



**CONTROL
TECHNIQUES**

www.controltechniques.com



*Расширенное
руководство
пользователя*

Unidrive 

Универсальный электропривод
переменного тока для
асинхронных двигателей и
сервомоторов

Номер по каталогу: 0471-0002-08

Редакция: 8

Общая информация

Изготовитель не несет никакой ответственности за любые последствия, возникшие из-за несоответствующей, небрежной или неправильной установки или регулировки дополнительных рабочих параметров оборудования или из-за несоответствия регулируемого привода и двигателя.

Считается, что содержание этого руководства является правильным в момент его опубликования. В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования изготовитель оставляет за собой право без предварительного оповещения вносить изменения в технические условия или в рабочие характеристики или в содержание этого руководства.

Все права защищены. Никакую часть этого руководства нельзя воспроизводить или пересылать любыми средствами, электронными или механическими, путем фотокопирования, магнитной записи или в системах хранения и вызова информации без предварительного получения разрешения от издателя в письменной форме.

Версия программного обеспечения привода

Это изделие поставляется с последней версией программного обеспечения (микропрограммы). Если это изделие используется в новой или имеющейся системе с другими приводами, то возможны некоторые отличия между соответствующим программным обеспечением. Из-за таких различий режим работы изделия может измениться. Это утверждение верно и для приводов, возвращенных из сервисного центра компании Control Techniques.

Номер версии программного можно проверить, посмотрев значения параметров Pr **11.29** (или Pr **0.50**) и Pr **11.34**. Номер версии программы имеет формат zz.yy.xx, причем Pr **11.29** показывает zz.yy, а Pr **11.34** показывает xx, т.е. для версии 01.01.00 параметр Pr **11.29** покажет 1.01, а Pr **11.34** покажет 0.

В случае возникновения вопросов обращайтесь в центр приводов Control Techniques Drive Centre.

Природосберегающая политика

Компания Control Techniques стремится снизить воздействие на экологию от своей производственной деятельности и от эксплуатации своих изделий. С этой целью мы разработали систему управления экологией (EMS), которая сертифицирована по международному стандарту ISO 14001. Более подробные сведения о EMS и нашей экологической политике можно получить по запросу или посмотреть на сайте www.greendrives.com.

Электронные регулируемые приводы переменной скорости производства Control Techniques способны экономить энергию и (за счет высокой эффективности) снижать расход материала и объем отходов. При типичной эксплуатации эти экологические достоинства намного перевешивают отрицательные воздействия, связанные с производством изделий и их неизбежной утилизацией в конце их срока службы.

Тем не менее, после завершения срока службы изделий их легко можно будет разобрать на основные детали для эффективной переработки. Многие детали просто состыкованы вместе и разбираются без инструментов, другие закреплены обычными винтами. Практически все детали изделий можно перерабатывать.

Для изделий используется качественная упаковка, пригодная для повторного применения. Большие изделия упаковываются в деревянные ящики, а небольшие - в прочные картонные коробки, которые сами изготовлены из вторичных материалов. Эти упаковки можно перерабатывать. Защитную полиэтиленовую пленку также можно перерабатывать некоторыми способами. В области упаковки Control Techniques отдает приоритет легко перерабатываемым материалам с низкой нагрузкой на экологию, и все время ищет возможности для внесения улучшений.

При подготовке к переработке или утилизации изделий или упаковки обязательно соблюдайте все местные нормы и правила.

Содержание

1	Структура параметров	6
1.1	Меню 0	6
1.2	Дополнительные меню	10
1.3	Модули расширения	10
2	Панель управления и дисплей.....	11
2.1	Конфигурации дисплея	11
2.1.1	SM-Keypad	11
2.1.2	SM-Keypad Plus	11
2.2	Работа с панелью	11
2.2.1	Кнопки управления	11
2.3	Режим состояния	12
2.4	Режим просмотра параметров	12
2.5	Редактирование	12
2.6	SM-Keypad Plus	13
2.7	Уровень доступа к параметрам и защита данных	14
2.7.1	Уровень доступа	14
2.7.2	Изменение уровня доступа	14
2.7.3	Защита от пользователя	14
2.8	Показ сигнализации и отключения	15
2.9	Режим управления с панели	15
2.10	Сброс привода	15
2.11	Параметры второго двигателя	15
2.12	Специальные функции дисплея	15
3	Параметр x.00	17
3.1	Сброс параметра x.00	17
3.2	Сохранение параметров в ЭППЗУ привода	17
3.3	Загрузка значений по умолчанию	18
3.4	Обмен с картой SMARTCARD	18
3.5	Обмен с электронным шильдиком	18
3.6	Просмотр нестандартных значений или параметров назначения	18
4	Формат описания параметров	19
4.1	Диапазоны параметров и переменные максимумы:	20
4.1.1	Значения по умолчанию	24
4.1.2	Параметры второго двигателя	24
4.1.3	Скорость обновления	24
4.2	Источники и назначения	24
4.2.1	Источники	24
4.2.2	Назначения	24
4.2.3	Источники и назначения	25
4.3	Скорости обновления	25
4.3.1	Скорость обновления задания скорости	25
4.3.2	Скорость обновления задания жесткой скорости	25
4.3.3	Скорость обновления задания момента	26
5	Расширенное описание параметров	27
5.1	Обзор	27
5.2	Таблица функций	28
5.3	Меню 1: Задание частоты/скорости	32
5.4	Меню 2: Рампы	44
5.5	Меню 3: Ведомая частота, обратная связь по скорости, управление скоростью и рекуперация	52
5.5.1	Обмен данными с энкодерами Hiperface и EnDat	81
5.6	Меню 4: Управление моментом и током	91
5.6.1	Разомкнутый контур	92
5.6.2	Векторный режим в замкнутом контуре	93
5.6.3	Сервосистема	94
5.6.4	Рекуперация	95
5.6.5	Описания параметров	96
5.7	Меню 5: Управление двигателем	113

5.8	Меню 6: Контроллер последовательности и часы	137
5.9	Меню 7: Аналоговые входы-выходы	152
5.10	Меню 8: Цифровые входы-выходы	164
5.11	Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор ...	172
5.12	Меню 10: Состояние и отключения	180
5.13	Меню 11: Общая настройка привода	206
5.14	Меню 12: Компараторы, селектор переменной и функция управления тормозом	220
5.14.1	Функция управления тормозом	227
5.15	Меню 13: Управление положением	234
5.16	Меню 14: Регулятор ПИД пользователя	248
5.17	Меню 15, 16 и 17: Гнезда дополнительных модулей расширения	254
5.17.1	SM-Universal Encoder Plus	255
5.17.2	SM-Resolver	274
5.17.3	SM-Encoder Plus	282
5.17.4	Модуль расширения входов-выходов SM I/O Plus	288
5.17.5	SM-IO Lite и SM-IO Timer	296
5.17.6	SM-IO PELV	303
5.17.7	SM-IO 120V	311
5.17.8	SM-IO 24V Protected	315
5.17.9	Параметры модулей категории сети Fieldbus	321
5.17.10	SM-EZMotion	323
5.17.11	Модули SM-Applications	330
5.17.12	SM-SLM	339
5.18	Описания параметров	342
5.19	Меню 18: Прикладное меню 1	348
5.20	Меню 19: Прикладное меню 2	349
5.21	Меню 20: Прикладное меню 3	350
5.22	Меню 21: Параметры второго двигателя	351
5.23	Меню 22: Дополнительная настройка меню 0	360
5.24	32-битовые параметры	361
5.24.1	Параметры привода	361
5.24.2	Параметры дополнительного модуля	361
6	Макросы.....	362
6.1	Введение	362
6.1.1	Основные различия между Unidrive SP и Unidrive Classic	364
6.2	Макрос 1 – Простой режим	365
6.3	Макрос 2 – Моторизованный потенциометр	368
6.4	Макрос 3 - Предустановленные скорости	372
6.5	Макрос 4 – Управление моментом	376
6.6	Макрос 5 - ПИД-регулятор	380
6.7	Макрос 6 – Управление с пределами по оси	384
6.8	Макрос 7 – Управление тормозом	388
6.9	Макрос 8 - Цифровая синхронизация (“цифровой замок”)	392
7	Протокол последовательной передачи данных.....	396
7.1	Протокол связи ANSI	396
7.1.1	Введение	396
7.1.2	Физический уровень и УАПП	396
7.1.3	Чтение параметра	396
7.1.4	Запись в параметр	396
7.1.5	Адрес привода	397
7.1.6	Короткие команды	397
7.1.7	Управляющие символы	397

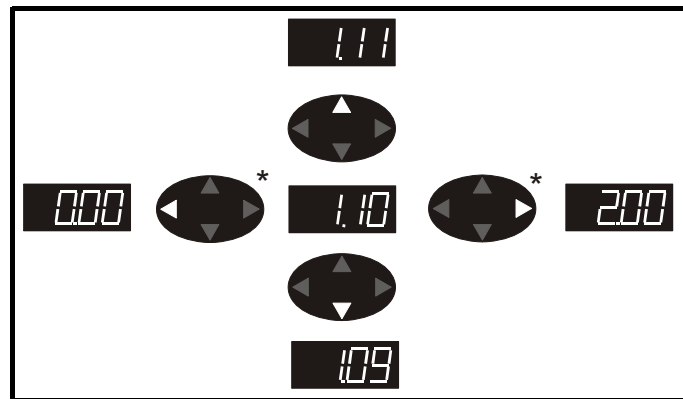
7.2	Спецификация СТ Modbus RTU	397
7.2.1	MODBUS RTU	398
7.2.2	Адрес ведомого	398
7.2.3	Регистры MODBUS	398
7.2.4	Согласованность данных	399
7.2.5	Кодировка данных	399
7.2.6	Коды функций	399
7.2.7	Расширенные типы данных	400
7.2.8	Исключения	401
7.2.9	CRC	402
7.2.10	Параметры совместимости устройства	402
8	Электронный шильдик	403
8.1	Объект двигателя	404
8.2	Объекты качества управления	405
9	Качество управления	407
9.1	Цифровое задание скорости	407
9.2	Аналоговое задание	407
9.3	Аналоговые выходы	407
9.4	Цифровые входы и выходы	407
9.5	Обратная связь по току	408
9.6	Ширина полосы пропускания	408
9.6.1	Контур скорости	408
9.6.2	Контур тока	408
10	Режим управления потоком ротора (RFC)	409
10.1	Введение	409
10.2	Настройка в режиме RFC	409
10.3	Дальнейшая настройка	409
10.4	Другие соображения	409
	Указатель	411

1 Структура параметров

Структура параметров привода состоит из меню и параметров.

При начальном включении питания привода можно видеть только меню 0. Для навигации между параметрами можно использовать стрелки Вверх и Вниз клавиши навигации между параметрами, а после разрешения уровня доступа 2 (L2) в Pr 0.49 стрелки Влево и Вправо можно использовать для навигации между меню. Более подробно это описано в раздел 2.7 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 14.

Рис. 1-1 Навигация по параметрам

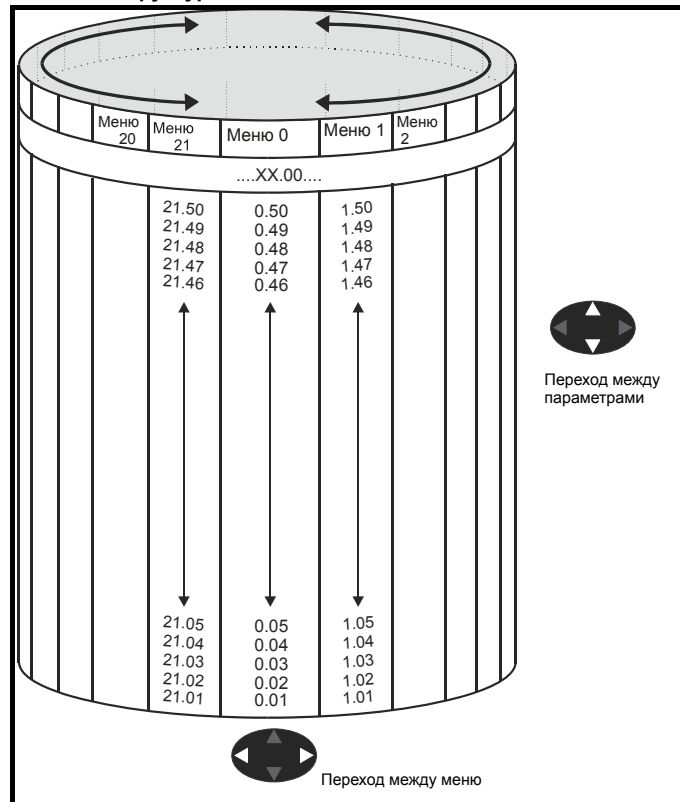


* можно использовать для перехода между меню, только если был разрешен доступ уровня L2 (Pr 0.49).

Меню и параметры "закольцованы" в обоих направлениях, то есть дальнейшее нажатие стрелки при показе последнего параметра приводит к "прокрутке" и показывает первый параметр.

При переходах между меню привод поминает, какой параметр ранее отображался в этом меню, и вновь показывает этот параметр.

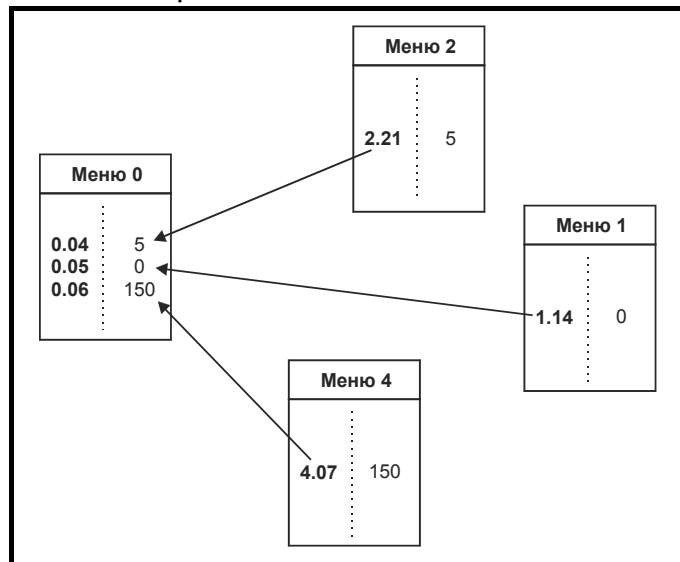
Рис. 1-2 Структура меню



1.1 Меню 0

Меню 0 содержит до 19 постоянных параметров и 40 программируемых параметров, которые определены в меню 11 и меню 22. Параметры меню 0 являются копиями параметров дополнительных меню, и хотя эти параметры доступны через порт связи привода, они недоступны ни для одного из дополнительных модулей. Все параметры записи/чтения меню 0 сохраняются при выходе из режима редактирования. В Таблица 1-1 приведены стандартные значения для каждого параметра меню. Если из карты двигателя 2 в меню 21 выбраны альтернативные значения параметров, то эти значения показаны ниже значений параметров из карты двигателя 1.

Рис. 1-3 Клонирование меню 0



Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Меню 0 используется для сбора вместе разных параметров, чаще всего нужных для настройки привода. Все параметры меню 0 появляются в других меню привода (обозначены как {...}). Для изменения большинства параметров в меню 0 можно использовать меню 11 и 22. При настройке меню 22 меню 0 может содержать до 59 параметров.

Таблица 1-1 Параметры меню 0

Параметр			Диапазон(⇅)			По умолчанию(⇨)			Тип					
			OL	VT	SV	OL	VT	SV						
0.00	xx.00	{x.00}	0 до 32 767			0			RW	Uni				
0.01	Минимальное задание	{1.07}	±3000,0 Гц	±SPEED_LIMIT_MAX Гц		0,0			RW	Bi			PT	US
0.02	Максимальное задание	{1.06}	0 до 3000,0 Гц	SPEED_LIMIT_MAX Гц		EUR> 50,0 USA> 60,0	EUR> 1 500,0 USA> 1 800,0	3,000.0	RW	Uni				US
0.03	Величина ускорения	{2.11}	0,0 до 3200,0 с/100 Гц	0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин		5,0	2,000	0,200	RW	Uni				US
0.04	Величина замедления	{2.21}	0,0 до 3200,0 с/100 Гц	0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин		10,0	2,000	0,200	RW	Uni				US
0.05	Выбор задания	{1.14}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5)			A1.A2 (0)			RW	Txt		NC		US
0.06	Предельный ток	{4.07}	0 до Current_limit_max %			165.0	175.0		RW	Uni		RA		US
0.07	OL> Выбор режима напряжения	{5.14}	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)			Ur_I (4)			RW	Txt				US
	CL> Коэфф. усиления Р регулятора скорости	{3.10}		0,0000 до 6,5535 1/рад с ⁻¹			0,0300	0,0100	RW	Uni				US
0.08	OL> Форсировка напряжения	{5.15}	0,0 до 25,0% номинального напряж. двиг.			Габар. 1 до 3: 3,0 Габар. 4 и 5: 2,0 Габар. 6 до 9: 1,0			RW	Uni				US
	CL> Коэфф. усиления I регулятора скорости	{3.11}		0,00 до 655,35 1/рад			0,10	1,00	RW	Uni				US
0.09	OL> Динамическая V/F	{5.13}	OFF (0) или On (1)			0			RW	Bit				US
	CL> Коэфф. усиления D регулятора скорости	{3.12}		0,00000 до 0,65535 (с)			0,00000		RW	Uni				US
0.10	OL> Оценка скорости двигат.	{5.04}	±180000 об/мин						RO	Bi	FI	NC	PT	
	CL> Скорость двигателя	{3.02}		±Speed_max об/мин					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.11	OL и VT> Выходная частота привода	{5.01}	±Speed_freq_ max Гц	±1250 Гц					RO	Bi	FI	NC	PT	
	SV> Положение энкодера привода	{3.29}			0 до 65 535 1/2 ¹⁶ от оборота				RO	Uni	FI	NC	PT	
0.12	Полный ток двигателя	{4.01}	0 до Drive_current_max A						RO	Uni	FI	NC	PT	
0.13	OL и VT> Активный ток двиг.	{4.02}	±Drive_current_max A						RO	Bi	FI	NC	PT	
	SV> Настройка сдвига аналогового входа 1	{7.07}			±10,000 %	0,000		RW	Bi				US	
0.14	Селектор режима момента	{4.11}	0 до 1	0 до 4		Режим управления скоростью (0)			RW	Uni				US
0.15	Селектор режима ramпы	{2.04}	FASt (0) Std (1) Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)		Std (1)			RW	Txt				US
0.16	OL> Запрет автовыбора T28 и T29	{8.39}	OFF (0) или On (1)			0			RW	Bit				US
	CL> Разрешение ramпы	{2.02}		OFF (0) или On (1)			On (1)		RW	Bit				US
0.17	OL> Назначение цифрового входа T29	{8.26}	Pr 0.00 до Pr 21.51			Pr 6.31			RW	Uni	DE		PT	US
	CL> Постоянная времени фильтра задания тока	{4.12}		0,0 до 25,0 мс			0,0		RW	Uni				US
0.18	Выбор положит. логики	{8.29}	OFF (0) или On (1)			On (1)			RW	Bit			PT	US
0.19	Режим аналогового входа 2	{7.11}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6)			VOLT (6)			RW	Txt				US
0.20	Назначение анал. входа 2	{7.14}	Pr 0.00 до Pr 21.51			Pr 1.37			RW	Uni	DE		PT	US
0.21	Режим аналогового входа 3	{7.15}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)			th (8)			RW	Txt			PT	US
0.22	Выбор биполяр. задания	{1.10}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)			RW	Bit				US
0.23	Задание толчков	{1.05}	0 до 400,0 Гц	0 до 4000,0 об/мин		0,0			RW	Uni				US
0.24	Предустановл. задание 1	{1.21}	±Speed_limit_max об/мин			0,0			RW	Bi				US
0.25	Предустановл. задание 2	{1.22}	±Speed_limit_max об/мин			0,0			RW	Bi				US
0.26	OL> Предуст. задание 3	{1.23}	±Speed_freq_ma х Гц/об/мин			0,0			RW	Bi				US
	CL> Порог прев. скорости	{3.08}			0 до 40 000 об/мин	0			RW	Uni				US
0.27	OL> Предуст. задание 4	{1.24}	±Speed_freq_ma х Гц/об/мин			0,0			RW	Bi				US
	CL> Число меток энкодера привода на оборот	{3.34}		0 до 50 000			1024	4096	RW	Uni				US

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Параметр			Диапазон(⇅)			По умолчанию(⇄)			Тип					
			OL	VT	SV	OL	VT	SV						
0.28	Разреш. кнопок вперед/назад	{6.13}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)			RW	Bit				US
0.29	Данные SMARTCARD	{11.36}	0 до 999			0			RO	Uni		NC	PT	US
0.30	Копирование параметра	{11.42}	nonE (0), rEAd (1), Prog (2), AutO (3), boot (4)			nonE (0)			RW	Txt		NC		*
0.31	Номинал. напряжение привода	{11.33}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3) В						RO	Txt		NC	PT	
0.32	Номинальный ток привода	{11.32}	0,00 до 9999,99 А						RO	Uni		NC	PT	
0.33	OL> Подхват вращающегося двигателя	{6.09}	0 до 3			0			RW	Uni				US
	VT> Автонастр. номинал. об/мин	{5.16}		0 до 2			0		RW	Uni				US
0.34	Код защиты пользователя	{11.30}	0 до 999			0			RW	Uni		NC	PT	PS
0.35	Режим последовательного порта	{11.24}	AnSI (0), rtu (1), Lcd (2)			rtU (1)			RW	Txt				US
0.36	Скорость в Бодах последовательного порта	{11.25}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8) только Modbus RTU, 115200 (9) только Modbus RTU,			19200 (6)			RW	Txt				US
0.37	Адрес последоват. порта	{11.23}	0 до 247			1			RW	Uni				US
0.38	Коеф. усиления пропорционального звена Р контура тока	{4.13}	0 до 30 000			Все номиналы напряжений: 20	Привод 200 В: 75 Привод 400 В: 150 Привод 575 В: 180 Привод 690 В: 215		RW	Uni				US
0.39	Коеф. усиления пропорционального звена I контура тока	{4.14}	0 до 30 000			Все номиналы напряжений: 40	Привод 200 В: 1000 Привод 400 В: 2000 Привод 575 В: 2400 Привод 690 В: 3000		RW	Uni				US
0.40	Автонастройка	{5.12}	0 до 2	0 до 4	0 до 6	0			RW	Uni				
0.41	Максимальная частота ШИМ	{5.18}	3 (0), 4 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 16 (5) кГц			3 (0)		6 (2)	RW	Txt		RA		US
0.42	Число полюсов двигателя	{5.11}	0 до 60 (Auto до 120 полюсов)			0 (Auto)		6 POLE (3)	RW	Txt				US
0.43	OL и VT> Номинальный коеф. мощности двигателя	{5.10}	0,000 до 1,000			0.850			RW	Uni				US
	SV> Фазовый угол энкодера	{3.25}						0.0	RW	Uni				US
0.44	Номинальное напряжение двигателя	{5.09}	0 до AC_voltage_set_max В			Привод 200 В: 230 Привод 400 В: EUR> 400, USA> 460 Привод 575 В: 575 Привод 690 В: 690			RW	Uni		RA		US
0.45	OL и VT> Номинальная скорость двигателя при полной нагрузке (об/мин)	{5.08}	0 до 180 000 об/мин	0,00 до 40 000,00 об/мин		EUR> 1 500 USA> 1 800	EUR> 1 450,00 USA> 1 770,00		RW	Uni				US
	SV> Тепловая постоянная времени двигателя	{4.15}						20.0	RW	Uni				US
0.46	Номинальный ток двигателя	{5.07}	0 до Rated_current_max А			Номинальный ток привода [11.32]			RW	Uni		RA		US
0.47	Номинальная частота	{5.06}	0 до 3 000,0 Гц	0 до 1 250,0 Гц		EUR> 50,0 USA> 60,0			RW	Uni				US
0.48	Селектор режима работы	{11.31}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SErVO (3), rEgEn (4)			OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SErVO (3)	RW	Txt		NC	PT	
0.49	Состояние защиты	{11.44}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)						RW	Txt			PT	US
0.50	Версия программы	{11.29}	1.00 до 99.99						RO	Uni		NC	PT	

* Режимы 1 и 2 не сохраняются пользователем, режимы 0, 3 и 4 сохраняются пользователем

Код	Атрибут
OL	Разомкнутый контур управления
CL	Векторное управление в замкнутом контуре и Серво
VT	Векторное управление в замкнутом контуре
SV	Серво
{X.XX}	Скопированный (продублированный) дополнительный параметр
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем
RO	Только чтение: пользователь может только читать
Bit	1-битный параметр: 'On' или 'OFF' на дисплее
Bi	Биполярный параметр
Uni	Однополярный параметр
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.

Код	Атрибут
FI	Отфильтрован: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: выбирает назначение для входа или логической функции.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на приводах с различными номинальными токами и напряжениями. Эти параметры не передаются из карт SMARTCARD в привод назначения, если номиналы привода-приемника и привода-источника не совпадают. Однако в программе V01.09.00 и выше значение передается, только если разный номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Код	Атрибут
NC	Не дублируется: не передается в или из карт SMARTCARD во время дублирования.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ привода при выполнении пользователем сохранения параметров.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ привода при отключении по снижению напряжения (UV). В программе V01.08.00 и выше, такие параметры также сохраняются в приводе, если пользователь запускает сохранение параметров.

1.2 Дополнительные меню

Дополнительные меню состоят из групп параметров, соответствующих конкретной функции или режиму работы привода. Доступ к ним проводится с панели управления, с порта связи привода и с дополнительных модулей. Все параметры дополнительных меню сохраняются только при настройке Pr x.00 в 1000 и выполнении сброса (за исключением параметров, которые указаны как PS и, которые автоматически сохраняются при отключении питания). Доступ к дополнительным меню возможен, если пользователь выбирает уровень доступа L2 в Pr 11.44 (Pr 0.49 в меню 0). Это можно сделать, даже если запрограммирована защита от пользователя. Значение Pr 11.44 можно сохранить в ЭППЗУ (EEPROM), так что при включении питания будут доступны либо только меню 0, либо меню 0 и дополнительные меню.

Меню	Функция
1	Выбор задания частоты, пределов и фильтров
2	Рампы
3	Пороги определения скорости
4	Управление током
5	Управление электродвигателем
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые входы-выходы
8	Цифровые входы-выходы
9	Программируемая логика и моторизованный потенциометр
10	Состояния привода и информация об отключениях
11	Различные параметры
12	Компаратор, селектор переменной и функция управления тормозом
13	Управление по положению
14	Регулятор ПИД пользователя
15	Меню дополнительного модуля в гнезде 1
16	Меню дополнительного модуля в гнезде 2
17	Меню дополнительного модуля в гнезде 3
18	Прикладное меню 1 пользователя (сохраняется в ЭППЗУ привода)
19	Прикладное меню 2 пользователя (сохраняется в ЭППЗУ привода)
20	Прикладное меню 3 пользователя (не сохраняется в ЭППЗУ привода)
21	Карта параметров второго двигателя
22	Дополнительная настройка меню 0

1.3 Модули расширения

Все типы дополнительных модулей расширения распознаются всеми приводами в любых посадочных местах (гнездах). Соответствующий шаблон используется для определения меню 15 для модуля, установленного в гнездо 1, меню 16 для гнезда 2 и меню 17 для гнезда 3.

2 Панель управления и дисплей

2.1 Конфигурации дисплея

Для привода Unidrive SP имеются две панели управления. Панель SM-Keypad оснащена дисплеем на светодиодах СИД (LED), а панель SM-Keypad Plus - дисплеем на жидких кристаллах ЖКД (LCD). На привод можно установить любую панель, но панель SM-Keypad Plus можно также установить на некотором расстоянии от привода на дверце кожуха.

2.1.1 SM-Keypad

Дисплей состоит из двух горизонтальных строк с 7-сегментными светодиодами.

Верхняя строка дисплея показывает состояние привода или текущее меню и номер параметра.

Нижняя строка показывает значение параметра или тип данного отключения привода.

2.1.2 SM-Keypad Plus

Этот дисплей содержит три текстовых строки.

Верхняя строка показывает состояние привода или текущее меню и номер просматриваемого параметра слева, и значение параметра или конкретный тип отключения справа.

Две нижние строки дисплея показывают имя параметра или справочный текст.

Функции:

- Просмотр имен параметров
- Отображаемые единицы (Hz (Гц), A, rpm (об/мин), %)
- Справочный текст о параметре
- Справочный текст диагностики
- Поддержка 5 языков: (английский, французский, немецкий, испанский и итальянский)
- Просмотр виртуальных параметров SM-Applications: меню от 70 до 91
- Аппаратный ключ с использованием SM-Keypad Plus как клавишной панели для изменения настройки привода
- Определенный пользователем набор параметров
- Фильтр навигации
- Регулируемый контраст

Рис. 2-1 SM-Keypad

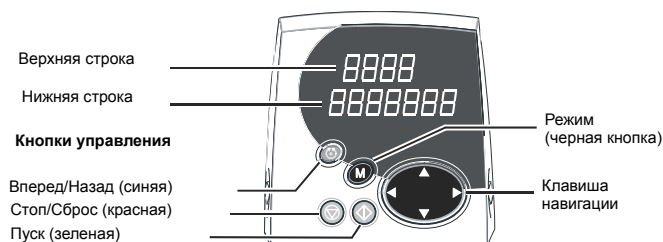
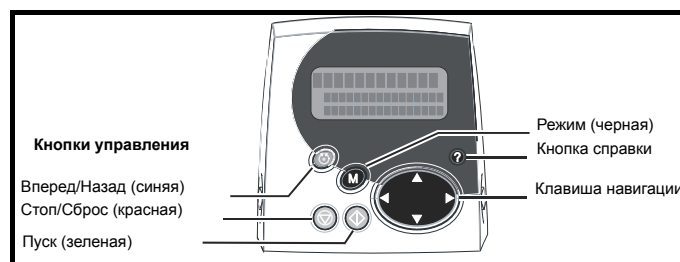


Рис. 2-2 SM-Keypad Plus



ПРИМЕЧАНИЕ Красная кнопка останова (red stop button) используется также для сброса привода.

2.2 Работа с панелью

2.2.1 Кнопки управления

Панель содержит кнопки:

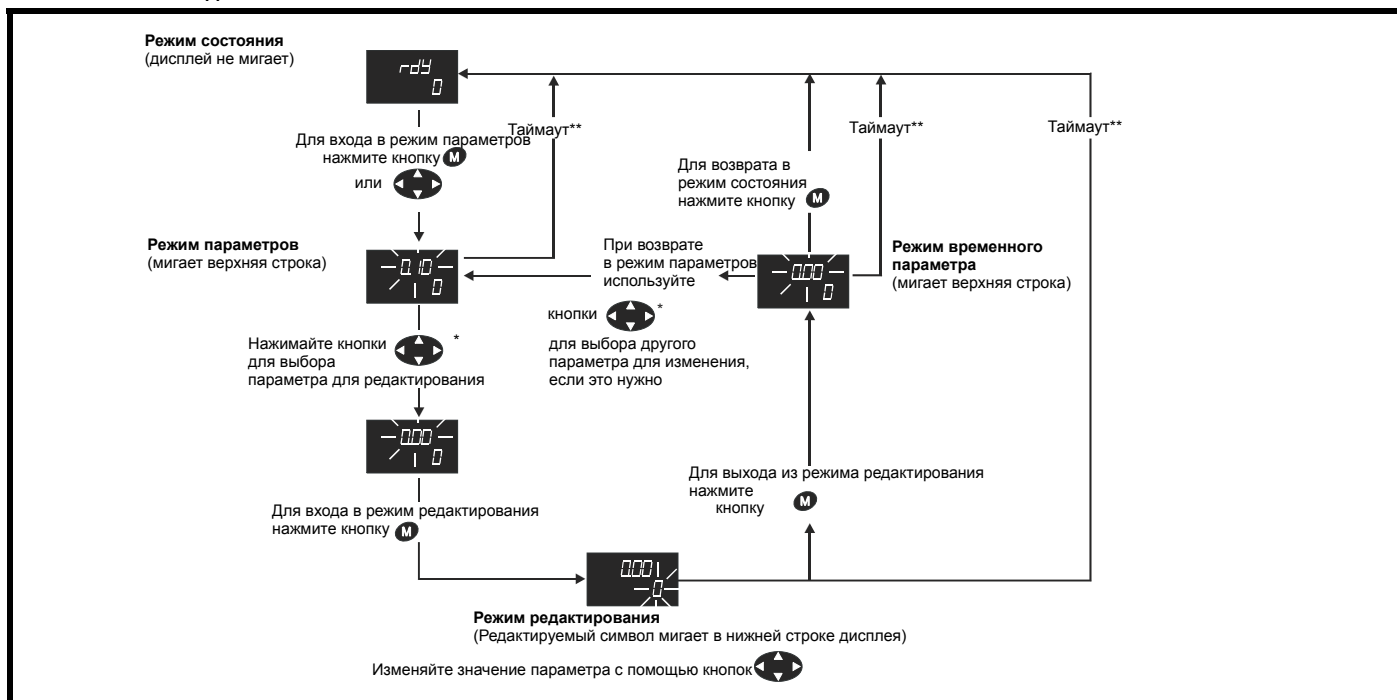
1. Навигационная клавиша - используется для навигации по структуре параметров и для изменения значений параметров.
2. Кнопка режима - используется для изменения режима дисплея → просмотр параметра, редактирование параметра, состояние.
3. Три управляющие кнопки - используются для управления приводом, если выбран режим панели.
4. Кнопка справки (только SM-Keypad Plus) - выводит текст, кратко описывающий выбранный параметр.

Кнопка Справка переключает режим дисплея между другими режимами дисплея и режимом справки по параметру. Функции Вверх и Вниз клавиши навигации позволяют "прокрутить" строки справки, чтобы прочесть весь текст. Функции Вправо и Влево клавиши навигации не действуют при просмотре текста справки.

В этом разделе на рисунках в качестве примера показан 7-сегментный СИД дисплей панели SM-Keypad. Изображение на дисплее панели SM-Keypad Plus точно такое же, только информация из нижней строки дисплея панели SM-Keypad отображается с правой стороны верхней строки на дисплее панели SM-Keypad Plus.

Доступ к параметрам привода проводится так, как показано на Рис. 2-3.

Рис. 2-3 Режимы дисплея



2.3 Режим состояния

В режиме состояния в верхней строке дисплея отображается мнемокод из 4 символов, указывающий состояние привода. В нижней строке виден последний просматриваемый или редактируемый параметр.

Состояние	Верхн. строка
Запрет: вход разрешения пассивен	inh
Готовность: вход разрешения замкнут, но инвертор не работает	rdY
Остановлен: инвертор работает, но удерживает нулевую скорость/частоту	StoP
Работает: инвертор активен и двигатель работает	run
Сканирование: попытка синхронизации в режиме рекуперации	SCAN
Отказ питания: замедление до нуля из-за потери питания в режимах прогона или останова	ACUU
Замедление: скорость/частота плавно снижается до нуля после команды останова	dEC
Инжекция постоянного тока: выполняется останов с инжекцией постоянного тока	dc
Положение: при остановке с ориентацией вала двигателя выполняется управление положением	POS
Отключен: произошло защитное отключение привода	triP
Активен: блок рекуперации синхронизован и инвертор активен	act

2.4 Режим просмотра параметров

В этом режиме в первой строке показан номер меню.параметр, а во второй строке - значение параметра. Вторая строка показывает значение параметра в диапазоне от -999999 до 9999999 с десятичной точкой или без нее (значение 32-разрядных параметров может лежать вне этого диапазона, если они записаны модулем приложения). В случае значения параметра вне диапазона отображается "-----" и значение параметра нельзя изменить с панели.) Кнопки Вверх и Вниз позволяют выбрать параметр, а кнопки Влево и Вправо выбирают меню. В этом режиме кнопки

Вверх и Вниз выбирают параметр внутри текущего меню. Если кнопку Вверх удерживать нажатой, то номер параметра будет возрастать до достижения максимального номера меню. Если отображается последний параметр меню, то однократное нажатие кнопки Вверх "прокручивает" номер параметра назад к Pг x.00. Аналогично, при длительном нажатии кнопки Вниз номер параметра уменьшается до Pг x.00 и после этого однократное нажатие кнопки Вниз "прокручивает" номер параметра до последнего в меню. Одновременное нажатие кнопок Вверх и Вниз приводит к выбору Pг x.00 в текущем меню.

Кнопки Влево и Вправо используются для выбора нужного меню (если блокировка была отключена для разрешения доступа к другим меню кроме меню 0). При удержании нажатой кнопки Вправо номер меню возрастает вплоть до 21. Если показано меню 21, то однократное нажатие кнопки Вправо "прокручивает" номер меню до 0. Аналогично при длительном нажатии кнопки Влево номер меню уменьшается до 0 и следующее однократное нажатие кнопки Влево "прокручивает" номер меню до 21. При одновременном нажатии кнопок Вправо и Влево будет выбрано меню 0.

Привод запоминает параметр, доступ к которому проводился последним в каждом меню, так что при входе в новое меню будет показан параметр, в последний раз просматривавшийся в этом меню.

2.5 Редактирование

Кнопки Вверх и Вниз позволяют соответственно увеличить и уменьшить значение параметра. Если максимальное значение параметра превышает 9 и параметр не является текстовой строчкой, то для выбора настраиваемой цифры значения параметра можно использовать кнопки Вправо и Влево. Количество цифр, которые можно независимо выбирать для изменения значения параметра, зависит от максимальной величины параметра. Если выбрана меньшая значащая цифра, то нажатие кнопки Вправо приводит к выбору старшей значащей цифры и наоборот, нажатие кнопки Влево на младшей цифре приводит к выбору старшей значащей цифры. Если значение цифры не меняется нажатиями кнопок Вверх или Вниз, то выбранная цифра мигает, указывая текущий выбранный разряд. Для параметров типа строчек при отсутствии изменения мигает вся строка, поскольку для нее нельзя выбрать отдельный разряд.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Если значение параметра изменяется кнопками Вверх или Вниз, то дисплей не мигает (если параметр в допустимом диапазоне), так что пользователь может без помех видеть текущее значение. Настройку численного значения можно выполнить двумя способами; во-первых, только с помощью кнопок Вверх и Вниз, при этом выбранной цифрой остается младшая значащая цифра, во-вторых путем выбора по очереди каждого нужного разряда и настройкой его до нужной цифры. Если в первом методе настройки удерживать нажатой кнопку Вверх или Вниз, то скорость изменения параметра становится тем больше, чем дольше вы нажимаете на кнопку, до тех пор, пока не будет достигнуто максимальное или минимальное значение параметра. Однако во втором способе возрастания скорости изменения не происходит для любого разряда, отличного от младшего значащего, поскольку любая цифра может иметь только 10 возможных значений. При удержании нажатой кнопки Вверх или Вниз происходит автоповтор и переход к другим значащим разрядам, но скорость изменения не меняется. Если при настройке любой цифры, отличной от наименьшего значащего разряда, произойдет превышение максимального или минимального значения, то предельное значение будет мигать на дисплее, предупреждая пользователя о том, что было достигнуто максимальное или минимальное значение. Если пользователь

отпустит кнопку Вверх или Вниз до прекращения мигания, то на дисплее останется предельное значение. Если кнопка Вверх или Вниз будет удерживаться нажатой, то мигание прекратится через 3 секунды и в параметр будет записано максимальное значение.

Параметры можно настроить в 0, если одновременно нажать кнопки Вверх и Вниз.

2.6 SM-Keypad Plus

Все панели SM-Keypad Plus с кодом даты N10 и выше имеют версию программы 4.02.00 и поддерживают 5 языков (английский, французский, немецкий, испанский и итальянский) помимо начальной поддержки определяемого пользователем набора параметров. Эта программа также дает доступ к двум новым меню панели SM-Keypad Plus. Меню 40 - это меню настройки панели SM-Keypad Plus, меню 41 выбирает часто используемые параметры для быстрого просмотра.

Панели с кодом даты до N10 поддерживают только определяемый пользователем набор параметров.

Панель SM-Keypad Plus содержит два меню - меню 40 и меню 41. Ниже перечислены параметры этих меню.

Таблица 2-1 Описание параметров меню 40

Параметр		Диапазон(⇅)	По умолчанию(⇒)	Тип					
40.00	Параметр 0	0 до 32767	0	RW	Uni				
40.01	Выбор языка	Английский (0), пользоват. (1), французский (2), немецкий (3), испанский (4), итальянский (5)	Английский (0)	RW	Txt				US
40.02	Версия программы	999999		RO	Uni				PT
40.03	Сохранить во флэш-памяти	Ожидание (0), сохранить (1), восстановить (2), по умолчанию (3)	Ожидание (0)	RW	Txt				
40.04	Контраст ЖКД	0 до 31	16	RW	Uni				US
40.05	Пропуск выгрузки базы данных привода и атрибутов	Обновлены (0), пропуск (1)		RO	Txt				PT
40.06	Управление навигацией к избранным	Нормально (0), фильтр (1)	Нормально (0)	RW	Txt				
40.07	Код защиты панели	0 до 999	0	RW	Uni				US
40.08	Выбор канала связи	Запрет (0), Гнездо1 (1), Гнездо2 (2), Гнездо3 (3), ведомый (4), прямой (5)	Запрет (0)	RW	Txt				US
40.09	Код аппаратного ключа	0 до 999	0	RW	Uni				US
40.10	Код узла привода (адрес)	0 до 255	1	RW	Uni				US
40.11	Размер ПЗУ флэш-памяти	4 Мбит (0), 8 Мбит (1)		RO	Txt				PT US
40.18	Параметр порога помощи при действиях	0 до 499.99	0.00	RW	Uni				US
40.19	Номер версии базы данных строк текста	0 до 999999		RO	Uni				PT
40.20	Строки хранителя экрана и разрешение	Нет (0), по умолчанию (1), пользователь (2)	По умолчанию (1)	RW	Txt				US
40.21	Период хранителя экрана	0 до 600	120	RW	Uni				US
40.22	Интервал времени турбо навигации	0 до 200 мсек	50 мсек	RW	Uni				US

Таблица 2-2 Описание параметров меню 41

Параметр		Диапазон(⇅)	По умолчанию(⇒)	Тип					
41.00	Параметр 0	0 до 32767	0	RW	Uni				
41.01 до 41.50	Источник фильтра навигации F01 до F50	Pr 0.00 до Pr 391.51	0	RW	Uni				
41.51	Управление навигацией к избранным	Нормально (0), фильтр (1)	Нормально (0)	RW	Txt				

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный
Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	FI	Отфильтрован	DE	Назначение
NC	Не дублируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем
PS	Сохранение по отключению питания						

Более подробное описание панели SM-Keypad Plus приведено в Руководстве пользователя SM-Keypad Plus.

2.8 Показ сигнализации и отключения

Во 2-ой строке код тревоги отображается по очереди с данными, если возникает одно из следующих условий. Если ничего не делать для устранения сигнализации тревоги (кроме "Auto tune", "Lt" и "PLC"), то привод может в итоге отключиться. Тревога мигает один раз в 640 мсек, кроме "PLC", которая мигает раз в 10 сек. При редактировании параметра сигнализация не отображается.

Строка тревоги	Условие тревожной сигнализации
br.rS	Тормозной резистор (Pr 10.39 > 75,0% и тормозной силовой ключ IGBT активен)
OVLd	Перегрузка двигателя (Pr 4.20 > 75% и выходной ток привода > Pr 5.07)
hot	Активна тревога перегрева радиатора или платы управления
Auto tune	Выполняется автонастройка
Lt	Указывает, что сработал концевой выключатель и двигатель должен быть остановлен (т.е. ограничитель хода вперед при задании вперед и т.п.)
PLC	Работает программа встроенного ПЛК

При возникновении отключения привод переходит в режим состояния и в первой строке отображается "trip", а во второй строке мигает строка отключения. Если это отключению по модулю питания и привод многомодульный, то номер отказавшего модуля питания мигает по очереди со строкой отключения. Указанные ниже параметры только чтения фиксируются до устранения отключения, кроме отключения UU. Список всех строк отключения приведен в описании параметра Pr 10.20. При нажатии любой кнопки параметра режим переключается в режим просмотра параметров. Если возникло отключение от HF01 до HF16, то нажатия кнопок не распознаются.

Параметр	Описание
1.01	Задание частоты/Задание скорости
1.02	Задание частоты/Задание скорости
1.03	Задание до ramпы
2.01	Задание после ramпы
3.01	Задание ведомой частоты/ Задание конечной скорости/ Реактивная мощность
3.02	Обратная связь по скорости
3.03	Ошибка скорости
3.04	Выход регулятора скорости
4.01	Амплитуда тока
4.02	Активный ток
4.17	Ток намагничивания
5.01	Выходная частота
5.02	Выходное напряжение
5.03	Мощность
5.05	Напряжение звена постоянного тока
7.01	Аналоговый вход 1
7.02	Аналоговый вход 2
7.03	Аналоговый вход 3

2.9 Режим управления с панели

Если Pr 1.14 настроен в 4, то приводом можно управлять с панели. Кнопки Стоп и Работа автоматически становятся активными (с помощью Pr 6.13 можно включить также кнопку Реверс). Задание частоты/скорости определяется в Pr 1.17. Это параметр только чтения и его можно настраивать только в режиме состояния нажатиями кнопок Вверх и Вниз. Если выбран режим управления с панели, то при нажатии кнопок Вверх и Вниз в режиме состояния привод показывает задание с панели и настраивает его в нужном

направлении. Это можно сделать при работающем и при отключенном приводе. Если кнопку Вверх или Вниз удерживать нажатой, то скорость изменения задания с панели возрастает. Ниже показаны единицы, используемые для отображения задания с панели в разных режимах.

Режим	Единица
Разомкнутый контур управления	Гц
Замкнутый контур	об/мин
Серво	об/мин

2.10 Сброс привода

Сброс привода требуется для вывода привода из состояния отключения (кроме некоторых отключений "Hfxh", которые нельзя сбросить) и других функций, описанных в разделе 3. Сброс можно выполнить четырьмя способами:

1. Кнопка Стоп: Если привод настроен так, что кнопка Стоп не используется, то эта кнопка служит только для сброса привода. Если функция и кнопка останова включены, то для сброса надо удерживать кнопку Работа и нажать кнопку Стоп. Если привод не работает, то кнопка Стоп всегда сбрасывает привод.
2. Привод сбрасывается после перевода параметра Сброса привода (Pr 10.33) из 0 в 1. Для изменения этого параметра можно запрограммировать цифровой вход.
3. Интерфейсные порты или приложения дополнительного модуля: Сброс привода запускается при записи значения 100 в параметр пользовательского отключения (Pr 10.38).

Если произошло отключение EEF (ошибка внутреннего ЭППЗУ), то привод нельзя сбросить описанными выше обычными методами. Перед выполнением сброса в параметр Pr x.00 надо ввести значение 1233 или 1244. После отключения EEF загружаются значения параметров по умолчанию, поэтому параметры нужно заново перепрограммировать и сохранить в ЭППЗУ.

Если сброс привода после отключения выполняется по любой команде кроме кнопки Стоп, то сброс привода выполняется немедленно, если:

1. Используется неблокируемый контроллер последовательности с активным разрешением и активен один из сигналов Вперед, Назад или Ход
2. Используется блокируемый контроллер последовательности с активными разрешением и сигналом стоп\ и одним из сигналов Вперед, Назад или Ход

Если привод сбрасывается нажатием кнопки Стоп, то привод не сбросится, пока на входе Вперед, Назад или Ход не появится перепад уровня неактивный - активный.

2.11 Параметры второго двигателя

В меню 21 хранится альтернативный набор параметров двигателя, который можно выбрать в Pr 11.45. Если привод использует альтернативный набор параметров, то в первой строке дисплея после самой правой цифры показана десятичная точка.

2.12 Специальные функции дисплея

Имеются следующие специальные функции дисплея.

1. Если используется карта параметров второго двигателя, то в первой строке дисплея у второй справа цифры показана точка.
2. Если параметры записываются в SMARTCARD, то точка самой правой цифры первой строки мигает раз в 2 секунды.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

При включении питания могут потребоваться следующие действия.

Каждое действие может занять несколько секунд и при этом выводятся специальные строки дисплея.

Строка дисплея	Действие
boot	Если есть карта SMARTCARD и Pr 11.42 настроен в загрузку "boot", то параметры с карты необходимо перенести в ЭППЗУ привода.
card	Если привод в режиме "Авто" или "Загрузка" (Pr 11.42 настроен в 3 или 4), то привод проверяет совместимость данных на карте с приводом, записывая их в карту.
loading	Дополнительному модулю может потребоваться получить данные параметров от привода. Это выполняется, только если данные параметров в дополнительном модуле предназначены для другой версии программы привода. Привод отводит для этого процесса до 5 секунд.

3 Параметр x.00

Параметр **x.00** доступен во всех меню и имеет следующие функции.

Значение	Действие
1000	Сохранение параметров, если не активно падение напряжения (Pr 10.16 = 0) и не активно питание 48 В (Pr 6.44 = 0).
1001	Сохранение параметров во всех условиях
1070	Сброс всех дополнительных модулей
1233	Загрузка стандартных значений по умолчанию
1244	Загрузка значений по умолчанию для США
1253	Изменение режима привода на стандартный
1254	Изменение режима привода на стандартный для США
1255	Изменение режима привода на стандартный (кроме меню от 15 до 20)
1256	Изменение режима привода на стандартный для США (кроме меню от 15 до 20)
2001	Перенос данных привода в карту и создание загружаемой разности от стандартного блока карты SMARTCARD с блока данных № 1 и очистка Pr 11.42. Если блок данных 1 имеется, то он перезаписывается.
3ууу	Перенос данных ЭППЗУ привода в блок № ууу карты SMARTCARD
4ууу	Перенос данных привода как разность от стандартных в блок № ууу карты SMARTCARD
5ууу	Перенос программы ПКС привода в блок № ууу карты SMARTCARD
6ууу	Перенос данных блока № ууу карты SMARTCARD в привод
7ууу	Удаление данных блока № ууу карты SMARTCARD
8ууу	Сравнить параметры привода с блоком ууу
9555	Очистить флаг подавления предупреждений карты SMARTcard
9666	Установить флаг подавления предупреждений карты SMARTcard
9777	Сбросить флаг только чтения карты SMARTCARD
9888	Установить флаг только чтения карты SMARTCARD
9999	Стереть SMARTCARD
110zy	Передать параметры электронного шильдика с/из привода из/в энкодер
*12000	Показать только значения не по умолчанию
*12001	Показать только параметры назначения

*Для активации этих функций не нужен сброс привода. Для инициации всех остальных функций необходим сброс привода.

3.1 Сброс параметра x.00

Если операция запускается настройкой Pr **x.00** в одно из показанных выше значений и сбросом привода, то этот параметр очищается после успешного выполнения операции. Если операция не запущена, например, если работа привода разрешена и была попытка загрузить параметры по умолчанию и т.п., Pr **x.00** не очищается и не возникает отключения. Если операция запущена и затем возник ее отказ, то всегда происходит отключение и Pr **x.00** не очищается. Следует заметить, что сохранение параметра и т.п. можно также запустить дублирующим параметром (Pr 11.42). Если операции, запущенные любым параметром, начаты и успешно завершены, то Pr **x.00** очищается, а Pr 11.42 очищается, если его величина меньше 3.

Следует отметить, что при сбросе привода может возникнуть некоторый конфликт между операциями Pr **x.00** и Pr 11.42 (дублирование параметров). Если Pr 11.42 равен 1 или 2 и согласно значению Pr **x.00** запрашивается допустимое действие, то выполняется только действие, запрошенное параметром Pr **x.00**. Затем Pr **x.00** и Pr 11.42 сбрасываются в ноль. Если Pr 11.42 равен 3 или 4, то он работает правильно, вызывая сохранение параметров в карту SMARTCARD при каждом сохранении параметров привода.

3.2 Сохранение параметров в ЭППЗУ привода

Для сохранения параметров привода в ЭППЗУ привода в Pr **x.00** заносится 1000 или 1001 и запускается сброс привода. При таких действиях кроме сохраняемых пользователем параметров сохраняются и параметры, сохраняемые по отключению питания и по изменению режима привода, но это не так при других операциях сохранения параметров в ЭППЗУ привода (например, при загрузке значений по умолчанию). Сохраняемые при отключении питания параметры не сохраняются при отключении питания, кроме случая питания привода от нормального сетевого питания, что дает пользователю возможность сохранять эти параметры по мере необходимости. После завершения сохранения параметров привод сбрасывает в ноль Pr **x.00**. Следует осторожно подходить к сохранению параметров, так как оно занимает время от 400 мсек до нескольких секунд в зависимости от числа изменений, сохраняемых в ЭППЗУ. Если во время сохранения параметров произойдет отключение питания, то данные могут быть утрачены. Если привод работает от нормального сетевого питания, то он продолжает работать некоторое короткое время после отключения питания, но если он питается от 24 В или от низкого напряжения от аккумуляторов, то после отключения питания привод очень быстро отключается. В приводе есть две функции для защиты от потери данных при отключении питания привода.

1. Если Pr **x.00** настроен в 1000, то сохранение параметров запускается только при сбросе привода, если он питается от нормального сетевого питания (Pr 10.16 = 0 и Pr 6.44 = 0). Для сохранения параметров при питании привода, отличным от обычного сетевого, надо записать 1001.
2. В ЭППЗУ для хранения данных имеются два банка массивов. После запуска сохранения параметров данные записываются в новый банк и новый банк становится доступным только после завершения записи данных. Если при сохранении параметров будет отключено питание, то после нового включения питания будет выполнено отключение SAVE.Er (ошибка сохранения параметров пользователя) или PSAVE.Er (ошибка при сохранении параметров по отключению питания), указывая, что привод вернулся к данным, сохраненным до последнего сохранения.

Вторая функция существенно снижает опасность искажения всех сохраненных данных, что привело бы к отключению EEF при следующем включении питания. Однако надо обратить внимание на следующее:

1. Если при сохранении параметров будет отключено питание, то будут утрачены текущие записываемые в ЭППЗУ данные, отличающиеся от последних сохраненных в ЭППЗУ данных, и при включении питания возникнет отключение SAVE.Er или PSAVE.Er.
2. Эти функции не используются, когда сохраняемые пользователем параметры сохраняются автоматически при настройке значений в меню 0 с панели и СИД. Однако при этом для сохранения данных нужно очень мало времени и маловероятна потеря данных из-за отключения питания после изменения параметра. Следует отметить, что все такие изменения параметров заносятся в текущий активный банк в ЭППЗУ, так что при отключении питания во время последующего сохранения параметров, запущенного по Pr **x.00**,

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

вызывающего отключение SAVE.Eg, внесенные в меню 0 изменения сохраняются и не будут утрачены.

3. Сохраняемые пользователем параметры сохраняются в ЭППЗУ привода после передачи данных из электронного шильдика в энкодере.
4. охряемые пользователем параметры сохраняются в ЭППЗУ привода после передачи данных из карты SMARTCARD.
5. Эта функция не предусмотрена для данных, сохраняемых на карту SMARTCARD и поэтому если в процессе передачи данных на карту произойдет отключение питания, то файлы данных карты могут быть искажены.
6. Сохраняемые пользователем параметры сохраняются в ЭППЗУ привода после загрузки значений по умолчанию.
7. Если режим работы привода изменен, то все данные в ЭППЗУ удаляются и затем заменяются на данные по умолчанию для нового режима. Если при изменении режима работы привода произошло отключение питания, то при следующем включении питания может возникнуть отключение EEf. После изменения режима работы привода также сохраняются параметры, сохраняемые при отключении питания. Все эти параметры не сохраняются, если питание отключено и привод питается не от обычного сетевого питания, это обеспечивает правильное сохранение сохраняемых при отключении питания параметров для нового режима работы привода. При первом сохранении параметров после изменения режима работы привода это занимает немного больше времени, чем при обычном сохранении параметров.
8. Если в посадочном гнезде привода изменен тип дополнительного модуля, или модуль вставлен туда, где раньше его не было, или если модуль снят, то ЭППЗУ принудительно заново инициализирует себя при следующем сохранении параметров. При первом сохранении параметров один банк очищается и в него записываются параметры, а при следующем сохранении параметров очищается и записывается второй банк. Каждое из этих сохранений параметров выполняется немного дольше, чем обычное сохранение.
9. Новая система сохранения сохраняемых пользователем параметров введена в программе версии 01.07.00, а сохранения параметров при отключении питания - в версии 01.08.00. Если микропрограмма обновлена со старой версии, то привод автоматически правильно обновит ЭППЗУ. Если вернуться к старой микропрограмме, то после замены программы нужно загрузить настройки по умолчанию. Если затем программу опять обновить до версии 01.07.00/01.08.00 или выше, то после замены нужно загрузить настройки по умолчанию.

3.3 Загрузка значений по умолчанию

Если загружены значения по умолчанию, то новые сохраняемые пользователем параметры во всех режимах автоматически сохраняются в ЭППЗУ привода. Для загрузки стандартных значений по умолчанию надо записать 1233 в Pr x.00 и выполнить сброс привода.

При записи в Pr x.00 других значений будут следующие отличия от стандартных значений по умолчанию.

Отличия значений по умолчанию для США (Pr x.00 = 1244 и сброс привода)

Pr	Описание	По умолчанию	Режимы	Номинал напряжения
1.06	Макс. ограничение задания	60,0 Гц	Разомкнутый контур	Все
1.06	Макс. ограничение задания	1800 об/мин	Векторное в замкнутом контуре	Все
2.08	Напряжение стандартной раппы	775 В	Разомкнутый, Замкнутый, Серво	400 В
5.06	Номинальная частота	60,0 Гц	Разомкнутый контур	Все
5.08	Номинальные обороты под нагрузкой	1800 об/мин	Разомкнутый контур	Все
5.08	Номинальные обороты под нагрузкой	1770 об/мин	Векторное в замкнутом контуре	Все
5.09	Номинальное напряжение	460 В	Разомкнутый, Замкнутый, векторный, Серво	400 В
21.01	Макс. ограничение задания M2	60,0 Гц	Разомкнутый контур	Все
21.01	Макс. ограничение задания M2	1800 об/мин	Векторное в замкнутом контуре	Все
21.06	Номинальная частота M2	60,0 Гц	Разомкнутый контур	Все
21.09	Номинальное напряжение M2	460 В	Разомкнутый, Замкнутый, векторный, Серво	400 В

3.4 Обмен с картой SMARTCARD

Параметры привода, макросы настройки и внутренние программы релейно-контактных схем можно передавать в/из карт SMARTCARD. Смотрите Pr 11.36 до Pr 11.40.

3.5 Обмен с электронным шильдиком

Некоторые энкодеры с портами Stegmann Hiperface или EnDat могут хранить данные двигателя. Данные можно передать в/из энкодер, записав 110zu в параметр x.00 и выполнив сброс привода, где z равен 0 для привода или 1, 2 или 3 для гнезд дополнительных модулей 1, 2 или 3 соответственно. Более подробно это описано в Глава 8 Электронный шильдик на стр. 403.

3.6 Просмотр нестандартных значений или параметров назначения

Если в Pr x.00 ввести значение 12000, то пользователю будут видны только те параметры, значения которых отличаются от загруженных значений по умолчанию и Pr x.00. Если в Pr x.00 ввести значение 12001, то пользователю будут видны только параметры назначения. Эта функция предусмотрена для упрощения поиска сбоев параметров назначения в случае отключения dEst.

4 Формат описания параметров

В следующих разделах приведены описания дополнительных параметров. Для каждого параметра указана следующая информация.

5.11	Число полюсов двигателя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкн., замкнут. векторный, серво								0 до 60 (Авто до 120 полюсов)							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре Сервосистема								0 (Авто) 3 (6 полюсов)							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.18							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

В верхней строке указан номер меню.параметр и название параметра. В остальных строках указана следующая информация.

Режимы привода

Режимы привода - это те режимы, в которых доступен данный параметр. Если параметр отсутствует, то при вводе с кнопочной панели он пропускается. Возможны следующие типы режимов.

Разомкнутый контур - стратегия управления при этом - режим V/F с фиксированной форсировкой или векторный в разомкнутом контуре.

Векторный в замкнутом контуре - стратегия управления при этом - векторное управление потоком ротора с токовым режимом управления асинхронными двигателями в замкнутом контуре. Привод может работать с сигналом обратной связи по положению или без него.

Сервосистема - стратегия управления при этом - векторное управление потоком ротора с токовым режимом управления синхронными двигателями с постоянными магнитами в замкнутом контуре. Привод должен работать с сигналом обратной связи по положению.

Рекуперация - привод работает в качестве ШИМ выпрямителя.

Кодировка

ПРИМЕЧАН.

В этом руководстве все битовые параметры (с кодом Bit) показаны с диапазоном значений "0 до 1", и значением по умолчанию "0" или "1". Такие значения видны через порт последовательной связи. Битовые параметры отображаются на панели SM-Keypad или SM-Keypad Plus (если она есть) как "OFF" или "On" ("OFF" = 0, "On" = 1).

Код определяет атрибуты параметров следующим образом:

Код	Атрибут
Bit	1-битный параметр
SP	Запасной: не используется
FI	Отфильтрован: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: указывает, что этот параметр может быть параметром назначения.
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
VM	Переменный максимум: максимальное значение этого параметра может меняться.
DP	Десятичных мест: указывает число мест после запятой в этом параметре.
ND	Нет умолчания: при загрузке значений по умолчанию (кроме случая изготовления привода или отказа ЭППЗУ) этот параметр не изменяется.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на приводах с различными номинальными токами и напряжениями. Эти параметры не передаются из карт SMARTCARD в привод назначения, если номиналы привода-приемника и привода-источника не совпадают. Однако в программе V01.09.00 и выше значение передается, если разный только номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла.
NC	Не дублируется: не передается в или из карт SMARTCARD во время дублирования.
NV	Невидимый: не отображается на панели привода.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ привода при запуске пользователем сохранения параметров.
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем.
BU	Битовый - по умолчанию единица/без знака: битовые параметры с этим флагом имеют по умолчанию значение "1" (все другие битовые параметры имеют по умолчанию "0"). Небитовые параметры с этим флагом - однополярные.
PS	Сохранение по отключению питания: параметр автоматически сохраняется в ЭППЗУ привода при отключении падения напряжения (UV). В программе версии 01.08.00 и выше, такие параметры сохраняются также в приводе, когда пользователь запускает сохранение параметров.

4.1 Диапазоны параметров и переменные максимумы:

Два указанных значения определяют максимальное и минимальное значения данного параметра. В некоторых случаях диапазон значений является переменным и зависит от:

- других параметров,
- номиналов привода,
- режима привода
- или комбинации этих факторов.

Указанные в Таблица 4-1 значения являются переменными максимумами, используемыми в приводе.

Таблица 4-1 Определение диапазонов параметров и переменных максимумов

Максимум	Определение
SPEED_FREQ_MAX [Разомкнутый контур 3000,0 Гц, Векторное управление в замкнутом контуре и Серво 40000,0 об/мин]	Заданное значение максимальной скорости (режим замкнутого контура) или частоты (режим разомкнутого контура) Если Pr 1.08 = 0: SPEED_FREQ_MAX = Pr 1.06 Если Pr 1.08 = 1: SPEED_FREQ_MAX равно Pr 1.06 или – Pr 1.07 (наибольший из них) (Если выбрана карта второго двигателя, то Pr 21.01 используется вместо Pr 1.06, а Pr 21.02 используется вместо 1.07)
SPEED_LIMIT_MAX [40000,0 об/мин]	Максимум, применяемый к пределам задания скорости К заданию скорости может быть применен максимальный предел, чтобы номинальная частота энкодера не превышала 500 кГц (410 кГц для версии программы 01.06.00 и ниже). Максимум определяется как $SPEED_LIMIT_MAX \text{ (об/мин)} = 500 \text{ кГц} \times 60 / ELPR = 3.0 \times 10^7 / ELPR$ имеет абсолютный максимума 40 000 об/мин. Следует отметить, что этот предел не учитывает выброс регулятора и что максимальная частота энкодера не должна превышать 500 кГц даже в условиях выброса. ELPR - это эквивалентное число меток энкодера на оборот и число меток, которое может вывести импульсный энкодер. • ELPR импульсного энкодера = число меток на оборот • ELPR энкодера F и D = число меток на оборот / 2 • ELPR резольвера = разрешение / 4 • ELPR энкодера SIN COS = число периодов синусоиды на оборот • ELPR энкодера с последовательным портом = разрешение / 4 Этот максимум определяется датчиком, выбранным селектором обратной связи по скорости (Pr 3.26), и настройкой ELPR для датчика обратной связи по положению. Если резольвер из дополнительного модуля используется как датчик скорости, то формула расчета будет другой (смотрите Pr 15/16/17.10 для модуля SM-Resolver). В векторном режиме с замкнутым контуром можно отключить этот предел с помощью Pr 3.24, так что если скорость слишком велика для датчика обратной связи, то привод можно переключить в режим работы с обратной связью или без нее. SPEED_LIMIT_MAX определяется как выше, если Pr 3.24 = 0 или 1, и равен 40000 об/мин, если Pr 3.24 = 2 или 3.
SPEED_MAX [40000,0 об/мин]	Максимальная скорость Этот максимум используется для некоторых относящихся к скорости параметров в меню 3. Для обеспечения запаса на перерегулирование и т.п. максимальная скорость в два раза больше максимального задания скорости. $SPEED_MAX = 2 \times SPEED_FREQ_MAX$
RATED_CURRENT_MAX [9999,99 A]	Допустимый максимальный ток двигателя $RATED_CURRENT_MAX \leq 1.36 \times Kc$ Максимальный ток может превышать номинальный ток привода (Kc) вплоть до уровня не более 1.36 x Kc. Фактический уровень зависит от габарита привода. (Допустимый максимальный ток двигателя - это максимальный паспортный ток обычного режима работы.). Смотрите Таблица 4-2
RATED_CURRENT_MAX [9999,99 A]	Максимальный ток привода Максимальный ток привода - это ток уровня отключения по превышению тока, его величина дается формулой: $DRIVE_CURRENT_MAX = Kc / 0.45$ где Kc - это коэффициент масштабирования тока

Максимум	Определение
MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0%]	Настройки максимального предела тока для карты двигателя 1 Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предельного тока в карте двигателя 1. Разомкнутый контур $\text{Максимальный предел тока} = \frac{\sqrt{\left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинальный ток двигателя}}\right]^2 + \text{PF}^2 - 1}}{\text{PF}} \times 100\%$ где: Максимальный ток - это либо (1.5 x Кс), если настроенный в Pr 5.07 номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, заданного в Pr 11.32, либо (1.1 x номинальный обычной работы) в противном случае. Номинальный ток двигателя дается в Pr 5.07 PF - это номинальный коэффициент мощности двигателя, задаваемый в Pr 5.10 Векторное управление в замкнутом контуре $\text{Максимальный предел тока} = \frac{\sqrt{\left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинальный ток двигателя}}\right]^2 + \cos(\varphi_1)^2 - 1}}{\cos(\varphi_1)} \times 100\%$ где: Максимальный ток - это либо (1,75 x Кс), если настроенный в Pr 5.07 номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, заданного в Pr 11.32, либо (1.1 x номинальный обычной работы) в противном случае. Номинальный ток двигателя дается в Pr 5.07 $\varphi_1 = \cos^{-1}(\text{PF}) - \varphi_2$. Это значение измеряется приводом при автонастройке. Смотрите раздел 5.6.2 <i>Векторный режим в замкнутом контуре</i> на стр. 93 где более подробно описан φ_2. PF - это номинальный коэффициент мощности двигателя, задаваемый в Pr 5.10 Сервосистема $\text{Максимальный предел тока} = \left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинальный ток двигателя}} \right] \times 100\%$ где: Максимальный ток - это номинальный ток привода (Pr 11.32) x 1.75 Номинальный ток двигателя дается в Pr 5.07
MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0%]	Настройки максимального предела тока для карты двигателя 2 Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предельного тока в карте двигателя 2. Формулы для MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX такие же, как для MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX, но только Pr 5.07 заменен на Pr 21.07, а Pr 5.10 заменен на Pr 21.10.
TORQUE_PROD_CURRENT_MAX [1000.0%]	Максимальный ток, создающий момент Он используется как максимум для параметров крутящего момента и тока, создающего момент. Это MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX или MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX в зависимости от текущей активной карты двигателя.
USER_CURRENT_MAX [1000.0%]	Параметр предела тока, выбранный пользователем Пользователь может выбрать максимум для Pr 4.08 (задание момента) и Pr 4.20 (нагрузка в процентах), чтобы получить нужное масштабирование для аналогового входа/выхода с помощью Pr 4.24. Этот максимум зависит от предела MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX или MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX в зависимости от того, какая карта двигателя сейчас активна. USER_CURRENT_MAX = Pr 4.24

Максимум	Определение
REGEN_REACTIVE_MAX	Предел реактивного тока в режиме рекуперации Привод накладывает предел на задание реактивного тока в режиме рекуперации, чтобы ограничить полный ток привода пределом DRIVE_CURRENT_MAX. $REGEN_REACTIVE_MAX = \sqrt{\left(\frac{K_c \times 1,75}{\text{Номинальный ток блока рекуперации}}\right)^2 - Pr\ 4.07^2} \times 100\%$ где: K_c указано в Таблице 4-2 на стр. 23. Номинальный ток блока рекуперации задан параметром Pr 5.07
AC_VOLTAGE_SET_MAX [690 В]	Уставка максимального выходного напряжения Определяет максимальное выходное напряжение двигателя, которое можно выбрать. Приводы 200 В: 240 В, приводы 400 В: 480 В Приводы 575 В: 575 В, приводы 690 В: 690 В
AC_VOLTAGE_MAX [930 В]	Максимальное выходное переменное напряжение Этот максимум был выбран для разрешения максимального переменного напряжения, которое может создать привод с учетом работы с квазипрямоугольной формой напряжения, следующим образом: AC_VOLTAGE_MAX = 0.78 x DC_VOLTAGE_MAX Приводы 200 В: 325 В, приводы 400 В: 650 В Приводы 575 В: 780 В, приводы 690 В: 930 В
DC_VOLTAGE_SET_MAX [1150 В]	Уставка максимального постоянного напряжения Привод 200 В: 0 до 400 В, привод 400 В: 0 до 800 В Привод 575 В: 0 до 950 В, привод 690 В: 0 до 1150 В
DC_VOLTAGE_MAX [1190 В]	Максимальное напряжение на шине постоянного питания Максимальное измеряемое напряжение на шине звена постоянного тока. Приводы 200 В: 415 В, приводы 400 В: 830 В Приводы 575 В: 995 В, приводы 690 В: 1190 В
POWER_MAX [9999,99 кВт]	Максимальная мощность в кВт Эта максимальная мощность была выбрана для указания максимальной мощности, которую может выдать привод с максимальным выходным переменным напряжением, максимальным управляемым током и единичным коэффициентом мощности. Поэтому, Программа 01.07.01 и ниже: POWER_MAX = $\sqrt{3}$ x AC_VOLTAGE_MAX x RATED_CURRENT x 1.75 Программа 01.08.01 и выше: POWER_MAX = $\sqrt{3}$ x AC_VOLTAGE_MAX x DRIVE_CURRENT_MAX

Указанные в квадратных скобках значения представляют абсолютные максимумы величин, разрешенных для переменного максимума.

Таблица 4-2 Допустимый максимальный ток двигателя (габариты 1 до 6)

Модель	Кс А	Допустимый максимальный ток тяжелой работы (Pr 11.32) А	Допустимый максимальный ток нормальной работы А
SP1201	4.3	4.3	5.2
SP1202	5.8	5.8	6.8
SP1203	7.5	7.5	9.6
SP1204	10.6	10.6	11
SP2201	12.6	12.6	15.5
SP2202	17.0	17.0	22.0
SP2203	25.0	25.0	28.0
SP3201	31.0	31.0	42.0
SP3202	42.0	42.0	54.0
SP4201	56.0	56.0	68.0
SP4202	68.0	68.0	80.0
SP4203	80.0	80.0	104.0
SP5201	105.0	105.0	130.0
SP5202	130.0	130.0	154.0
SP1401	2.1	2.1	2.8
SP1402	3.0	3.0	3.8
SP1403	4.2	4.2	5.0
SP1404	5.8	5.8	6.9
SP1405	7.6	7.6	8.8
SP1406	9.5	9.5	11.0
SP2401	13.0	13.0	15.3
SP2402	16.5	16.5	21.0
SP2403	23.0	25.0	29.0
SP2404	29.0	29.0	29.0
SP3401	32.0	32.0	35.0
SP3402	40.0	40.0	43.0
SP3403	46.0	46.0	56.0
SP4401	60.0	60.0	68.0
SP4402	74.0	74.0	83.0
SP4403	96.0	96.0	104.0
SP5401	124.0	124.0	138.0
SP5402	156.0	156.0	168.0
SP3501	4.1	4.1	5.4
SP3502	5.4	5.4	6.1
SP3503	6.1	6.1	8.4
SP3504	9.5	9.5	11.0
SP3505	12.0	12.0	16.0
SP3506	18.0	18.0	22.0
SP3507	22.0	22.0	27.0
SP4601	19.0	19.0	22.0
SP4602	22.0	22.0	27.0
SP4603	27.0	27.0	36.0
SP4604	36.0	36.0	43.0
SP4605	43.0	43.0	52.0
SP4606	52.0	52.0	62.0
SP5601	63.0	63.0	84.0
SP5602	85.0	85.0	99.0
SP6601	85.7	100.0	125.0
SP6602	107.1	125.0	144.0

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Таблица 4-3 Допустимый максимальный ток двигателя (габариты 6 до 9 - приводы шкафного исполнения)

Модель	Кс А	Pr 11.32 А	Номинальный ток тяжелой работы А	Номинальный ток нормальной работы А
SP6411	154.2	180	180	205
SP6412	180	210	210	236
SP7411	205.7	246	238	290
SP7412	248.5	290	290	335
SP8411	293	342	335	389
SP8412	342	399	389	450
SP8413	391	467.4	450	545
SP8414	472	551	620	545
SP9410	513	598.5	593	690
SP9411	585	684	620	690
SP9412	586	701.1	690	790
SP9413	684	798	790	900
SP9414	782	934.8	900	1010
SP9415	944	1102	1010	1164

Таблица 4-4 Допустимый максимальный ток двигателя (модульные приводы SPM)

Модель	Кс А	Допустимый максимальный ток тяжелой работы (Pr 11.32) А	Допустимый максимальный ток нормальной работы А
SPMA1201	133.7	156	192
SPMA1202	164.5	192	248
SPMD1201	133.7	156	192
SPMD1202	164.5	192	248
SPMD1203	214.2	250	312
SPMD1204	248.5	290	350
SPMA1401	154.2	180	205
SPMA1402	180.0	210	236
SPMD1401	154.2	180	205
SPMD1402	180.0	210	246
SPMD1403	205.7	246	290
SPMD1404	248.5	290	350
SPMA1601	85.7	100	125
SPMA1602	107.1	125	144
SPMD1601	85.7	100	125
SPMD1602	107.1	125	144
SPMD1603	123.4	144	168
SPMD1604	144.0	168	192

4.1.1 Значения по умолчанию

Указанные значения по умолчанию являются стандартными для привода, они загружаются после сброса привода с 1233 в Pr x.00.

4.1.2 Параметры второго двигателя

Некоторые параметры имеют эквивалентное значение для второго двигателя, которое можно использовать как альтернативное при выборе второго двигателя в Pr 11.45. Все параметры второго двигателя содержатся в меню 21. В этом меню среди атрибутов параметров указано положение параметра нормального двигателя, который дублируется.

4.1.3 Скорость обновления

Определяет скорость, с которой данные параметра записываются или читаются приводом для работы. Если указана фоновая скорость обновления, то время обновления зависит от степени загрузки процессора привода. Обычно время обновления составляет от 2 до 30 мсек, однако время обновления заметно возрастает при загрузке значений по умолчанию, изменению режима привода, передаче данных в/из карты SMARTCARD, и при передаче блоков параметров и больших блоков данных СМР в/из привода (не модуля расширения) через интерфейсный последовательный порт привода.

4.2 Источники и назначения

4.2.1 Источники

Некоторые функции имеют параметры-указатели на источники, то есть, выходы привода, ПИД регулятора и т.п. Диапазон параметров-указателей источников составляет от Pr 0.00 до Pr 21.51. Указатель источника указывает на параметр, который предоставляет информацию для управления источником и поэтому называется параметром источника данных. Например, Pr 7.19 - параметр указателя источника для аналогового выхода 1. Если Pr 7.19 настроен в значение 18.11, то Pr 18.11 будет параметром источника данных и по мере изменения значения Pr 18.11 будет изменяться уровень аналогового выходного сигнала.

1. Если не существует параметра с номером, указанным в параметре-указателе источника, то вход считается нулевым.
2. Если источник не битового типа (т.е. не цифровой выход и т.п.), то уровень источника определяется как (значение данных источника x 100%) / максимум параметра данных источника. Обычно результат округляется вниз до ближайшего целого, но в зависимости от внутреннего масштабирования конкретной функции источника могут быть другие правила округления.
3. Если источник является битовым, т.е. цифровой выход, и параметр данных источника является битовым параметром, то тогда вход функции источника повторяет значение параметра данных источника.
4. Если источник является битовым, т.е. цифровой выход, а параметр данных источника не является битовым параметром, то тогда вход источника равен нулю, если значение данных источника меньше, чем максимум параметра данных источника/2, округленный вниз до ближайшего целого. Вход источника равен 1, если значение данных источника не меньше, чем максимум параметра данных источника/2, округленный вниз до ближайшего целого. Например, если параметр указателя источника настроен на 18.11, максимум которого равен 32767, то вход источника равен нулю, если данные источника меньше чем 16383, и единице, если они больше этого числа.

4.2.2 Назначения

Некоторые функции имеют параметры-указатели на назначения, то есть, входы привода, и т.п. Диапазон параметров-указателей назначений составляет от Pr 0.00 до Pr 21.51. Параметр указателя назначения настраивается для указания на параметр, который принимает информацию от функции, называемой параметром назначения.

1. Если не существует параметра с номером, указанным в параметре-указателе назначения, то выходное значение не используется.
2. Если параметр назначения защищен, то выходное значение не используется.
3. Если выход функции является битовым значением (т.е. цифровой вход), то значение параметра назначения работает не так, как у описанного выше источника, а всегда равно 0 или 1 в зависимости от состояния выхода функции и независимо от того, является ли параметр назначения битовым параметром.
4. Если выход функции не является битовой величиной (т.е. аналоговый вход) и параметр назначения не является битовым, то значение назначения дается как (выход функции x максимум

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

параметра назначения) / 100%. Обычно результат округляется вниз до ближайшего целого, но в зависимости от внутреннего масштабирования конкретной функции источника могут быть другие правила округления. Пр 1.36 и Пр 1.37 являются особым случаем. Показанное в описании параметра Пр 1.08 масштабирование используется, если величина не битового типа направляется в эти параметры.

- Если выход функции не является битовой величиной и параметр назначения - битовая величина, то значение назначения равно 0, если выход функции меньше 50% от ее максимума, иначе это 1.
- Если в одно назначение направлено несколько селекторов назначений, то значение параметра назначения не определено. Привод проверяет это условие, если назначения определены в любом меню, кроме меню с 15 по 17. При появлении такого конфликта выполняется отключение dEst, которое нельзя сбросить, пока конфликт не будет устранен.

4.2.3 Источники и назначения

- Битовые и небитовые параметры могут быть связаны друг с другом как источники или назначения. Масштабирование такое же, как описано выше.
- Все указатели назначений и источников меняются на новые значения только при сбросе привода.
- При изменении параметра указателя назначения в приводе или в простом дополнительном модуле (SM-Resolver, SM-Encoder Plus, SM-I/O plus) в старое назначение записывается нуль, если только изменение назначения прошло не в результате загрузки значений по умолчанию или передачи параметров из карты SMARTCARD. При загрузке значений по умолчанию старое назначение настраивается в свое значение по умолчанию. Если параметры загружаются из SMARTCARD, то старое назначение сохраняет свое старое значение, если только в него не будет записано значение из карты SMARTCARD.

4.3 Скорости обновления

Скорости обновления указаны для каждого параметра в заголовке таблицы, как показано ниже.

3.03	Ошибка скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								±SPEED_MAX об/мин							
Скорость обновления	4 мсек запись															

Некоторые параметры в особых случаях имеют долгое обновление.

4.3.1 Скорость обновления задания скорости

Нормальная скорость обновления для задания скорости (через меню 1) равна 4 мсек, однако время выборки можно уменьшить до 250 мсек при выборе задания из конкретных источников. Такая высокая скорость обновления возможна только при выполнении следующих условий. (Примечание: высокая скорость опроса не обеспечивается для заданий частоты - т.е. для режима разомкнутого контура)

Задания аналогового входа (без установки модуля расширения I/O)

- Задание должно определяться через Пр 1.36 или Пр 1.37
- Аналоговые входы должны работать в режиме напряжения с нулевым смещением
- Нужно использовать биполярный режим или однополярный режим с равной нулю минимальной скоростью (Пр 1.07)
- Нельзя включать зоны пропуски, то есть Пр 1.29, Пр 1.31 и Пр 1.33 должны быть нулевыми.
- Должны быть выключены задания толчков и прямой подачи скорости.

Дополнительные модули приложений и fieldbus

Для определения задания скорости надо использовать Пр 91.02 (этот параметр виден только из модулей расширения). Любое значение, записанное в Пр 91.02 должно автоматически отображаться модулем расширения в настроенный Пр 1.21.

В режиме быстрого обновления задания опрашиваются каждые 250 мсек. В режимах обновления с обычной и высокой скоростью к аналоговому входу 1 можно применить фильтр скользящего окна (смотрите Пр 7.26). По умолчанию постоянная фильтра равна 4 мсек, поэтому для получения самого быстрого опроса Пр 7.26 надо настроить в нуль.

В режиме быстрого опроса масштабирование выполняется простым умножением. Это уменьшает время программных расчетов и также гарантирует отсутствие потерь разрешения в преобразователе V в F, используемом в аналоговом входе 1. Поэтому скорость двигателя с аналогового входа 1 можно контролировать с бесконечным разрешением за исключением зоны нечувствительности вблизи нулевого задания. Используемый при умножении коэффициент

масштаба не может точно дублировать масштабирование в двухступенчатом преобразовании (то есть преобразование в меню 7 в проценты полной шкалы и преобразование в единицы 0,1 об/мин), используемые, когда нет режима быстрого опроса. Поэтому абсолютный масштаб аналоговых входов немного разный для нормальной и быстрой скоростей опроса. Величина различия зависит от максимальной скорости, от масштаба пользователя в меню 7 и от времени фильтра аналогового входа 1. В худшем случае различие для аналогового входа 1 составляет 0,12% от полной шкалы, а для аналоговых входов 2 и 3 различие меньше 0,12% при максимальной скорости 50 об/мин и выше. Типичные различия (максимальная скорость 1500 об/мин, масштаб в меню 7 = 1,000, время фильтра аналогового фильтра 1 равно 4 мсек) составляют 0,015% для аналогового входа 1 и 0,004% для аналоговых входов 2 и 3.

4.3.2 Скорость обновления задания жесткой скорости

Нормальная скорость обновления для задания жесткой скорости равна 4 мсек, однако время выборки можно уменьшить до 250 мсек при выборе задания из конкретных источников. Такая высокая скорость обновления возможна только при выполнении следующих условий.

Аналоговые входы (без установки модуля расширения I/O)

Аналоговые входы должны работать в режиме напряжения с нулевым смещением

Ограничения точно такие же, как для описанных выше заданий через меню 1.

Дополнительные модули приложений и fieldbus

Для самой высокой скорости опроса надо использовать Пр 91.03 (этот параметр виден только из дополнительных модулей). Любое значение, записанное в Пр 91.03 автоматически отображается в задание жесткой скорости Пр 3.22.

Задание энкодера

Можно использовать энкодер привода в качестве источника задания жесткой скорости. Для этого назначение задания энкодера привода (Пр 3.46) должно быть направлено в параметр задания

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

жесткой скорости. Тогда и только тогда, когда максимальное задание энкодера привода (Pr **3.43**) настроено в ту же величину, что и значение максимального задания (SPEED_FREQ_MAX), и масштаб (Pr **3.44**) равен 1,000, привод может прямо принимать импульсы с энкодера. Это приводит к особому виду ведомого задания, когда интегральный член в регуляторе скорости накапливает все импульсы с задания и старается согласовать их с сигналом обратной связи от энкодера двигателя. Импульсы теряются, если задание достигает максимального или минимального предела, включая нулевую скорость в однополярном режиме. Выборка задания выполняется через каждые 250 мсек. Задание энкодера можно промасштабировать и в режиме высокой скорости опроса, если изменить число меток энкодера на оборот. Этот режим скоростного обновления можно использовать и с некоторыми дополнительными модулями категории обратной связи по положению (смотрите описание модулей)

4.3.3 Скорость обновления задания момента

Нормальная скорость обновления для задания момента (Pr **4.08**) равна 4 мсек, однако время выборки можно уменьшить до 250 мсек при выборе задания из конкретного источника, но только в режимах векторного управления в замкнутом контуре или сервосистемы. Такая высокая скорость обновления возможна только при выполнении следующих условий.

Аналоговые входы 2 или 3 привода

Аналоговые входы должны работать в режиме напряжения с нулевым смещением.

5 Расширенное описание параметров

5.1 Обзор

Таблица 5-1 Описания меню

№ меню	Описание
1	Задание частоты / скорости
2	Рампы
3	Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью
4	Управление моментом и током
5	Управление двигателем
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые входы-выходы
8	Цифровые входы-выходы
9	Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор
10	Состояние и отключения
11	Общая настройка привода
12	Компараторы и селекторы переменных
13	Управление по положению
14	Регулятор ПИД пользователя
15, 16, 17	Гнезда модулей расширения
18	Прикладное меню 1
19	Прикладное меню 2
20	Прикладное меню 3
21	Параметры второго двигателя
22	Дополнительная настройка меню 0

В Таблица 5-2 описаны условные обозначения, используемые в следующих таблицах параметров.

Таблица 5-2 Обозначения кодирующих параметров

Код	Атрибут
Bit	1-битный параметр
SP	Запасной: не используется
FI	Отфильтрован: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: указывает, что этот параметр может быть параметром назначения.
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
VM	Переменный максимум: максимальное значение этого параметра может меняться.
DP	Десятичных мест: указывает число мест после запятой в этом параметре.
ND	Нет умолчания: при загрузке значений по умолчанию (кроме случая изготовления привода или отказа ЭППЗУ) этот параметр не изменяется.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на приводах с различными номинальными токами и напряжениями. Эти параметры не передаются из карт SMARTCARD в привод назначения, если номиналы привода-приемника и привода-источника не совпадают. Однако в программе версии 01.09.00 и выше значение передается, если разный только номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла.
NC	Не дублируется: не передается в или из карт SMARTCARD во время дублирования.
NV	Невидимый: не отображается на панели привода.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ привода при запуске пользователем сохранения параметров.
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем.
BU	Битовый - по умолчанию единица/без знака: битовые параметры с этим флагом имеют по умолчанию значение "1" (все другие битовые параметры имеют по умолчанию "0"). Небитовые параметры с этим флагом - однополярные.
PS	Сохранение по отключению питания: параметр автоматически сохраняется в ЭППЗУ привода при отключении падения напряжения (UV). В программе версии 01.08.00 и выше, такие параметры сохраняются также в приводе, когда пользователь запускает сохранение параметров.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

5.2 Таблица функций

Функция	Номер параметра (Pr)												
Величины ускорения	2.10	2.11 до 2.19		2.32	2.33	2.34	2.02						
Аналоговое задание скорости 1	1.36	7.10	7.01	7.07	7.08	7.09	7.25	7.26	7.30				
Аналоговое задание скорости 2	1.37	7.14	1.41	7.02	7.11	7.12	7.13	7.28	7.31				
Аналоговые входы-выходы	Меню 7												
Аналоговый вход 1	7.01	7.07	7.08	7.09	7.10	7.25	7.26	7.30					
Аналоговый вход 2	7.02	7.11	7.12	7.13	7.14	7.28	7.31						
Аналоговый вход 3	7.03	7.15	7.16	7.17	7.18	7.29	7.32						
Аналоговый выход 1	7.19	7.20	7.21	7.33									
Аналоговый выход 2	7.22	7.23	7.24										
Меню приложения	Меню 18		Меню 19		Меню 20								
Бит индикатора На скорости	3.06	3.07	3.09	10.06	10.05	10.07							
Авто перезапуск	10.34	10.35	10.36	10.01									
Автонастройка	5.12	5.16	5.17	5.23	5.24	5.25	5.10	5.29	5.30				
Двоичный сумматор	9.29	9.30	9.31	9.32	9.33	9.34							
Биполярная скорость	1.10												
Управление тормозом	12.40 до 12.49												
Торможение	10.11	10.10	10.30	10.31	6.01	2.04	2.02	10.12	10.39	10.40			
Подхват вращающегося двигателя	6.09												
Дублирование	11.42	11.36 до 11.40											
Выбег до остановки	6.01												
Порт связи	11.23 до 11.26												
Цена за кВт электричества	6.16	6.17	6.24	6.25	6.26	6.40							
Регулятор тока	4.13	4.14											
Обратная связь по току	4.01	4.02	4.17	4.04	4.12	4.20	4.23	4.24	4.26	10.08	10.09	10.17	
Пределы тока	4.05	4.06	4.07	4.18	4.15	4.19	4.16	5.07	5.10	10.08	10.09	10.17	
Напряжен звена пост. тока	5.05	2.08											
Торможение инъекцией постоянного тока	6.06	6.07	6.01										
Величины замедления	2.20	2.21 до 2.29		2.04	2.35 до 2.37		2.02	2.04	2.08	6.01	10.30	10.31	10.39
По умолчанию	11.43	11.46											
Цифровые входы-выходы	Меню 8												
Слово чтения цифров. В/В	8.20												
Цифровой В/В T24	8.01	8.11	8.21	8.31									
Цифровой В/В T25	8.02	8.12	8.22	8.32									
Цифровой В/В T26	8.03	8.13	8.23	8.33									
Цифровой вход T27	8.04	8.14	8.24										
Цифровой вход T28	8.05	8.15	8.25	8.39									
Цифровой вход T29	8.06	8.16	8.26	8.39									
Цифровая синхронизация	13.10	13.01 до 13.09		13.11	13.12	13.16	3.22	3.23	13.19 до 13.23				
Цифровой выход T22	8.08	8.18	8.28										
Направление	10.13	6.30	6.31	1.03	10.14	2.01	3.02	8.03	8.04	10.40			
Таймаут дисплея	11.41												
Привод активен	10.02	10.40											
Восстановленный привод	11.28												
Привод исправен	10.01	8.27	8.07	8.17	10.36	10.40							
Динамическая характеристика	5.26												
Динамическая V/F	5.13												
Электронный шильдик	3.49												
Разрешение	6.15	8.09	8.10										
Задание энкодера	3.43	3.44	3.45	3.46									
Настройка энкодера	3.33	3.34 до 3.42		3.47	3.48								
Внешнее отключение	10.32	8.10	8.07										
Скорость вентилятора	6.45												
Быстрый запрет	6.29												
Ослабление поля - асинхронный двигатель	5.29	5.30	1.06	5.28									
Ослабление поля - серво	5.22	1.06											
Замена фильтра	6.19	6.18											
Выбор задания частоты	1.14	1.15											
Ведомая частота	3.01	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18						
Жесткое задание скорости	3.22	3.23											
Номиналы тяжелого режима	5.07	11.32											

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Функция	Номер параметра (Pr)												
Высокостабильный вектор пространств. модуляции	5.19												
Контроллер послед. В/В	6.04	6.30	6.31	6.32	6.33	6.34	6.42	6.43	6.41				
Компенсация инерции	2.38	5.12	4.22	3.18									
Задание толчков	1.05	2.19	2.29										
Ke	5.33												
Задание кнопочн. панели	1.17	1.14	1.43	1.51	6.12	6.13							
Kt	5.32												
Концевые выключатели	6.35	6.36											
Задание местного положения	13.20 до 13.23												
Логическая функция 1	9.01	9.04	9.05	9.06	9.07	9.08	9.09	9.10					
Логическая функция 2	9.02	9.14	9.15	9.16	9.17	9.18	9.19	9.20					
Низкое напряжение питания	6.44	6.46											
Отказ силового питания	6.03	10.15	10.16	5.05									
Импульс маркера	3.32	3.31											
Максимальная скорость	1.06												
Настройка меню 0	11.01 до 11.22		Меню 22										
Минимальная скорость	1.07	10.04											
Модули - число	11.35												
Карта двигателя	5.06	5.07	5.08	5.09	5.10	5.11							
Карта двигателя 2	Меню 21		11.45										
Моторизов. потенциометр	9.21	9.22	9.23	9.24	9.25	9.26	9.27	9.28					
Сдвиг задания скорости	1.04	1.38	1.09										
Встроенный ПЛК	11.47 до 11.51												
Цифровые выходы с открытым коллектором	8.30												
Векторный режим разомкнутого контура	5.14	5.17	5.23										
Режим работы	0.48	3.24	5.14	11.31									
Ориентация	13.10	13.13 до 13.15											
Выход	5.01	5.02	5.03	5.04									
Порог превышения скорости	3.08												
Фазовый угол	3.25	5.12											
ПИД-регулятор	Меню 14												
Обратная связь по положению - привод	3.28	3.29	3.30	3.50									
Положительная логика	8.29												
Параметр вкл. питания	11.22	11.21											
Прецизионное задание	1.18	1.19	1.20	1.44									
Предуставки скорости	1.15	1.21 до 1.28		1.16	1.14	1.42	1.45 до 1.48		1.50				
Программируемая логика	Меню 9												
Квази прямоуг. работа	5.20												
Режим ramпы (ускорение/замедление)	2.04	2.08	6.01	2.02	2.03	10.30	10.31	10.39					
Автонастройка номин. скорости	5.16	5.08											
Рекуперация	10.10	10.11	10.30	10.31	6.01	2.04	2.02	10.12	10.39	10.40			
Относительные толчки	13.17 до 13.19												
Выход реле	8.07	8.17	8.27										
Сброс	10.33	8.02	8.22	10.34	10.35	10.36	10.01						
Режим RFC (векторный режим замкнутого контура без энкодера)	3.24	3.42	4.12	5.40									
S-рампа	2.06	2.07											
Скорости опроса	5.18												
Вход защит. отключения	8.09	8.10											
Код защиты	11.30	11.44											
Порт послед. связи	11.23 до 11.26												
Пропуск скорости	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35						
Компенсация скольжения	5.27	5.08											
Smartcard	11.36 до 11.40		11.42										
Версия программы	11.29	11.34											
Регулятор скорости	3.10 до 3.17		3.19	3.20	3.21								
Обратная связь по скорости	3.02	3.03	3.04										
Обратная связь по скорости - привод	3.26	3.27	3.28	3.29	3.30	3.31	3.42						

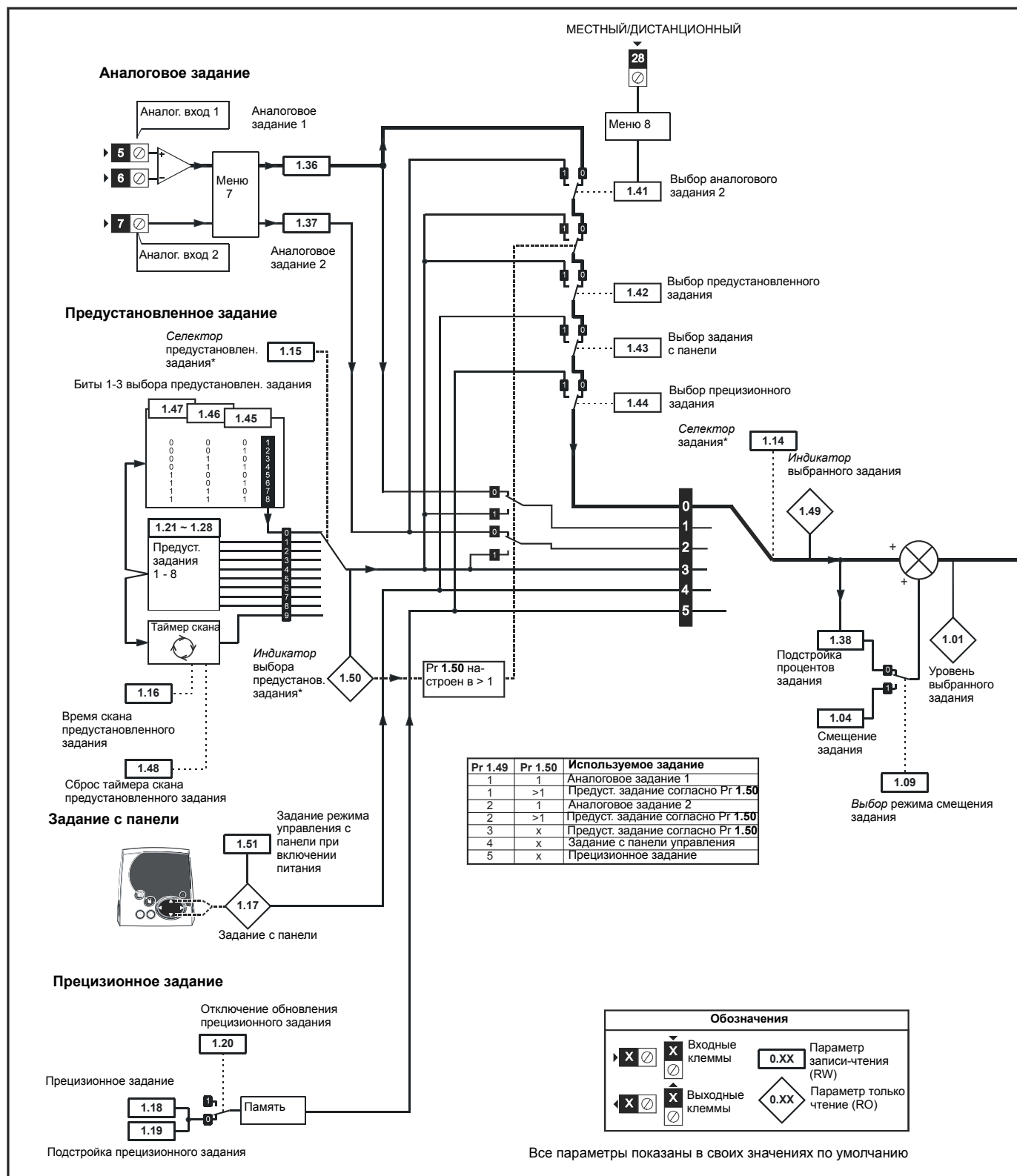
Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Функция	Номер параметра (Pr)												
Выбор задания скорости	1.14	1.15	1.49	1.50	1.01								
Слово состояния	10.40												
Питание	6.44	5.05	6.46										
Частота ШИМ	5.18	5.35	7.34	7.35									
Тепловая защита - привод	5.18	5.35	7.04	7.05	7.06	7.32	7.35	10.18					
Тепловая защита - двигатель	4.15	5.07	4.19	4.16	4.25	7.15							
Вход термистора	7.15	7.03											
Компаратор 1	12.01	12.03 до 12.07											
Компаратор 2	12.02	12.23 до 12.27											
Время - замена фильтра	6.19	6.18											
Время - журнал включения питания	6.20	6.21	6.28										
Время - журнал работы	6.22	6.23	6.28										
Момент	4.03	4.26	5.32										
Режим момента	4.08	4.11	4.09	4.10									
Обнаружение отключения	10.37	10.38	10.20 до 10.29										
Журнал отключений	10.20 до 10.29		10.41 до 10.51		6.28								
Падение напряжения	5.05	10.16	10.15										
Режим V/F	5.15	5.14											
Селектор переменной 1	12.08 до 12.15												
Селектор переменной 2	12.28 до 12.35												
Прямая подача скорости	1.39	1.40											
Регулятор напряжения	5.31												
Режим напряжения	5.14	5.17	5.23	5.15									
Номинальное напряжения	11.33	5.09	5.05										
Напряжение питания	6.44	6.46	5.05										
Предупреждение	10.19	10.12	10.17	10.18	10.40								
Бит индикатора Нулевая скорость	3.05	10.03											

5.3 Меню 1: Задание частоты/скорости

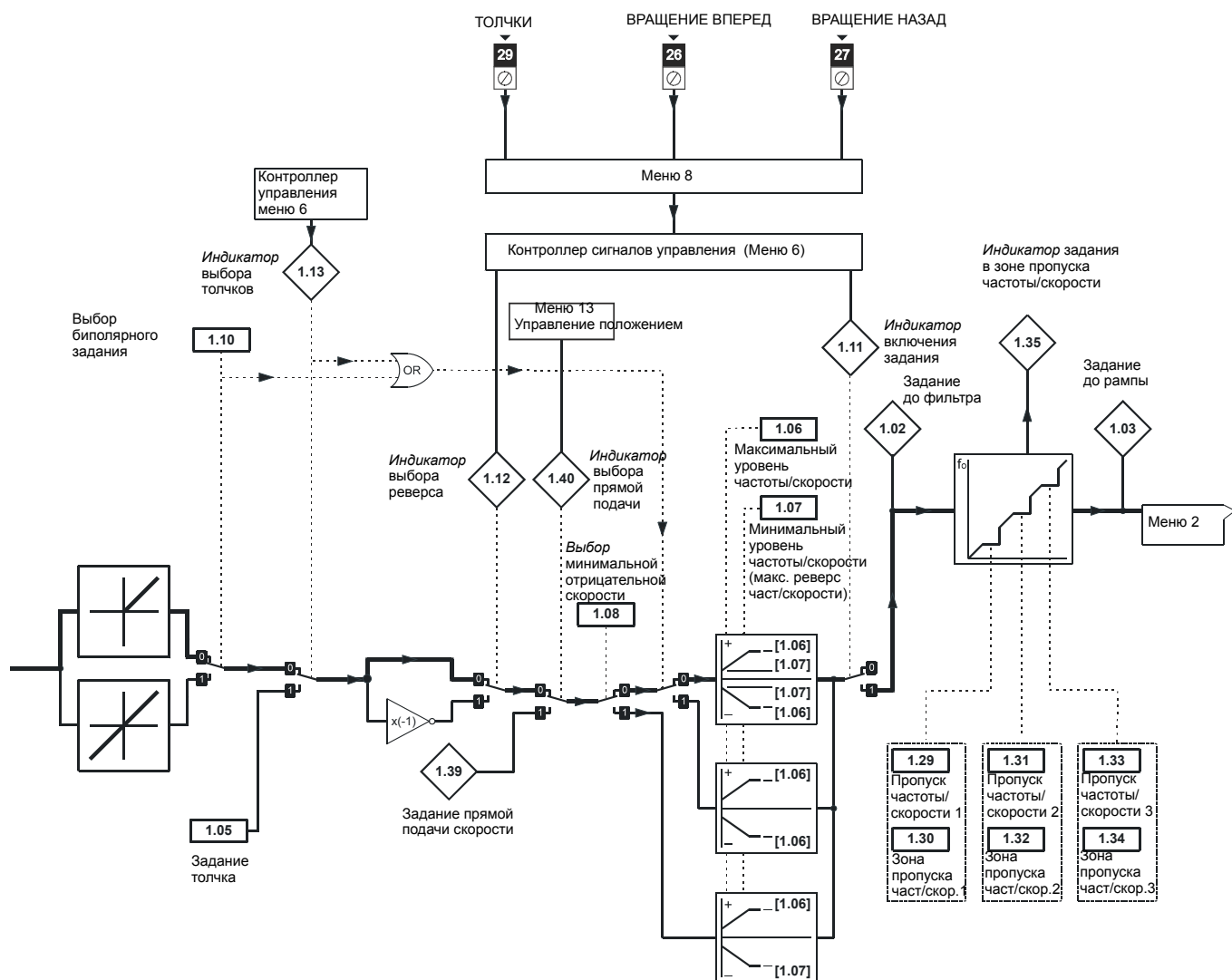
Меню 1 управляет выбором главного задания. Если привод работает в режиме разомкнутого контура, то создается задание частоты, а если привод Unidrive SP работает в векторном режиме замкнутого контура или в режиме серво, то создается задание скорости.

Рис. 5-1 Логическая схема Меню 1



* Смотрите описание параметра Pr 1.14 на стр. 37

*Смотрите Pr 1.14 на стр. 37.



1.01	Выбранное задание частоты/скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							
Скорость обновления	4 мсек запись															

1.02	Задание до фильтра пропуска															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							
Скорость обновления	4 мсек запись															

1.03	Задание до ramпы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							
Скорость обновления	4 мсек запись															

1.04	Сдвиг задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур								±3 000,0 Гц							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								±40 000,0 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение, если активно прецизионное задание															
	В противном случае запись 4 мсек															

Смотрите Pr 1.09 на стр. 36.

1.05	Задание толчков															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 400,0 Гц 0 до 4 000,0 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Задание используется для толчкового режима. Смотрите раздел 5.8 Меню 6: Контроллер последовательности и часы на стр. 137, где описано, как активировать толчковый режим. Задание толчкового режима можно использовать для относительных толчков в режиме цифрового захвата (синхронизации) (смотрите раздел 5.15 Меню 13: Управление положением на стр. 234).

1.06	Максимальное ограничение задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво: VM = 1															
Диапазон	Разомкнутый контур Векторное в замкнутом контуре и серво								0 до 3 000,0 Гц ±SPEED_LIMIT_MAX об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур								EUR: 50,0, USA: 60,0							
	Векторное в замкнутом контуре								EUR: 1 500,0, USA: 1,800.0							
	Сервосистема								3,000.0							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.01							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите ниже.

1.07	Минимальное ограничение задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1					1	1	1		
	Векторное в замкнутом контуре и серво: VM = 1															
Диапазон	Разомкнутый контур								±3 000,0 Гц*							
	Векторное в замкнутом контуре и серво								±SPEED_LIMIT_MAX об/мин*							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.02							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

*Показанный для Pr 1.07 диапазон указывает диапазон, используемый для масштабирования (то есть, для направления данных на аналоговый выход и т.п.). Имеются и другие ограничения диапазона, которые описаны ниже.

Pr 1.08 (Включ. отриц. мин. задание)	Pr 1.10 (Включен биполярный режим)	Разомкнутый контур	Векторное в замкнутом контуре и серво
0	0	0 до Pr 1.06	0 до Pr 1.06
0	1	0	0
1	0	-3 000 до 0 Гц*	-SPEED_LIMIT_MAX до 0 об/мин
1	1	-3 000 до 0 Гц*	-SPEED_LIMIT_MAX до 0 об/мин

*Те же самые пределы применяются и к Pr 21.02, но они основаны на значении Pr 21.01.

(Если выбрана карта второго двигателя, то Pr 21.01 используется вместо Pr 1.06, а Pr 21.02 используется вместо Pr 1.07)

1.08	Разрешение отрицательного минимума ограничения задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Ниже определяется действие параметров ограничений задания (Pr 1.06 и 1.07), включения отрицательного минимального ограничения (Pr 1.08) и включения биполярного задания.

Переменный максимальный предел для параметров задания SPEED_FREQ_MAX определяется как:

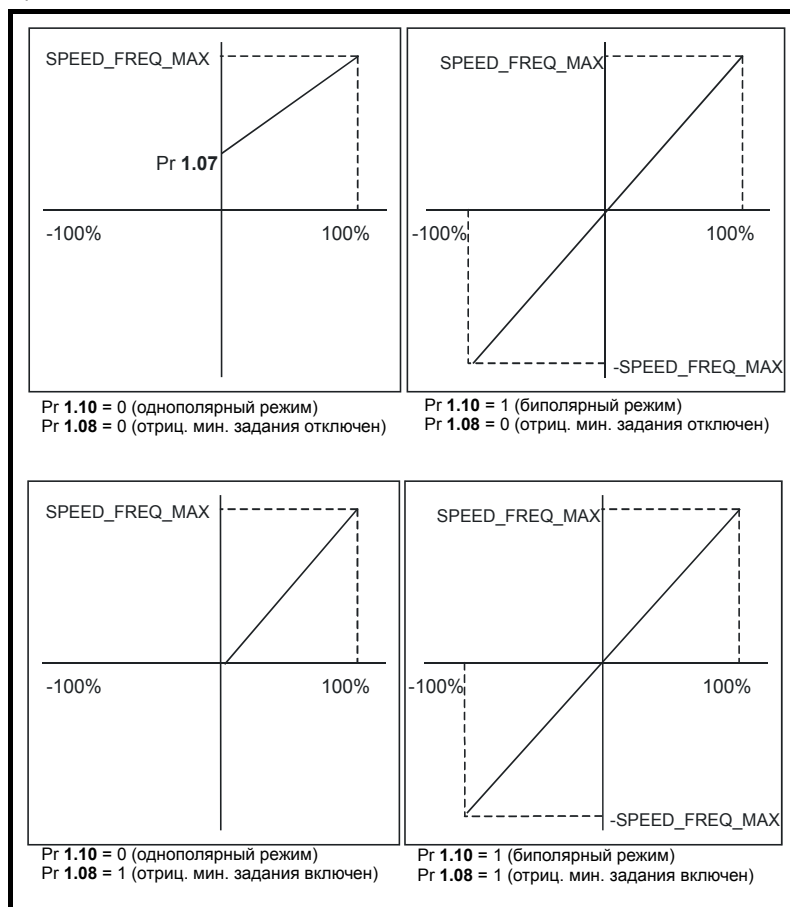
Если Pr 1.08 = 0: SPEED_FREQ_MAX = Pr 1.06

Если Pr 1.08 = 1: SPEED_FREQ_MAX равно Pr 1.06 или -Pr 1.07 (наибольший из них)

(Если выбрана карта второго двигателя, то Pr 21.01 используется вместо Pr 1.06, а Pr 21.02 используется вместо Pr 1.07)

Масштабирование аналогового входа

Следующие схемы показывают действие масштабирования, если аналоговые входы используются в качестве задания, и они направлены через Pr 1.36 или Pr 1.37.



Пределы задания

Следующая таблица вместе с логической блок-схемой меню 1 (Рис. 5-1 на стр. 32) указывает пределы, применяющиеся к заданию различными блоками системы задания. Следует отметить, что минимальный предел в блоке пределов главного задания изменяется в зависимости от того, какое именно задание активно - толчковое или прямой подачи скорости. Если одно из них активно: если Pr 1.08 = 0, то минимум = -Pr 1.06 [-Pr 21.01 для карты двигателя 2], если Pr 1.08 = 1, то минимум = -Pr 1.07 [-Pr 21.02 для карты двигателя 2].

	Минимум	Максимальный
Задание с панели управления (Pr 1.17)	Однополярный режим: Pr 1.07, или 0 если Pr 1.07 < 0 Биполярный режим: -SPEED_FREQ_MAX	SPEED_FREQ_MAX
Селектор биполярный/однополярный	Однополярный режим: Pr 1.07, или 0 если Pr 1.07 < 0 Биполярный режим: предела нет	Нет предела максимума
Пределы главного задания	Отриц. минимум задания отключен: -Pr 1.06 Отриц. минимум задания включен: Pr 1.07	Pr 1.06

1.09	Выбор сдвига задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение, если активно прецизионное задание Иначе чтение 4 мсек															

Если этот параметр равен 0, то задание дается формулой

$$\text{Pr 1.01} = \text{выбранное задание} \times (100 + \text{Pr 1.38}) / 100$$

а если этот параметр равен 1, то задание дается формулой

$$\text{Pr 1.01} = \text{выбранное задание} + \text{Pr 1.04}$$

1.10	Разрешение биполярного задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Смотрите Pr 1.08 на стр. 35.

1.11	Индикатор разрешенного задания															
1.12	Индикатор выбора реверса															
1.13	Индикатор выбора толчкового режима															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1		1				
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Эти параметры управляются контроллером последовательности привода, как определено в меню 6. Они выбирают соответствующее задание согласно командам логики привода. Pr 1.11 будет активен, если дана команда работы (хода), работа привода разрешена и привод исправен. Этот параметр можно использовать как блокировку во встроенном ПЛК или в программе SM-Applications, чтобы показать готовность привода реагировать на задание скорости или момента.

1.14	Селектор задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 5							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 (A1.A2)							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.03							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Параметр Pr 1.14 определяет значение Pr 1.49 следующим образом:

Величина Pr 1.14	Строка дисплея	Pr 1.49
0	A1.A2 (Аналог. задание 1. Аналог. задание 2)	*Выбор по входной клемме
1	A1.Pr (Аналог. задание 1. Предуст. скорости)	1
2	A2.Pr (Аналог. задание 2. Предуст. скорости)	2
3	Pr (Предустановки скорости)	3
4	Pad (Задание с кнопочной панели)	4
5	Prc (Прецизионное задание)	5

*Параметрами с Pr 1.41 до Pr 1.44 можно управлять с цифровых входов для принудительной настройки значения Pr 1.49:

все биты равные нулю дают 1,

Pr 1.41 = 1, то Pr 1.49 = 2

Pr 1.42 = 1, то Pr 1.49 = 3

Pr 1.43 = 1, то Pr 1.49 = 4

Pr 1.44 = 1, то Pr 1.49 = 5

Битовые параметры с меньшими номерами имеют приоритет над параметрами с большими номерами.

Меню 1	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Pr 1.49 и Pr 1.50 тогда определяют задание следующим образом:

Pr 1.49	Pr 1.50	Задание
1	1	Аналоговое задание 1 (Pr 1.36)
1	>1	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
2	1	Аналоговое задание 2 (Pr 1.37)
2	>1	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
3	x**	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
4	x**	Задание с панели управления (Pr 1.17)
5	x**	Прецизионное задание (Pr 1.18 и Pr 1.19)

** x = любое значение

Задание с панели управления

Если выбрано задание с панели, то контроллер последовательности привода управляется непосредственно кнопками панели и выбран параметр задания с панели (Pr 1.17). Биты последовательности, Pr 6.30 до Pr 6.34, не действуют и толчковый режим отключается.

1.15	Селектор предустановленного задания																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 9								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

Параметр Pr 1.15 определяет значение Pr 1.50 следующим образом:

Величина Pr 1.15	Pr 1.50
0	*Выбор по входной клемме
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	Выбор по таймеру**

*Параметрами с Pr 1.45 до Pr 1.47 можно управлять с цифровых входов для принудительной настройки значения Pr 1.50 следующим образом:

**Уставки выбираются по очереди автоматически. Pr 1.16 определяет интервал времени на каждое переключение.

Pr 1.47	Pr 1.46	Pr 1.45	Pr 1.50
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

Pr 1.49 и Pr 1.50 тогда определяют задание следующим образом:

Pr 1.49	Pr 1.50	Задание
1	1	Аналоговое задание 1 (Pr 1.36)
1	>1	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
2	1	Аналоговое задание 2 (Pr 1.37)
2	>1	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
3	x	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
4	x	Задание с панели управления (Pr 1.17)
5	x	Прецизионное задание (Pr 1.18 и Pr 1.19)

1.16	Таймер селектора предустановленного задания																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 400,0 с								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								10,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр определяет интервал времени между изменениями предустановленного задания, когда Pr 1.15 настроен в 9. Если Pr 1.48 настроен в 1, то счетчик и таймер уставок сбрасываются и будет выбрано предустановленное задание (уставка) 1.

1.17	Задание режима управления с панели																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	1			1		1				1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

Если Pr 1.14 = 4, то приводом можно управлять с кнопочной панели. Кнопки Стоп и Пуск (Работа) автоматически активируются (кнопку Реверс можно дополнительно включить в Pr 6.13). Задание частоты/скорости определяется в Pr 1.17. Это параметр только чтения и его можно настраивать только в режиме состояния нажатиями кнопок Вверх и Вниз. Если выбран режим управления с панели, то при нажатии кнопок Вверх и Вниз в режиме состояния привод автоматически показывает задание с панели и настраивает его в нужном направлении. Это можно сделать при работающем и при отключенном приводе. Если кнопку Вверх или Вниз удерживать нажатой, то скорость изменения задания с панели возрастает. Ниже показаны единицы, используемые для отображения задания с панели в разных режимах.

Режим	Единица
Разомкнутый контур управления	Гц
Замкнутый контур	об/мин
Сервосистема	об/мин

Смотрите также Pr 1.51 на стр. 43 (Задание режима управления с панели при включении питания).

1.18	Грубое прецизионное задание															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите ниже.

1.19	Точное прецизионное задание																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур								0,000 до 0,099 Гц								
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,000 до 0,099 об/мин								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Меню 1	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Разомкнутый контур управления

В обычных параметрах разрешение задания частоты ограничено на уровне 0,1 Гц, но его можно улучшить с помощью прецизионного задания. Pr 1.18 определяет грубую часть задания (положительную или отрицательную) с разрешением 0,1 Гц, а Pr 1.19 определяет точную часть задания (всегда положительная) с разрешением 0,001 Гц. Итоговое задание равно Pr 1.18 + Pr 1.19. Поэтому Pr 1.19 увеличивает положительные задания от нуля и уменьшает отрицательные задания к нулю.

Замкнутый контур управления

Как и в случае разомкнутого контура, при выборе этих параметров можно запрограммировать задание скорости с высоким разрешением. При этом разрешение скорости будет равно 0,001 об/мин.

1.20	Запрет обновления прецизионного задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если это бит равен 0, то параметры прецизионного задания считываются и хранятся во внутренней памяти. Так как прецизионное задание задается двумя параметрами, этот бит позволяет запретить приводу считывать параметры в момент обновления задания. Вместо считывания привод использует значение из внутренней памяти, при этом исключается возможность "перекося" задания.

1.21	Предустановленное задание 1															
1.22	Предустановленное задание 2															
1.23	Предустановленное задание 3															
1.24	Предустановленное задание 4															
1.25	Предустановленное задание 5															
1.26	Предустановленное задание 6															
1.27	Предустановленное задание 7															
1.28	Предустановленное задание 8															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

1.29	Задание пропуска 1															
1.31	Задание пропуска 2															
1.33	Задание пропуска 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво DP = 0															
Диапазон	Разомкнутый контур							0,0 до 3 000,0 Гц								
	Векторный в замкнутом контуре, серво							0 до 40 000 об/мин								
По умолчанию	Разомкнутый контур							0,0								
	Векторный в замкнутом контуре, серво							0								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите ниже.

1.30	Задание диапазона пропуска 1															
1.32	Задание диапазона пропуска 2															
1.34	Задание диапазона пропуска 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво DP = 0															
Диапазон	Разомкнутый контур							0,0 до 25,0 Гц								
	Векторный в замкнутом контуре, серво							0 до 250 об/мин								
По умолчанию	Разомкнутый контур							0,5								
	Векторный в замкнутом контуре, серво							5								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

В приводе есть три задания пропуска для предотвращения непрерывной работы на частотах, на которых может возникнуть механический резонанс. Если параметр задания пропуска настроен в 0, то этот фильтр отключен. Параметры диапазона (зоны) пропуска определяют полосу частоты или скорости с каждой стороны от запрограммированного задания пропуска, в которой выполняется пропуск задания. При этом фактический диапазон пропуска в два раза больше, чем запрограммировано в этих параметрах, а параметры задания пропуска определяют центр этого диапазона (полосы). Когда выбранное задание попадает в диапазон пропуска, на ramпы передается нижний предел диапазона, так что задание всегда меньше, чем требуется.

1.35	Задание в зоне пропуска															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	4 мсек запись															

Этот параметр указывает, что выбранное задание находится в одном из диапазонов пропуска, так что скорость двигателя не равна требуемой.

1.36	Аналоговое задание 1															
1.37	Аналоговое задание 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1						
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Хотя большей частью параметров можно управлять с аналоговых входов, эти два параметра являются специальным случаем в том смысле, что если аналоговый входной сигнал направлен в один из этих параметров, то скорость опроса (сканирования) этого аналогового входа возрастает до 250 мсек, пока выполняются следующие условия:

1. Задание должно определяться через Pr 1.36 или Pr 1.37
2. Аналоговые входы должны работать в режиме напряжения с нулевым смещением
3. Нужно использовать биполярный режим или однополярный режим с равной нулю минимальной скоростью (Pr 1.07)
4. Нельзя включать зоны пропуска, то есть Pr 1.29, Pr 1.31 и Pr 1.33 должны быть нулевыми.
5. Должны быть выключены задания толчков и прямой подачи скорости.

Это будут специальные параметры, если величина небитового типа использует эти параметры как назначение (не только из аналоговых входов). Применяется масштабирование и ограничение, как указано в описании параметра Pr 1.08 на стр. 35.

1.38	Процентная подстройка															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2			1				1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±100,00 %							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Смотрите Pr 1.09 на стр. 36.

1.39	Прямая подача скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур								±3 000,0 Гц							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								±40 000,0 об/мин							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Этот параметр указывает задание прямой подачи скорости, когда используется режим управления положением (смотрите раздел 5.15 Меню 13: Управление положением на стр. 234).

1.40	Выбор прямой подачи скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Этот бит указывает, что регулятор положения выбрал прямую подачу скорости в качестве задания для привода.

1.41	Выбор аналогового задания 2															
1.42	Выбор предустановленного задания															
1.43	Выбор задания с панели															
1.44	Выбор прецизионного задания															
1.45	Выбор предустановленного задания 1															
1.46	Выбор предустановленного задания 2															
1.47	Выбор предустановленного задания 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Pr 1.41 по Pr 1.44 управляют параметром Pr 1.49. Их порядок приоритета Pr 1.44 (высший), Pr 1.43, Pr 1.42, Pr 1.41 (низший). Если активно несколько параметров, то действует параметр со старшим приоритетом.

Pr 1.41 = 1 устанавливает Pr 1.49 = 2 (смотрите таблицу в описании Pr 1.14 на стр. 37 и Pr 1.15 на стр. 38)

Pr 1.42 = 1 устанавливает Pr 1.49 = 3 (всегда выбирает предустановленные задания)

Pr 1.43 = 1 устанавливает Pr 1.49 = 4 (всегда выбирает задание управления с панели)

Pr 1.44 = 1 устанавливает Pr 1.49 = 5 (всегда выбирает прецизионное задание)

Pr 1.45 по Pr 1.47 управляют параметром Pr 1.50.

Pr 1.45 управляет битом 0 в Pr 1.50*

Pr 1.46 управляет битом 1 в Pr 1.50*

Pr 1.47 управляет битом 2 в Pr 1.50*

*Более подробные сведения приведены в описаниях параметров Pr 1.14 и Pr 1.15 на стр. 38.

1.48	Флаг сброса таймера задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если установлен этот флаг, то таймер уставки для режима автоматического переключения заданий (Pr 01.15 = 9) сбрасывается и выбирается предустановленное задание (уставка) 1. Этот флаг можно использовать для запуска новой последовательности выбора задания за счет программирования входной клеммы или функции. Если этот бит равен нулю, то выбор уставки будет следовать сигналу с таймера, даже если работа привода запрещена.

1.49	Индикатор выбранного задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1 до 5							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Указывает текущее выбранное задание

1.50	Индикатор выбранного предустановленного задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1 до 8							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Указывает текущее выбранное предустановленное задание.

1.51	Задание режима управления с панели при включении питания																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 2								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Нет																

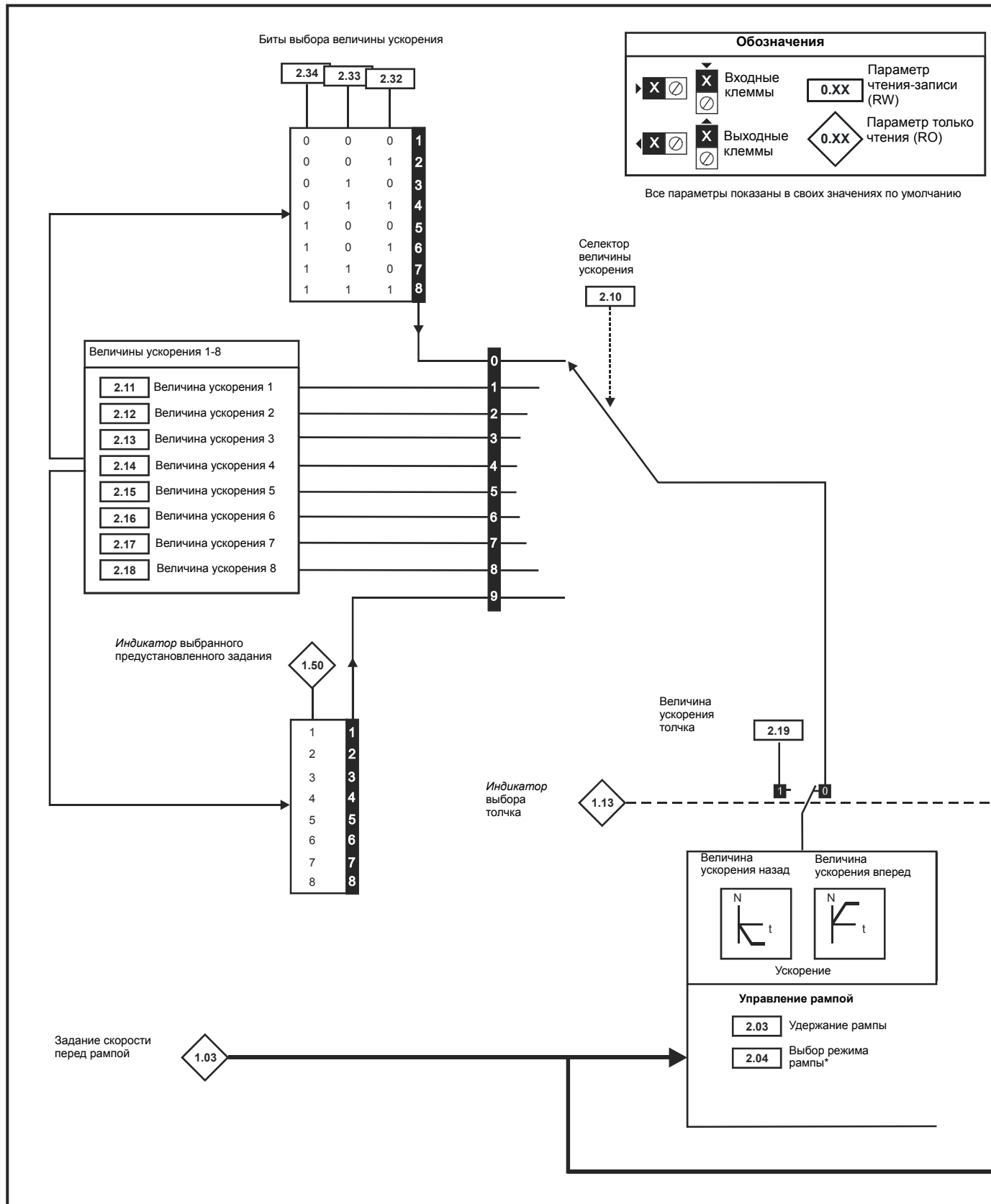
Выбирает значение задания режима управления с панели (Pr 1.17) при включении питания следующим образом:

- 0 rESet нуль
- 1 LAsT последнее значение, использовавшееся до отключения питания
- 2 PrS1 предустановленное значение 1, Pr 1.21, перед отключением питания

5.4 Меню 2: Рампы

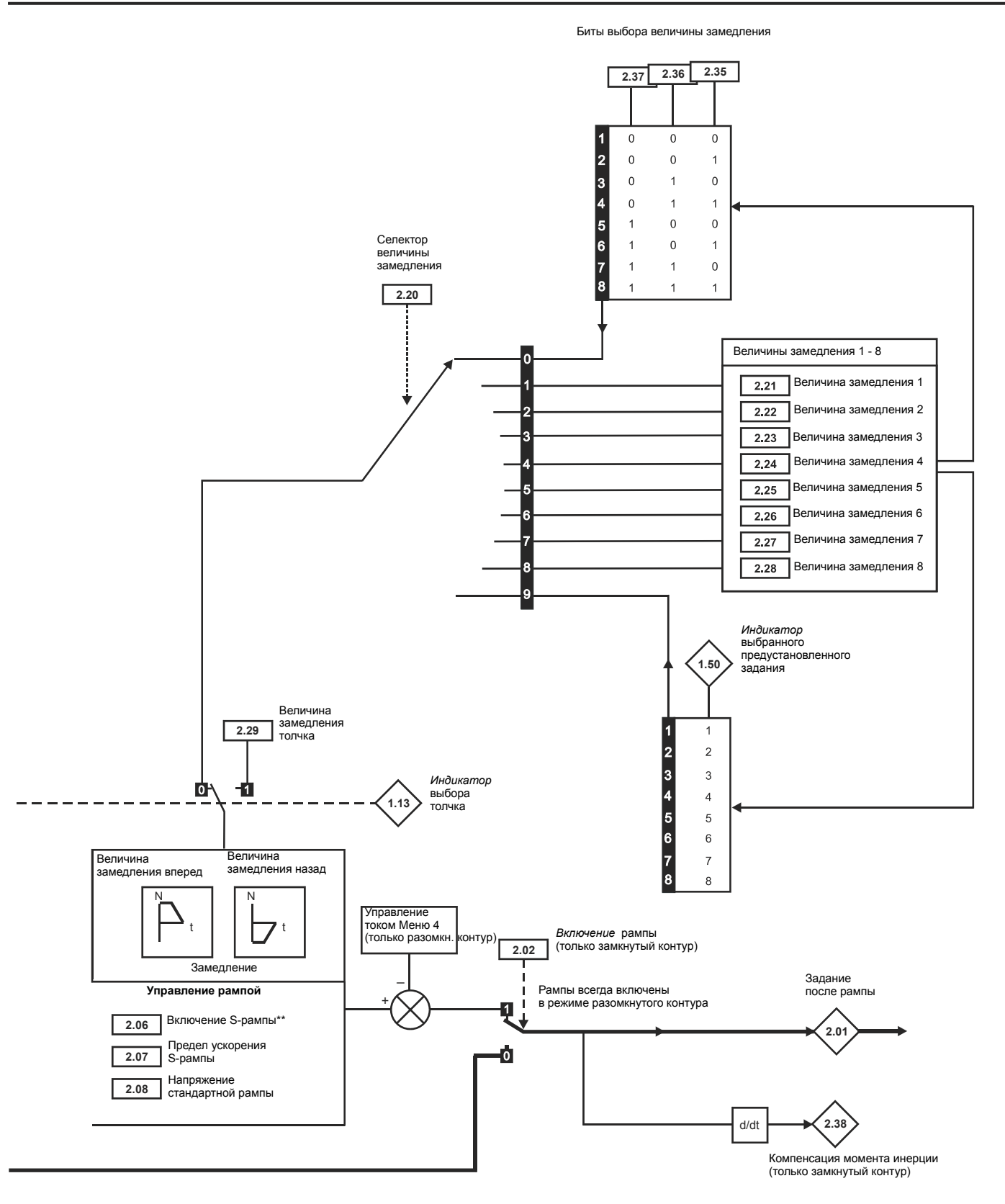
Значение задания частоты или скорости перед рампой проходит через блок рампы, который управляется из меню 2, и лишь затем привод вырабатывает основную выходную частоту (режим разомкн. контура) или подает этот сигнал на регулятор скорости (замкн. векторный контур и серво). Блок рамп содержит: линейные рампы, функцию S-рампы для нелинейного ускорения и замедления, управление рампой замедления для исключения повышения напряжения на шине звена пост. тока внутри привода, которое может привести к защитному отключению при отсутствии тормозного резистора.

Рис. 5-2 Логическая схема Меню 2



* Более подробные сведения приведены в описании Рг 2.04 на стр. 46.

** Более подробные сведения приведены в описании Рг 2.06 на стр. 47.



Меню 2	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

2.01	Задание после ramпы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

2.02	Рампа разрешена															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Кодировка	RW, Bit, US															
По умолчанию	Векторное в замкнутом контуре и серво								1							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

2.03	Рампа удерживается															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Если этот бит установлен, то рампа будет удерживаться. Если включена S-рампа, то ускорение будет изменяться к нулю, заставляя выход блока рамп нелинейно изменяться до постоянной скорости. Если запрошена остановка привода, то функция удержания ramпы отключается.

2.04	Выбор режима ramпы																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 2								
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 1								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

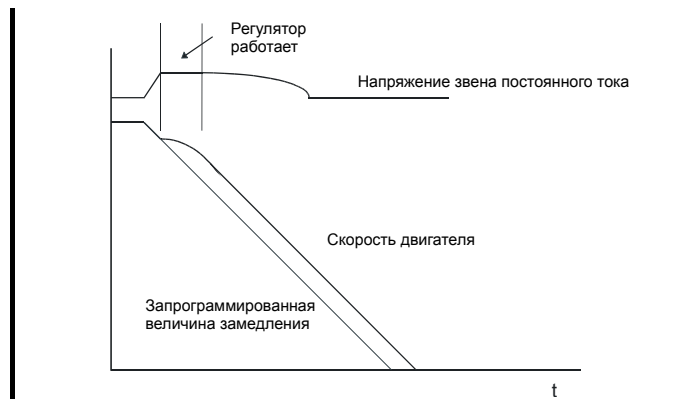
Этот параметр не влияет на ramпу ускорения, так как выход ramпы всегда возрастает с запрограммированной величиной ускорения с учетом пределов тока. В некоторых необычных условиях работы в режиме разомкнутого контура (например, при источнике питания с большой индуктивностью) возможно, что двигатель в режиме стандартной ramпы достигнет низкой скорости, но не остановится полностью. Также возможно, что если привод попытается остановить двигатель с тянущей нагрузкой в любом режиме, то двигатель не остановится в режиме стандартной или быстрой ramпы. Если привод находится в состоянии замедления, то отслеживается темп снижения частоты или скорости. Если она не упадет за 10 секунд, то привод принудительно выставляет задание частоты или скорости на нуль. Это выполняется, только если привод в состоянии замедления, а не в случае, когда задание просто установлено в нуль. Если задание скорости или частоты просто установлено на 0 при тянущей нагрузке или нагрузке с большой инерцией, то привод может не замедлиться.

0: Быстрая ramпа

Быстрая ramпа используется, когда замедление следует запрограммированной величине замедления с учетом пределов тока.

1: Стандартная ramпа

Стандартная ramпа используется при замедлении, если напряжение возрастает до уровня стандартной ramпы (Pr 2.08). Регулятор начинает работать и его выход изменяет требуемый ток нагрузки в двигателе. По мере того, как регулятор управляет постоянным напряжением на шине звена постоянного тока, замедление двигателя возрастает, когда скорость приближается к нулевой. Когда величина замедления двигателя достигает запрограммированного замедления, регулятор отключается и привод продолжает замедление с запрограммированным темпом. Если напряжение стандартной ramпы (Pr 2.08) настроено меньше номинального уровня шины звена постоянного тока, то привод не будет замедлять двигатель, и он будет вращаться до остановки в режиме свободного выбега. Выходным сигналом регулятора ramпы (при его работе) является задание тока, которое подается на регулятор тока с изменяющейся частотой (режим разомкнутого контура) или на регулятор тока, создающего момент двигателя (режим замкнутого векторного контура или сервосистемы). Коэффициенты усиления этих регуляторов можно изменить с помощью Pr 4.13 и Pr 4.14.



2: Стандартная ramпа с форсировкой напряжения двигателя

Этот режим подобен обычному режиму стандартной ramпы, но напряжение на двигателе повышается на 20%. Это увеличивает потери в двигателе, но дает быстрое замедление.

2.06	Разрешение S-рампы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Этот параметр включает функцию S-рампы. S-рампа отключена при замедлении с активным регулятором напряжения стандартной ramпы. Если двигатель вновь ускоряется после замедления по стандартной ramпе, то ramпа ускорения, используемая функцией S-рампы, сбрасывается в ноль.

2.07	Предел ускорения S-рампы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво DP = 3															
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 300,0 с ² /100 Гц							
	Векторное в замкнутом контуре и серво								0,000 до 100,000 с ² /1000 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур								3,1							
	Векторное в замкнутом контуре								1,500							
	Сервосистема								0,030							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет максимальную величину изменения при ускорении/замедлении. Если S-рампа запрещена (Pr 2.06 = 0), то используется линейная ramпа и время в секундах для изменения выхода ramпы на частоту (Δf^*) или скорость (Δw^*) дается формулой:

Частота (разомкнутый контур)

$$T_{\text{рампа}} = \Delta f^* \times A / 100$$

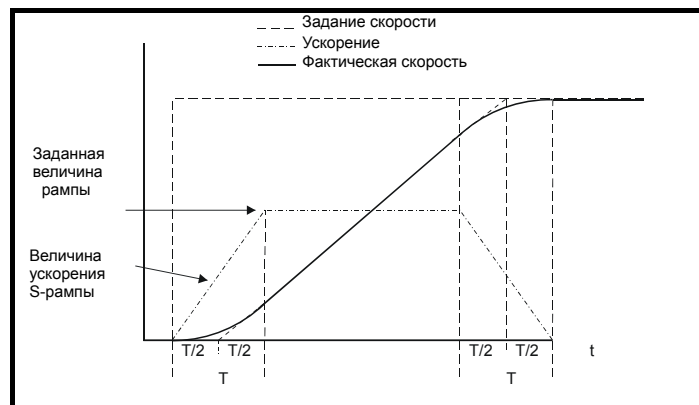
где A - выбранный темп ramпы в сек / 100 Гц

Скорость (векторное в замкнутом контуре и серво)

$$T_{\text{рампа}} = \Delta w^* \times A / 100$$

где A - выбранный темп ramпы в сек / 1000 об/мин

Если S-рампа разрешена (Pr 2.06 = 1), то время ramпы удлиняется, как показано на схеме ниже.



Время в секундах для изменения выхода ramпы на частоту (Δf^*) или скорость (Δw^*) дано ниже. Даны два случая, т.к. полное время ramпы нужно вычислять по разным формулам в зависимости от того, может ли ускорение достичь выбранного темпа ramпы (A) или нет. Если нужное изменение мало, то выбранный темп ramпы не достигается и в ramпе нет центрального линейного участка. Если нужное изменение велико, то в ramпе будет центральный линейный участок, как показано на схеме выше.

Частота (разомкнутый контур)

$$\Delta f^*_{\text{линейный}} = 100 \times J / A^2$$

где:

A - выбранный темп ramпы в сек / 100 Гц

J - это параметр Pr 2.07, предел ускорения S-ramпы в $\text{с}^2 / 100 \text{ Гц}$

Если нужное изменение меньше, чем $\Delta f^*_{\text{линейный}}$, то следует использовать $T_{\text{рампа1}}$, но если изменение скорости больше или равно

$\Delta f^*_{\text{линейный}}$, то нужно использовать $T_{\text{рампа2}}$.

$$T_{\text{рампа1}} = 2 \sqrt{(\Delta w^* \times J / 1000)}$$

$$T_{\text{рампа2}} = (\Delta w^* \times A / 1000) + (J / A)$$

Стандартные значения для предела ускорения S выбраны так, что при разрешении S-ramпы при стандартной максимальной скорости закругленные части S-ramпы равны 25% от исходной ramпы. Поэтому время ramпы увеличивается в 1,5 раза.

2.08	Напряжение стандартной рампы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Привод 200 В: 375 Привод 400 В: EUR: 750 / США: 775 Привод 575 В: 895 Привод 690 В: 1075							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Это напряжение используется как уровень управления для режима стандартной ramпы. Если это параметр задать слишком низким, то машина будет свободно вращаться до остановки (выбег), а если его задать слишком высоким и в приводе не подключен тормозной резистор, то могут происходить отключения по превышению напряжения ОУ. Минимальный уровень должен превышать напряжение на звене постоянного тока, создаваемое наивысшим напряжением питания. Обычно напряжение на звене тока примерно равно эффективному переменному напряжению питания $\times \sqrt{2}$.

2.10	Селектор величины ускорения																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 9								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

Величина ускорения выбирается следующим образом.

- 0 Выбор темпа ramпы по входной клемме
- 1 - 8 Темп ramпы определяется по номеру параметра, то есть 1 = Pr 2.11, 2 = Pr 2.12, и т.д.
- 9 Выбор темпа ramпы по Pr 1.50

Если Pr 2.10 настроен в 0, то выбираемая величина ускорения ramпы зависит от состояния битов Pr 2.32 до Pr 2.34. Эти биты могут управляться цифровыми входами, так что величина ускорения может выбираться под внешним управлением. Выбранная величина ускорения следующим образом зависит от двоичных кодов, задаваемых этими битами:

Pr 2.34	Pr 2.33	Pr 2.32	Рампа определяется по
0	0	0	Pr 2.11
0	0	1	Pr 2.12
0	1	0	Pr 2.13
0	1	1	Pr 2.14
1	0	0	Pr 2.15
1	0	1	Pr 2.16
1	1	0	Pr 2.17
1	1	1	Pr 2.18

Если Pr 2.10 настроен в 9, то соответствующая величина ускорения выбирается автоматически в зависимости от значения Pr 1.50, и поэтому величину ускорения можно запрограммировать для каждого задания. Поскольку для нового задания выбирается новая величина ускорения, то ускорение применяется для достижения выбранного предустановленного задания (уставки), если двигатель должен ускориться для достижения этой уставки.

2.11	Величина ускорения 1															
2.12	Величина ускорения 2															
2.13	Величина ускорения 3															
2.14	Величина ускорения 4															
2.15	Величина ускорения 5															
2.16	Величина ускорения 6															
2.17	Величина ускорения 7															
2.18	Величина ускорения 8															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво DP = 3															
Диапазон	Разомкнутый контур Векторный в замкнутом контуре, серво								0,0 до 3200,0 с/100 Гц 0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторное в замкнутом контуре Сервосистема								5,0 2,000 0,200							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.04 только для Pr 2.11							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Векторное в замкнутом контуре и серво

Если выбрана величина ускорения, для которой параметр настроен в 0,000, то ramпа запрещается и при ускорении задание мгновенно изменяется на новое значение.

Разомкнутый контур

Если в разомкнутом контуре выбрана величина ускорения или замедления, для которой параметр настроен в 0,0, то ramпы запрещаются (и ускорения, и замедления). При этом отключается регулятор напряжения, используемый для стандартной ramпы и прохода через перебой питания, а также пределы тока на основе частот.

2.19	Величина ускорения в толчковом режиме															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво DP = 3															
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 3200,0 с/100 Гц							
	Векторное в замкнутом контуре и серво								0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур								0,2							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,000							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Величина ускорения ramпы в толчковом режиме используется только при ускорении к заданию в толчковом режиме или при изменении задания толчкового режима.

2.20	Селектор величины замедления																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 9								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

Величина замедления выбирается следующим образом.

- 0 Выбор темпа ramпы по входной клемме
- 1 - 8 Темп ramпы определяется по номеру параметра, то есть 1 = Pr 2.21, 2 = Pr 2.22, и т.д.
- 9 Выбор темпа ramпы по Pr 1.50

Если Pr 2.20 настроен в 0, то выбираемая величина замедления ramпы зависит от состояния битов Pr 2.35 до Pr 2.37. Эти биты могут управляться цифровыми входами, так что темп ramпы может выбираться под внешним управлением. Выбранный темп ramпы следующим образом зависит от двоичных кодов, задаваемых этими битами:

02.37	02.36	02.35	Рампа определяется по
0	0	0	Pr 2.21
0	0	1	Pr 2.22
0	1	0	Pr 2.23
0	1	1	Pr 2.24
1	0	0	Pr 2.25
1	0	1	Pr 2.26
1	1	0	Pr 2.27
1	1	1	Pr 2.28

Если Pr 2.20 настроен в 9, то соответствующая величина замедления выбирается автоматически в зависимости от значения Pr 1.50, и поэтому величину замедления можно запрограммировать для каждого задания. Поскольку для нового задания выбирается новый темп ramпы, то замедление применяется для достижения выбранного предустановленного задания (уставки), если двигатель должен замедлиться для достижения этой уставки.

2.21	Величина замедления 1															
2.22	Величина замедления 2															
2.23	Величина замедления 3															
2.24	Величина замедления 4															
2.25	Величина замедления 5															
2.26	Величина замедления 6															
2.27	Величина замедления 7															
2.28	Величина замедления 8															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво DP = 3															
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 3200,0 с/100 Гц							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур								10,0							
	Векторное в замкнутом контуре								2,000							
	Сервосистема								0,200							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.05 только для Pr 2.21							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Векторное в замкнутом контуре и серво

Если выбран величина замедления, для которой параметр настроен в 0,000, то ramпа запрещается и при замедлении задание мгновенно изменяется на новое значение.

Разомкнутый контур

Если в разомкнутом контуре выбрана величина ускорения или замедления, для которой параметр настроен в 0,0, то ramпы запрещаются (и ускорения, и замедления). При этом отключается регулятор напряжения, используемый для стандартной ramпы и прохода через перебой питания, а также пределы тока на основе частот.

2.29	Величина замедления в толчковом режиме															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре и серво DP = 3															
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 3200,0 с/100 Гц							
	Векторное в замкнутом контуре и серво								0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур								0,2							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,000							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Величина замедления в толчковом режиме используется только если привод изменяет скорость из-за того, что изменилось задание в толчковом режиме или для остановки из задания толчкового режима. Оно не используется для перехода из толчкового режима в состояние работы. Это предотвращает применение быстрых рампы, которые обычно используются в толчковом режиме, при переходе между работой и толчковым режимом.

2.32	Бит выбора ускорения 0															
2.33	Бит выбора ускорения 1															
2.34	Бит выбора ускорения 2															
2.35	Бит выбора замедления 0															
2.36	Бит выбора замедления 1															
2.37	Бит выбора замедления 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Эти биты позволяют управлять выбором рампы с внешних устройств с помощью клемм логических входов (смотрите описание Pr 2.10 и Pr 2.20).

2.38	Момент компенсации инерции															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±1000,0 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Параметры момента инерции двигателя и нагрузки (Pr 3.18), величины момента двигателя на Ампер тока (Pr 5.32) и темпа изменения выхода рампы (Pr 2.01) используются для получения сигнала прямой подачи момента, который должен ускорять или замедлять нагрузку в требуемом темпе. Это значение можно использовать в качестве члена прямой подачи, который добавляется к выходному сигналу регулятора скорости, если Pr 4.22 настроен в единицу. Pr 2.38 показывает значение момента в виде процентной доли от номинального активного тока.

5.5 Меню 3: Ведомая частота, обратная связь по скорости, управление скоростью и рекуперация

Меню 3 в зависимости от выбранного режима работы привода содержит различные функции, как показано в Таблице ниже. Структура меню для некоторых режимов привода существенно разная, поэтому полное меню описано в нескольких разделах. Режим разомкнутого контура отличается от режима замкнутого векторного контура и сервосистемы за исключением того, что он разделяет общий блок параметров для энкодера привода. Параметры энкодера привода описаны в разделе “Замкнутый векторный контур и Сервосистема”.

Выбор режима привода	Функции меню 3
Разомкнутый контур	Ведомая частота Датчики состояний “Нулевая скорость” и “на скорости”
Векторное в замкнутом контуре и серво	Обратная связь по скорости, регулятор скорости, датчики “Нулевая скорость”, “на скорости” и превышения скорости, энкодер привода
Рекуперация	Управление рекуперацией и функции слежения

Точность и разрешение скорости и частоты

Разрешение цифрового задания

Если используется предустановленное задание частоты/скорости, то разрешение задания составляет 0,1 Гц или 0,1 об/мин. Разрешение можно повысить, если использовать прецизионное задание (0,001 Гц или 0,001 об/мин).

Разрешение аналогового задания

В режиме разомкнутого контура задание частоты управляется аналоговым входным сигналом, разрешение оцифровки которого составляет 12 битов плюс знак, но это разрешение снижается в случае, если время окна фильтра для этого регулятора входа с помощью Pr 7.26 уменьшено ниже своего значения по умолчанию 4,0 мсек. Разрешение задания частоты с аналоговых входов 2 и 3 составляет 10 битов плюс знак.

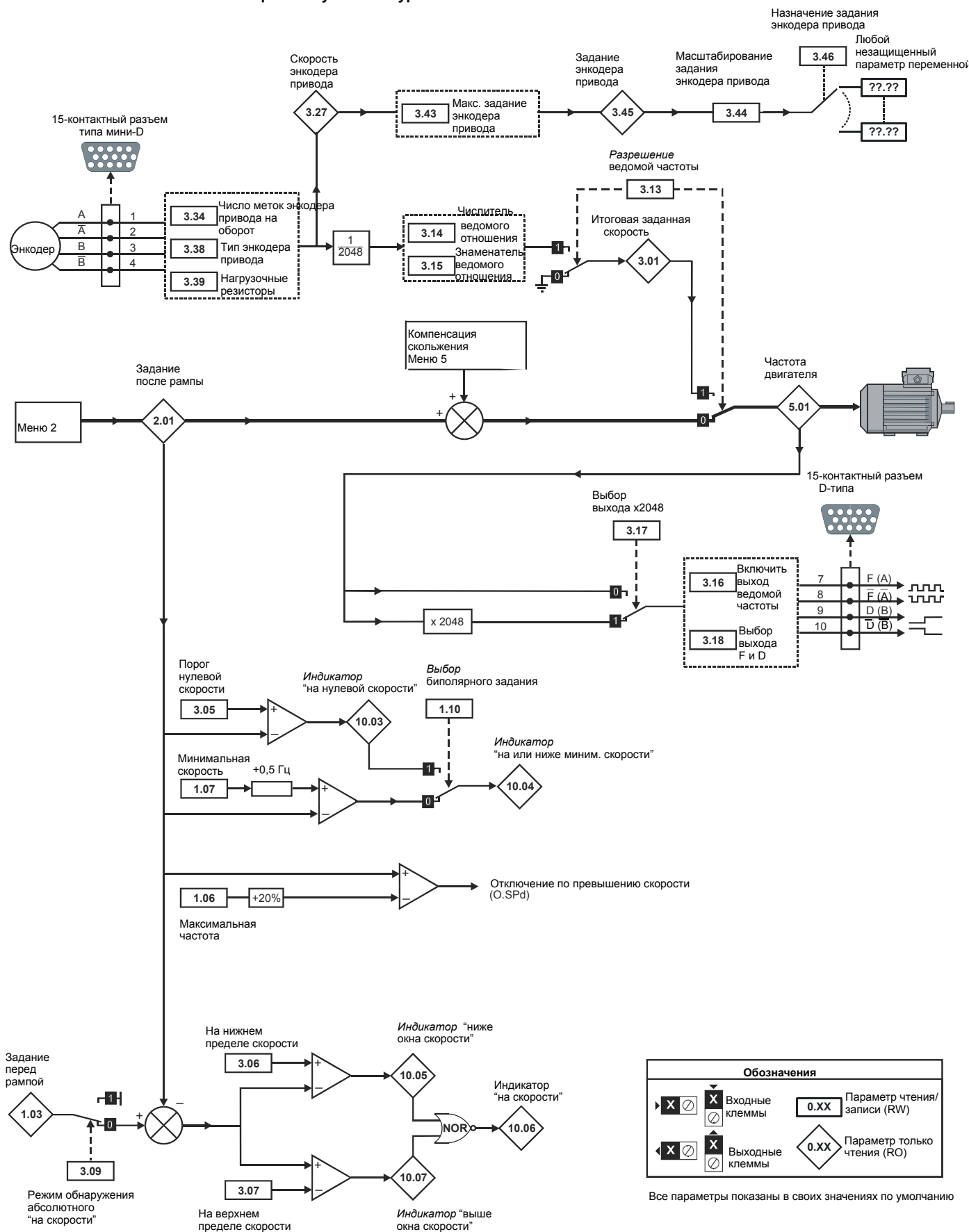
В режиме замкнутого векторного контура и серво разрешение по аналоговому входу 1 превышает 16 бит плюс знак при условии, что задание скорости направляется через Pr 1.36, Pr 1.37 или Pr 3.22 в режиме высокой скорости обновления (опроса). Разрешение с аналоговых входов 2 и 3 составляет 10 битов плюс знак.

Точность

Абсолютная точность частоты и скорости зависит от точности кварцевого резонатора в микропроцессоре привода. Точность резонатора составляет 100 ppm, поэтому абсолютная точность частоты/скорости составляет 100 ppm (0,01%) от задания, если используется задание скорости. Если используется аналоговый вход, то абсолютная точность ограничивается абсолютной точностью и нелинейностью аналогового входа.

Описания параметров: Разомкнутый контур

Рис. 5-3 Меню 3 Логическая схема разомкнутого контура



3.01	Задание ведомой частоты															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур								±1000,0 Гц							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Задание ведомой частоты имеет смысл только в том случае, если привод работает в режиме ведомой частоты, в других режимах этот параметр считывается как 0,0. Значение, показанное в ведомом режиме - это выходная частота привода. Режим ведомой частоты используется для синхронизации вырабатываемой приводом основной частоты с внешней частотой, поданной на вход энкодера главного привода. Это можно использовать, например, для обеспечения синхронизации между валами двух синхронных машин, если подавать выход ведомой частоты с ведущего привода на вход энкодера ведомого привода. Альтернативно обе машины могут работать так, чтобы обороты их валов находились в точном соотношении, как если бы валы были связаны шестернями (смотрите описание Pr 3.14 и Pr 3.15 на стр. 55).

Источником сигнала для режима ведомой частоты могут быть сигналы импульсного энкодера A/B или сигналы частоты F и направления D. В последнем случае следует проследить за соблюдением условия времени установки сигнала на входе D (10 мсек), иначе импульсы могут пропускаться. Вход ведомой частоты должен быть выбран как F и D или как импульсный согласно режиму источника. Входной режим определяется параметром Pr 3.38, который определяет тип энкодера. По умолчанию приводы источника и приемника работают в импульсном режиме A/B, в отличие от старых моделей, в которых использовался только режим F и D.

Привод не будет подсчитывать импульсы, если он запрещен (этот параметр будет показывать 0,0), но после разрешения работы он будет поддерживать синхронизацию даже при изменении направления вращения. В режиме ведомой частоты пределы тока привода не действуют, однако пиковый предел привода активен и ограничивает ток привода по амплитуде, изменяя выходное напряжение с уходом от закона, определяемого характеристикой V по F (напряжение по частоте). Если используются синхронные машины и потребляемый ток превышает предел амплитуды привода, то в ведомой машине возникнет проскальзывание полюсов.

3.05	Порог нулевой скорости																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 20,0 Гц								
По умолчанию	Разомкнутый контур								1,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Если значение задания после ramпы (Pr 2.01) не превышает этого параметра в любом направлении, то флаг нулевой скорости (Pr 10.03) равен 1, иначе этот флаг равен 0.

3.06	Нижний предел “На скорости”															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 3 000,0 Гц							
По умолчанию	Разомкнутый контур								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.07	Верхний предел “На скорости”															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 3 000,0 Гц							
По умолчанию	Разомкнутый контур								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.09	Выбор абсолютного “На скорости”															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Флаг “На скорости” (Pr 10.06) устанавливается, если задание после ramпы (Pr 2.01) находится на границах или внутри окна скорости. Флаги Pr 10.07 и Pr 10.05 устанавливаются, если задание находится выше или ниже окна соответственно.

Если Pr 3.09 = 0, то используется режим окна задания и условие “На скорости” верно, если

$$(|Pr 1.03| - Pr 3.06) \leq |Pr 2.01| \leq (|Pr 1.03| + Pr 3.07)$$

(Если нижний предел меньше нуля, то в качестве нижнего предела используется ноль)

Если Pr 3.09 = 1, то используется режим абсолютного окна и условие “На скорости” верно, если

$$Pr 3.06 \leq |Pr 2.01| \leq Pr 3.07$$

Система датчика скорости также содержит функцию отключения привода по превышению скорости в режиме разомкнутого контура. Пользователь не может настроить уровень срабатывания отключения, но привод выполняет отключение по превышению скорости, если итоговая частота (Pr 5.01) превышает 1.2 x SPEED_FREQ_MAX.

3.13	Разрешение режима ведомой частоты															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Этот параметр разрешает работу в режиме ведомой частоты, который описан в параметре Pr 3.01. Режим ведомой частоты можно разрешить или запретить, даже если работа привода разрешена. Переключение из режима ведомой частоты в нормальный режим приводит к линейному изменению (по ramпе) частоты от ведомой частоты до требуемой частоты с использованием той ramпы, которая применима в нормальном режиме. Переход из нормального режима работы в режим ведомой частоты приводит к мгновенному изменению частоты на ведомую. Поэтому перед выполнением перехода необходимо обеспечить примерное равенство заданной и ведомой частот.

3.14	Числитель передаточного отношения ведомой частоты															
3.15	Знаменатель передаточного отношения ведомой частоты															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,000 до 1,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур								1,000							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Входной сигнал ведомой частоты можно промасштабировать с помощью Pr 3.14 и Pr 3.15 и лишь затем использовать его для задания ведомой частоты (Pr 3.01). Величину числителя и знаменателя можно подстраивать при работающем приводе, не вызывая при этом рывков при вращении вала. Однако, если изменение передаточного отношения вызывает большое изменение частоты, то большой переходной ток может вызвать ограничение по току или отключение привода. Хотя Pr 3.15 можно настроить в ноль, привод при нулевом значении этого параметра использует в качестве знаменателя величину 0,001.

3.16	Разрешение выхода ведомой частоты															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.17	Выбор выхода x2048															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.18	Выход ведомой частоты F и D															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

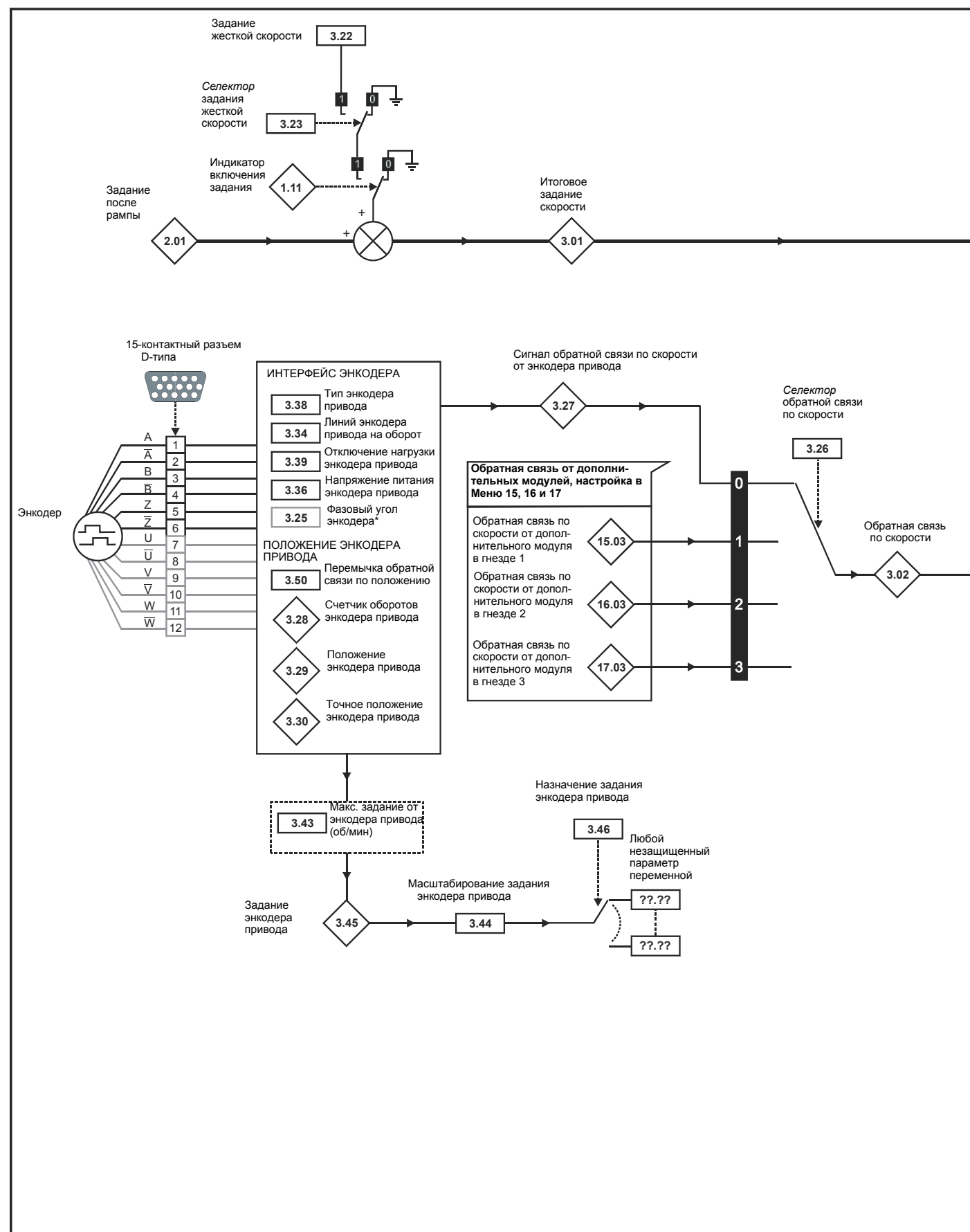
Выход ведомой частоты формируется в виде сигналов F и D или импульсных сигналов A/B (Pr 3.18 = 0 дает импульсы, Pr 3.18 = 1 дает сигналы F и D). Если используется режим F и D, то выходная частота либо равна основной выходной частоте, либо превышает ее в 2048 раз (это выбирается параметром Pr 3.17). Если используется режим импульсных сигналов A/B, то выход ведомой частоты фактически делится на 2, что дает половину основной выходной частоты или 1024 x основная выходная частота. Если выходная частота привода изменяет свое направление, то всегда имеется период длительностью 250 мксек, во время которого не вырабатываются никакие импульсы. Это гарантирует, что при активных выходах F и D для сигнала направления имеется время установки в 250 мксек, и лишь после этого поступает фронт сигнала частоты. Выход ведомой частоты работает вплоть до частоты в 1000 Гц, выше этой частоты выходные сигналы могут иметь неопределенное состояние.

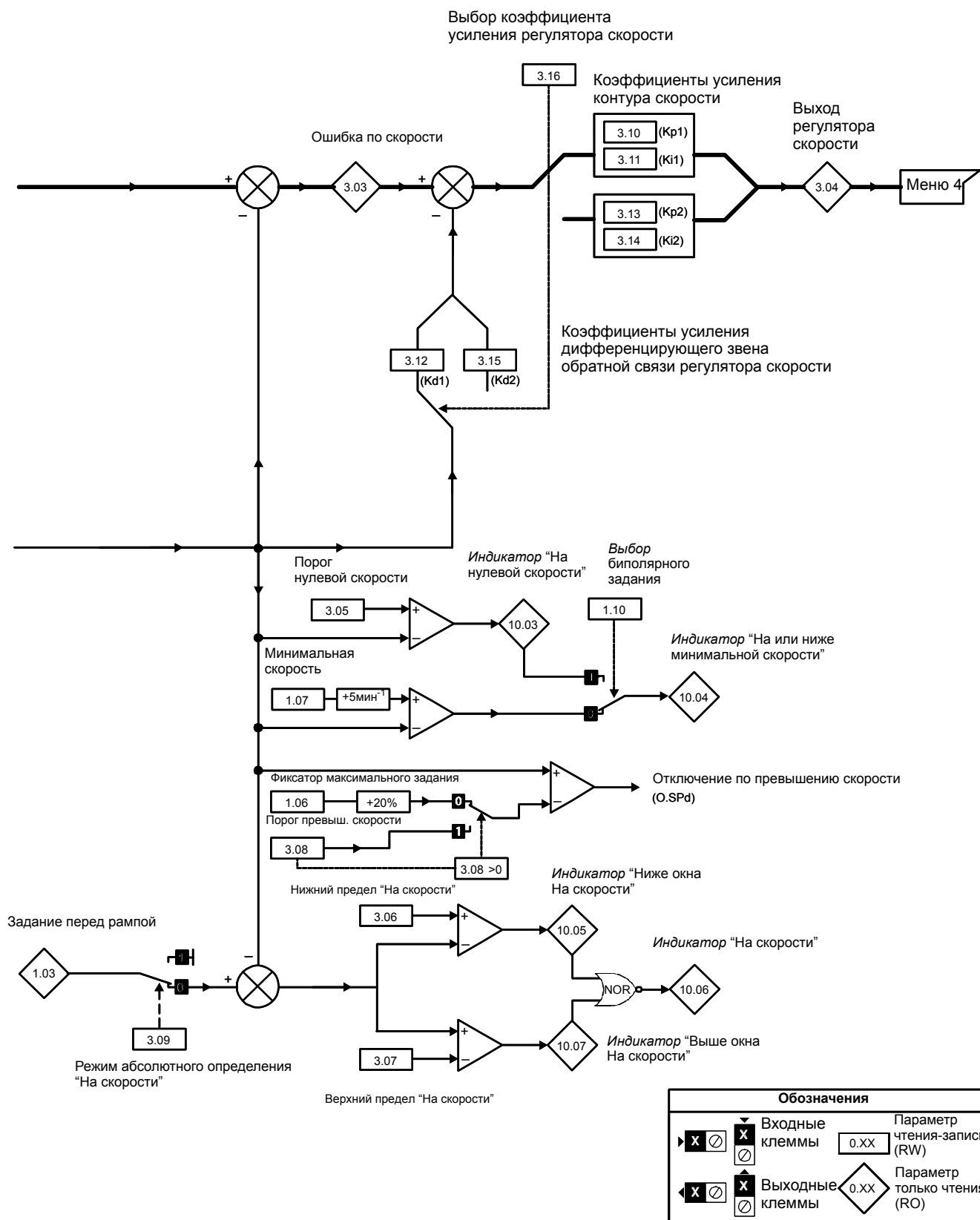
Описания других параметров меню 3 разомкнутого контура смотрите в описании параметра Pr 3.27 на стр. 69.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC	Меню 3 Замкн контур
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------	------------------------

Описания параметров: Векторное в замкнутом контуре и серво

Рис. 5-4 Меню 3 Логическая схема замкнутого контура





Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

3.01	Итоговое задание скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								±SPEED_MAX об/мин							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Итоговое задание скорости на входе регулятора скорости образуется как сумма выхода рампы и выхода задания жесткой скорости (если включено задание жесткой скорости). Если работа привода запрещена, то этот параметр показывает величину 0,0.

3.02	Обратная связь по скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								±SPEED_MAX об/мин							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Сигнал обратной связи по скорости можно снять с порта энкодера привода или с модуля обратной связи по положению, установленного в любом гнезде согласно Pr 3.26. Параметр 3.02 показывает сигнал обратной связи по скорости, используемый регулятором скорости. Для этого параметра установлен атрибут фильтра FI, так что при просмотре его на дисплее панели привода выполняется фильтрация значений. Хранящееся в приводе значение (доступно через порт связи и из дополнительных модулей) не содержит фильтра, но это значение усредняется по скользящему периоду 16 мсек. В сигнале обратной связи по скорости с энкодера присутствует шум квантования (оцифровки) с величиной:

$$\text{Шум в параметре Pr 3.02} = 60 / 16 \text{ мсек} / (\text{ELPR} \times 4)$$

где ELPR - это эквивалентное число меток энкодера на оборот, как определено ниже.

Датчик обратной связи по положению	ELPR
Ab, Ab.Servo	число меток на оборот
Fd, Fr, Fd.Servo, Fr.Servo	число меток на оборот / 2
SC.Hiper, SC.EnDat, SC, SC.SSI	число периодов синусоиды на оборот

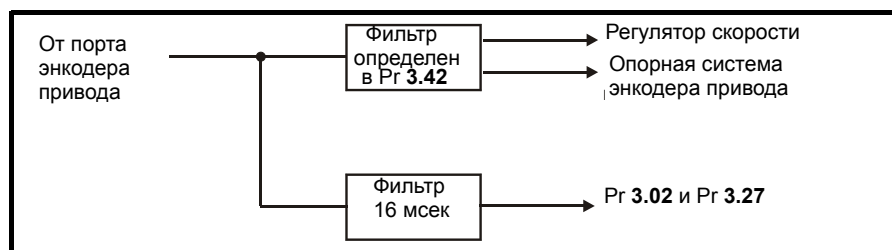
Например, энкодер типа Ab на 4096 меток дает уровень шума 0,23 об/мин.

Скользящее окно 16 мсек всегда применяется к величине, показанной в Pr 3.02, но оно обычно не применяется для используемого регулятором скорости сигнала обратной связи по скорости или к опорной системе энкодера привода (Pr 3.43 до Pr 3.46). При необходимости пользователь может применить фильтр ко входу регулятора скорости и входу опорной системы энкодера привода, для этого в Pr 3.42 заносится нужное время фильтра. Регулятор скорости видит следующие пульсации (шум) с энкодера:

$$\text{Шум скорости с энкодера} = 60 / \text{Время фильтра} / (\text{ELPR} \times 4)$$

Если Pr 3.42 настроен в нуль (без фильтра), то регулятор скорости и опорная система энкодера привода воспринимают следующий шум:

$$\text{Шум скорости с энкодера} = 60 / 250 \text{ мсек} / (\text{ELPR} \times 4)$$



Устройство фильтра показано на схеме выше. Следует отметить, что такой же фильтра на входе регулятора скорости действует и для Pr 3.02, если обратная связь поступает с дополнительного модуля, но длительность окна фильтра управляется параметром Pr x.19.

Не рекомендуется использовать фильтр обратной связи по скорости, если это не требуется для применений с большим моментом инерции и высокими коэффициентами усиления регулятора скорости или используется только импульсный энкодер, поскольку фильтр имеет нелинейную передаточную функцию. Лучше использовать фильтры задания тока (смотрите Pr 4.12 или 4.23), так как это линейные фильтры первого порядка, фильтрующие шум как от задания скорости, так и от обратной связи по скорости. Нужно отметить, что любой фильтр в контуре обратной связи регулятора скорости, как обратной связи по скорости, так и задания тока, вносит задержку и снижает максимальную ширину полосы устойчивой работы регулятора.

Шум скорости может быть высоким, например, для энкодера с 4096 меток шум скорости будет 14,6 об/мин, однако он не снижает разрешения обратной связи по скорости, которое обычно намного лучше и зависит от времени выборки сигнала обратной связи. Это проявляется в улучшении разрешения значения из Pr 3.02, которое измеряется за 16 мсек, то есть с разрешением 0,23 об/мин для энкодера с 4096 меток. Регулятор скорости сам накапливает все импульсы с энкодера, поэтому его разрешение ограничивается не обратной связью, а разрешением задания скорости. Если используется энкодер SIN COS, то шум энкодера скорости снижается в 2 (2-БИТЫ ИНТЕРПОЛЯЦИИ) раз. В обычном случае с 10 битами интерполяции шум скорости снижается в 256 раз. Это значит, что энкодер SIN COS может без какой-либо

фильтрации снизить шум квантования энкодера в сигнале обратной связи скорости или в задании тока, так что можно использовать высокие коэффициенты усиления для достижения высоких динамических характеристик и очень высокой жесткости системы.

3.03	Ошибка скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								±SPEED_MAX об/мин							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Ошибка по скорости - это разница между итоговым заданием скорости и сигналом обратной связи по скорости в об/мин. В ней не учитывается влияние дифференцирующего звена D в цепи обратной связи регулятора скорости.

3.04	Выход регулятора скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Выходом регулятора скорости является задание момента, выраженное в процентах от номинального момента двигателя. Затем эта величина изменяется, учитывая изменение магнитного потока, если активен режим ослабления поля, и используется в качестве задания тока, пропорционального моменту двигателя.

3.05	Порог нулевой скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 200 об/мин							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								5							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если сигнал обратной связи по скорости (Pr 3.02) в любом направлении находится на или ниже уровня, определенного этим параметром, то флаг нулевой скорости (Pr 10.03) равен 1, иначе флаг равен 0.

3.06	Нижний предел “На скорости”															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 40 000 об/мин							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								5							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.07	Верхний предел “На скорости”															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 40 000 об/мин							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								5							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Флаг "На скорости" (Pr 10.06) устанавливается, если задание после ramпы (Pr 3.02) находится на границах или внутри окна скорости. Флаги Pr 10.07 и Pr 10.05 устанавливаются, если задание находится выше или ниже окна соответственно.

Если Pr 3.09 = 0, то используется режим окна задания и условие "На скорости" верно, если

$$(|Pr 1.03| - Pr 3.06) \leq |Pr 3.02| \leq (|Pr 1.03| + Pr 3.07)$$

(Если нижний предел меньше нуля, то в качестве нижнего предела используется нуль)

Если Pr 3.09 = 1, то используется режим абсолютного окна и условие "На скорости" верно, если

$$Pr 3.06 \leq |Pr 3.02| \leq Pr 3.07$$

3.08	Порог превышения скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 40000 об/мин							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если сигнал обратной связи по скорости (Pr 3.02) превышает этот предел в любом направлении, то происходит отключение привода по превышению скорости. Если этот параметр настроен в нуль, то порог превышения скорости автоматически настраивается в 1,2 x SPEED_FREQ_MAX.

В режиме серво можно отслеживать скорость двигателя и напряжение на двигателе, чтобы обнаружить неуправляемое ускорение двигателя, связанное с неправильной настройкой фазового угла двигателя в Pr 3.25 (Pr 21.20, если выбрана карта двигателя 2). Если порог превышения скорости настроен в нуль, то включен режим отслеживания ошибки фазового угла. Если порог превышения скорости настроен в любое ненулевое значение, то эта функция запрещена.

3.09	Обнаружение абсолютного “На скорости”															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите Pr 3.06 и Pr 3.07 на стр. 61.

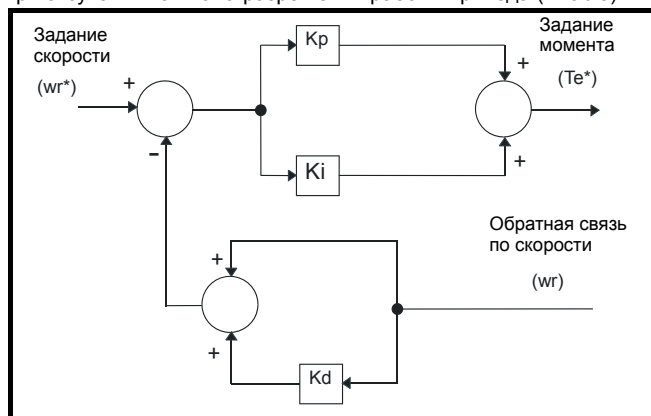
3.10	Коэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp1)															
3.13	Коэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp2)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							4						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0000 до 6,5335 (1/рад с ⁻¹)							
По умолчанию	Векторное в замкнутом контуре								0,0300							
	Сервосистема								0,0100							
Параметр 2-го двигателя	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.17							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.11	Коэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki1)															
3.14	Коэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki2)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00 до 653,35 с/рад с ⁻¹							
По умолчанию	Векторное в замкнутом контуре								0,10							
	Сервосистема								1,00							
Параметр 2-го двигателя	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.18							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.12	Козфф. усиления дифференциального звена регулятора скорости (Kd1)															
3.15	Козфф. усиления дифференциального звена регулятора скорости (Kd2)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							5						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00000 до 0,65335 с ⁻¹ /рад с ⁻¹							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00000							
Параметр 2-го двигателя	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.19							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.16	Выбор коэффициентов усиления регулятора скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Ниже показана обобщенная блок-схема регулятора скорости. Регулятор содержит пропорциональное (Kp) и интегральное (Ki) звенья прямой подачи, а также звено дифференциальной (Kd) обратной связи. В приводе есть два набора коэффициентов для этих звеньев и с помощью параметра Pr **3.16** для работы регулятора скорости можно выбрать любой из них. Если Pr **3.16** = 0, то используются коэффициенты Kp1, Ki1 и Kd1, а если Pr **3.16** = 1, то используются коэффициенты Kp2, Ki2 и Kd2. Pr **3.16** можно изменить и при наличии и при отсутствии сигнала разрешения работы привода (Enable).



Коеэффициент усиления пропорционального звена (Kp)

Если Kp не равен нулю, а Ki настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный член и при создании заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями. Величина такой ошибки, называемой "статизм", зависит от величины коэффициента Kp - при данном уровне нагрузки статизм снижается при увеличении коэффициента. Но при слишком высоком коэффициенте пропорционального усиления либо акустический шум, возникающий из-за ошибок дискретизации сигнала обратной связи (с цифровыми энкодерами, резольверами и т.п.), становится неприемлемо большим, либо теряется стабильность работы замкнутого контура управления (с энкодерами SINCOS).

Коеэффициент усиления интегрального звена (Ki)

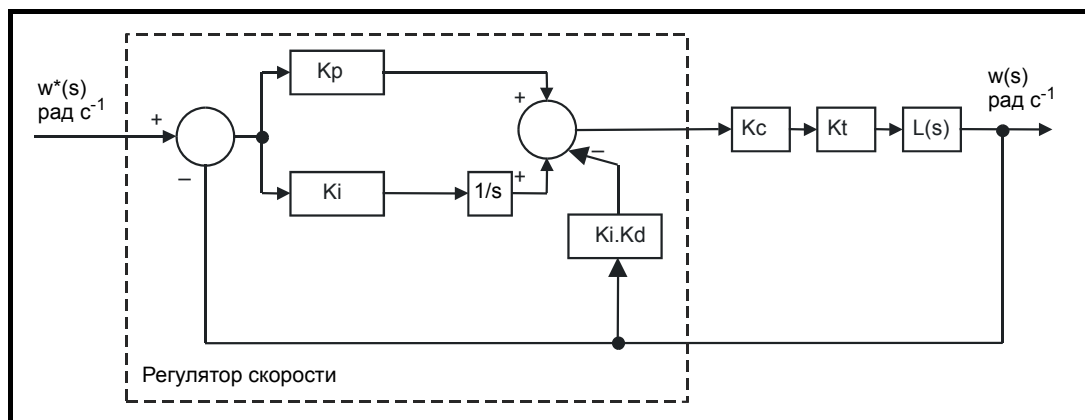
Интегральный коэффициент усиления устраняет статическую ошибку по скорости. Ошибка по скорости интегрируется за некоторое время и создает необходимое задание момента с нулевой ошибкой по скорости. Увеличение коэффициента Ki уменьшает время, за которое скорость достигает нужного уровня, и увеличивает жесткость системы, то есть уменьшает ошибку по положению, возникающую при воздействии на двигатель момента нагрузки. К сожалению, увеличение коэффициента интегрального звена также снижает демпфирование в системе, что приводит к перерегулированию при переходных процессах. Для данной величины коэффициент Ki демпфирование улучшается при возрастании коэффициента пропорциональной части. Необходимо добиться такого компромисса, когда отклик системы, ее жесткость и демпфирование имеют приемлемые значения для вашего приложения. Интегральное звено реализовано в виде $\sum(Ki \times \text{ошибка})$, так что коэффициент интегральной части можно изменять и при работе регулятора без создания больших переходных заданий момента.

Коеэффициент усиления дифференциального звена (Kd)

Дифференциальное звено в цепи обратной связи регулятора скорости обеспечивает дополнительное демпфирование (затухание). Дифференциальный член реализован таким образом, что он не создает дополнительного шума, обычно связанного с дифференцированием. Увеличение коэффициента дифференциального звена приводит к снижению выброса, возникающего из-за недостаточного демпфирования, однако для большинства применений достаточно использовать только пропорциональный и интегральный коэффициенты усиления. Следует отметить, что имеется внутреннее ограничение дифференциального звена, так что оно становится неэффективным, если значение величины "скорость (в об/мин) x Kd x Ki" превышает 170.

Для анализа качества работы регулятора скорости его можно представить эквивалентной моделью в импульсном пространстве, как

показано ниже.



где:

K_c - это коэффициент пропорциональности между выходом регулятора скорости и создающим момент током. Единичное значение на выходе регулятора скорости дает создающий момент ток, равный K_c . Привод автоматически компенсирует ток, пропорциональный моменту, при изменении потока в режиме ослабления поля, так что можно считать, что K_c имеет постоянное значение даже при ослаблении поля. смотрите меню 4, где указан K_c для каждого габарита привода).

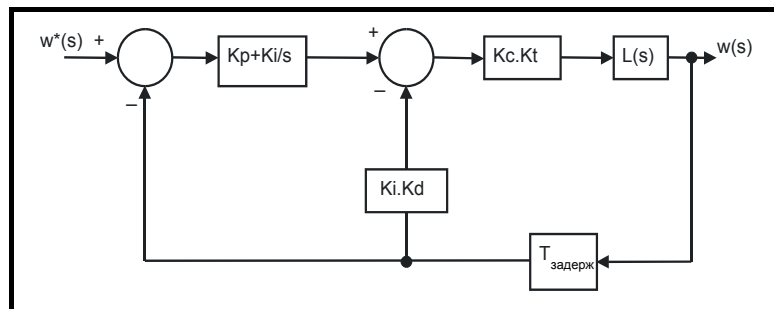
K_t - это постоянная момента двигателя (то есть момент в Нм на Ампер тока, создающего момент). Обычно эту величину можно узнать у изготовителя сервомотора, однако для синхронных двигателей ее можно рассчитать по формуле

$$K_t = \text{Номинальный момент двигателя} / \text{Ток, создающий номинальный момент двигателя}$$

$$= \text{Номинальный момент двигателя} / \sqrt{(\text{Номинальный ток двигателя})^2 - \text{Ток без нагрузки}^2}$$

$L(s)$ - это передаточная функция нагрузки.

Указанную выше схему в импульсном пространстве можно использовать для определения качества работы системы с относительно низкой шириной полосы пропускания. Однако в реальных системах привода имеются также неидеальные задержки, связанные с быстродействием регулятора момента и с задержками в системе измерения и управления скоростью. Для получения более точных результатов следует учитывать эти задержки, которые можно аппроксимировать простой задержкой передачи регулируемой величины с единичным усилением ($T_{\text{задерж}}$), как показано ниже.



В старых моделях Unidrive коэффициенты усиления регулятора скорости выражались во внутренних единицах привода. В таблице ниже приведены коэффициенты преобразования между старыми единицами (old) и единицами СИ.

Коэффициент усиления	Преобразование из старых внутренних единиц в новые единицы СИ
K_p	$K_{p_old} / 17103$
K_i	$K_{p_old} / 94,41$
K_d	$K_{p_old} / 46376$

3.17	Метод настройки регулятора скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 3							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение (1 сек)															

Пользователь может ввести нужные коэффициенты усиления регулятора скорости в параметры Pr 3.10 до Pr 3.15. Однако если нагрузка в основном имеет постоянный момент инерции, то привод может сам рассчитать нужные коэффициенты усиления K_p и K_i , если значения момента инерции двигателя вместе с нагрузкой (Pr 3.18) и момент двигателя на Ампер (Pr 5.32) настроены правильно. Величины

коэффициентов усиления вычисляются для обеспечения нужного согласованного угла и ширины полосы пропускания. Вычисленные значения K_r и K_i записываются в **Pr 3.10** и **Pr 3.11** один раз в секунду, если выбран один из этих методов настройки (то есть **Pr 3.17** = 1 или 2). Эти величины рассчитываются по линейной модели для чистой инерционной нагрузки без учета задержек регуляторов скорости и тока. Коэффициент усиления K_d не изменяется. Если **Pr 3.17** настроен в 3, то автоматическая настройка коэффициентов усиления не работает, но K_r увеличивается в 16.

0: Настройка пользователя

С этим значением по умолчанию пользователь может ввести нужные коэффициенты усиления регулятора скорости.

1: Настройка полосы пропускания

Если требуется настройка полосы пропускания, то следующие параметры должны быть настроены правильно: **Pr 3.20** = нужная полоса пропускания, **Pr 3.21** = нужный коэф. демпфирования, **Pr 3.18** = момент инерции двигателя и нагрузки (можно измерить момент инерции нагрузки в ходе процесса автонастройки, смотрите **Pr 5.12** на стр. 121), **Pr 5.32** = момент двигателя на Ампер.

$$K_i = J / (K_c \times K_t) \times (2\pi \times \text{Полоса} / K_{bw})^2 = \text{Pr 3.18} / (K_c \times \text{Pr 5.32}) \times (2\pi \times \text{Pr 3.20} / K_{bw})^2$$

$$\text{где: } K_{bw} = \sqrt{[(2\xi^2 + 1) + \sqrt{(2\xi^2 + 1)^2 + 1}]}$$

$$K_r = 2\xi \sqrt{[(K_i \times J) / (K_c \times K_t)]} = 2\xi \sqrt{[(\text{Pr 3.11} \times \text{Pr 3.18}) / (K_c \times \text{Pr 5.32})]}$$

2: Настройка согласованного угла

Если нужна настройка на основе согласованного угла, то следующие параметры должны быть настроены правильно: **Pr 3.19** = нужный согласованный угол, **Pr 3.21** = нужный коэф. демпфирования, **Pr 3.18** = момент инерции двигателя и нагрузки (можно измерить момент инерции нагрузки в ходе процесса автонастройки, смотрите **Pr 5.12** на стр. 121), **Pr 5.32** = момент двигателя на Ампер.

$$K_i = 1 / \text{Согласованный угол (рад с}^{-1}\text{)}$$

$$K_r = 2\xi \sqrt{[(K_i \times J) / (K_c \times K_t)]} = 2\xi \sqrt{[(\text{Pr 3.11} \times \text{Pr 3.18}) / (K_c \times \text{Pr 5.32})]}$$

3: Увеличение K_r в 16 раз

Если этот параметр установить в 3, то коэффициент усиления K_r (из любого источника) умножается на 16. Эта функция предназначена для увеличения диапазона K_r в приложениях с очень большой инерционностью. Следует отметить, что при использовании таких больших значений K_r может понадобиться фильтрация выхода регулятора скорости (смотрите **Pr 4.12**) или сигнала обратной связи по скорости (смотрите **Pr 3.42**). Если обратную связь не фильтровать, то возможна ситуация, когда выходным сигналом регулятора скорости будет прямоугольная волна с размахом в пределы тока, что может приводить к насыщению интегрального звена и ошибкам в работе.

3.18	Момент инерции двигателя и нагрузки															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							5						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00000 до 90,00000 кг м ²							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00000							
Скорость обновления	Фоновое чтение (1 сек)															

Момент инерции двигателя и нагрузки - это суммарный момент инерции на валу двигателя. Этот параметр используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите **Pr 3.13** на стр. 62) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости (смотрите **Pr 4.11** на стр. 104) (можно измерить момент инерции нагрузки в ходе процесса автонастройки, смотрите **Pr 5.12** на стр. 121).

3.19	Согласованный угол															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0 до 359,9° механических							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								4,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение (1 сек)															

Согласованный угол - это необходимое угловое смещение, когда двигатель развивает момент, эквивалентный номинальному току двигателя (K_c) и без ослабления поля.

3.20	Ширина полосы пропускания															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 255 Гц							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								10 Гц							
Скорость обновления	Фоновое чтение (1 сек)															

Полоса (ширина полосы) определяется как теоретическая частота, на которой усиление регулятора скорости, рассматриваемого как система второго порядка, в замкнутом контуре падает на 3 дБ. В этой точке сдвиг фазы составляет примерно 60°. Этот параметр позволяет определить ширину полосы для автоматической настройки коэффициентов усиления контура скорости, если **Pr 3.17** = 1.

3.21	Коэффициент демпфирования															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0 до 10,0							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение (1 сек)															

Это коэффициент демпфирования, связанный с реакцией системы на скачок момента. Если он равен 1, то переходной процесс при изменении момента нагрузки имеет критическое затухание. При единичном коэффициенте реакция регулятора скорости на "ступеньку" имеет выброс величиной примерно 10%. Этот параметр позволяет определить коэффициент демпфирования для автоматической настройки коэффициентов усиления контура скорости, если Pr 3.17 = 1 или 2.

3.22	Жесткое задание скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±SPEED_FREQ_MAX об/мин							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

3.23	Селектор жесткого задания скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Задание жесткой скорости - это заданное значение, которое не проходит через систему рампы (меню 2). Оно добавляется к обычному заданию скорости после рампы. Его значение можно ввести с панели, через порт связи, с аналогового входа или со входа энкодера. Этот параметр можно также использовать в регуляторе положения (меню 13) как вход задания скорости. Задание жесткой скорости выбрано при Pr 3.23 = 1.

3.24	Режим замкнутого векторного контура															
Режимы привода	Векторное в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторное в замкнутом контуре								0 до 3							
По умолчанию	Векторное в замкнутом контуре								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

0: Векторный режим в замкнутом контуре с обратной связью по положению

Привод использует векторный алгоритм в замкнутом контуре с выбранной обратной связью по положению.

1: Режим RFC - Векторный режим в замкнутом контуре без обратной связью по положению

Привод использует векторный алгоритм в замкнутом контуре и сам вычисляет обратную связь по положению.

2: Векторный режим в замкнутом контуре без максимального предела скорости

3: Режим RFC - Векторный режим в замкнутом контуре без обратной связью по положению и без максимального предела скорости

В некоторых приложениях с векторным управлением в замкнутом контуре максимальная скорость системы слишком велика и привод не сможет использовать слишком высокую частоту сигнала обратной связи с энкодера. В таких приложениях Pr 3.24 следует настроить в 2 для работы на малой скорости или в 3 для работы на высокой скорости. Следует отметить, что привод больше не проверяет, что максимальную частоту энкодера нельзя превышать в векторном управлении в замкнутом контуре и поэтому до достижения предельной частоты энкодера пользователь должен обеспечить настройку Pr 3.24 в 3.

Если число меток энкодера привода на оборот (Pr 3.34) настроено в величину, не равную степени 2, и тип энкодера привода (Pr 3.38) используется для выбора любого типа энкодера SINCOS, то этот параметр принудительно устанавливается в нуль. Это происходит из-за того, что дополнительное время обработки, необходимое для работы с датчиком обратной связи, не оставит достаточно времени для выполнения векторного алгоритма управления в замкнутом контуре без обратной связи по положению. Следует отметить, что если активен алгоритм без обратной связи по положению, то скорость выборки для работы на 6 и 12 кГц снижается с 12 кГц до 6 кГц. Также невозможна работа на частотах 4, 8 и 16 кГц и при выборе этих частот фактическая частота ШИМ будет снижена до ближайшей нижней частоты. Pr 5.37 показывает фактическую используемую частоту ШИМ.

В векторном режиме в замкнутом контуре без обратной связи по положению в канале обратной связи по скорости автоматически включается фильтр с постоянной времени 4 мсек, так как это нужно для правильной работы системы. Это снижает полосу частот регулятора скорости в сравнении с полосой, возможной при наличии обратной связи по положению. Кроме того, при работе выше номинальной скорости для достижения устойчивости может потребоваться добавить фильтр (Pr 4.12 с величиной от 1,0 до 5,0 мсек).

3.25	Фазовый угол энкодера															
Режимы привода	Сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1					1	1	1	
Диапазон	Сервосистема							0,0 до 359,9° электрических								
Параметр 2-го двигателя	Сервосистема							Pr 21.20								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Для правильной работы двигателя необходимо задать фазовый угол между потоком ротора в сервомоторе и положением энкодера. Если фазовый угол известен, то пользователь может ввести его в этот параметр. С другой стороны, привод может автоматически измерить фазовый угол, выполнив для этого фазовый тест (смотрите Pr 5.12 на стр. 121). После выполнения теста новое значение заносится в этот параметр. Фазовый угол энкодера можно изменять в любое время и он сразу вступает в силу. Этот параметр имеет заводское значение по умолчанию 0,0, но он не изменяется при загрузке пользователем значений по умолчанию.

Ниже описана регулировка, требуемая для нулевого фазового угла энкодера (то есть Pr 3.25 = 0.0) для разных датчиков обратной связи. Двигатель вращается вперед, когда Vu опережает Vv опережает Vw. Хотя это не очень существенно, вращение двигателя вперед обычно определяется как вращение по часовой стрелке, если смотреть со стороны вала двигателя. Если двигатель вращается вперед, то скорость двигателя считается положительной и положение увеличивается.

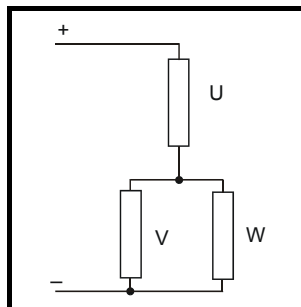
Энкодер с коммутационными сигналами (Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo)

На следующей схеме показано соотношение между напряжениями двигателя без нагрузки и коммутационными сигналами для Pr 3.25 = 0:

Следует отметить, что если энкодер опережает (т.е. сигналы UVW смещены вправо по отношению к напряжениям), то фазовый угол в Pr 3.25 увеличивается от нуля. Если энкодер запаздывает, то фазовый угол изменяется до 359.9° и затем уменьшается к нулю.



Энкодер можно также отрегулировать статически, если подключить двигатель к постоянному напряжению питания, как показано ниже:



Двигатель повернется в одно из нескольких возможных положений, соответствующих числу пар полюсов двигателя (то есть 3 положения

для 6-полюсного двигателя и т.д.) Энкодер надо отрегулировать так, чтобы в одном из этих положений коммутационный сигнал U имел высокий уровень, W - низкий уровень, а V переключался между высоким и низким уровнями.

Любой другой датчик обратной связи

На следующей схеме показано соотношение между напряжениями двигателя с 2 или 4 полюсами без нагрузки и коммутационными сигналами для Pr 3.25 = 0 : Для большего количества полюсов 0о также нужно настроить как показано, но в этом случае один электрический период будет соответствовать 360°/ (число полюсов / 2). Энкодер можно также отрегулировать статически, если подключить двигатель к постоянному напряжению питания, как уже было показано. Двигатель повернется в одно из нескольких возможных положений, соответствующих числу пар полюсов двигателя (то есть 3 положения для 6-полюсного двигателя и т.д.) Энкодер надо отрегулировать так, чтобы привод показывал положение, равное $n \times 65536 / (\text{число полюсов} / 2)$, где $n = 0, 1, \dots$ (число полюсов / 2)

Следует отметить, что если энкодер опережает (т.е. энкодер повернут так, что угол смещен вправо по отношению к напряжениям), то фазовый угол в Pr 3.25 увеличивается от нуля. Если энкодер запаздывает, то фазовый угол изменяется до 359,9° и затем уменьшается к нулю.

3.26	Селектор обратной связи по скорости																
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 3								
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Параметр 2-го двигателя	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.21								
Скорость обновления	Фоновое чтение (действует только при отключенном приводе)																

0, drv: Энкодер привода

Сигнал обратной связи по положению с энкодера, подключенного к приводу, используется для получения сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости и для расчета положения потока ротора двигателя.

1, Slot1: Дополнительный модуль расширения в гнезде 1

Сигнал обратной связи по положению с дополнительного модуля расширения в гнезде 1 используется для получения сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости и для расчета положения потока ротора двигателя. Если в гнезде 1 не установлен дополнительный модуль категории обратной связи по положению, то привод выполняет отключение EnC9.

2, Slot2: Дополнительный модуль расширения в гнезде 2

3, Slot3: Дополнительный модуль расширения в гнезде 3

Параметры, общие для режимов разомкнутого и замкнутого контура

3.27	Обратная связь по скорости с энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±40 000,0 об/мин							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Если параметры энкодера привода настроены правильно, то этот параметр показывает скорость энкодера в об/мин.

Следует отметить, что показываемое этим параметром значение измеряется скользящим окном 16 мсек (подобно Pr 3.02), и поэтому шум в этом параметре при доступе по порту связи или через дополнительный модуль такой, как определено для Pr 3.02. Для этого параметра установлен атрибут фильтра FI, так что при просмотре его на дисплее панели привода выполняется дополнительная фильтрация.

3.28	Счетчик оборотов энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 65535 оборотов							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

3.29	Положение энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

3.30	Точное положение энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 65535 (1/2 ³² долей оборота)							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Эти параметры эффективно указывают положение энкодера с разрешением в $1/2^{32}$ долю оборота в виде 48-битного числа, формат которого показан ниже.

47	32	31	16	15	0
Обороты			Положение		Точное положение

Если параметры энкодера настроены правильно, то положение всегда преобразуется в единицы $1/2^{32}$ доли оборота, но в зависимости от разрешения датчика обратной связи некоторые части кода могут быть пропущены. Например, цифровой энкодер на 1024 меток создает 4096 импульсов на оборот, поэтому его положение будет представлено только битами из заштрихованной области ниже.

47	32	31	20	19	16	15	0
Обороты			Положение			Точное положение	

Если энкодер поворачивается больше чем на один оборот, то значение оборотов в Pr 3.28 увеличивается или уменьшается в виде 16-битного кольцевого счетчика. Если используется абсолютный датчик обратной связи по положению (кроме энкодера с коммутационными сигналами), то его абсолютное положение инициализируется при включении питания. Если используется многооборотный абсолютный энкодер, то его положение также инициализируется при включении питания в абсолютных оборотах.

В случае линейного энкодера информация об оборотах представляет перемещение согласно числу полюсов, заданному в Pr 5.11 (или 21.11 для карты двигателя 2). Поэтому если число полюсов настроено в 2, то один оборот - это перемещение на шаг полюса..

3.31	Запрет сброса маркера положения энкодера привода																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1												1	1			
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

3.32	Флаг маркера энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	250мксек запись															

В инкрементном цифровом энкодере может быть канал маркера. Если этот канал активен, то его можно использовать для сброса положения энкодера и установки флага маркера (Pr 3.31 = 0), или просто для установки флага маркера (Pr 3.31 = 1). Флаг маркера выставляется при каждой активизации входа маркера, но он не сбрасывается приводом, так что это должен делать пользователь.

Если Pr 3.35 сброшен в ноль, то система маркера работает как обычно и при событии маркера сбрасывает только положение (Pr 3.29 и Pr 3.30), но не обороты (Pr 3.28). Если Pr 3.35 равен 1, то все положение (Pr 3.28 до Pr 3.30) сбрасывается по событию маркера. Режим полного сброса позволяет маркеру выполнить тип регистрации, в которой событие маркера определяет положение нуля. Функция маркера работает, только если в параметре Pr 3.38 выбраны энкодеры типа Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo.

3.33	Биты поворота энкодера привода / Отношение порта к синусоиде в линейном энкодере															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 255							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								16							
Скорость обновления	Фоновое чтение (действует только при отключенном приводе)															

Этот параметр имеет различные функции в зависимости от типа энкодера, выбранного в Pr 3.38 и Pr 3.39.

Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC

Для этих энкодеров иногда желательно замаскировать старшие значащие биты счетчика оборотов. Это не нужно делать для правильной работы привода. Если Pr 3.33 равен нулю, то счетчик оборотов (Pr 3.28) удерживается на нуле. Если Pr 3.33 имеет ненулевое значение, то оно задает максимальное число в счетчике оборотов, после чего он сбрасывается в нуль. Например, если Pr 3.33 = 5, то перед сбросом Pr 3.28 считает до 31. Если Pr 3.33 больше 16, то число битов оборотов равно 16 и перед сбросом Pr 3.28 считает до 65535.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI и 03.39 = 1 или 2 (роторный энкодер)

Pr 3.33 должен содержать число битов в сообщении порта, используемых для информации о многих оборотах. Для однооборотного энкодера с портом связи Pr 3.33 должен быть настроен в нуль. Помимо настройки числа битов оборота в порту, этот параметр также настраивает маску для отображаемых в Pr 3.28 оборотов, как описано выше. В энкодерах SC.Hiper и SC.EnDat этот параметр можно автоматически получить от энкодера (смотрите Pr 3.41). Если Pr 3.33 больше 16, то число битов оборотов равно 16.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI и 03.39 = 0 (линейный энкодер)

При выборе линейного энкодера для информации об оборотах в Pr 3.28 нет никакой маски, и этот параметр всегда показывает обороты полным 16-битовым значением с максимумом 65535. В линейных энкодерах SINCOS с портом связи обычно нормируется длительность каждого периода синусоиды и длительность младшего значащего разряда положения в сообщении порта. Pr 3.33 надо настроить на отношение между этими двумя величинами, чтобы привод мог определить положение энкодера привода во время инициализации. Отношение порта к синусоиде для линейного энкодера определяется следующим образом:

$$\text{Отношение порта к синусоиде линейного энкодера} = \frac{\text{Длительность периода синусоиды}}{\text{Длительность МЗР положения в сообщении порта}}$$

В энкодерах SC.Hiper и SC.EnDat этот параметр можно автоматически получить от энкодера (смотрите Pr 3.41).

EnDat, SSI

Pr 3.33 должен содержать число битов в сообщении порта, используемых для информации о многих оборотах. Если энкодер не дает сведений об оборотах, например, однооборотного энкодера с портом связи Pr 3.33 должен быть настроен в нуль. Помимо настройки числа битов оборота в порту, которые привод пытается получить с энкодера, этот параметр также настраивает маску для отображаемых в Pr 3.28 оборотов, как описано выше. В энкодере EnDat этот параметр можно автоматически получить от энкодера (смотрите Pr 3.41). Если Pr 3.33 больше 16, то число битов оборотов равно 16. Надо заметить, что некоторые энкодеры SSI выдают передние нули перед информацией об

оборотах. В этом случае в число битов оборотов входят и передние нули.

3.34	Число меток энкодера привода на оборот															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0* до 50000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								1,024							
	Сервосистема								4,096							
Скорость обновления	Фоновое чтение (действует только при отключенном приводе)															

*Ограничен минимумом 1, кроме энкодеров Ab.Servo, Fd.Servo и Fr.Servo в режиме серво

ПРИМЕЧАНИЕ

Для энкодеров, где это число не равно степени 2, добавлена следующая поддержка:

Начиная с версии 1.06.00 системного файла привода - типы энкодеров SC и SC.Endat

Начиная с версии 1.06.01 системного файла привода - типы энкодеров SC.Hiper, SC.SSI, Ab.servo, Fr.servo и Fd.servo.

Например, Unidrive SP с версией системного файла привода до 1.06.01 в режиме серво не сохранял сдвиг фазы при работе с импульсным энкодером 2000 имп/оборот

В энкодерах Ab, Fd, Fr, AbServo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC, SC.Hiper, SC.EnDat и SC.SSI нужно правильно настроить эквивалентное число меток энкодера на оборот в Pr 3.34, чтобы получить правильные сигналы обратной связи по скорости и положению. Это особенно важно при выборе энкодера как датчика скорости в Pr 3.26. Эквивалентное число меток энкодера на оборот (ELPR) определяется так.

Датчик обратной связи по положению	ELPR
Ab, Ab.Servo	число меток на оборот
Fd, Fr, Fd.Servo, Fr.Servo	число меток на оборот / 2
SC.Hiper, SC.EnDat, SC, SC.SSI	число периодов синусоиды на оборот

Для любого типа линейного энкодера один оборот - это шаг полюсного деления двигателя, умноженный на число полюсов согласно Pr 5.11 или Pr 21.11.

Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo

Частота инкрементного сигнала (A/B) не должна превышать 500 кГц.

Надо отметить, что если этот параметр равен нулю, то инкрементные сигналы игнорируются и для определения положения двигателя используются только сигналы коммутации UVW. Смотрите Pr 3.38. Если Pr 3.34 или число пар полюсов двигателя, заданное в Pr 5.11 или Pr 21.11 (согласно выбранной карте двигателя), изменяются и тип энкодера - Ab.Servo, Fd.Servo или Fr.Servo, то энкодер заново инициализируется. Это обеспечивает выравнивание по сигналам коммутации управляющего положения, используемого приводом для определения оси потока двигателя, при новом перемещении энкодера, устраняя возможные ошибки.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC, SC.SSI

Частота сигнала синусоиды может достигать 500 кГц, но на высоких частотах снижается разрешение. В таблице ниже показано количество битов интерполируемой информации на разных частотах и при разных уровнях напряжения в порту энкодера привода. Полное разрешение в битах на оборот - это ELPR плюс число интерполируемых битов. Хотя можно получить 11 битов интерполируемой информации, обычное проектное значение равно 10 битов.

Вольт/Частота	1 кГц	5 кГц	50 кГц	100 кГц	200 кГц	500 кГц
1.2	11	11	10	10	9	8
1.0	11	11	10	9	9	7
0.8	10	10	10	9	8	7
0.6	10	10	9	9	8	7
0.4	9	9	9	8	7	6

Если датчиком положения является роторный энкодер SINCOS с портом, то выдаваемое через порт положение дает число импульсов на оборот, равное степени 2, а разрешение определяется битами одного оборота порта (Pr 3.35). То есть предполагается, что число периодов на оборот также равно степени 2, и поэтому при выборе приборов SC.Hiper, SC.EnDat или SC.SSI и Pr 3.39 равным 1 или 2 для выбора роторного энкодера, Pr 3.34 принудительно устанавливается в степень двойки между 2 и 32768.

При изменении Pr 3.34 происходит отключение Enc7, указывая, что необходима переинициализация энкодера. Если этот параметр настроен в значение, не являющееся степенью 2, и энкодер настроен как линейный энкодер (Pr 3.39 = 0), то скорость опроса регуляторов тока снижается до 6 кГц при частоте ШИМ 6 или 12 кГц. Для других частот ШИМ изменений не происходит. Смотрите Pr 5.37 на стр. 135.

Если датчиком положения является энкодер SC.Hiper или SC.EnDat, то привод может автоматически получить от энкодера этот параметр (смотрите Pr 3.41 на стр. 78).

EnDat, SSI

Если только порт связи энкодера используется как датчик обратной связи по положению, то параметр эквивалентных меток на оборот (Pr 3.34) не используется при настройке интерфейса энкодера. Привод может настроить этот параметр автоматически по информации, полученной с энкодера EnDat (смотрите Pr 3.41 на стр. 78).

Меню 3 Все режимы	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Линейные двигатели

В случае линейного двигателя вводимое в этот параметр значение вычисляется так:

$$\text{Настройка Pr 3.34 имп/об} = \frac{\text{Шаг полюсного деления двигателя}}{(\text{Шаг энкодера} \times 4)}$$

Если это значение получится не целым, то необходимо использовать дополнительный модуль расширения SM-Universal Encoder Plus.

3.35	Биты порта одного борота энкодера привода / Биты порта линейного энкодера/Режим маркера															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 32 бит							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение (действует только при отключенном приводе)															

Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC

Pr 3.35 определяет режим маркера. Если этот параметр равен нулю, то система маркера работает как обычно, но если он не равен нулю, то маркер вызывает полный сброс положения.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI и 03.39 = 1 или 2 (роторный энкодер)

Pr 3.35 должен быть равен числу битов, представляющих один оборот энкодера. Разрешение порта связи на один оборот может быть выше, чем разрешение, определяемое количеством синусоид на оборот.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI и 03.39 = 0 (линейный энкодер)

Pr 3.35 нужно настроить на полное число битов, задающее все положение энкодеров в сообщении порта. Этот параметр не используется с линейными энкодерами SC.Hiper, так как число битов, задающих полное положение, всегда равно 32.

EnDat, SSI

Pr 3.35 должен быть равен числу битов, представляющих один оборот энкодера.

Хотя Pr 3.35 можно настроить в любое значение от 0 до 32, при значении меньшим 1 разрешение равно 1 бит. Некоторые энкодеры SSI (SC.SSI и SSI) содержат сигнал монитора отказа питания, использующий младший значащий бит положения. Привод может отслеживать этот бит и выполнять отключение Eps6 при снижении напряжения питания (смотрите Pr 3.40). Если энкодер выдает эту информацию, то разрешение порта связи надо настроить с учетом этого бита независимо от того, будет ли он отслеживаться приводом. Надо заметить, что некоторые энкодеры SSI выдают задние нули после положения. Этот параметр нужно настроить с учетом задних нулевых битов.

Привод может настроить этот параметр автоматически по информации, полученной с энкодера по интерфейсам Hiperface или EnDat (смотрите Pr 3.41).

3.36	Напряжение питания энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 2							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет напряжение питания, подающееся на разъем энкодера привода, как 0 (5 В), 1 (8 В) или 2 (15 В).

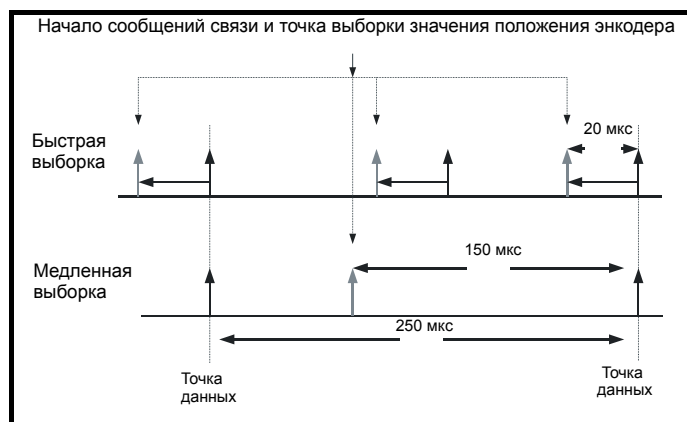
3.37	Скорость порта энкодера привода в бодах															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 7							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								2							
Скорость обновления	Фоновое чтение (действует только при отключенном приводе)															

Этот параметр определяет скорость передачи данных через порт связи при использовании энкодеров SSI или EnDat. Однако для энкодеров HIPERFACE используется фиксированная скорость в 9600 бод и этот параметр не используется.

Значение параметра	Строка параметра	Скорость в бодах
0	100	100 к
1	200	200 к
2	300	300 к
3	400	400 к
4	500	500 к
5	1000	1 М
6	1500	1,5 М
7	2000	2 М

Если порт связи энкодера используется с энкодером SINCOS, то для получения информации об абсолютном положении при инициализации можно использовать любую скорость. Если используется только порт энкодера (EnDat или SSI выбрано в Pr 3.38), то время определения положения по порту связи не должно превышать 160 мксек, иначе привод выполняет отключение Epc4.

Имеется некая задержка при получении положения от энкодера при использовании только порта связи. Величина этой задержки влияет на скорость опроса и на синхронизацию положения, используемого приводом для управления и для передачи в дополнительные модули. Если для энкодера EnDat положение в одном обороте можно получить за 30 мксек, а все сообщение порта связи, вместе с контрольной суммой CRC (если используется) можно передать за 60 мксек, то используется быстрый опрос, иначе используется медленный опрос, как показано ниже. Если для энкодера SSI полное положение можно получить за 30 мксек, то используется быстрый опрос. В любом случае начальное положение определяется энкодером в начале сообщения порта связи.



В этом примере частота опроса тока/момента равна 4 кГц, но она изменится при работе с другой частотой ШИМ. Если применяется быстрый опрос, то контрольное положение, используемое для определения задающей координаты системы привода, определяется при каждом опросе управления тока/момента, а передаваемое в дополнительные модули положение определяется за 20 мксек до точки данных, когда опрашиваются другие типы энкодеров. Если применяется медленный опрос, то управляющее положение и положение, передаваемое в дополнительные модули, получается за 150 мксек до опроса данных. При применении быстрого опроса уменьшается задержка, вносимая системой управления энкодера, так что возможна более высокая полоса пропускания системы управления. Для того, чтобы в системе управления положением можно было использовать значения положения с энкодера, выполняется автоматическая компенсация задержки при опросе положения и только затем данные передаются в дополнительные модули или в параметры привода, так что кажется, что положение опрошено в начальной точке. Эта компенсация использует величину задержки (20 или 150 мксек) и изменение положения с предыдущей выборки.

Порт связи EnDat

Для определения времени, нужного для получения информации о положении с энкодера EnDat, привод использует следующие формулы. В них полагается $t_{cal} \leq 5$ мксек, где t_{cal} - это время от фронта первого синхроимпульса сообщения команды положения с привода до фронта первого синхроимпульса при ответе энкодера по спецификации EnDat. Этот предел в 5 мксек может исключить использование в приводе небольшое число энкодеров EnDat в качестве датчиков обратной связи только с портом связи. Также полагается, что $t_D \leq 1.25$ мксек, где t_D задержка данных с энкодера, как определено в спецификации EnDat для кабеля длиной 105 метров. Хотя при более высоких частотах синхроимпульсов можно использовать короткие кабели, и t_D будет меньше, чем 1,25 мксек, привод в своих расчетах всегда использует $t_D = 1.25$ мксек. Следует также отметить, что все значения округляются вверх до целых микросекунд.

Время команды сообщения = $t_{command} = 10T$ или t_{cal} , берется большее значение

где: $T = 1/\text{Скорость в бодах}$, $t_{cal} = 5$ мксек

Время для положения одного оборота = $t_{command} + t_D + (2 + \text{Разрешение одного оборота}) \times T$

= $t_{command} + t_D + (2 + \text{Pr 3.35}) \times T$

где: $t_D = 1.25$ мксек

Время всего сообщения, включая CRC = Время для положения одного оборота + (Число битов оборотов + 5) $\times T$

= Время для положения одного оборота + (Pr 3.33 + 5) $\times T$

Например, для энкодера с 12 битами оборотов, разрешением одного оборота в 13 бит и скоростью в бодах 2 М, получим такое время:

Время для положения одного оборота = 14 мксек (13.75 мксек, округленные вверх)

Время всего сообщения, включая CRC = 23 мксек (22.25 мксек, округленные вверх)

Для энкодеров EnDat нормируется время восстановления (t_m), это время паузы между концом одной передачи данных и началом

Меню 3 Все режимы	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

следующей. Если между сообщениями положения с энкодера не выдерживать этой паузы, то энкодер работает непрерывно и его данные будут неверными и вызовут ошибки CRC. Обычно $t_m = 20$ мксек, но оно может меняться от 10 до 30 мксек (спецификации EnDat 2.1). Если t_m больше 23 мксек и частота ШИМ равна 6 или 12 кГц, что дает быструю выборку с 83 мксек, то может случиться, что время паузы окажется слишком малым. Поэтому при частоте ШИМ 6 или 12 кГц полное время передачи сообщения не должно превышать 53 мксек, если только не гарантируется, что t_m менее 30 мксек на достаточно надежный запас.

Порт связи SSI

С энкодера SSI нужно получить полное положение, только тогда его можно использовать в приводе, поэтому времена для положения одного оборота и всего сообщения совпадают.

$$\text{Время для получения положения} = (\text{Число битов оборотов} + \text{Разрешение одного оборота} + 1) \times T \\ = t_D + (\text{Pr } 3.33 + \text{Pr } 3.35 + 1) \times T$$

Например, для энкодера с 12 битами оборотов, разрешением одного оборота в 13 бит и скоростью в бодах 1 М, получим такое время:

Время для получения положения = 28 мксек (27,25 мксек, округленные вверх)

В этих расчетах привод не учитывает время восстановления, поэтому пользователь должен гарантировать достаточную паузу между концом одного сообщения и началом следующего. Если энкодер не успеет восстановиться за это время, то его выходной сигнал будет иметь низкий уровень как раз перед началом новой передачи, что вызовет отключение Epc5.

3.38	Тип энкодера привода																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 11								
По умолчанию	Разомкнутый контур, вектор. в замкн. контуре Сервосистема								0 3								
Скорость обновления	Фоновое чтение (действует только при отключенном приводе)																

К разъему энкодера привода можно подключить следующие энкодеры.

0, Ab: Импульсный инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него

1, Fd: Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, с импульсом маркера или без него

2, Fr: Инкрементный энкодер с выходами вперед и назад, с импульсом маркера или без него

Этот тип энкодера можно использовать для управления двигателем в векторном режиме замкнутого контура и в режиме серво. В режиме серво после каждого включения питания привода или отключения из-за энкодера нужно выполнять тест фазировки.

3, Ab.Servo: Импульсный инкрементный энкодер с сигналами коммутации, с импульсом маркера или без него

4, Ab.Servo: Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления и сигналами коммутации, с импульсом маркера или без него

5, Ab.Servo: Инкрементный энкодер с выходами вперед и назад и сигналами коммутации, с импульсом маркера или без него

Этот тип энкодера обычно используется только в режиме серво. Если он используется в векторном режиме замкнутого контура, то сигналы UVW игнорируются. Сигналы коммутации UVW определяют положение двигателя в первые 120° электрического поворота после включения привода или инициализации энкодера. Если число меток энкодера привода на оборот (Pr 3.34) настроено в ноль, то инкрементные сигналы игнорируются и привод использует только сигналы коммутации. Для сглаживания сигнала обратной связи используется контур ФАПЧ, но на низких скоростях вращение двигателя содержит заметный шум. Следует использовать небольшие коэффициенты усиления контура, а фильтр энкодера привода (Pr 3.42) надо настроить на 16 мсек.

6, SC: SinCos: Энкодер без последовательного порта

Этот тип энкодера можно использовать для управления двигателем в векторном режиме замкнутого контура и в режиме серво. В режиме серво после каждого включения питания привода или отключения из-за энкодера нужно выполнять тест фазировки.

7, SC.Hiper: Абсолютный энкодер SinCos с протоколом порта связи Stegmann 485 (HiperFace)

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Привод может проверять положение по синусной и косинусной волнам относительно внутреннего положения энкодера по порту связи и в случае ошибки привод отключается. Модули создания приложений и модули типа Fieldbus могут обмениваться данными с энкодером через параметры, которые не отображаются на панели и в порту связи 485.

8, EnDat: Абсолютный энкодер только EnDat

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Дополнительный обмен данными с энкодером из модулей создания приложений и модулей типа Fieldbus невозможен.

9, SC.Endat: Абсолютный энкодер SinCos с протоколом порта EnDat

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Привод может проверять положение по синусной и косинусной волнам относительно внутреннего положения энкодера по порту связи и в случае ошибки привод отключается. Модули создания приложений и модули типа Fieldbus могут обмениваться данными с энкодером через параметры, которые не отображаются на панели и в порту связи 485 привода.

10, SSI: Абсолютный энкодер только SSI

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Дополнительный обмен данными с энкодером из модулей создания приложений и модулей типа Fieldbus невозможен.

Энкодеры SSI используют код Грея или двоичный формат, это можно выбрать в Pr 3.41.

11. SC.SSI: Энкодер SinCos с протоколом порта SSI

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Привод может проверять положение по синусной и косинусной волнам относительно внутреннего положения энкодера по порту связи и в случае ошибки привод отключается.

Все энкодеры SinCos и энкодеры с портами связи нужно сначала инициализировать и только затем можно использовать их данные о положении. Энкодер автоматически инициализируется при включении питания, после сброса отключений Enc1 - Enc8 или Enc11 - Enc17, и после установки параметра инициализации (Pr 3.47) в 1. Если энкодер не инициализирован или инициализация недопустима, то привод выполняет отключение Enc7.

3.39	Выбор нагрузки энкодера привода / Выбор роторного энкодера / Режим энкодера только с портом															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Бит	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 2							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Ab, Fd, Fr, Ab Servo, Fd Servo, Fr Servo - Выбор нагрузки энкодера привода

Этот параметр может подключить или отключить нагрузочные резисторы, как показано ниже:

Вход энкодера	Pr 3.39=0	Pr 3.39=1	Pr 3.39=2
A-A\	Отключен	Подключен	Подключен
B-B\	Отключен	Подключен	Подключен
Z-Z\	Отключен	Отключен	Подключен
U-U\, V-V\, W-W\	Подключен	Подключен	Подключен

SC- Не используется

Pr 3.39 не используется при работе.

SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI - Выбор роторного энкодера

Если Pr 3.39 настроен в 1 или 2, то энкодер является роторным и справедливы следующие положения:

- Pr 3.33 определяет число битов положения в сообщении порта, а в Pr 3.28 загружается маска для удаления битов положения, превышающих те, которые присутствуют в положении согласно порту энкодера.
- Число меток энкодера на оборот, задаваемое параметром Pr 3.34, принудительно выставляется в степень двойки между 2 и 32768.
- Pr 3.35 определяет число битов порта, используемых для определения одного оборота.

Если Pr 3.39 настроен в 0, то энкодер является линейным и справедливы следующие положения:

- Pr 3.33 определяет отношение между длительностью периода синусоиды и длительность младшего значащего бита порта.
- К отображаемым в Pr 3.28 оборотам не применяется никакой маски.
- Pr 3.35 определяет число битов порта, используемых для определения полного значения положения.

Если датчиком положения является энкодер SC.Hiper или SC.EnDat, то привод может автоматически получить от энкодера этот параметр (смотрите Pr 3.41).

EnDat, SSI - режим энкодера только с портом

Если этот параметр настроен в 1 или 2, то привод всегда считывает полное абсолютное положение с таких энкодеров. Обороты (Pr 3.28), положение (Pr 3.29) и точное положение (Pr 3.30) будут точным представлением положения с энкодера. Если энкодер не обеспечивает 16-битовые данные об оборотах, то внутреннее представление оборотов, используемое регулятором положения в Меню 13 и функциями в модуле SM-Applications, например, в улучшенном регуляторе положения, обнуляется после достижения макс. величины положения с энкодера. Такой скачок положения может привести к нежелательным эффектам. Так как формат SSI не предусматривает контроля ошибок, то привод не может обнаружить, что в данных положения имеется ошибка из-за шума. Преимущество использования абсолютного положения прямо с энкодера SSI состоит в том, что даже если связь с энкодером искажена шумами и возникла ошибка положения, то эта ошибка сама исчезает после устранения шумов. Формат EnDat содержит CRC и привод может обнаружить ошибку данных, и в случае искажения данных положения привод использует предыдущие верные данные, пока не будут получены новые правильные данные.

Нужно отметить, что если энкодер не выдает не менее 6 бит информации об оборотах, то данные обратной связи по скорости, используемые для запуска отключения привода по превышению скорости, будут неверными после закликивания положения с макс. или мин. значения.

Поэтому этот режим не следует использовать с энкодерами, не выдающими этих данных об оборотах, кроме случая, когда энкодер не будет достигать макс. положения.

Если этот параметр настроен в 0, то привод считывает абсолютное положение прямо с энкодера только при инициализации. Изменение

Меню 3 Все режимы	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

положения за каждую выборку затем используется для определения текущего положения. Этот метод всегда обеспечивает 16-битовые данные о положении, которые можно использовать без прыжков в положении регулятором положения в Меню 13, в модулях SM-applications и т.д. Этот метод работает правильно, только если изменение положения за любой период 250 мксек не превышает 0,5 оборота, иначе данные об оборотах будут неверные. В этом случае информацию об оборотах можно исправить только переинициализацией энкодера. В нормальных условиях работы и при максимальной скорости 40000 об/мин максимальное изменение положения меньше 0,5 оборота, однако шум может исказить данные от энкодера SSI, так что привод может увидеть большое изменение положения, и это может привести к неверной информации об оборотах, которая исправляется только при инициализации энкодера. Эта проблема не возникает в энкодерах EnDat, поскольку для достижения ошибки в 0,5 оборота и искажения информации об оборотах нужно принять три последовательных искаженных сообщения при наименьшей скорости опроса (25 мксек) даже при максимальной скорости 40000 об/мин. Если появятся три последовательных сообщения с ошибками CRC, то привод выполняет отключение Enc5. Привод можно включить только после его сброса, который заново инициализирует энкодер и исправляет данные абсолютных оборотов.

Если используется энкодер SSI, который питается не от привода, и питание энкодера включается после питания привода, то может быть так, что первое обнаруженное изменение положения будет очень большим и возникнет описанная выше проблема. Этого можно избежать, если проинициализировать интерфейс энкодера через Pr 3.47 после включения питания энкодера. Если в энкодере имеется бит, указывающий состояние питания, то следует включить монитор питания (смотрите Pr 3.40). Это обеспечит отключенное состояние привода, пока включается питание энкодера, а сброс отключения привода приведет к инициализации интерфейса энкодера.

Если датчиком положения является энкодер SC.EnDat, то привод может автоматически получить от энкодера этот параметр (смотрите Pr 3.41).

3.40	Уровень обнаружения ошибки энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 7							
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Параметр Pr 3.40 может включить или отключить отключения следующим образом.

Bit	Функция
0	Обнаружение обрыва провода
1	Обнаружение ошибки фазы
2	Бит монитора питания SSI

Отключения по энкодеру

В следующей таблице показаны отключения, которые могут быть инициированы и которые связаны с обратной связью от энкодера привода, а также показано, можно ли их включить или отключить с помощью Pr 3.40.

Энкодеры	Причина ошибки	Отключение привода
Все	Короткое замыкание в цепи питания	Enc1
Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo, SC, SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	+Аппаратное обнаружение обрыва провода на входах А, В и Z ⁽¹⁾ Программное обнаружение обрыва провода по сигналам синусоид Нет контроля обрыва провода на входах сигналов коммутации U, V и W	Enc2
Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	+Ошибка фазы ⁽²⁾ +Ошибка фазы синуса/косинуса ⁽³⁾	Enc3
SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI EnDat SSI	Отказ порта связи (таймаут) ⁽⁵⁾ Слишком долгое время передачи порта	Enc4
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Ошибка суммы CRC или SSI не готов в начале передачи положения (то есть уровень входа данных не равен единице)	Enc5
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat SSI, SC.SSI	Энкодер указывает на ошибку +Отказ напряжения питания	Enc6
SC, SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI, EnDat, SSI	Отказ инициализации из-за ошибки порта.	Enc7
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Запрошено Авто конфигурирование путем изменения Pr 3.41, но инициализация не прошла и нет автоконфигурирования.	Enc8
Все	Обратная связь по скорости выбрана из гнезда дополнительного модуля, в который не установлен дополнительный модуль категории обратной связи по положению	Enc9
Все (только режим серво)	Неверная фазировка энкодера ⁽⁴⁾	Enc10
SC, SC.Hiper, SC.EnDat, SC.SSI	Отказ настройки аналогового положения во время инициализации энкодера	Enc11

Энкодеры	Причина ошибки	Отключение привода
SC.Hiper	При автоконфигурировании не удалось определить тип энкодера	Enc12
SC.EnDat, EnDat	Число оборотов энкодера, считанных при автоконфигурировании, не равно степени 2	Enc13
SC.EnDat, EnDat	Число битов, определяющих положение энкодера внутри оборота, считанное с энкодера при автоконфигурировании, слишком велико.	Enc14
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Число периодов на оборот, считанных или вычисленных по данным энкодера во время автоконфигурирования, меньше 2 или больше 50000.	Enc15
SC.EnDat, EnDat	Число битов порта на оборот больше 255.	Enc 16
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Это роторный энкодер (Pr 3.39=1 или 2), а число меток на оборот, считанное с этого энкодера, не равно степени двойки.	Enc 17

+Эти отключения можно разрешить или запретить в Pr 3.40

- Если нагрузочные резисторы не подключены к входам A, B и Z, то система обнаружения обрыва провода не работает. (Обратите внимание, по умолчанию нагрузочные резисторы входа Z отключены, чтобы отключить обнаружение обрыва провода по этому входу)
- Ошибка фазы для энкодера типа серво состоит в обнаружении неверного подсчета инкрементных импульсов. Ошибка регистрируется, если инкрементное положение сместилось на 10° от положения, определенного коммутационными сигналами UVW. Если ошибка обнаружена в течение 10 последовательных опросов, то выполняется отключение привода.
- Ошибка фазы для энкодеров SinCos с портом связи обнаруживается по опросу энкодера каждую секунду по порту связи и при сравнении инкрементных положений, определенных по синусоидам и по порту связи. Если ошибка положений превышает 10° в течение 10 последовательных опросов, то выполняется отключение привода. Нужно отметить, что эту систему не следует использовать, если $180 \times \text{Pr } 5.11$ (или Pr 21.11 для карты двигателя 2) / Pr 3.34 больше чем 10°, или будут запущены ошибочные отключения ENC3.
- Неверная фазировка энкодера обнаруживается, если двигатель достиг половины скорости, определенной в SPEED_FREQ_MAX и ошибка фазы достаточно велика, так что двигатель может неуправляемо ускоряться. Это можно отключить, если настроить Pr 3.08 в любое значение, большее нуля.
- Это отключение может также возникнуть при передаче данных между энкодером и дополнительным модулем, например, SM-Applications, и возникновении ошибки, отличной от отключений Enc5 или Enc6.

Обнаружение обрыва провода

Иногда важно обнаружить обрыв провода между приводом и датчиком обратной связи по положению. Такая функция, либо прямо, либо косвенно, имеется в большинстве типов энкодеров, как показано ниже.

Прибор	Метод обнаружения	Отключение привода
Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo	Аппаратные датчики сигналов A(F), B(D,R) и Z обнаруживают обрыв провода.	Enc2
SC, SC.Hiper, SC.EnData, SC.SSI	На приводе имеются дифференциальные уровни волн синуса и косинуса. Привод обнаруживает обрыв провода, если $\sin^2 + \cos^2$ меньше величины, создаваемой двумя нормальными синусоидами с амплитудой размаха (от пика к пику) в 0,25 В (1/4 от номинального уровня). При этом регистрируется обрыв провода в подключении сигнала синуса и косинуса.	Enc2
SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat	Обрыв провода в порту связи обнаруживается по ошибке CRC или таймаута.	Enc4, Enc5
SSI	Для этих датчиков сложно обнаружить обрыв провода. Однако если включен монитор напряжения питания, то привод будет проверять 1 в начале передачи и 0 для подтверждения нормального питания. Если пропадут синхроимпульсы или линия данных будет оборвана, то привод может остаться в одном или в другом состоянии, что вызовет отключение.	Enc5, Enc6

Инициализация энкодера

Инициализация энкодера выполняется: при включении питания привода, при запросе пользователем через Pr 3.47, при сбросе отключений PS.24V или Enc1 до Enc8 и Enc11 до Enc17 Инициализация вызывает повторную инициализацию и выполнение автоконфигурирования энкодера с портами связи, если это выбрано. После инициализации энкодеры Ab.Servo, Fd.Servo и Fr.Servo будут использовать коммутационные сигналы UVW для выдачи данных по положению для первых 120° (электрических) поворота при перезапуске двигателя. Во время инициализации на некоторых энкодерах предусмотрена задержка, чтобы энкодер был готов выдавать данные по положению после включения его питания. Задержка выполняется во время инициализации, так как тест проводится во время включения питания привода и после сброса отключений по отказу питания энкодера. Задержки имеют следующие значения:

Тип энкодера	Задержка инициализации
Ab, Fd, Fr, Ab.Servo, Fd.Servo, Fr.Servo	Нет
SC.Hiper	150 мсек, затем сброс энкодера, затем 150 мсек
SC.EnDat, EnDat	1,0 сек
Все другие типы	1,2 сек

Отключения по питанию энкодера

Подача питания на энкодер с привода может быть отключена приводом или из-за перегрузки питания привода (отключение Enc1), или из-за перегрузки внутреннего питания 24 В в приводе (отключение PS.24V). Внутренний блок питания 24 В подает питание на энкодер, на выход

Меню 3 Все режимы	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

24 В для пользователя, на цифровые входы/выходы, на дополнительные модули расширения и т.п. Для того, чтобы отключение Enc1 не выполнялось при перегрузке внутреннего питания 24 В с последующим отключением привода, для обнаружения отключения Enc1 имеется задержка в 40 мсек. Может быть, что при отключенном питании энкодера могут произойти другие отключения энкодера, например, обнаружение обрыва провода (Enc2). Поэтому перегрузка внутреннего питания 24 В или питания энкодера может вызвать немедленное отключение Enc2. Для обеспечения выдачи правильной причины отключения PS.24V и Enc1 имеют старший приоритет над отключениями от Enc2 до Enc8 или Enc11. Это значит, что в журнале отключений записываются как исходное отключение (Enc2 до Enc8 или Enc11), так и новое отключение (PS.24V или Enc1).

3.41	Включение автонастройки энкодера привода / выбор двоичного формата SSI															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

SC.Hiper, SC.EnDat, EnDat

Если используется энкодер SC.Hiper, SC.EnDat или EnDat, то привод будет опрашивать энкодер при включении питания. Если Pr 3.41 равен 1 и тип энкодера опознан по представленной им информации, то привод настраивает обороты энкодера/отношение битов порта к синусоиде линейного энкодера (Pr 3.33), эквивалентное число меток на оборот (Pr 3.34) и разрешение порта энкодера/биты порта линейного энкодера (Pr 3.35). Для энкодеров SC.Hiper и SC.EnDat также настраивается выбор роторного энкодера (Pr 3.39). Если энкодер не опознан, возникла ошибка порта или значения параметров вышли из допустимого диапазона привода, то привод выполняет отключение Enc7 или Enc12 до Enc17, чтобы пользователь ввел необходимую информацию. Привод может выполнить автонастройку (конфигурирование) любого из следующих датчиков.

Роторные энкодеры EnDat

Обороты энкодера, разрешение порта и эквивалентные метки на оборот настраиваются непосредственно по данным, полученным с энкодера.

Линейные энкодеры EnDat

Разрешение порта настраивается на число бит, нужных для полного положения в сообщениях данных положения с энкодера. Отношение порта линейного энкодера к синусоиде вычисляется по периоду синусоиды и длине M3P порта. Энкодер прямо не выдает число эквивалентных меток на оборот, но дает длительность периода синусоиды в мм. Поэтому для вычисления эквивалентного числа меток на оборот привод использует шаг полюсного деления (Pr 5.36 или 21.31) и число полюсов (Pr 5.11 или 21.11) для текущего активного двигателя (заданного в Pr 11.45).

$ELPR = \text{Шаг полюсного деления} \times \text{Число пар полюсов двигателя} / \text{Длительность синусоиды}$

Обычно Число полюсов двигателя настроено в 2, так что

$ELPR = \text{Шаг полюсного деления} / \text{Длительность синусоиды}$

Следует отметить, что параметр ELPR обновляется только во время автонастройки, то есть при инициализации энкодера, и что при этом используется шаг полюсного деления для текущего активного двигателя. Значение величины "Шаг полюсного деления x Число пар полюсов двигателя" ограничено в приводе значением 655.35 мм. Если шаг полюсного деления оставить в значении по умолчанию 0, что дает $ELPR = 0$, или если результат вычислений превысит 50000, то привод выполнит отключение Enc15.

Роторные энкодеры hipерface

Привод может распознать любой из следующих датчиков: SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, SCS-KIT 101, SKS36, SKM36. Если привод не может опознать тип энкодера, то он выполняет отключение Enc12.

Линейные энкодеры Hiperface

Привод может опознать LINCORDER. Для определения числа меток на оборот применяются формулы, используемые для линейных энкодеров EnDat. Однако длина синусоиды фиксирована на 5 мм.

Энкодеры EnDat

Если энкодер только с портом EnDat, то после автоконфигурирования параметр 03.39 сбрасывается в 0, если число битов на оборот меньше 6. При этом автоматически выбирается абсолютный режим и устраняются отключения по превышению скорости, которые могли бы возникать в точках заклинивания кода энкодера.

SSI, SC.SSI

Энкодеры SSI обычно используют формат данных в коде Грея. Однако некоторые энкодеры используют двоичный формат, который можно выбрать при настройке этого параметра в единицу.

3.42	Фильтр энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 5 (0 до 16 мсек)							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

0 = 0 мс, 1 = 1 мс, 2 = 2 мс, 3 = 4 мс, 4 = 8 мс, 5 = 16 мс

К снимаемому с энкодера привода сигналу можно применить фильтр со скользящим окном. Это особенно полезно в приложениях, когда энкодер привода используется для выдачи сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости и когда у нагрузки большой момент инерции, а также при высоких коэффициентах усиления регулятора скорости. В этих условиях при отсутствии фильтра сигнала обратной связи возможна ситуация, когда выход контура скорости будет постоянно изменяться между двумя предельными значениями тока и интегральное звено в регуляторе скорости будет заблокировано.

Если в векторном режиме замкнутого контура Pr 3.24 равно 1 или 3 и привод работает без обратной связи по положению, то этот параметр также задает фильтр на выходе определителя скорости, который выдает обратную связь по скорости. На выходе определителя скорости всегда стоит фильтр 4 мс, но его можно удлинить следующим образом: 0 = 4 мс, 1 = 8 мс, 2 = 16 мс, 3 = 32 мс, 4 = 64 мс, 5 = 128 мс. На выходе определителя скорости может присутствовать шум (пульсации), который усиливается при работе с ослаблением поля и фильтр можно использовать для устранения этого шума. Это полезно при использовании стандартной рампы или запуске с раскруткой нагрузки с малым трением и большим моментом инерции, и помогает устранить отключения, если в приводе нет тормозного резистора.

3.43	Максимальное задание энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 40000 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре Сервосистема								1500 3000							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.44	Масштабирование задания энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000 до 4000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1,000							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.45	Задание энкодера привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1			1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±100,0%							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

3.46	Назначение задания энкодера привода																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
				1			2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 0.00 до Pr 21.50								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 0.00								
Скорость обновления	Чтение при сбросе																

Вход энкодера привода можно использовать как вход задания для управления параметром привода. Параметр задания энкодера привода (Pr 3.45) указывает скорость на входе энкодера как процентную долю от максимального заданного значения энкодера привода, при условии, что число меток энкодера на оборот (Pr 3.34) было настроено правильно. Затем это задание можно промасштабировать и направить на любой не защищенный параметр привода.

3.47	Повторная инициализация обратной связи по положению															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Скорость обновления	Фоновое чтение															

3.48	Обратная связь по положению инициализирована															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

При включении питания Pr 3.48 начально равен нулю, но он устанавливается в единицу при инициализации энкодера привода и любых энкодеров, подключенных к модулям категории положения. Привод нельзя включить, пока этот параметр не равен единице.

При любом отключении, которое может указывать на ошибку в инициализации системы энкодера (т.е. Enc2-Enc8 и Enc11-Enc17), или перегрузке внутреннего питания 24 В или питания энкодера (т.е. Enc1 или PS.24V), Pr 3.48 сбрасывается в 0 и работу привода нельзя разрешить, пока энкодер не будет переинициализирован. Отказ одного из источников питания может вызвать и другие отключения энкодера, и нужно отметить, что отключения Enc1 и PS.24V имеют приоритет над Enc2-Enc8 и Enc11-Enc17, так что нельзя спутать перегрузку блока питания с ошибкой энкодера.

3.49	Передача полного объекта электронного шильдика двигателя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

Если этот параметр настроен в единицу, то дополнительную информацию для объекта двигателя можно получить из параметров Pr 18.11 до Pr 18.17, как показано ниже.

Параметр пользователя	Параметр объекта двигателя
Pr 18.11	Номер версии объекта двигателя
Pr 18.12	Тип двигателя (старшее слово C3C)
Pr 18.13	Тип двигателя (младшее слово M3C)
Pr 18.14	Изготовитель двигателя
Pr 18.15	Заводской (серийный) номер двигателя (старшее слово C3C)
Pr 18.16	Заводской (серийный) номер двигателя
Pr 18.17	Заводской (серийный) номер двигателя (младшее слово M3C)

3.50	Фиксация обратной связи по положению															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Если Pr 3.50 настроен в 1, то Pr 3.28, Pr 3.29 и Pr 3.30 не обновляются. Если этот параметр настроен в нуль, то эти параметры обновляются нормальным образом.

5.5.1 Обмен данными с энкодерами Hiperface и EnDat

Можно устроить канал передачи данных между приводом и энкодером Hiperface или EnDat. Это открывает доступ к функциям энкодера, включая чтение положения энкодера и чтение и запись памяти энкодера. Такую систему можно использовать для обмена данными с энкодерами типов SC.Hiper и SC.EnDat при условии, что система проверки положения была отключена настройкой Pr 90.21 в 1.

Для передачи сообщения на энкодер нужное сообщение следует записать в регистр передачи (Pr 90.22). Для чтения ответа от энкодера надо прочитать данные из регистра приемника (Pr 90.23).

Биты 13-15 этих регистров используются для указания следующих ситуаций:

Регистр	Бит	Функция
Передачи	15	Должен быть установлен, чтобы привод передал МЗ байт в буфер порта.
Передачи	14	МЗ байт - это последний байт сообщения и этот байт следует поместить в буфер порта и переслать в энкодер.
Передачи	13	МЗ байт - это первый байт сообщения. (при этом указатель буфера сбрасывается на начало буфера).
Приема	15	Указывает, что данные последней передачи можно считать из буфера приемника.
Приема	14	Байт в МЗ байте является последним байтом принятого сообщения
Приема	13	В буфере приемника нет данных и байт МЗ - это состояние порта системы. Если в принятом сообщении есть ошибка, то он всегда будет установлен вместе с одним из битов состояния ошибки, пока порт не будет вновь использован системой или приводом.

Данные следует записывать в регистр передачи (Pr 90.22), когда регистр был сброшен в нуль приводом. Данные будут переданы в буфер порта и регистр передачи будет очищен.

Данные из регистра приема (Pr 90.23) можно считывать в любое время. Если в нем есть принятые данные, то бит 15 будет установлен. После считывания данных регистр следует очистить, и тогда привод передаст дополнительные данные.

Фактическая длина буфера порта энкодера равна 16 байт и любые сообщения, превышающие эту длину (в том числе с контрольной суммой Hiperface) могут вызвать ошибку. Флаги состояния определяются следующим образом:

Бит	Значение
0	Число байтов, помещенных в буфер передачи, не соответствует ожидаемой длине сообщения (только Hiperface)
1	Число байтов, записанных в буфер передачи, или ожидаемая длина сохраняемых данных сообщения, или ожидаемая длина данных сообщения чтения превышает длину буфера (только Hiperface)
2	Код команды не поддерживается.
3	Энкодер сообщил об ошибке.
4	Имеется ошибка в контрольной сумме/CRC принятого сообщения.
5	Произошел таймаут

Энкодеры типа SC.Hiper

Протокол порта Stegmann Hiperface является асинхронной байтовой системой. В буфер можно записать до 15 байтов данных. Первый байт должен быть адресом энкодера. Контрольная сумма будет вычислена приводом и добавлена в конец сообщения до передачи сообщения энкодеру. Привод проверяет контрольную сумму принятого сообщения. В случае успешного приема принятое сообщение можно считать из регистра приемника (Pr 90.23) вместе с адресом и контрольной суммой, принятой от энкодера. Следует отметить, что для того, чтобы порт энкодера мог работать с приводом, энкодер должен быть настроен на скорость 9600 бод, 1 стартовый бит, 1 стоповый бит и проверку на четность "чет" (настройка по умолчанию). Также в энкодере не должна быть включена защита блока данных, чтобы система электронного шильдика энкодера привода смогла работать правильно.

Поддерживаются следующие команды:

Код	Команда
0x42	Чтение положения
0x43	Настройка положения
0x44	Чтение аналоговой величины
0x46	Чтение счетчика
0x47	Увеличение счетчика на 1
0x49	Очистка счетчика
0x4a	Чтение данных (не более 10 байтов)
0x4b	Сохранение данных (не более 9 байтов)
0x4c	Состояние поля данных
0x4d	Создать поле данных
0x4e	Доступная память
0x50	Чтение состояния энкодера
0x52	Чтение типа
0x53	Сброс энкодера

Пример передачи по интерфейсу Hiperface: чтение положения

Отключите проверку положения энкодера привода, настроив Pr **90.21** в единицу. Его можно настроить назад в нуль в конце передачи, если требуется выполнить проверку положения энкодера.

Передайте сообщение "чтение положения" в буфер порта энкодера, записав для этого в Pr **90.22** последовательность слов, показанных в таблице ниже. Перед записью каждого слова надо проверять, что этот параметр равен нулю (то есть привод считал предыдущие данные).

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данных	
0xa0ff	1	0	1	0xff	Широковещательное сообщение, так что адрес = 0xff
0xc042	1	1	0	0x42	Команда чтения положения

Так как бит 14 второго слова установлен в единицу, то привод добавит контрольную сумму и передаст это сообщение на энкодер. Когда ответ энкодера будет принят приводом, первый байт сообщения будет помещен в младший значащий (МЗ) байт параметра Pr **90.23**, а бит 15 будет установлен в единицу. Эти данные нужно считать, а параметр очистить, чтобы привод мог поместить в это параметр следующий байт. Последовательность данных, которая должна появиться в Pr **90.23** для энкодера с адресом 0x40 и положением величиной 0x03, 0x59, 0x63, 0x97, показана в следующей таблице.

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данные	
0x8040	1	0	0	0x40	Адрес энкодера
0x8042	1	0	0	0x42	Команда чтения положения
0x8003	1	0	0	0x03	Байт положения 0 (СЗ байт)
0x8059	1	0	0	0x59	Байт положения 1
0x8063	1	0	0	0x63	Байт положения 2
0x8097	1	0	0	0x97	Байт положения 3 (МЗ байт)
0xc0ac	1	1	0	0xac	Контрольная сумма

Пример передачи по интерфейсу Hiperface: стирание поля данных

Передайте сообщение "удалить поле данных" в буфер порта энкодера, записав для этого в Pr **90.22** последовательность слов, показанных в таблице ниже. Перед записью каждого слова надо проверять, что этот параметр равен нулю (то есть привод считал предыдущие данные).

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данные	
0xa0ff	1	0	1	0xff	Широковещательное сообщение, так что адрес = 0xff
0x804d	1	0	0	0x4d	Команда создания поля данных
0x8002	1	0	0	0x02	Поле данных 2
0x8065	1	0	0	0x65	Состояние имеющегося поля данных 2, с битом 7 сброшенным в нуль
0x8055	1	1	0	0x55	Код для поля данных по умолчанию 0x55

Энкодер выдает следующий ответ.

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данные	
0x8040	1	0	0	0x40	Адрес энкодера
0x8042	1	0	0	0x4d	Команда создания поля данных
0x8003	1	0	0	0x02	Поле данных 2
0x8059	1	0	0	0x65	Состояние поля данных перед удалением
0x8063	1	1	0	0x78	Контрольная сумма

SC.EnDat

Протокол Heidenhain EnDat является синхронным протоколом, использующим следующий формат сообщения команды (привод в энкодер).

Команда	1 ^{ый} байт
Адрес	
Данные (МЗБ)	
Данные (СЗБ)	4 ^{ый} байт

Поддерживаются следующие команды:

Код	Команда	Адрес	Данные
0x00	Энкодер должен послать положение	Безразлично	Безразлично
0x01	Выбор участка памяти	Код MRS	Безразлично
0x03	Энкодер должен принять параметр	Адрес	Данные
0x04	Энкодер должен послать параметр	Адрес	Безразлично
0x05	Энкодер должен принять сброс	Безразлично	Безразлично

Ниже показан пример ответа, когда использована команда “Энкодер должен послать положение” (энкодер в привод).

MЗ байт	1 ^{ый} байт	Бит 7-0 = 0
		Бит 7-0 = 0
		Бит 7-0 = 0
		Бит 7-0 = 0
		Биты 5-0 = 0
		Бит 6 = Бит тревоги
		Бит 7 = Бит 0 положения
		Биты 7-0 = Биты 8-1 положения
	8 ^{ой} байт	Биты 3-0 = Биты 12-9 положения
		Биты 7-4 = Биты 3-0 оборотов
СЗ байт		Биты 7-0 = Биты 11-4 оборотов

Выше показан пример, когда в энкодере 12 битов представляют обороты, а 13 битов представляют положение внутри оборота. Для команды положения надо послать в энкодер только один байт. Оба бита 14 и 13 в регистре передачи при необходимости можно установить, чтобы указать, что это первый и последний байт сообщения.

Если используется любая другая команда, то ответ будет следующим (энкодер в привод).

Адрес	1 ^{ый} байт
Данные (МЗБ)	
Данные (СЗБ)	
	3 ^{ий} байт

Пример передачи по интерфейсу EnDat: Чтение положения

Отключите проверку положения энкодера привода, настроив Pг 90.21 в единицу. Его можно настроить назад в нуль в конце передачи, если требуется выполнить проверку положения энкодера.

Передайте сообщение “чтение положения” в буфер порта энкодера, записав для этого в Pг 90.22 последовательность слов, показанных в таблице ниже. Перед записью каждого слова надо проверить, что этот параметр равен нулю (то есть привод считал предыдущие данные).

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данные	
0xa000	1	0	1	0x00	Команда чтения положения
0xc000	1	1	0	0x00	Адрес

Второе слово содержит адрес, который не нужен для команды, но был передан в привод для того, чтобы слово с установленным битом 14 было принято приводом для запуска передачи данных в энкодер. Когда ответ энкодера будет принят приводом, первый байт сообщения будет помещен в младший значащий (МЗ) байт параметра Pг 90.23, а бит 15 будет установлен в единицу. Эти данные нужно считать, а параметр очистить, чтобы привод мог поместить в это параметр следующий байт. Последовательность данных, которая должна появиться в Pг 90.23 для энкодера с 12 битами оборотов и 13 битами положения, показана в следующей таблице.

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данные	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	
0x8000	1	0	0	0x00	Бит 7 = бит 0 положения, Бит 6 = бит тревоги
0x809f	1	0	0	0x9f	Биты 8-1 положения
0x804e	1	0	0	0x4e	Биты 3-0 оборотов и биты 12-9 положения
0xc074	1	1	0	0x74	Биты 11-4 оборотов

Обороты = 0111 0100 0100 = 0x744

Положение = 1 1101 0011 1110 = 0x1d3e

Бит тревоги = 0

Пример передачи по интерфейсу EnDat: энкодер передает параметр

Данные, записанные в Pr 90.22

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данные	
0xa003	1	0	1	0x03	Команда "энкодер должен послать параметр"
0x8000	1	0	0	0x00	Адрес нуль
0x8000	1	0	0	0x00	Данные (не требуются)
0xc000	1	1	0	0x00	Данные (не требуются)

Данные, считанные из Pr 90.23

	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Данные	
0x8000	1	0	0	0x00	Адрес
0x8012	1	0	0	0x12	Данные
0x8034	1	1	0	0x34	Данные

Данные - это параметр по адресу нуль, равный 0x1234.

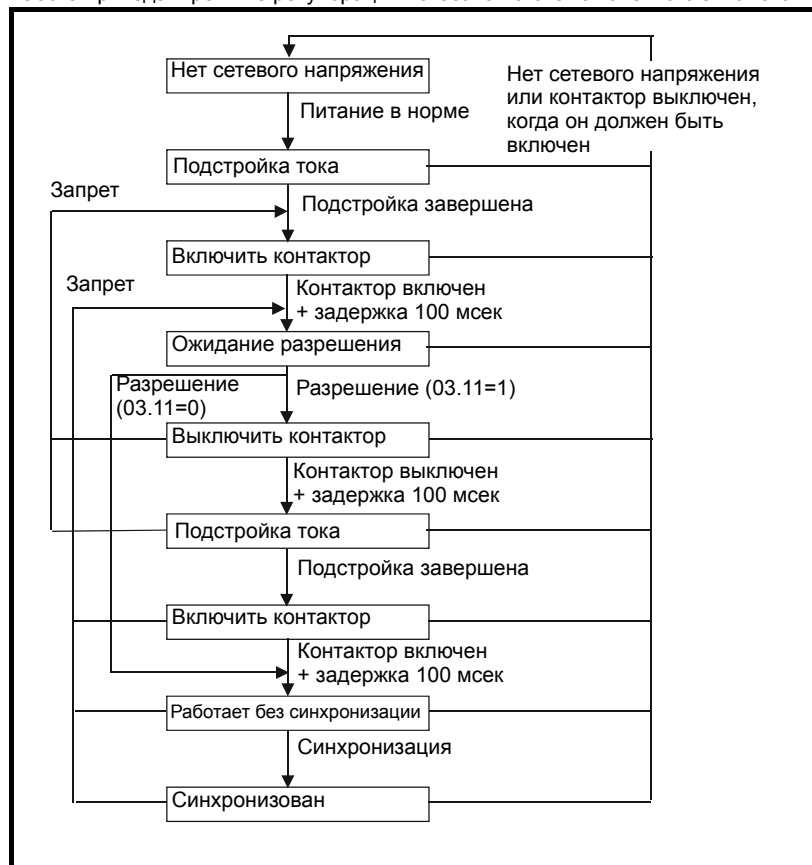
Привод контролирует падение напряжения силового питания либо по напряжению звена постоянного тока, либо при включенном инверторе дополнительно по внутренней оценке напряжения силового питания. В следующей таблице показаны уровни, используемые приводами разного номинального напряжения для обнаружения снижения напряжения питания.

Номинальное напряжения	Уровень обнаружения отказа сети по напряжению звена постоянного тока	Уровень обнаружения отказа сети по переменному напряжению
200 В	205 В пост. тока	75 В перем. тока
400 В	410 В пост. тока	150 В перем. тока
575 В	540 В пост. тока	225 В перем. тока
690 В	540 В пост. тока	225 В перем. тока

при включении питания оно считается нормальным и привод может работать, если напряжение на звене постоянного тока превышает уровни, указанные в таблице ниже.

Номинальное напряжение привода	Напряжение пост. тока для ОК
200 В	215 В пост. тока
400 В	430 В пост. тока
575 В	565 В пост. тока
690 В	565 В пост. тока

Работа привода в режиме рекуперации показана на схеме конечного автомата ниже.



3.01	Реактивная мощность															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Диапазон	Рекуперация								±POWER_MAX кВАр							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Мощность (Pг 5.03) и реактивная мощность (рассматриваемый параметр) являются мощностью или реактивной мощностью соответственно и направлены из источника питания в привод. Поэтому, если этот параметр положителен, то фазный ток, протекающий из источника питания в привод, содержит компоненту, которая запаздывает относительно напряжения соответствующей фазы, а если этот параметр отрицателен, то ток содержит компоненту, которая опережает напряжение соответствующей фазы на клеммах привода.

3.02	Входная индуктивность															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1			1	
Диапазон	Рекуперация								0,000 до 500,000 мГ							
Скорость обновления	Фоновая запись															

При включении питания этот параметр равен нулю. При каждом включении блока рекуперации индуктивность питающей сети измеряется и заносится в этот параметр. Указанное значение является приблизительным, но оно указывает, является ли входная индуктивность приемлемой для синусоидального выпрямителя габарита данного силового блока. Емкость синусоидального фильтра компенсирует влияние индуктивности питающей сети, поэтому измеренное значение обычно является значением входного индуктора блока рекуперации.

3.03	Состояние рекуперации															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Рекуперация								0 до 15							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Если произошло отключение L.Sync, то Pr 3.03 указывает его причину. При включении питания и после сброса защитного отключения этот параметр равен нулю. Если произошло отключение L.Sync, то этот параметр указывает, когда произошло отключение, а причина последнего отключения L.Sync указывается битами, как показано в таблице ниже. Причиной отключения является либо выход частоты силового питания из диапазона, либо контур фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) в приводе не может синхронизироваться по входной синусоиде цепи питания.

Бит	Состояние
0	Отключение во время синхронизации
1	Отключение во время работы
2	Причина отключения - частота питания <30,0 Гц
3	Причина отключения - частота питания >100,0 Гц
4	Причиной отключения было отсутствие синхронизации ФАПЧ

3.04	Режим перезапуска рекуперации															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1							1	1	1	1	
Диапазон	Рекуперация								0 до 2							
По умолчанию	Рекуперация								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Pr 3.04 определяет действие, выполняемое после разрешения работы и возникновения отказа синхронизации.

0, rESYnC: Непрерывные попытки восстановить синхронизацию

1, del.triP: Отключение с задержкой по времени

Попытка синхронизироваться в течение 30 секунд. В случае неудачи после этого выполняется отключение LI.SYnC. После отказа во время работы попытка заново синхронизироваться в течение 30 секунд перед отключением.

2, triP: Немедленное отключение

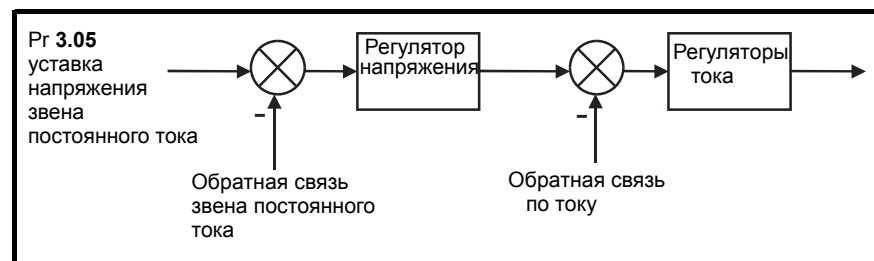
Попытка синхронизироваться в течение 30 секунд. В случае неудачи после этого выполняется отключение LI.SYnC. После отказа во время работы немедленное отключение.

3.05	Уставка напряжения															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Диапазон	Рекуперация								0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В							
По умолчанию	Рекуперация								Привод 200 В: 350 Привод 400 В: 700 Привод 575 В: 835 Привод 690 В: 1005							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Блок синусоидального выпрямителя пытается удерживать постоянное напряжение на шине звена постоянного тока на уровне этого параметра. Для правильной работы блока напряжение на шине должно быть всегда больше пикового напряжения между фазами. Значения по умолчанию можно использовать для большинства источников питания, они дают разумный запас по управлению. Но при высоких напряжениях питания надо поднять значение этой уставки.

3.06	Коэффициент усиления Кр регулятора напряжения															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Рекуперация								0 до 65 535							
По умолчанию	Рекуперация								4000							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если привод работает как блок рекуперации, то он использует регулятор постоянного напряжения на шине с внутренними регуляторами тока, как показано ниже.



Коэффициенты усиления регуляторов тока и напряжения влияют на устойчивость системы управления блока рекуперации и неверные коэффициенты усиления могут привести к отключениям по превышению тока или превышению напряжения. Для многих приложений хорошие результаты дают значения коэффициентов усиления регуляторов тока по умолчанию (Pr 4.13 и Pr 4.14), однако, если индуктивность или сопротивление источника питания плюс индукторов рекуперации сильно отличается от ожидаемых значений, то пользователю может оказаться нужным изменить эти значения по умолчанию.

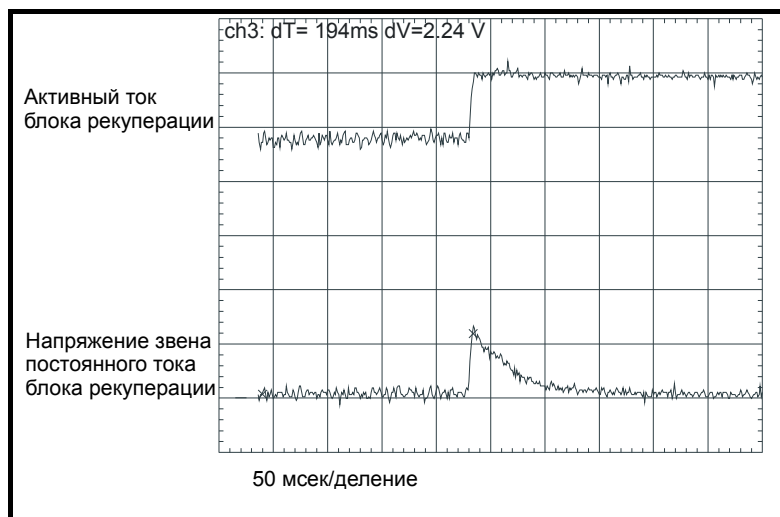
Настройка коэффициентов усиления регулятора тока

Самым критическим параметром для устойчивости является коэффициент усиления пропорционального звена регулятора тока (Pr 4.13). Его нужное значение зависит от входной индуктивности блока рекуперации. Если индуктивность источника составляет значительную часть рекомендованного индуктора рекуперации (то есть $60/I_{DR}$ мГ на фазу, где I_{DR} эквивалентно K_s), то может потребоваться увеличение коэффициента усиления пропорционального звена. Индуктивность источника, скорее всего, будет пренебрежимо мала в сравнении с индуктивностью индуктора рекуперации для малых приводов, но может быть большой для больших приводов. Коэффициент усиления пропорционального звена следует настроить, как описано для параметра Pr 4.13 (режимы замкнутого контура) с использованием полной индуктивности на фазу. Коэффициент усиления интегрального звена регулятора тока не так критичен и в большинстве случаев годится значение по умолчанию. Однако, если этот параметр нужно настроить, то это следует делать так, как описано для Pr 4.14 (режимы замкнутого контура) с использованием сопротивления источника на фазу.

Настройка коэффициентов усиления регулятора напряжения

Даже если коэффициенты усиления настроены правильно, на звене постоянного тока может быть перепад напряжения при изменении нагрузки на любом приводе, подключенном к блоку рекуперации. Такой перепад можно заметно снизить при использовании аналогового входа для прямой подачи компенсации питания (смотрите Pr 3.10). Следующее обсуждение относится к системе без прямой подачи компенсации питания.

Если потребляемая от источника мощность увеличивается (то есть от источника забирается больше мощности или меньше мощности возвращается в источник), то напряжение на звене постоянного тока будет падать, а минимальный уровень будет ограничен чуть ниже пикового выпрямленного уровня питания, при условии, что максимальный номинал блока не превышен. Если потребляемая от источника мощность уменьшается (то есть от источника забирается меньше мощности или больше мощности возвращается в источник), то напряжение на звене постоянного тока будет расти. Во время быстрого выброса (перепада) напряжение на звене возрастает и падает, как показано ниже.



Этот пример иллюстрирует очень быстрое изменение нагрузки, когда заданное значение (уставка) момента в приводе двигателя было мгновенно изменено на новое значение. Величина выброса напряжения определяется коэффициентом усиления пропорционального звена регулятора напряжения, поскольку интегральное звено реагирует слишком медленно (В приложениях, в которых привод двигателя управляется по скорости, регулятор скорости может затребовать только ограниченную часть изменения в задании момента, и поэтому выброс напряжения будет меньше, чем показано в обсуждении ниже). Если задание (уставка) напряжения (Pr 3.05) плюс переходной выброс превысят уровень отключения по превышению напряжения, то блок регенерации отключится.

Если двигатель на 400 В работает на скорости выше базовой от привода в векторном режиме, питаемого от блока рекуперации с тем же самым номиналом, подающим постоянное напряжение 700 В, и возникает задание мгновенного изменения момента (например, от -100% до +100%), то пик выброса напряжения (ΔV) составит примерно 80 В, если регуляторы тока настроены правильно и в регуляторе напряжения используется значение коэффициента усиления по умолчанию (Работа двигателя с максимальным напряжением, то есть со скоростью выше базовой, дает наибольший перепад мощности и, следовательно, наибольшее значение ΔV).

Если нагрузка изменяется, то номинальное напряжение привода, напряжение двигателя или задание постоянного напряжения на шине звена постоянного тока становятся другими и тогда ΔV вычисляется по формуле:

$$\Delta V = 80 \text{ В} \times K_L \times K_{\text{RAT}} \times K_{\text{MV}} \times K_{\text{SP}}$$

где:

K_L = изменение нагрузки / 200%

K_{RAT} = Номинальное напряжение привода / 400

K_{MV} = Напряжение двигателя / 400

K_{SP} = 700 / Уставка постоянного напряжения на шине

В некоторых приложениях, в частности, при высокой уставке постоянного напряжения в звене постоянного тока и низкой частоте ШИМ может возникнуть необходимость ограничения скорости изменения потока мощности для предотвращения отключения по превышению напряжения. Самым эффективным методом снижения величины выброса является фильтр первого порядка на задание момента для привода двигателя (то есть с использованием Pr 4.12). (Фиксированный предел скорости изменения задания момента менее эффективен). В следующей таблице приведены примерные значения коэффициентов снижения выброса ΔV для различных постоянных времени фильтра. (Как уже упоминалось, значение выброса ΔV приведено для мгновенного изменения момента, то есть для наихудшего случая. В приложениях, в которых в приводе двигателя используется регулятор скорости, выброс уже будет ограничен встроенным фильтром).

Постоянная времени	Изменение в ΔV
20 мсек	x 0,75
40 мсек	x 0,5

Получаемый выброс оказывается примерно пропорциональным коэффициенту усиления регулятора напряжения. Настройка коэффициента усиления регулятора напряжения по умолчанию приемлема для большинства применений. Может возникнуть необходимость в увеличении коэффициента усиления, если емкость на шине постоянного тока слишком велика в сравнении с двумя приводами с аналогичными номиналами, соединенными вместе. Однако следует соблюдать осторожность, так как слишком большой коэффициент усиления может вызвать слишком большой шум и "дребезг" в напряжении на звене постоянного тока.

3.07	Замкнуть контактор															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1						
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Контактор должен управляться этим параметром. При выборе режима рекуперации этот бит по умолчанию направляется на клемму

Меню 3 Рекуперация	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
-----------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

цифрового В/В7 (Т41/42 - выход реле). Этот выход или альтернативный выход должен управлять контактором.

3.08	Контактор замкнут															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1						
По умолчанию	Рекуперация								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

При выборе режима рекуперации параметр Pr 3.08 является назначением цифрового В/В2 (Т25), если эта клемма настроена как вход по умолчанию. Этот вход, или альтернативный вход, следует подключить к вспомогательному контакту на контакторе, чтобы он отслеживал состояние контактора.

3.09	Разрешить привод двигателя															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1						
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Если на блок был подан сигнал разрешения работы, и он успешно синхронизован, то этот бит становится активным. Если блок пытается повторно синхронизоваться или отключается, то этот бит становится неактивным. Если выбран режим рекуперации, то этот бит по умолчанию направляется на цифровой В/В1 (Т24), если он по умолчанию настроен как выход. Этот выход, или альтернативный выход, следует использовать для привода (приводов) двигателя, подключенного к шине звена постоянного тока блока рекуперации.

3.10	Компенсация прямой подачи мощности															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1			1				1		
Диапазон	Рекуперация								±100 %							
По умолчанию	Рекуперация								0,0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Компенсацию прямой подачи мощности можно использовать для снижения выбросов напряжения на шине звена постоянного тока, возникающих, если на подключенных к блоку рекуперации приводах происходит быстрое изменение нагрузки. 100,0% прямая подача мощности эквивалентна активному току $K_s / 0,45$ (то есть, уровню отключения по превышению тока), а пиковое напряжение фазы на клемме переменного тока равно $DC_VOLTAGE_MAX / 2$. Это масштабирование точно такое же, как для выхода мощности с Pr 5.03 при использовании режима выхода с высокой скоростью (смотрите Меню 7). Поэтому аналоговый выход привода, питающего нагрузку, и аналоговые входы 2 или 3 приводов, работающих в качестве блока рекуперации, можно соединить вместе для получения компенсации прямой подачи мощности без дальнейшего масштабирования сигналов, если два привода имеют одинаковые номиналы. Если номиналы приводов отличаются, то для получения правильной прямой подачи мощности необходимо использовать масштабирование аналогового входа, причем коэффициент определяется формулой K_s привода нагрузки / K_s блока рекуперации.

3.11	Режим подстройки тока															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Рекуперация								0 до 1							
По умолчанию	Рекуперация								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Этот параметр определяет метод подстройки тока в режиме рекуперации. Если Pr 3.11 = 0, то подстройка тока проводится только один раз после включения питания. Если Pr 3.11 = 1, то подстройка тока проводится после включения питания и затем перед работой привода при каждом разрешении его работы.

Модели приводов SPMAxxxx и SPMDxxxx можно соединять параллельно для увеличения мощности, если все модули питания имеют одинаковые номиналы тока и напряжения. В этом случае токи определяются так:

Масштаб тока (Kс)

Kс - это сумма Kс всех модулей.

Допустимый максимальный ток тяжелой работы

Допустимый максимальный ток тяжелой работы = 0,95 x Сумма Kс всех модулей

Максимальный номинальный ток

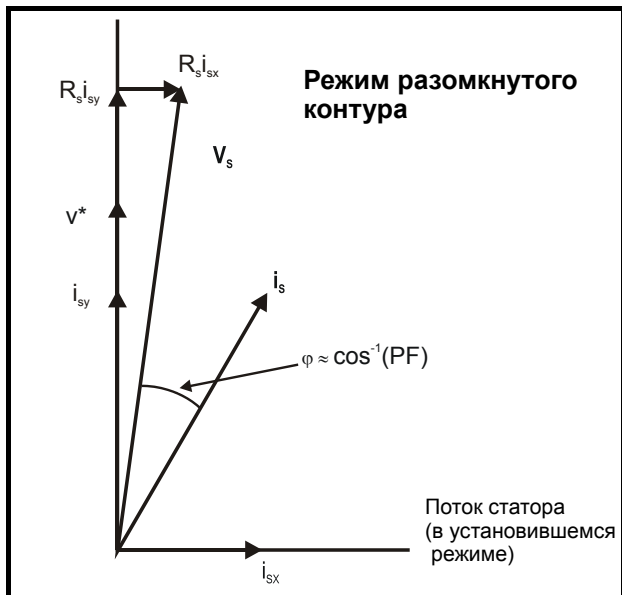
Максимальный номинальный ток = 0,95 x Сумма Kс всех модулей

5.6.1 Разомкнутый контур

В режиме разомкнутого контура привод работает в системе координат поля статора в установившемся режиме. Абсолютный максимальный управляемый ток двигателя определен системой пикового предела как 1,75 x Kс. Однако привод обычно не работает на этом уровне, а использует систему пикового предела как защиту от отключений по превышению тока. При нормальной работе ток двигателя ограничен уровнем 1,50 x Kс, что дает запас устойчивости между максимальным нормальным рабочим током и уровнем пикового предела. Поэтому двигатель с таким же номиналом тока, как у привода, может создать не менее 150% момента, когда привод работает на предельном токе.

DRIVE_CURRENT_MAX это полная шкала обратной связи по току, то есть Kс / 0,45.

На следующей векторной диаграмме показана взаимосвязь между напряжением и током для работы в разомкнутом контуре.



Определения:

- v_s = вектор напряжения на клеммах двигателя
- i_s = вектор тока двигателя
- i_{sy} = компонента тока по оси y
- i_{sx} = компонента тока по оси x
- v^* = опорное напряжение по оси y без нагрузки

MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX используется в качестве максимума для некоторых параметров, например, пользовательских пределов тока. Это определяется в векторной диаграмме по формуле (с максимумом в 1000%):

$$\text{MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX} = \frac{\sqrt{\left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинал. ток двигат.}}\right]^2 + (\text{PF})^2 - 1}}{\text{PF}} \times 100\%$$

где:

Номинальный ток двигателя дается в Pr 5.07

PF - это номинальный коэффициент мощности двигателя, задаваемый в Pr 5.10

(MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX вычисляется по карте 2 параметров двигателя)

Максимальный ток - это либо (1,5 x Kс), если настроенный в Pr 5.07 (или Pr 21.07 для карты двигателя 2) номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, либо (1,1 x Допустимый максимальный ток двигателя) в противном случае.

Например, если номиналы двигателя и привода совпадают и коэффициент мощности равен 0,85, то максимальный предел тока для режима тяжелой работы равен 165,2%.

Этот расчет основан на допущении, что создающий поток ток (Pr 4.17) в системе координат поля статора не изменяется при изменении нагрузки и остается на уровне как для номинальной нагрузки. В действительности это не так и создающий поток ток меняется при увеличении нагрузки. Поэтому максимальный предел тока может не быть достигнут, если привод не уменьшит предел тока для предотвращения активации пикового предела.

Номинальный активный и номинальный намагничивающий токи вычисляются по коэффициенту мощности (Pr 5.10) и по номинальному току двигателя (Pr 5.07) следующим образом:

номинальный активный ток = коэффициент мощности x номинальный ток двигателя

номинальный ток намагничивания = $\sqrt{(1 - \text{коэффициент мощности}^2)}$ x номинальный ток двигателя

В этом режиме работы приводу нужны только номинальный ток двигателя и коэффициент мощности при номинальной нагрузке; по ним он настраивает пределы максимального тока, правильно масштабирует пределы тока и вычисляет номинальный активный и намагничивающий токи. Пользователь может ввести в Pr 5.07 и Pr 5.10 значения с шильдика, и привод будет нормально работать.

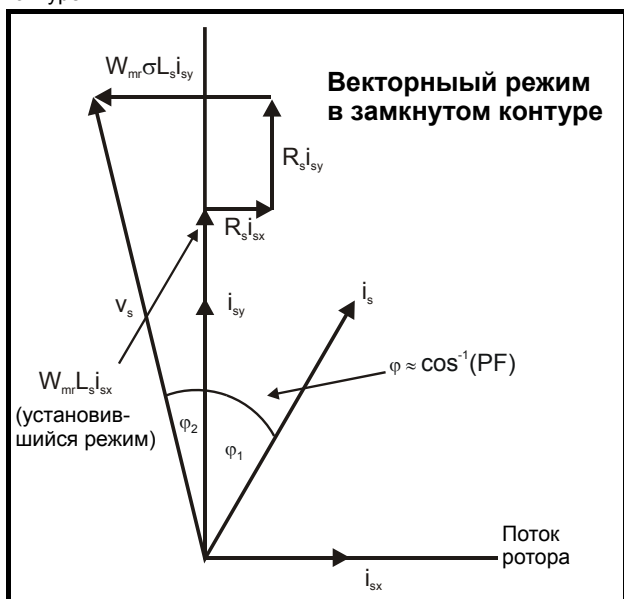
Альтернативно привод может выполнить тест автонастройки с двигателем, чтобы измерить коэффициент мощности при номинальной нагрузке за счет измерения Rs (тест с неподвижн. ротором), σL_s (тест с неподвижн. ротором) и L_s (тест с вращ. ротора). Смотрите Pr 5.12 на стр. 121.

5.6.2 Векторный режим в замкнутом контуре

В этом режиме привод работает в системе координат, связанной с потоком ротора. Максимальный нормальный рабочий ток управляется пределами тока.

DRIVE_CURRENT_MAX это полная шкала обратной связи по току, то есть $K_s / 0,45$.

На следующей векторной диаграмме показана взаимосвязь между напряжением и током для работы в векторном режиме в замкнутом контуре.



Определения:

v_s = вектор напряжения на клеммах двигателя

i_s = вектор тока двигателя

i_{sy} = компонента тока по оси y

i_{sx} = компонента тока по оси x

MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX используется в качестве максимума для некоторых параметров, например, пользовательских пределов тока. Ток намагничивания (i_{sx}) остается постоянным, кроме режима ослабления поля, когда он уменьшается для управления напряжением двигателя. Максимальный предел тока определен как (с максимумом в 100%):

$$\text{MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX} = \frac{\sqrt{\left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинал. ток двигат.}} \right]^2 + \cos(\varphi_1)^2 - 1}}{\cos(\varphi_1)} \times 100\%$$

где:

Номинальный ток двигателя дается в Pr 5.07

$\varphi_1 = \cos^{-1}(\text{PF}) - \varphi_2$

PF - это номинальный коэффициент мощности двигателя, задаваемый в Pr 5.10

(MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX вычисляется по карте 2 параметров двигателя)

Максимальный ток - это либо (1,75 x K_s), если настроенный в Pr 5.07 (или Pr 21.07 для карты двигателя 2) номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, либо (1,1 x Допустимый максимальный ток двигателя) в противном случае.

φ_1 можно получить при автонастройке привода. Но если автонастройка не выполнена, то φ_1 определяется по φ_2 и коэффициенту мощности. Следует отметить, что при автонастройке привода полное напряжение по оси y при номинальной нагрузке может стать равным

Максимальный ток - это либо (1,75 x Кс), если настроенный в Pr 5.07 (или Pr 21.07 для карты двигателя 2) номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, либо (1,1 x Допустимый максимальный ток) в противном случае.

Номинальный активный и номинальный намагничивающий токи вычисляются по номинальному току двигателя (Pr 5.07) как:

номинальный активный ток = номинальный ток двигателя

номинальный ток намагничивания = 0

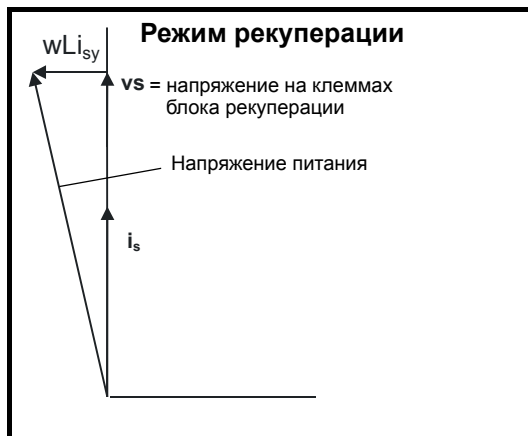
В этом режиме для правильной настройки максимального предела тока и масштабирования пределов тока приводу требуется только номинальный ток двигателя, и поэтому приемлемая точность регулирования может быть достигнута без выполнения теста автонастройки.

5.6.4 Рекуперация

В этом режиме привод работает в системе координат, связанной с напряжением на клеммах привода. Поскольку фазовый сдвиг на входных индукторах невелик, эта система координат примерно соответствует напряжению питания. Максимальный нормальный рабочий ток управляется пределами тока.

DRIVE_CURRENT_MAX используется для вычисления максимумов некоторых параметров и зафиксирован на уровне 1,75 x Кс. При нормальных условиях привод может работать вплоть до этого уровня.

На следующей векторной диаграмме показана взаимосвязь между напряжением и током для режима рекуперации.



Определения:

i_s = вектор напряжения на клеммах блока рекуперации

vs = вектор тока привода рекуперации

CURRENT_LIMIT_MAX используется в качестве максимума для некоторых параметров, например, пользовательских пределов тока. Максимальный предел тока определен как (с максимумом в 1000%):

$$CURRENT_LIMIT_MAX = \left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинал. ток двигат.}} \right] \times 100\%$$

где:

Номинальный ток блока рекуперации задан параметром Pr 5.07

Максимальный ток - это либо (1,75 x Кс), если настроенный в Pr 5.07 (или Pr 21.07 для карты двигателя 2) номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, либо (1,1 x Допустимый максимальный ток) в противном случае.

Номинальный активный и номинальный намагничивающий токи вычисляются по номинальному току рекуперации (Pr 5.07) как:

номинальный активный ток = номинальный ток режима рекуперации

номинальный ток намагничивания = 0

В этом режиме для правильной настройки максимального предела тока и масштабирования пределов тока приводу требуется только номинальный ток режима рекуперации, и поэтому приемлемая точность регулирования может быть достигнута без выполнения теста автонастройки.

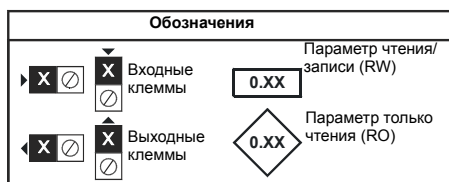
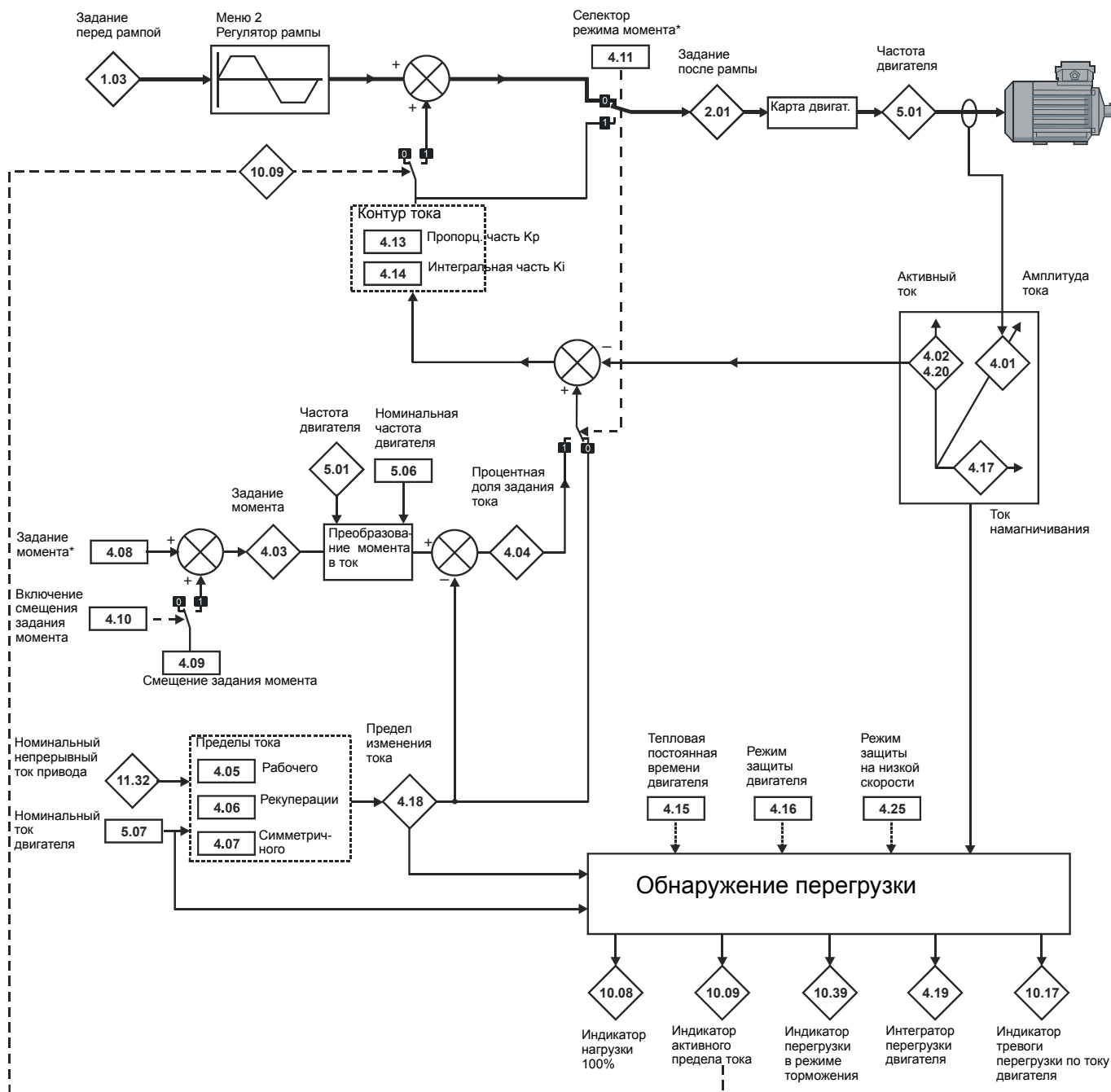
С помощью Pr 4.08 в режиме рекуперации можно настроить уровень реактивного тока. Этот параметр имеет предел, определенный как REGEN_REACTIVE_MAX, который позволяет ограничить полный ток на уровне DRIVE_CURRENT_MAX.

$$REGEN_REACTIVE_MAX = \sqrt{\left[\frac{Kc \times 1,75}{\text{Номинал. ток блока рекуперации}} \right]^2 - \left[\frac{Pr 4.07}{100} \right]^2} \times 100\%$$

5.6.5 Описания параметров

Описания параметров: Разомкнутый контур

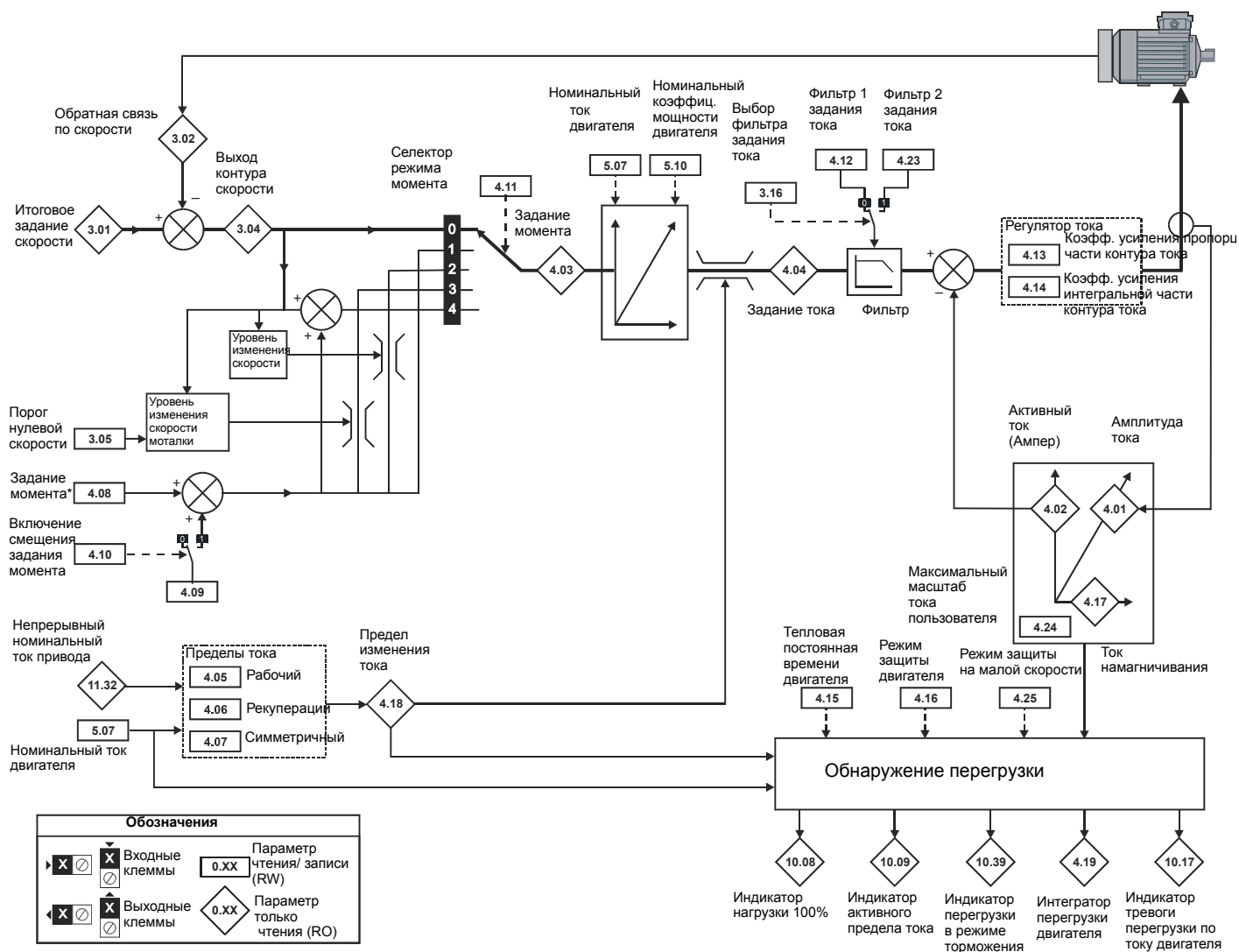
Рис. 5-6 Меню 4 Логическая схема разомкнутого контура



Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

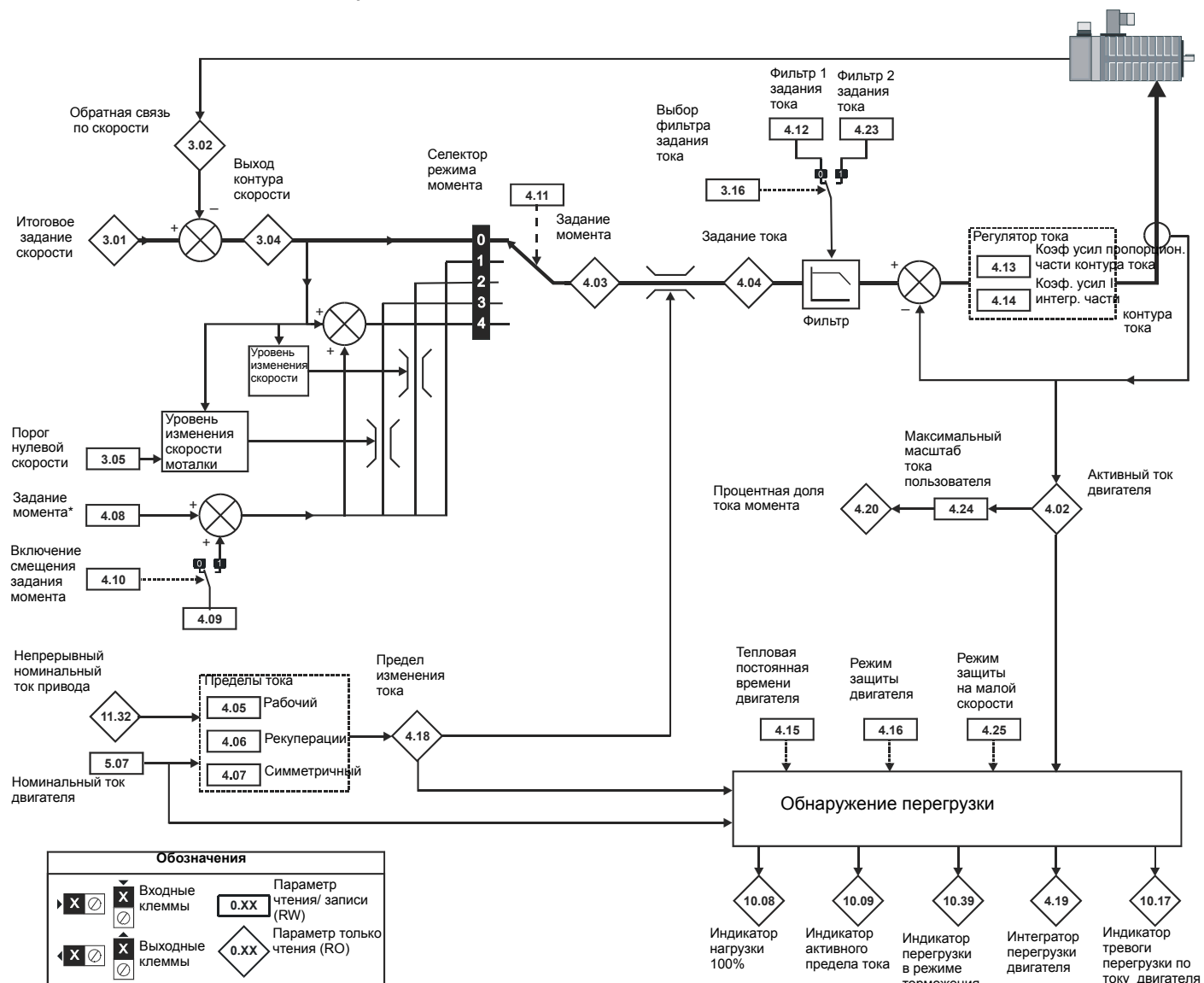
Описания параметров: Векторный режим замкнутого контура

Рис. 5-7 Меню 4 Логическая схема замкнутого контура



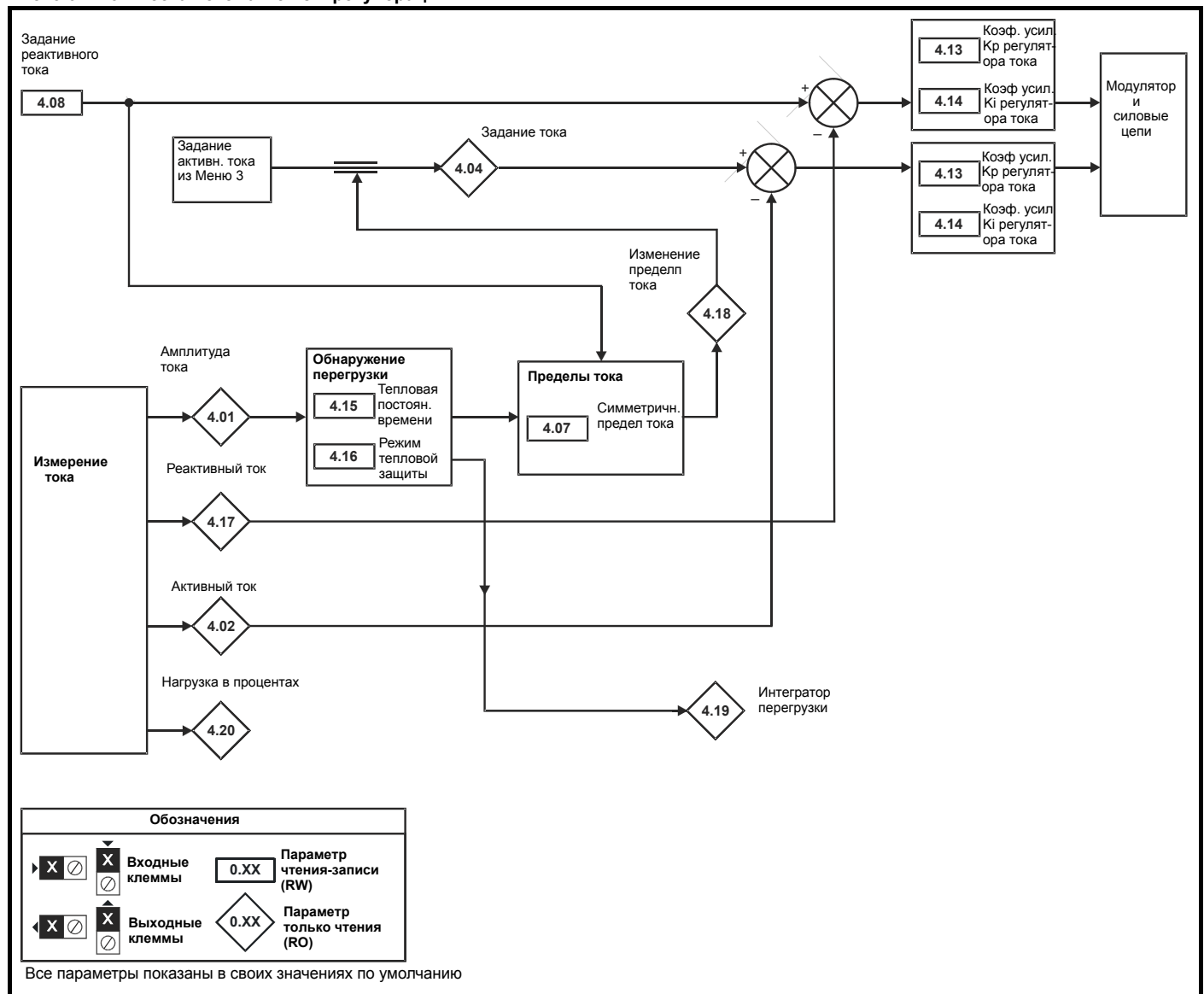
Описания параметров: Сервосистема

Рис. 5-8 Логическая схема меню 4 Серво



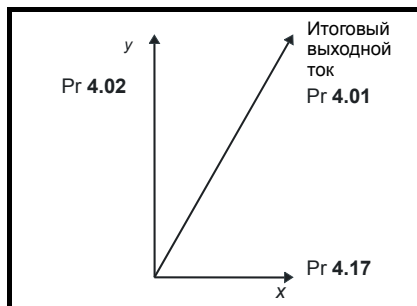
Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

Рис. 5-9 Логическая схема меню 4 рекуперации



4.01	Амплитуда тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до DRIVE_CURRENT_MAX A							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Этот параметр - это среднеквадратичное значение тока с каждой выходной фазы привода. Токи фаз состоят из активной составляющей и реактивной составляющей. Токи трех фаз можно объединить и получить вектор итогового тока, как это показано ниже:



Этот параметр показывает амплитуду итогового тока. Активный ток - это ток, создающий момент двигателя и действительный ток для блока рекуперации. Реактивный ток - это ток намагничивания или ток, создающий магнитный поток двигателя.

4.02	Активный ток															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±DRIVE_CURRENT_MAX A							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре и серво

Активный ток - это ток, создающий момент ток в двигателе.

Направление активного тока	Направление вращения	Направление момента
+	+	Вперед (ускорение)
-	+	Назад (замедление)
+	-	Вперед (замедление)
-	-	Назад (ускорение)

Активный ток направлен по оси y опорной системы координат. В режиме разомкнутого контура ось x опорной системы совпадает с вектором магнитного потока статора. В векторном режиме замкнутого контура и в серво режиме ось x опорной системы направлена по магнитному потоку ротора. Момент двигателя пропорционален создающему моменту, если не используется режим ослабления поля. Если используется режим ослабления поля, то создающий момент ток увеличивается для компенсации ослабления потока двигателя.

Рекуперация

Активный ток - это действительный ток в блоке рекуперации.

Направление активного тока	Поток мощности
+	От источника
-	В источник

Активный ток направлен по оси y опорной системы координат. Ось "y" опорной системы совпадает с вектором напряжения на клеммах блока рекуперации.

4.03	Задание момента															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Разомкнутый контур

Задание момента является суммой заданного значения момента (Pr 4.08) и сдвига момента (Pr 4.09), если он включен. Задание момента измеряется в % от номинального момента. Номинальный момент 100% определяется как момент, создаваемый номинальным активным током 100%.

Векторное в замкнутом контуре

Задание момента можно получить от регулятора скорости и/или по заданию и сдвигу момента. Задание момента измеряется в % от номинального момента. Номинальный момент 100% определяется как момент, создаваемый номинальным активным током 100%.

4.04	Задание тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Разомкнутый контур

Задание тока определяется по заданию момента. Если двигатель не в режиме ослабления поля, то задания момента и тока одинаковы. При ослаблении поля задание тока увеличивается с уменьшением потока:

$$\text{Pr 4.04} = \text{Pr 4.03} \times \text{частота} / \text{номинальная частота}$$

Задание тока ограничивается пределами тока.

Векторное в замкнутом контуре и серво

Задание тока определяется по заданию момента. Если двигатель не в режиме ослабления поля, то задания момента и тока одинаковы. При ослаблении поля задание тока увеличивается с уменьшением потока, за исключением Pr 5.28 = 1. Уровень потока определяется по модели двигателя внутри регуляторов привода.

$$\text{Pr 4.04} = \text{Pr 4.03} \times \text{поток} / \text{номинальный поток}$$

Рекуперация

Задание тока является выходным сигналом регулятора напряжения в Меню 3, ограниченным пределами тока.

4.05	Предел тока в моторном режиме																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	1		1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %								
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторное в замкнутом контуре, серво, рекуперация								165,0* 175,0*								
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 21.27								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

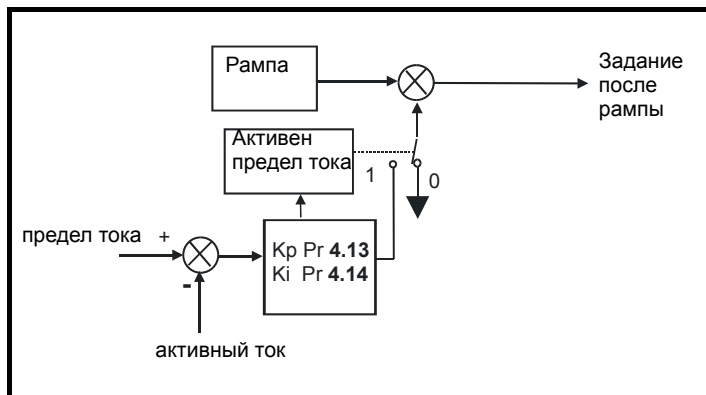
4.06	Предел тока рекуперации															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %							
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторное в замкнутом контуре, серво, рекуперация								165,0* 175,0*							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 21.28							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

4.07	Симметричный предел тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %							
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								165,0* 175,0*							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 21.29							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

* Это максимальные значения по умолчанию. Если переменный максимум этого параметра (MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX) дает меньшее значение с номинальным током двигателя по умолчанию (Pr 5.07), то по умолчанию для этого параметра используется меньшее значение.

Разомкнутый контур

Предел рабочего тока применяется в любом направлении вращения, если машина создает крутящий момент. Аналогично предел тока рекуперации применяется в любом направлении, если машина создает рекуперационный момент. Симметричный предел тока может заменить предел рабочего тока или тока рекуперации, если он настроен на меньшую величину, чем эти пределы.



Пределы тока сравниваются с активным током и если ток превышает предел, то значение ошибки пропускается через ПИ-регулятор тока, чтобы получить компонент частоты, который используется для изменения выхода ramпы. Полученная ошибка по току всегда снижает частоту к нулю, если активный ток превышает предел моторного тока, или увеличивает частоту к максимальной, если ток превышает предел рекуперации. Ramпа работает даже при активном пределе тока, поэтому коэффициенты усиления пропорционального и интегрального звеньев (Pr 4.13 и Pr 4.14) должны быть достаточно велики, чтобы противодействовать воздействию ramпы. Настройку коэффициентов усиления смотрите в описаниях Pr 4.13 и Pr 4.14 на стр. 106.

Векторное в замкнутом контуре и серво

Предел рабочего тока применяется в любом направлении вращения, если машина создает крутящий момент. Аналогично предел тока рекуперации применяется в любом направлении, если машина создает рекуперационный момент. Симметричный предел тока может заменить предел рабочего тока или тока рекуперации, если он настроен на меньшую величину, чем эти пределы.

Рекуперация

Пределы тока имеются и для режима рекуперации, однако при активных пределах тока больше нельзя управлять напряжением на шине звена постоянного тока. Предел рабочего тока применяется при любом чередовании фаз на входе, если мощность поступает от источника. Аналогично предел тока рекуперации применяется при любом чередовании фаз на входе, если мощность возвращается в источник.

Симметричный предел тока может заменить предел рабочего тока или тока рекуперации, если он настроен на меньшую величину, чем эти пределы.

4.08	Задание момента																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	2						1	1			
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±USER_CURRENT_MAX %								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

4.08	Задание реактивного тока															
Режимы привода	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Диапазон	Рекуперация								±REGEN_REACTIVE_MAX %							
По умолчанию	Рекуперация								0,0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

В режиме рекуперации можно создать некоторый ток по оси x опорной системы координат, так чтобы блок рекуперации мог создавать или поглощать реактивную мощность. Этот параметр определяет уровень реактивного тока в % от номинального тока режима рекуперации (Pr 5.07). Положительный реактивный ток создает компоненту тока, текущую из источника в привод на клеммах блока рекуперации, которая отстает от напряжения соответствующей фазы, а отрицательный реактивный ток создает компоненту тока, которая опережает соответствующее напряжение. Следует отметить, что максимальный ток в режиме рекуперации ограничен значением DRIVE_CURRENT_MAX и поэтому привод накладывает предел на этот параметр (REGEN_REACTIVE_MAX) для ограничения амплитуды тока. Поэтому симметричный предел тока (Pr 4.07) необходимо уменьшить ниже максимального значения до того, как увеличивать значение этого параметра выше нуля.

4.09	Смещение момента																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	1						1	1			
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								±USER_CURRENT_MAX %								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

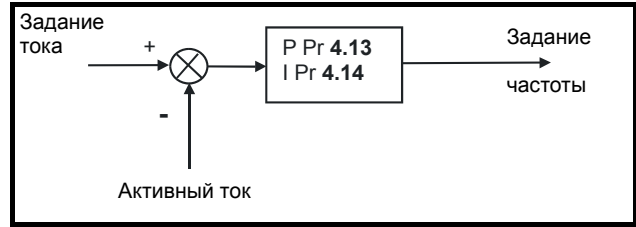
4.10	Выбор смещения момента															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Смещение момента добавляется к заданию момента, если Pr 4.10 равен 1. Смещение момента обновляется каждые 4 мсек при подключении к аналоговому входу, и поэтому при необходимости Pr 4.08 можно использовать для быстрого обновления.

4.11	Селектор режима момента															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 1							
	Векторное в замкнутом контуре и серво								0 до 4							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Разомкнутый контур управления

Если этот параметр равен 0, то используется обычное управление частотой. Если этот параметр настроен в 1, то задание тока подключается к ПИ-регулятору тока, вырабатывающему задание тока/момента для замкнутого контура, как показано ниже. Ошибка тока пропускается через пропорциональное и интегральное звенья, чтобы получить задание частоты, которое ограничено диапазоном $\pm \text{SPEED_FREQ_MAX}$.



Замкнутый векторный контур и сервосистема

Если этот параметр настроен в 1, 2 или 3, то ramпы неактивны, пока привод в состоянии работы. Если привод выводится из состояния работы, но не отключается, то используется соответствующий режим остановки. Рекомендуется использовать остановку в свободном выбеге или остановку без ramпы. Однако в случае остановки с ramпой выходной сигнал ramпы заранее выставляется по фактической скорости и точке переключения, чтобы избежать нежелательных скачков в задании частоты.

0: Режим управления скоростью

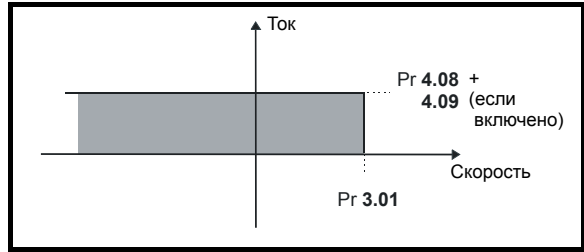
Задание момента равно выходу контура скорости.

1: Управление моментом

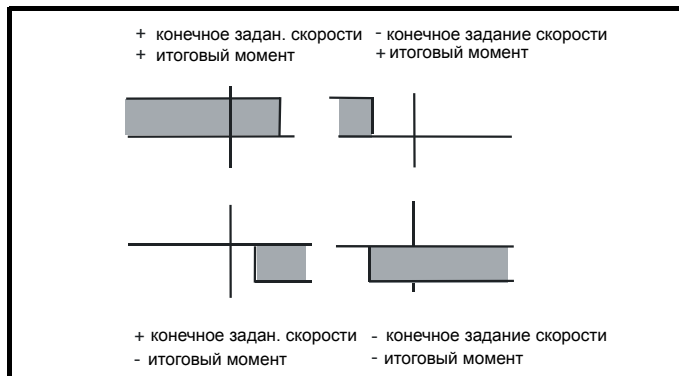
Задание момента является суммой заданного значения момента и смещения момента, если оно включено. Скорость ничем не ограничена, однако привод выполнит отключение по превышению скорости в случае разгона.

2: Управление моментом с корректировкой задания скорости

Выходной сигнал с контура скорости определяет задание момента, но оно ограничено между 0 и итоговым заданием момента (Pr 4.08 + Pr 4.09 (если смещение включено)). В результате создается показанная ниже рабочая зона, если задание конечной скорости и итоговое задание момента оба положительны.. Регулятор скорости стремится разогнать машину до уровня конечного задания скорости с заданием момента, определенным итоговым заданием момента. Однако скорость не может превысить задания, так как тогда требуемый момент станет отрицательным и будет обрезан до нуля.



В зависимости от знака окончательного задания скорости и итогового момента возможны показанные ниже четыре зоны работы.



Этот режим работы можно использовать, если требуется управление по моменту, но максимальная скорость должна быть ограничена приводом.

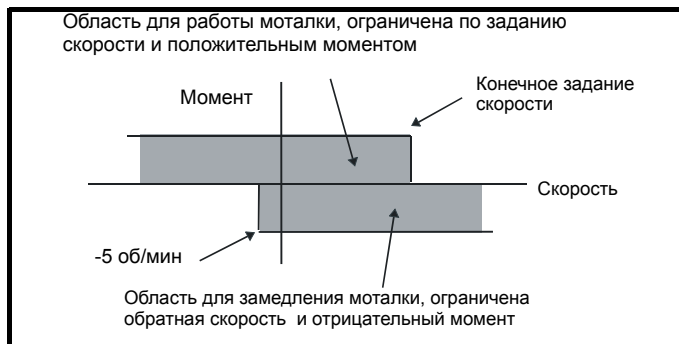
3: Режим моталки/разматывателя

Положительное задание конечной скорости: Итоговый момент больше 0 приводит к управлению моментом с пределом положительной скорости по конечному заданию скорости. Итоговый момент меньше 0 приводит к управлению моментом с пределом отрицательной скорости в -5 об/мин.

Отрицательное задание конечной скорости: Итоговый момент больше 0 приводит к управлению моментом с пределом отрицательной скорости по конечному заданию скорости. Итоговый момент меньше 0 приводит к управлению моментом с пределом положительной скорости в +5 об/мин.

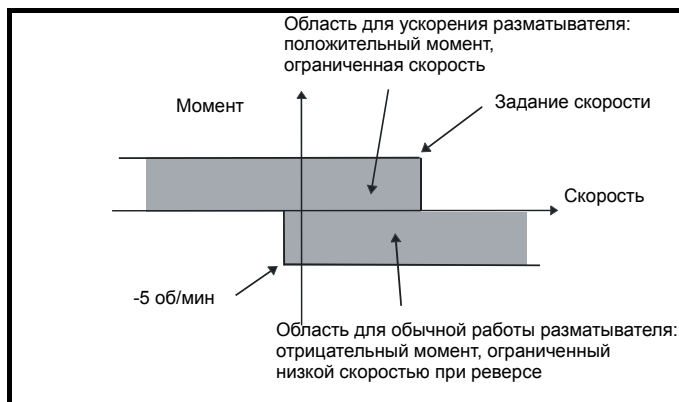
Пример работы моталки:

Это пример работы моталки в положительном направлении. Конечное задание скорости настроено на положительную величину чуть больше заданной скорости моталки. Если задание итогового момента положительно, то моталка работает с ограниченной скоростью, так что при разрыве материала скорость не превысит уровень чуть больше задания. Можно также замедлить моталку за счет задания отрицательного итогового момента. Моталка будет замедляться до -5 об/мин, пока не будет подан Стоп. Рабочая зона показана на следующей схеме:



Пример работы разматывателя:

Это пример работы разматывателя в положительном направлении. Задание конечной скорости надо настроить на уровень чуть больше максимальной нормальной скорости. Если итоговое задание момента отрицательно, то разматыватель создает натяжение и пытается вращаться со скоростью 5 об/мин назад, выбирая за счет этого все провисание. Разматыватель может работать с любой положительной скоростью, создавая натяжение. При необходимости ускорить разматыватель подается задание положительного итогового момента. Скорость будет ограничена заданием конечной скорости. Рабочая зона такая же, как для моталки, она показана ниже:



Меню 4	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

4: Управление скоростью с прямой подачей момента

Привод работает в режиме управления скоростью, но величину момента можно добавить к выходу регулятора скорости. Это можно использовать для улучшения управления в системах, в которых коэффициенты усиления в контуре скорости должны быть низкими для обеспечения устойчивости.

4.12	Фильтр 1 задания тока															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво							0,0 до 25,0 мс								
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво							0?0								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Для задания тока предусмотрен фильтр первого порядка, постоянная времени которого определяется этим параметром. Он позволяет снизить акустический шум и вибрации, возникающие из-за шума оцифровки (квантования) сигнала обратной связи по положению. Фильтр вносит задержку, и поэтому для обеспечения устойчивости может возникнуть необходимость в снижении коэффициентов усиления контура скорости при увеличении постоянной времени фильтра. В зависимости от значения селектора коэффициента усиления регулятора скорости (Pr 3.16) можно выбрать альтернативные постоянные времени. Если Pr 3.16 = 0, то используется Pr 4.12, если Pr 3.16 = 1, то используется Pr 4.23.

4.13	Коэффициент пропорционального усиления Kp регулятора тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 30 000							
По умолчанию	Номинальное напряжение привода:								200 В	400 В	575 В	690 В				
	Разомкнутый контур								20	20	20	20				
	Векторный в замкнутом контуре, серво								75	150	180	215				
	Рекуперация								45	90	110	130				
	Векторный в замкнутом контуре, серво								Pr 21.22							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

4.14	Коэффициент интегрального усиления Ki регулятора тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 30 000							
По умолчанию	Номинальное напряжение привода:								200 В	400 В	575 В	690 В				
	Разомкнутый контур								40	40	40	40				
	Векторный в замкнутом контуре, серво,								1000	2000	2400	3000				
	рекуперация															
Параметр 2-го двигателя	Векторный в замкнутом контуре, серво								Pr 21.23							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур

Эти параметры управляют пропорциональным и интегральным коэффициентами усиления регулятора тока в режиме разомкнутого контура. Как уже указывалось, регулятор тока создает либо пределы тока, либо управляет моментом в замкнутом контуре путем изменения выходной частоты привода. Этот контур управления также используется в режиме момента во время отказа питания, или когда активен режим управляемой стандартной ramпы и привод замедляется, чтобы управлять потоком тока в привод. Хотя настройки по умолчанию выбраны такими, что коэффициенты усиления вполне оптимальны для большинства приложений, пользователь может отрегулировать характеристики регулятора. Ниже приведены рекомендации по настройке коэффициентов усиления для различных приложений.

Работа с предельным током

Пределы тока нормально работают только с интегральным звеном, особенно ниже точки начала ослабления поля. Пропорциональное звено встроено в цепь контура. Интегральное звено следует увеличить, чтобы оно могло противодействовать влиянию ramпы, которая активна даже при предельном токе. Например, если привод работает на постоянной частоте и испытывает перегрузку, то система предельного тока будет снижать выходную частоту для уменьшения перегрузки. Одновременно ramпа будет стремиться увеличить частоту назад до требуемого уровня задания. Если коэффициент интегрального усиления слишком велик, то первые признаки неустойчивости возникнут вблизи точки, в которой поле начинает ослабевать. Эти осцилляции и выбросы можно уменьшить увеличением коэффициента пропорционального усиления. Имеется специальная подсистема для предотвращения ошибки из-за противоположного действия ramпы и предела тока. Это может привести к снижению фактического уровня, когда предел тока становится активным, на 12.5%. Но при этом ток все

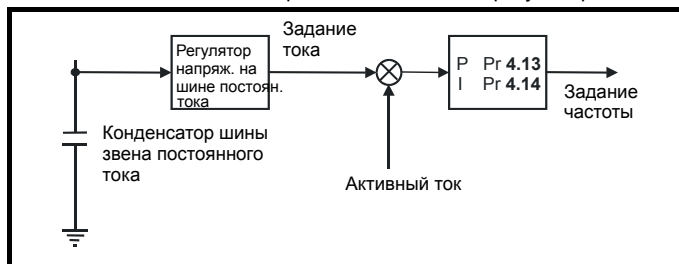
же может увеличиваться до предела тока, заданного пользователем. Однако в зависимости от величины ramпы флаг предельного тока (Pr 10.09) может активироваться при токе даже на 12.5% ниже предела тока.

Управление моментом

Вновь регулятор нормально работает только с интегральным звеном, особенно ниже точки, где начинается ослабление поля. Первые признаки неустойчивости будут появляться вблизи базовой скорости, их можно снизить увеличением коэффициента пропорционального усиления. В режиме управления моментом регулятор может быть менее стабильным, чем при ограничении тока. Это происходит из-за того, что нагрузка стабилизирует регулятор, а при управлении моментом привод может работать при слабой нагрузке В режиме предельного тока привод часто работает с большой нагрузкой, если только пределы тока не выбраны слишком малыми.

Отказ питания и стандартная управляемая ramпа

Регулятор напряжения на шине звена постоянного тока активируется, если включено обнаружение отказа питания и на приводе нет питания или используется управляемая стандартная ramпа и машина рекуперировывает энергию. Регулятор напряжения на шине звена постоянного тока пытается поддержать неизменный уровень напряжения на шине, управляя для этого величиной тока через инвертор привода, направленного в конденсаторы шины звена постоянного тока. Выходом регулятора напряжения звена постоянного тока является задание тока, который подается на ПИ регулятор тока, как показано на следующей схеме.



Можно отрегулировать регулятор напряжения звена постоянного тока с помощью Pr 5.31, хотя обычно этого не требуется. Однако часто для получения нужных характеристик нужно настроить коэффициенты усиления регулятора тока. Если коэффициенты усиления неприемлемые, то лучше сначала перевести привод в режим управления моментом. Настройте коэффициент усиления до величины, не вызывающей неустойчивости вблизи точки, где начинается ослабление поля. Затем вернитесь в режим управления скоростью в разомкнутом контуре со стандартной ramпой. Для проверки регулятора следует отключить питание при работающем двигателе. Скорее всего коэффициент усиления можно поднять еще выше, поскольку регулятор шины звена постоянного тока оказывает стабилизирующее действие, при условии, что привод не должен работать в режиме управления моментом.

Замкнутый векторный контур и серво

Самым критическим параметром для работы регуляторов тока является коэффициент пропорционального усиления (Pr 4.13). Его величину можно либо определить в автонастройке (смотрите Pr 5.12), либо пользователь настраивает его так, что

$$K_p = (L / T) \times (I_{fs} / V_{fs}) \times (256 / 5)$$

где:

T это время выборки регуляторов тока. Привод компенсирует все изменения времени выборки, поэтому следует считать, что время выборки равно низшей частоте опроса в 167мксек.

L это индуктивность двигателя. Для сервомотора это половина индуктивности между фазами, которую обычно указывает изготовитель. Для асинхронного двигателя это переходная индуктивность на фазу (σL_s). Это значение индуктивности хранится в Pr 5.24 после выполнения теста автонастройки.

I_{fs} это полный размах тока обратной связи = $K_s \times \sqrt{2} / 0,45$. Где K_s i- масштаб тока для каждого габарита привода.

V_{fs} это максимальное напряжение на шине постоянного тока.

Поэтому,

$$K_p = (L / 167 \text{ мксек}) \times (K_s \times \sqrt{2} / 0,45 / V_{fs}) \times (256 / 5) \\ = K \times L \times K_s$$

где:

$$K = \sqrt{2} / (0,45 \times V_{fs} \times 167 \text{ мксек}) \times (256 / 5)$$

Имеется одно значение коэффициента масштаба K для каждого номинала напряжения привода в таблице ниже

Номинальное напряжение привода	V_{fs}	K
200 В	415 В	2322
400 В	830 В	1161
575 В	990 В	973
690 В	1190 В	809

Коэффициент интегрального усиления (коэффициент усиления интегрального звена) (Pr 4.14) не так критичен и его надо настроить так, что

$$K_i = K_p \times 256 \times T / \tau_m$$

где:

τ_m постоянная времени двигателя (L / R).

R сопротивление статорной обмотки на фазу (то есть половина сопротивления, измеренного между фазами).

Поэтому

$$K_i = (K \times L \times K_c) \times 256 \times 167 \text{ мксек} \times R / L \\ = 0,0427 \times K \times R \times K_c$$

Эти формулы дают величины коэффициентов усиления, вычисленные системой автонастройки, и они должны давать наилучший отклик на всех частотах ШИМ с минимальным выбором. При необходимости коэффициенты усиления можно отрегулировать для улучшения отклика следующим образом:

1. Усиление интегратора (K_i) можно использовать для улучшения отклика регуляторов тока, снижая влияние нелинейностей инвертора. Эти эффекты усиливаются на высоких частотах ШИМ. Эти эффекты усилены в приводах с высокими номиналами тока и напряжения. Если K_i увеличен в 4 раза, то можно получить выброс до 10% в отклике на ступенчатое изменение задания тока. Для особо требовательных приложений рекомендуется увеличить K_i в 4 раза от значений автонастройки. Так как нелинейность привода ухудшается на высоких частотах ШИМ, то при работе с частотой ШИМ 16 кГц может потребоваться увеличить K_i в 8 раз.
2. Можно увеличить коэф. усиления пропорционального звена (K_p) для улучшения времени отклика регуляторов тока. Если K_p увеличить в 1,5 раза, то на отклике на ступеньку изменения задания будет выброс 12,5%. Рекомендуется лучше увеличить K_i , чем K_p .

Как уже указывалось, привод компенсирует изменения частоты ШИМ, чтобы обеспечить неизменные характеристики при изменении частоты ШИМ. В следующей таблице показана взаимосвязь между значениями коэффициентов усиления пользователя и значениями, фактически используемыми в приводах Unidrive и Unidrive SP. Хотя в регуляторе тока используются и другие масштабирующие коэффициенты, эти величины можно использовать для сравнения между частотами ШИМ и для относительного сравнения Unidrive и Unidrive SP. Например: Уровень акустического шума, возникающего в двигателе из-за шума скорости с энкодера, обычно зависит от произведения коэффициентов пропорционального усиления регулятора скорости и регулятора тока. Величины из этой таблицы можно использовать вместе с коэффициентом пропорционального усиления контура скорости для оценки уровня акустического шума, который может быть создан из-за "дребезга" сигнала скорости с энкодера для каждого изделия и для каждой частоты ШИМ.

Unidrive			Unidrive SP		
Частота ШИМ	Коэффициент пропорц. усиления	Коэффициент интегр. усиления	Частота ШИМ	Коэффициент пропорц. усиления	Коэффициент интегр. усиления
3 кГц	Pr 4.13 x 0,5	Pr 4.14	3 кГц	Pr 4.13	Pr 4.14
4,5 кГц	Pr 4.13 x 0,75	Pr 4.14	4 кГц	Pr 4.13 x 1,5	Pr 4.14
6 кГц	Pr 4.13	Pr 4.14	6 кГц	Pr 4.13 x 2	Pr 4.14
9 кГц	Pr 4.13 x 0,75	Pr 4.14	8 кГц	Pr 4.13 x 2	Pr 4.14 x 1,3
12 кГц	Pr 4.13	Pr 4.14	12 кГц	Pr 4.13 x 2,6	Pr 4.14 x 1,3
			16 кГц	Pr 4.13 x 2	Pr 4.14 x 1,3

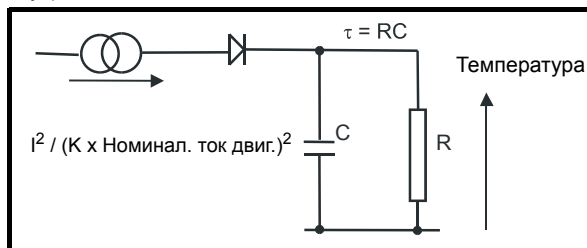
Рекуперация

Значения коэффициентов усиления K_p и K_i подходят для стандартных индукторов рекуперации. Если входная индуктивность существенно выше, то коэффициенты следует настроить, как описано для режимов векторного управления в замкнутом контуре и сервосистемы. Смотрите Pr 3.06 на стр. 88, где приведены указания по настройке коэффициентов усиления регулятора тока блока рекуперации. Указанные в таблице относительные уровни коэффициентов усиления регулятора для векторного режима замкнутого контура и режима серво применимы также в режиме рекуперации.

4.15	Тепловая постоянная времени																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,0 до 3000,0								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, рекуперация Сервосистема								89,0 20,0								
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 21.16								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

4.16	Режим тепловой защиты															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 1							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Внутренняя тепловая модель двигателя подобна показанной ниже электрической схеме.

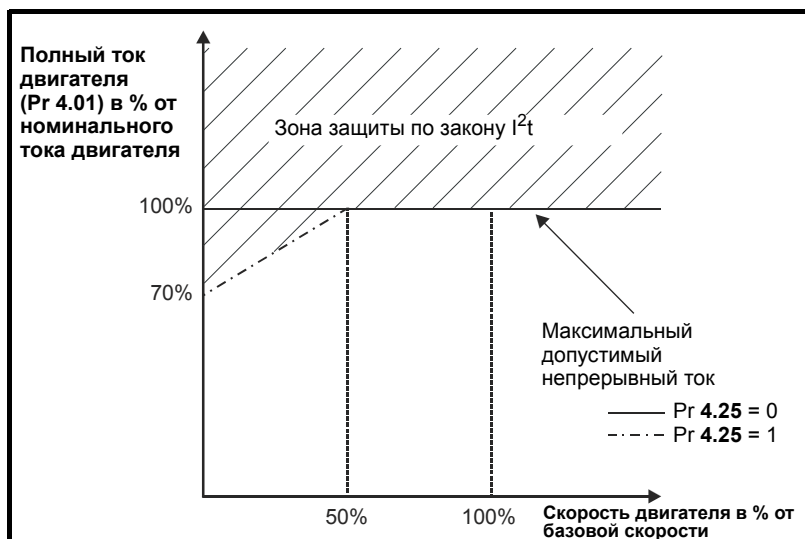


Температура двигателя в процентах от максимальной температуры при постоянной амплитуде тока I , при значении константы K и постоянном значении номинального тока двигателя (задается **Pr 5.07** или **Pr 21.07**) как функция времени t вычисляется по формуле

$$\text{Температура} = [I^2 / (K \times \text{Номинальный ток двигателя})^2] (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\%$$

При этом считается, что максимальная допустимая температура двигателя равна $K \times \text{Номинальный ток двигателя}$, а τ - это тепловая постоянная времени в тот момент, когда двигатель впервые достигает максимальной допустимой температуры. τ задается в **Pr 4.15**. Оценка температуры двигателя указывается в **Pr 4.19** как процентная доля от максимальной температуры. Если значение **Pr 4.15** лежит от 0.0 до 1.0, то для тепловой постоянной времени используют значение 1.0.

Если номинальный ток (заданный в **Pr 5.07** или **Pr 21.07** в зависимости от выбора двигателя) не превышает допустимого максимального тока тяжелого режима, то **Pr 4.25** можно использовать для выбора двух альтернативных вариантов защиты (смотрите схему ниже). Если **Pr 4.25** равен 0, то используется характеристика для двигателя, который может работать при номинальном токе во всем диапазоне скоростей. Асинхронные двигатели с таким типом характеристики обычно имеют принудительное охлаждение. Если **Pr 4.25** равен 1, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение двигателя вентилятором снижается при понижении скорости двигателя ниже половины номинальной скорости. Максимальное значение K равно 1,05, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 1,05% (в режиме рекуперации $K = 1,05$ во всем диапазоне рабочих частот).

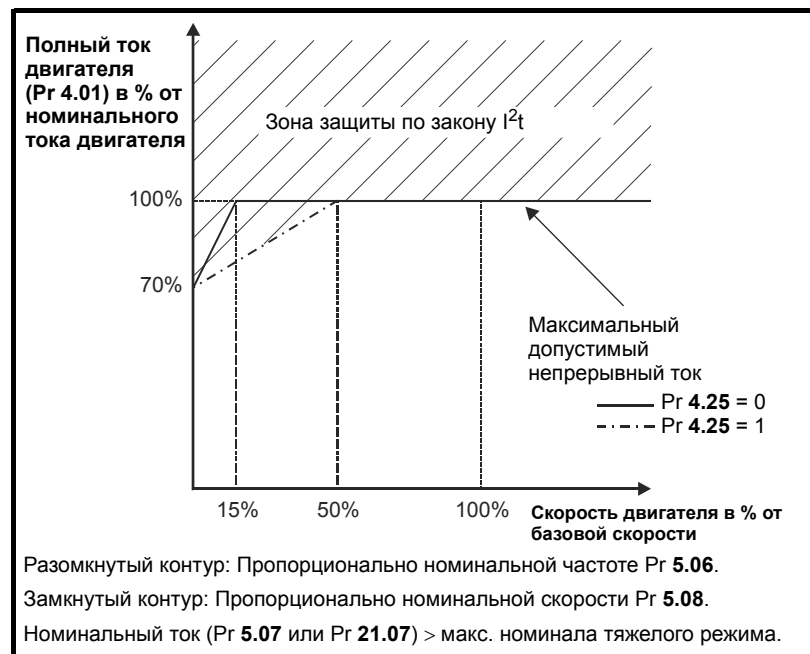


Разомкнутый контур: Пропорционально номинальной частоте **Pr 5.06**.

Замкнутый контур: Пропорционально номинальной скорости **Pr 5.08**.

Номинальный ток (**Pr 5.07** или **Pr 21.07**) $\leq$ макс. номинала тяжелого режима

Если номинальный ток превышает максимальный номинальный ток тяжелого режима, то **Pr 4.25** также можно использовать для выбора двух альтернативных вариантов защиты. Обе характеристики предназначены для двигателей, охлаждение которых вентилятором снижается при снижении скорости двигателя, они отличаются скоростями, на которых происходит снижение охлаждения. Максимальное значение K равно 1,01, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 101%. (в режиме рекуперации $K = 1,01$ во всем диапазоне рабочих частот).



Если расчетная температура достигает 100%, то привод выполняет действия в зависимости от настройки Pr 4.16. Если Pr 4.16 равен 0, то привод отключается при достижении порога. Если Pr 4.16 равен 1, то предел тока снижается до $(K - 0,05) \times 100\%$, когда температура достигает 100%. Предел тока вновь возвращается к настройке пользователя, когда температура падает ниже 95%. В режимах серво и рекуперации амплитуда тока и управляемый пределами тока активный ток должны быть подобны, поэтому система должна гарантировать работу двигателя чуть ниже теплового предела.

Время до действия привода из холодного состояния при постоянном токе двигателя дается формулой:

$$T_{trip} = -(Pr 4.15) \times \ln(1 - (K \times Pr 5.07 / Pr 4.01)^2)$$

С другой стороны, тепловую постоянную времени можно рассчитать из времени отключения для данного тока по формуле:

$$Pr 4.15 = -T_{trip} / \ln(1 - (K / \text{Перегрузка})^2)$$

Например, если привод должен отключиться после перегрузки 150% в течение 60 сек при $K = 1,05$, то

$$Pr 4.15 = -60 / \ln(1 - (1,05 / 1,50)^2) = 89$$

Систему тепловой защиты можно использовать в режиме рекуперации для защиты входных индукторов. Номинальный ток (Pr 5.07) следует настроить на номинальный ток индукторов.

Интегратор (аккумулятор) температуры тепловой модели сбрасывается в нуль при включении питания и накапливает температуру двигателя, пока на привод подается питание. При каждом изменении Pr 11.45 для выбора нового двигателя и при изменении номинального тока в Pr 5.07 или Pr 21.07 (в зависимости от выбранного двигателя) интегратор сбрасывается в нуль.

4.17	Реактивный ток															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±DRIVE_CURRENT_MAX A							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

В этом параметре для всех режимов показан реактивный ток привода.

4.18	Предел корректировки тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Предел тока применяется всегда в зависимости от того, управляет ли привод двигателем или рекуперировывает энергию, а также в зависимости от уровня симметричного предела тока. Pr 4.18 указывает величину предела, действующую в данный момент.

4.19	Интегратор перегрузки															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 100,0 %							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Смотрите Pr 4.16 на стр. 109.

4.20	Нагрузка в процентах															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±USER_CURRENT_MAX %							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема

Этот параметр показывает фактический создающий момент ток (Pr 4.02) в процентах от номинального активного тока. Положительные значения указывают на двигательный режим, а отрицательные - на режим рекуперации.

Рекуперация

Этот параметр показывает фактический создающий момент ток (Pr 4.02) в процентах от номинального активного тока (Pr 5.07 или Pr 21.07). Положительные значения указывают на двигательный режим, а отрицательные - на режим рекуперации (генераторный режим двигателя)

4.22	Разрешение компенсации инерции															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот параметр настроен в 1, то привод вычисляет заданное значение момента с учетом инерции двигателя и нагрузки (Pr 3.18) и скорости изменения задания скорости. Задание момента добавляется к выходному сигналу регулятора скорости для обеспечения компенсации инерции. Это можно использовать при управлении по скорости или моменту для создания момента, нужного для ускорения или замедления нагрузки.

4.23	Фильтр 2 задания тока															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,0 до 25,0 мс							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет постоянную времени фильтра задания тока, если выбор коэффициента усиления скорости (Pr 3.16) равен 1.

4.24	Масштабирование максимального тока пользователя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %							
По умолчанию	Разомкнутый контур								165,0*							
	Векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								175,0*							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Меню 4	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

* Это максимальные значения по умолчанию. Если переменный максимум этого параметра (TORQUE_PROD_CURRENT_MAX, который задается MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX или MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX в зависимости от активной карты двигателя) дает меньшее значение с номинальным током двигателя по умолчанию (Pr 5.07 или Pr 21.07), то по умолчанию берется меньшее значение этого параметра.

Этот параметр определяет максимум для Pr 4.08 и Pr 4.20

4.25	Режим тепловой защиты на низкой скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите Pr 4.16 на стр. 109.

4.26	Момент в процентах															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
По умолчанию	Разомкнутый контур								±USER_CURRENT_MAX %							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

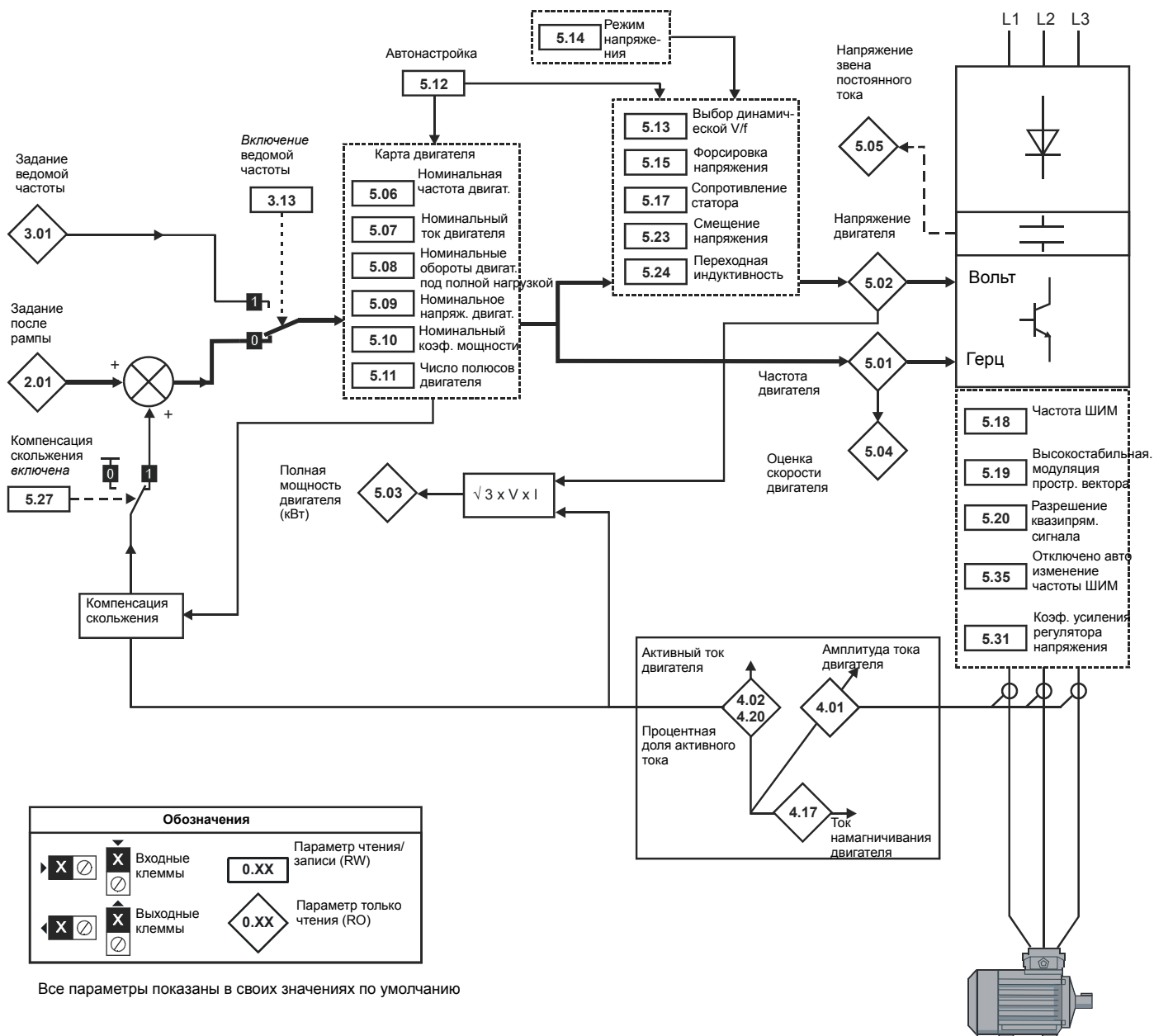
Параметр Pr 4.26 Pr 4.26 показывает создающий момент ток (Pr 4.02) в процентах от создающего момент активного тока, однако имеется дополнительная регулировка при скорости выше базовой, так что этот параметр показывает процентную долю момента. При скорости ниже базовой Pr 4.26 равен Pr 4.20. При скорости выше базовой создающий момент ток в процентах (показанный в Pr 4.20) подстраивается следующим образом:

$$\text{Pr 4.26} = \text{Pr 4.20} \times \text{номинальная частота} / \text{частота}$$

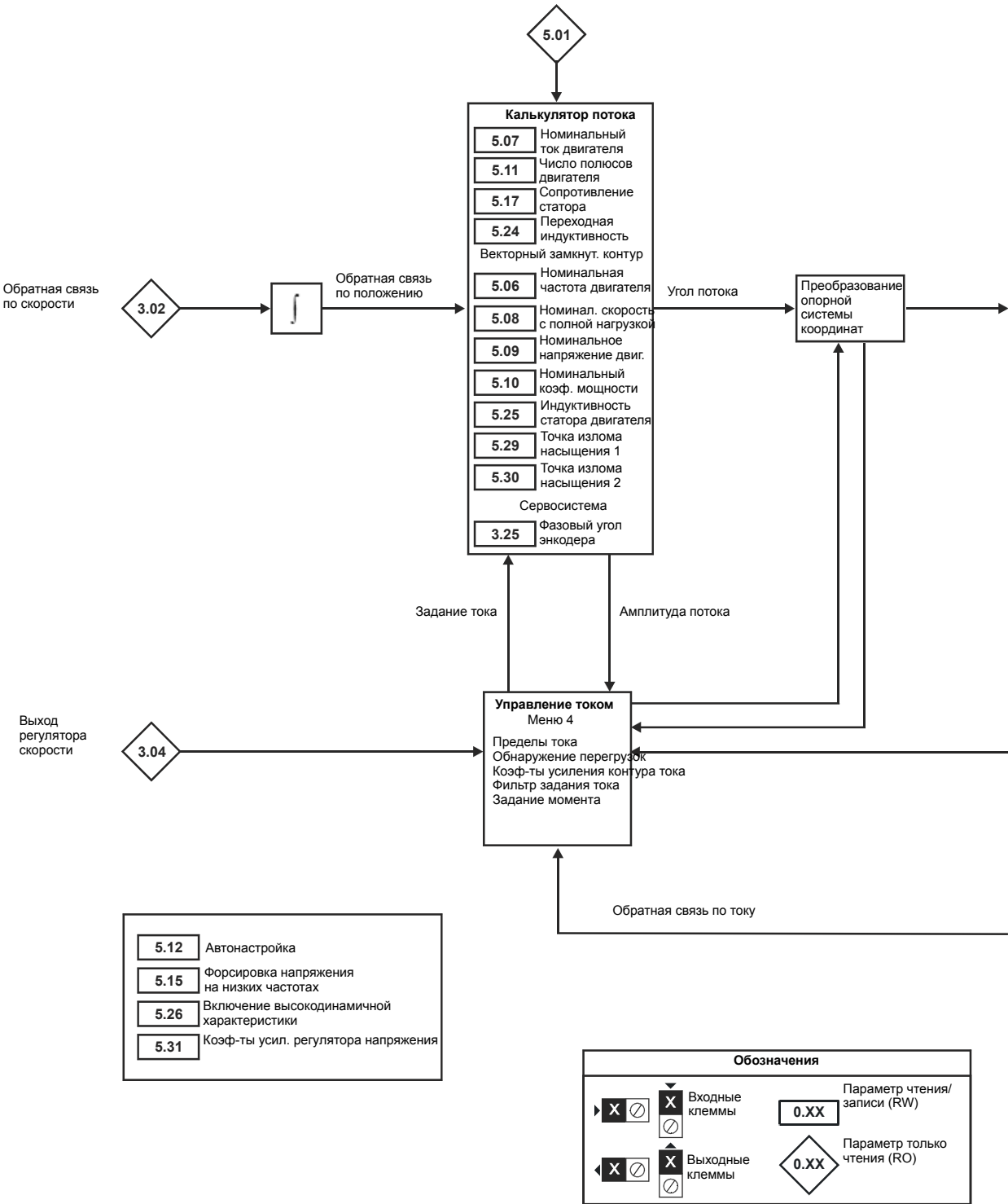
5.7 Меню 5: Управление двигателем

Разомкнутый контур управления

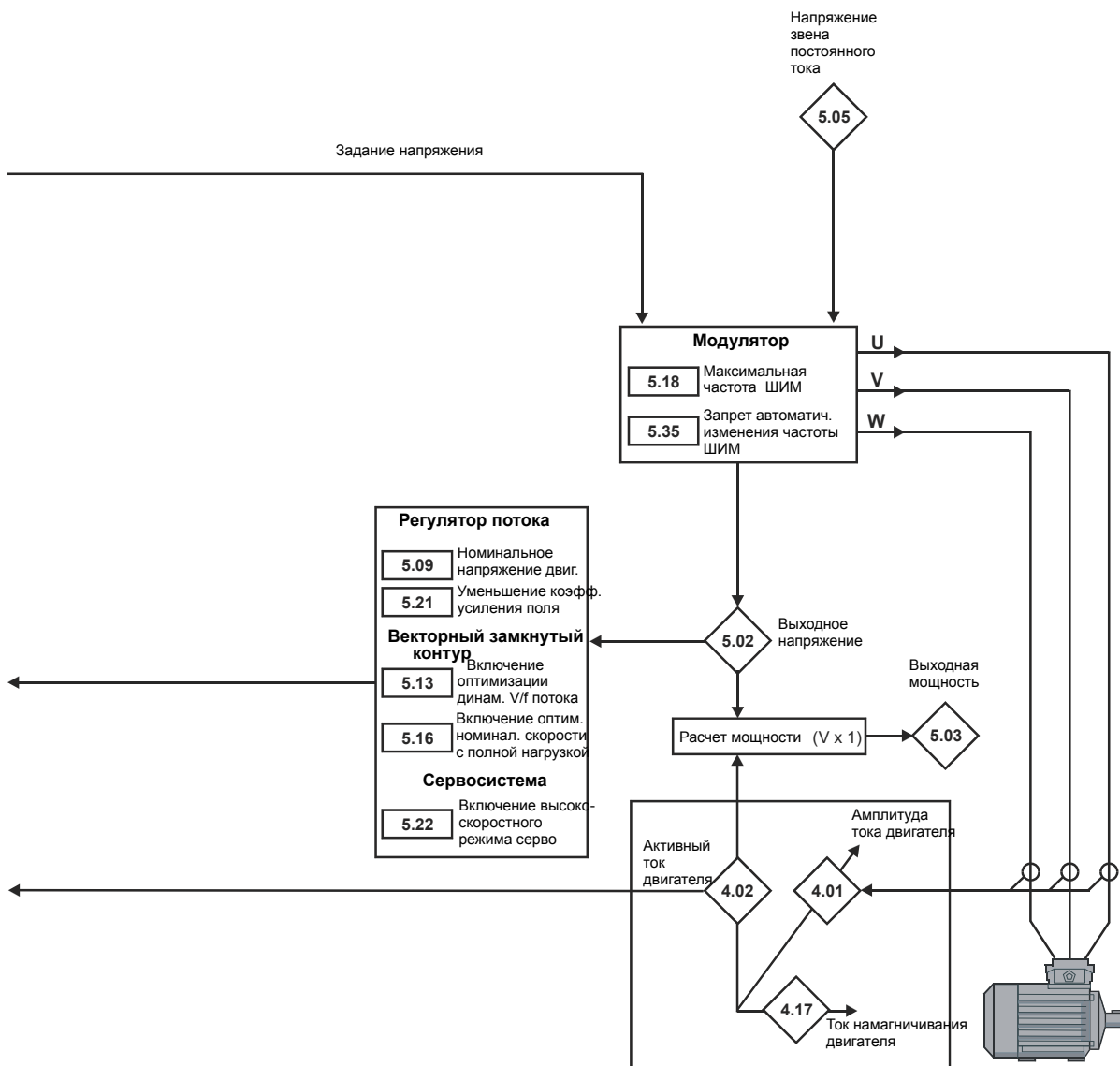
Рис. 5-10 Меню 5 Логическая схема разомкнутого контура



Замкнутый векторный контур и серво
 Рис. 5-11 Меню 5 Логическая схема замкнутого контура

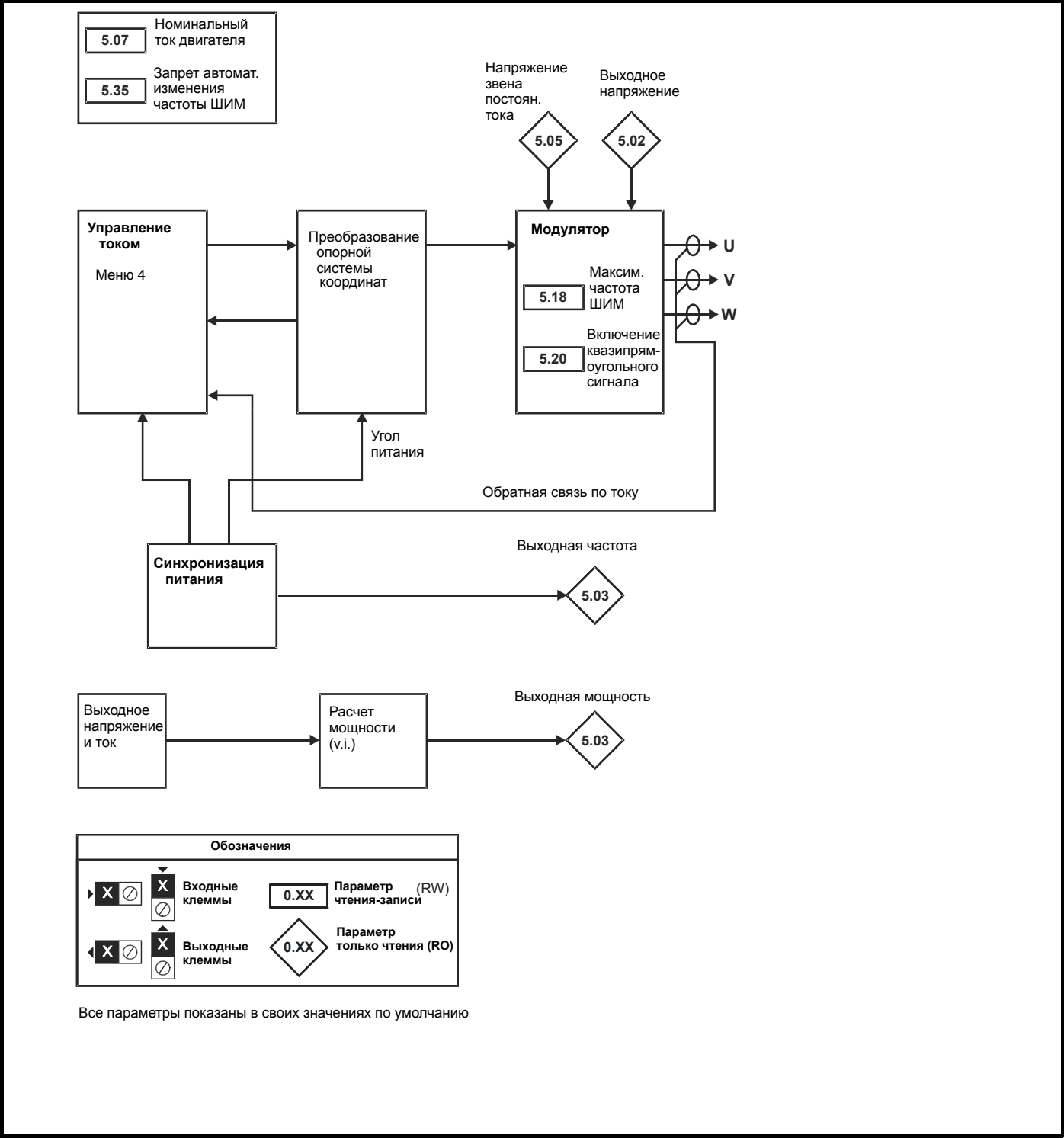


Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию



Рекуперация

Рис. 5-12 Логическая схема меню 5 для рекуперации



5.01	Выходная частота															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
	Векторное в замкнутом контуре, серво, рекуперация: VM = 0															
Диапазон	Разомкнутый контур								±SPEED_FREQ_MAX Гц							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								±1250,0 Гц							
	Рекуперация								±100,0 Гц							
Скорость обновления	250мксек запись															

Разомкнутый контур

Хотя диапазон для масштабирования составляет ±SPEED_FREQ_MAX, фактическое значение параметра можно увеличить за пределы этого диапазона за счет компенсации скольжения. Этот параметр указывает выходную частоту привода, то есть сумму задания после ramпы и компенсации скольжения.

Замкнутый векторный контур и серво

В этих режимах выходная частота непосредственно не управляется, и поэтому указываемая в этом параметре выходная частота вычисляется при измерении частоты опорной системы регулятора.

Рекуперация

В режиме рекуперации указывается частота питания. Отрицательные значения указывают отрицательное чередование фаз питания.

5.02	Выходное напряжение															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1		1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до AC_VOLTAGE_MAX В							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Это модуль (абсолютное значение) среднеквадратичного напряжения основной гармоники между фазами на выходе инвертора.

5.03	Выходная мощность															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±POWER_MAX кВт							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Режимы разомкнутого контура, векторного замкнутого контура и сервосистемы

Выходная мощность является скалярным произведением векторов выходного напряжения и тока. Положительные величины указывают мощность, направленную из привода в двигатель, а отрицательные - мощность, направленную из двигателя в привод (рекуперация).

Режим рекуперации

Выходная мощность является скалярным произведением векторов выходного напряжения и тока. Положительные величины указывают мощность, направленную из источника в привод, а отрицательные - мощность, направленную из привода в источник.

5.04	Обороты двигателя															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур								±180 000 об/мин							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Обороты двигателя вычисляются по заданию после ramпы (Pr 2.01) для обычной работы, или по заданию ведомой частоты (Pr 3.01) в случае режима ведомой частоты. Скорость вращения вычисляется по формуле:

$$\text{об/мин} = 60 \times \text{частота} / \text{число пар полюсов}$$

Для такого расчета нужно, чтобы в Pr 5.11 было правильно задано число полюсов или при выборе авто режима (Pr 5.11 = 0) в Pr 5.08 должна быть достаточно точно настроена номинальная скорость двигателя для точного определения полюсов двигателя. В режиме ведомой частоты может возникнуть ошибка из-за частоты скольжения. Однако при обычной работе результат будет весьма точным, если компенсация скольжения верно настроена в параметре номинальных оборотов при полной нагрузке (Pr 5.08).

5.05	Напряжение на шине звена постоянного тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1		1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до +DC_VOLTAGE_MAX В							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Напряжение на внутренней шине звена постоянного тока привода.

5.06	Номинальная частота															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур Векторное в замкнутом контуре								0 до 3000,0 Гц 0 до 1250,0 Гц							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								EUR: 50,0 Гц, USA: 60,0 Гц							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								Pr 21.06							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур управления

Параметры номинальной частоты двигателя и номинального напряжения двигателя (Pr 5.09) используются для определения характеристики преобразования напряжения в подаваемую на двигатель частоту (смотрите Pr 5.09 на стр. 119). Номинальная частота двигателя также используется вместе с оборотами двигателя под полной нагрузкой для расчета номинального скольжения для компенсации скольжения (смотрите Pr 5.08 на стр. 119).

Векторное управление в замкнутом контуре

Номинальная частота двигателя используется вместе с оборотами двигателя под полной нагрузкой для расчета номинального скольжения в векторном алгоритме управления (смотрите Pr 5.08 на стр. 119). Контрольная частота, используемая в тесте автонастройки с вращением ротора, составляет $\frac{2}{3}$ x Pr 5.06.

5.07	Номинальный ток двигателя (рекуперация: номинальный ток блока рекуперации)																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	2		1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до RATED_CURRENT_MAX A								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Допустимый максимальный ток тяжелой работы (т.е. величина Pr 11.32)								
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 21.07								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Номинальный ток двигателя должен быть настроен в значение номинального тока, указанного на шильдике двигателя. Значение этого параметра используется следующим образом:

Разомкнутый контур	Пределы тока Тепловая защита двигателя Управление напряжением в векторном режиме Компенсация скольжения Динамическое управление преобразованием V в F
Векторное в замкнутом контуре	Пределы тока Тепловая защита двигателя Векторный алгоритм управления
Сервосистема	Пределы тока Тепловая защита двигателя
Рекуперация	Тепловая защита

5.08	Номинальные обороты под нагрузкой / Номинальная скорость															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре DP=2															
Диапазон	Разомкнутый контур, Замкнутый контур								0 до 180 000 об/мин 0,00 до 40 000,00 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторное в замкнутом контуре Сервосистема								EUR: 1 500, USA: 1800 EUR: 1450,00, USA: 1770,00 3000,00							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.08							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур управления

Номинальная скорость двигателя под нагрузкой и число полюсов используются вместе с номинальной частотой двигателя для расчета номинального скольжения ротора асинхронной машины в Гц.

$$\text{Номинальное скольжение (Гц)} = \text{Номинальная частота двигателя} - (\text{Число пар полюсов} \times \text{Номинал. обороты двигателя под нагрузкой} / 60) \\ = \text{Pr 5.06} - ((\text{Pr 5.11} / 2) \times \text{Pr 5.08} / 60)$$

Если Pr 5.08 настроен на 0 или на синхронную скорость, то компенсация скольжения запрещена. Если нужна компенсация скольжения, то в этот параметр нужно ввести величину с шильдика двигателя, которая указывает верные обороты для нагретой машины. Иногда при вводе привода в эксплуатацию нужно отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области ослабления поля. Компенсация скольжения обычно используется для устранения зависимости скорости двигателя от нагрузки. Номинальные обороты под нагрузкой можно настроить выше синхронной скорости для учета падения скорости. Это может быть полезным для упрощения работы на совместную нагрузку двигателей с механической связью.

Векторное управление в замкнутом контуре

Номинальные обороты под нагрузкой используются вместе с номинальной частотой двигателя для определения скольжения двигателя при полной нагрузке, что нужно для векторного алгоритма управления. Неверная настройка этого параметра может привести к следующему:

- Падение КПД двигателя
- Снижение максимального вращательного момента двигателя
- Ухудшение переходных характеристик
- Неточное управление абсолютным моментом в режимах управления моментом

Значение на шильдике обычно приводится для горячей машины. Иногда при вводе привода в эксплуатацию нужно настроить это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. В этот параметр можно ввести фиксированное значение, или можно использовать систему оптимизации номинальной скорости привода для автонастройки этого параметра (см. Pr 5.16 на стр. 127). Надо отметить, что система оптимизации не работает в векторном режиме замкнутого контура без обратной связи по положению (смотрите Pr 3.24 на стр. 66).

Сервосистема

Номинальные обороты под нагрузкой определяют номинальную скорость двигателя и используются только в схеме тепловой защиты двигателя (смотрите Pr 4.16 на стр. 109) и для определения скорости для теста автонастройки инерции (смотрите Pr 5.12 на стр. 121).

5.09	Номинальное напряжение															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво								0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX B							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Привод 200 B: 230 B Привод 400 B: EUR: 400 B, USA: 480 B Привод 600 B: 575 B Привод 690 B: 690 B							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.09							
Скорость обновления	Чтение уровня 4															

Разомкнутый контур управления

Номинальное напряжение вместе с номинальной частотой двигателя (Pr 5.06) определяют характеристику преобразования напряжение в частоту (ПНЧ) для двигателя. Для определения характеристики ПНЧ привода используются следующие рабочие режимы, выбираемые параметром Pr 5.14.

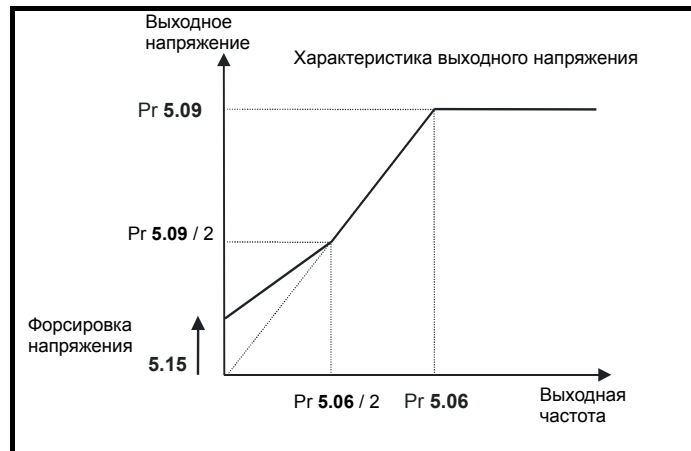
Векторный режим разомкнутого контура: Ur_S, Ur или Ur_I

От 0 Гц до номинальной частоты используется линейная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Если привод работает в диапазоне от Номинальная частота/50 до Номинальная частота/4, то применяется полная векторная компенсация падения напряжения на сопротивление статора (Rs). Однако при включении привода имеется задержка в 0,5 сек, когда для установки

потока машины действует частичная векторная компенсация. Если привод работает в диапазоне от Номинальная частота/4 до Номинальная частота/2, то компенсация Rs постепенно снижается до 0 при возрастании частоты. Для правильной работы векторных режимов нужно точно настроить параметры сопротивления статора (Pr 5.17), номинального коэффициента мощности двигателя (Pr 5.10) и сдвига напряжение (Pr 5.23).

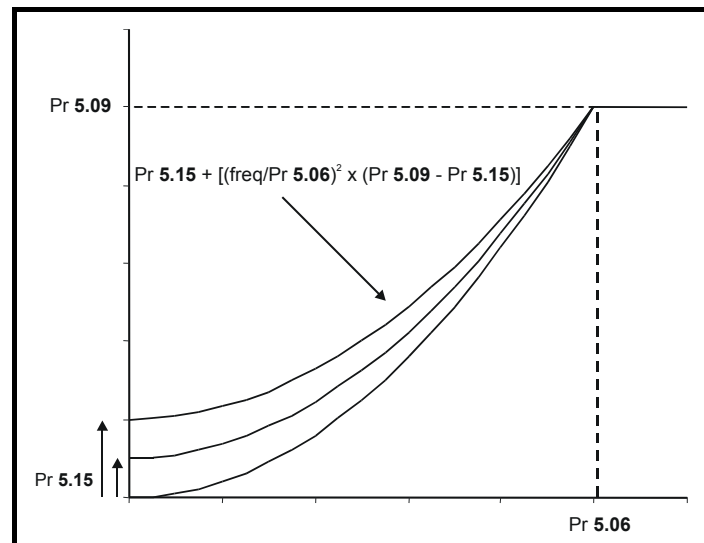
Режим фиксированной форсировки: Fd

От 0 Гц до номинальной частоты используется линейная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Форсировка напряжения на низких частотах, заданная в Pr 5.15, применяется как показано ниже.



Режим квадратичного закона: SrE

От 0 Гц до номинальной частоты используется квадратичная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Форсировка напряжения на низких частотах поднимает начальную точку параболы, как это показано ниже.



Векторное управление в замкнутом контуре

Номинальное напряжение двигателя используется регулятором поля для ограничения подаваемого на двигатель напряжения. Обычно оно настроено на паспортное значение с шильдика. Чтобы реализовать управление по току, нужен некоторый "запас" между напряжением на клеммах двигателя и максимальным доступным выходным напряжением привода. Привод может выполнить перемодуляцию в инверторе ШИМ для получения основного напряжения выше входного напряжения привода, однако это может привести к сильным нелинейным искажениям на нечетных гармониках при работе в установившемся режиме. Поэтому привод использует запас, позволяющий инвертору выдать установившееся выходное напряжение, равное входному напряжению минус падение напряжения в приводе. Это дает достаточный запас для хорошей работы регуляторов тока. Однако для обеспечения хороших переходных характеристик на высокой скорости номинальное напряжение двигателя должно быть настроено ниже 95% минимального напряжения питания привода.

Номинальное напряжение также используется вместе с номинальной частотой двигателя (Pr 5.06) при тесте автонастройки с вращением ротора (смотрите Pr 5.12 на стр. 121) и в расчетах для автоматической оптимизации номинального скольжения двигателя. Поэтому важно использовать правильное значение номинального напряжения двигателя. В некоторых приложениях может понадобиться ограничить подаваемое на двигатель напряжение на уровне, меньшем, чем номинальное напряжение, указанное на шильдике двигателя. В таком случае нужно настроить номинальную частоту (Pr 5.06), чтобы обеспечить то же отношение номинального напряжения и частоты, как указано на шильдике двигателя. Тогда номинальная частота будет отличаться от значения на шильдике, и номинальную скорость нужно изменить от паспортного значения с шильдика, чтобы получить правильное номинальное скольжение.

Сервосистема

Номинальное напряжение используется регулятором поля для ограничения подаваемого на двигатель напряжения, если нужна высокая скорость. Как и в векторном режиме замкнутого контура, для работы регуляторов тока нужно оставить некоторый "запас" напряжения. Поэтому привод будет использовать меньшее из уровней напряжения, заданных в этом параметре или в пределе для обеспечения запаса.

5.10	Номинальный коэффициент мощности															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, Замкнутый контур								0,000 до 1,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								0,850							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								Pr 21.10							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур управления

Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr 5.07) для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя. Номинальный активный ток используется в основном для управления приводом, а ток намагничивания используется для компенсации падения напряжения, обусловленного сопротивлением статора Rs, в векторном режиме. Важно правильно настроить этот параметр.

Векторное управление в замкнутом контуре

Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Если индуктивность статора настроена в ноль (Pr 5.25), то коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя и другими параметрами двигателя для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя, которые используются в векторном алгоритме управления. Если индуктивность статора настроена не в нулевое значение, то этот параметр не используется приводом, но в него непрерывно записывается вычисленное значение коэффициента мощности.

5.11	Число полюсов двигателя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 60 (Авто до 120 полюсов)							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре Сервосистема								0 (Авто) 3 (6 полюсов)							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.11							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур

Этот параметр используется для расчета скорости двигателя и правильной компенсации скольжения. Если число полюсов настроено в Авто, то оно автоматически вычисляется по номинальной частоте (Pr 5.06) и оборотам под номинальной нагрузкой (Pr 5.08). Число полюсов = $120 \cdot \text{номинальная частота} / \text{обороты}$, с округлением до ближайшего четного числа.

Замкнутый векторный контур

Для правильной работы векторных алгоритмов управления нужно верно настроить этот параметр. Если число полюсов настроено в Авто, то оно автоматически вычисляется по номинальной частоте (Pr 5.06) и оборотам под номинальной нагрузкой (Pr 5.08). Число полюсов = $120 \cdot \text{номинальная частота} / \text{обороты}$, с округлением до ближайшего четного числа.

Сервосистема

Для правильной работы векторных алгоритмов управления нужно верно настроить этот параметр. Если выбрано значение Авто, то число полюсов = 6.

5.12	Автонастройка																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
										1				1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 2								
	Замкнутый векторный контур,								0 до 4								
	Сервосистема								0 до 6								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Если этот параметр не равен нулю и подан сигнал разрешения работы, то при подаче команды работы (хода) в любом направлении привод

Меню 5	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

выполняет тест автонастройки для указанных ниже режимов привода. Все тесты, выполняемые с вращением вала двигателя, выполняются в направлении вперед, если $Pr\ 1.12 = 0$ или назад, если $Pr\ 1.12 = 1$. Например, если тест запущен подачей команды хода назад ($Pr\ 6.32 = 1$), то тест выполняется в направлении назад. Нужно отметить, что в начале теста фазировки двигатель может выполнить “скачок” в любом направлении на величину до половины электрического оборота, и затем вращается в нужном направлении в остальной части теста. Тест не запустится, пока привод не будет включен до запуска теста подачей команды включения или работы, то есть он не запустится, если привод в состоянии останова. В режимах замкнутого контура нельзя перейти в состояние останова, если $Pr\ 5.12$ не равен нулю. (Если $Pr\ 5.12$ равен 4 в векторном режиме замкнутого контура или 6 в режиме серво, то тест не выполняется, но заново вычисляются коэффициенты усиления контура тока. Для этой операции не надо разрешать работу привода).

Для получения правильных результатов важно, чтобы вал двигателя был неподвижен перед выполнением теста автонастройки. Ниже указаны параметры, изменяемые тестами автонастройки, если второй двигатель не выбран (то есть $Pr\ 11.45 = 0$). Если во время тестов выбран второй двигатель (то есть $Pr\ 11.45 = 1$), то изменяются параметры второго двигателя в меню 21, а не описанные ниже параметры. После успешного завершения теста привод выключается и входит в состояние запрета. Двигатель можно запустить, только если убрать команду разрешения либо со входа разрешения, либо сбросить $Pr\ 6.15$ в 0, либо в слове управления ($Pr\ 6.42$). По мере выполнения тестов вычисленные параметры сохраняются в ЭППЗУ, как указано. Если в течение теста возникнет отключение привода, то параметры больше не вычисляются и не записываются в ЭППЗУ (Если привод в режимах копирования на карту Авто или Загрузка ($Pr\ 11.42 = 3$ или 4), то параметры также сохраняются в карте SMARTCARD, если указано, что параметры сохраняются в ЭППЗУ).

Разомкнутый контур

В этом режиме в векторном алгоритме управления используются следующие параметры.

	Параметр	Базовый алгоритм	Компенсация скольжения
Номинальная частота	$Pr\ 5.06$	✓	✓
Номинальный ток	$Pr\ 5.07$	✓	✓
Номинальные обороты под нагрузкой	$Pr\ 5.08$		✓
Номинальное напряжение	$Pr\ 5.09$	✓	
Коэффициент мощности	$Pr\ 5.10$	✓	
Число полюсов	$Pr\ 5.11$		✓
Сопротивление статора (R_s)	$Pr\ 5.17$	✓	
Переходная индуктивность (σL_s)	$Pr\ 5.24$		

Пользователь может настроить все эти параметры. Тест автонастройки изменяет настройки по умолчанию или настройки пользователя, как описано ниже. Точные значения сопротивления статора и сдвига напряжения нужны даже для умеренного качества работы в векторном режиме (точное значение коэффициента мощности не так критично).

1: Тест с неподвижным ротором

- Этот тест измеряет сопротивление статора ($Pr\ 5.17$) и сдвиг напряжения ($Pr\ 5.23$). Коэф. мощности ($Pr\ 5.10$) не изменяется.
- $Pr\ 5.17$ и $Pr\ 5.23$ сохраняются в ЭППЗУ.

2: Тест с вращением ротора

- Выполняется тест с неподвижным ротором и параметры записываются в ЭППЗУ, как указано выше.
- Тест с неподвижным ротором измеряет переходную индуктивность ($Pr\ 5.24$). Переходная индуктивность не используется непосредственно приводом, но это промежуточная величина нужна для расчета коэффициента мощности после выполнения теста с вращением.
- $Pr\ 5.24$ записывается в ЭППЗУ.
- Выполняется тест с вращением ротора, в нем двигатель ускоряется с текущими рампами до $2/3$ номинальной скорости и удерживается на этой скорости несколько секунд. После завершения теста обновляется коэффициент мощности ($Pr\ 5.10$) и двигатель останавливается в режиме выбега. Для правильных результатов этого теста двигатель должен работать без нагрузки.
- $Pr\ 5.10$ записывается в ЭППЗУ.

Замкнутый векторный контур

В этом режиме в векторном алгоритме управления используются следующие параметры.

	Параметр	Если $L_s = 0$	Если L_s не равно 0	Нужен для хорошего качества работы	Нужен для отличного качества работы
Номинальная частота	$Pr\ 5.06$	✓	✓	✓	✓
Номинальный ток	$Pr\ 5.07$	✓	✓	✓	✓
Номинальные обороты под нагрузкой	$Pr\ 5.08$	✓	✓	✓	✓
Номинальное напряжение	$Pr\ 5.09$	✓	✓	✓	✓
Коэффициент мощности	$Pr\ 5.10$	✓		✓	
Число полюсов	$Pr\ 5.11$	✓	✓	✓	✓
Сопротивление статора (R_s)	$Pr\ 5.17$	✓	✓	✓	✓
Переходная индуктивность (σL_s)	$Pr\ 5.24$	✓	✓	✓	✓
Индуктивность статора (R_s)	$Pr\ 5.25$		✓		✓
1-я точка насыщения двигателя	$Pr\ 5.29$	✓	✓		✓
2-я точка насыщения двигателя	$Pr\ 5.30$	✓	✓		✓

Пользователь может настроить все эти параметры. Параметры двигателя постоянно пересчитываются в режиме фоновой задачи, поэтому

изменение этих параметров даже после автонастройки изменяет качество работы привода. Тест автонастройки изменяет настройки по умолчанию или настройки пользователя, как описано ниже. Следует отметить, что коэффициенты усиления контура тока (Pr 4.13 и 4.14) не обновляются в любом тесте, если сопротивление статора или переходная индуктивность в активной карте двигателя равны нулю.

1. Тест с неподвижным ротором

- Тест с неподвижным ротором измеряет сопротивление статора (Pr 5.17).
- Pr 5.17 записывается в ЭППЗУ.
- Тест с неподвижным ротором измеряет переходную индуктивность (Pr 5.24). После выполнения теста коэффициенты усиления контура тока (Pr 4.13 и Pr 4.14) заменяются верными величинами по формулам, описанным в Меню 4. Относительно точное значение ϕ_1 , как описано в меню 4, можно получить по данным сопротивления статора и переходной индуктивности для настройки пределов тока и уровня потока двигателя.
- Pr 4.13, Pr 4.14 и Pr 5.24 записываются в ЭППЗУ.

2. Тест с вращением ротора

- Выполняются тесты с неподвижным ротором и параметры записываются в ЭППЗУ, как указано выше.
- Выполняется тест с вращением ротора, в нем двигатель ускоряется с рампами согласно Pr 2.11 (или Pr 21.04 для двигателя 2) до $2/3$ номинальной скорости и удерживается на этой скорости до 36 секунд. При тесте с вращением ротора вычисляются индуктивность статора (Pr 5.25) и точки насыщения двигателя (Pr 5.29 и Pr 5.30). Коэффициент мощности изменяется только для информации пользователя, так как в этот момент индуктивность статора не равна нулю. После завершения теста двигатель останавливается в режиме выбега. Для правильных результатов этого теста двигатель должен работать без нагрузки.
- Pr 5.25, Pr 5.29 и Pr 5.30 записываются в ЭППЗУ.

3. Измерение момента инерции

- Привод пытается ускорить двигатель в направлении вперед до $3/4$ х Номинальные обороты под нагрузкой и затем назад до остановки. Может быть несколько попыток, начиная с Номинальный момент/16, затем момент постепенно увеличивается до $x^{1/8}$, $x^{1/4}$, $x^{1/2}$ и x^1 номинального, если двигатель не ускоряется до нужной скорости. В первых 4 попытках допускается время ускорения 5 сек, а в последней - 60 сек. Если нужная скорость не достигнута в последней попытке, то тест отменяется и выполняется отключение tuNE1. Если тест выполнен, то по временам ускорения и замедления вычисляется момент инерции двигателя и нагрузки и записывается в Pr 3.18. (При использовании замкнутого векторного контура без обратной связи по положению первая попытка проводится на $x^{1/4}$, так как управление моментом на очень низких скоростях не такое точное, как с датчиком положения. Использование высокого значения момента гарантирует запуск двигателя.)
- Pr 3.18 записывается в ЭППЗУ.

Расчетное значение момента инерции зависит от отношения момента двигателя на Ампер (Pr 5.32), для расчета которого привод использует КПД = 0,9. Поэтому момент инерции может быть неточным, если КПД двигателя заметно отличается от 0,9. Но если момент инерции используется для автонастройки коэффициентов усиления контура скорости, то вычисленные коэффициенты усиления будут точными, так как в расчетах также используется Kt и погрешность сокращается.

Алгоритм теста пытается компенсировать влияние на двигатель нагрузок, не связанных с его ускорением/замедлением, то есть трение и потери в обмотках, статический момент нагрузки и т.п. Если средний момент при ускорении и при замедлении был одинаковым, то влияние дополнительных нагрузок компенсируется и значение момента инерции вычисляется правильно.

4. Вычисление только коэффициентов усиления регулятора тока

- На двигатель не подается никакого тока.
- Коэффициенты усиления контура управления током вычисляются по значениям индуктивности (Pr 5.24) и сопротивления (Pr 5.17) двигателя и записываются в Pr 4.13 и Pr 4.14.
- Pr 4.13 и Pr 4.14 сохраняются в ЭППЗУ.

Это метод настройки коэффициентов усиления контура тока по заданным пользователем значениям индуктивности и сопротивления двигателя. Для этих расчетов не нужно подавать сигнал разрешения работы привода. Если параметр настроен в 4, то он автоматически сбрасывается приводом после завершения расчета. Нужно отметить, что это значение сбрасывается назад в нуль через несколько сотен миллисекунд после настройки пользователем в 4.

Сервосистема

В этом режиме в векторном алгоритме управления используются следующие параметры.

	Параметр	Нужен для хорошего качества работы	Нужен для отличного качества работы
Фазовый угол энкодера	Pr 3.25	✓	✓
Число полюсов	Pr 5.11	✓	✓
Переходная индуктивность (σL_s)	Pr 5.24		✓
Сопротивление статора (Rs)	Pr 5.17		✓

Пользователь может настроить все эти параметры. Параметры двигателя постоянно пересчитываются в режиме фоновой задачи, поэтому изменение этих параметров даже после автонастройки изменяет качество работы привода. Тест автонастройки изменяет настройки по умолчанию или настройки пользователя, как описано ниже. Следует отметить, что коэффициенты усиления контура тока (Pr 4.13 и 4.14) не обновляются в любом тесте, если сопротивление статора или переходная индуктивность в активной карте двигателя равны нулю.

Меню 5	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

1: Короткий тест малой скорости

- Двигатель вращается на 2 электрических оборота (до 2 механических оборотов) в направлении вперед. Во время теста привод подает на двигатель номинальный ток и измеряет только фазовый угол энкодера (Pr 3.25). Измерения фазового угла проводятся при остановке двигателя в конце теста, поэтому для правильного измерения двигатель должен быть не нагружен. Этот тест занимает примерно 2 секунды и его следует использовать, только если ротор принимает устойчивое положение за короткое время.
- Pr 3.25 записывается в ЭППЗУ.

2. Нормальный тест малой скорости

- Двигатель вращается на 2 электрических оборота (до 2 механических оборотов) в направлении вперед. Во время теста привод подает на двигатель номинальный ток и измеряет только фазовый угол энкодера (Pr 3.25). Измерения фазового угла проводятся при остановке двигателя в конце теста, поэтому для правильного измерения двигатель должен быть не нагружен.
- Pr 3.25 записывается в ЭППЗУ.
- Тест с неподвижным ротором измеряет сопротивление двигателя (Pr 5.17).
- Pr 5.17 записывается в ЭППЗУ.
- Тест с неподвижным ротором измеряет индуктивность двигателя (Pr 5.24). После выполнения теста коэффициенты усиления контура тока (Pr 4.13 и Pr 4.14) заменяются верными величинами по формулам, описанным в Меню 4. Нужно отметить, что здесь измеряется индуктивность по оси потока. Для многих двигателей она будет на 20-30% меньше, чем индуктивность по другой оси. При необходимости индуктивность по другой оси можно использовать для расчета коэффициента пропорционального усиления регулятора тока, поскольку нет переходных изменений текущей опорной оси потока. Поэтому при необходимости пользователь может увеличить коэффициент усиления. Индуктивность по другой оси можно использовать для оптимальной компенсации поперечной связи (смотрите Pr 5.26 на стр. 132), и поэтому при необходимости пользователь может также увеличить параметр индуктивности (Pr 5.24).
- Pr 4.13, Pr 4.14 и Pr 5.24 записываются в ЭППЗУ.

Весь тест занимает около 20 секунд, его можно использовать с двигателями, которым нужно время для успокоения после перемещения ротора. При измерении индуктивности привод подает в двигатель импульсы тока, создающие поток, противоположный потоку от постоянных магнитов. Максимальный подаваемый ток равен четверти номинального тока (Pr 5.07 или Pr 21.07). Этот ток не может повредить магниты, однако если такой уровень тока может несколько размагнитить магниты, то для исключения этого для теста надо настроить меньшее значение номинального тока.

С сервомотором, в котором нет абсолютного энкодера для управления (то есть инкрементный без коммутационных сигналов UVW, SINCOS без порта связи и т.п.) можно использовать короткий или нормальный тест малой скорости. Тест фазировки следует выполнять после каждого включения питания или отказа питания энкодера, если мотор вращается при отсутствии питания, и только затем привод может управлять двигателем. Если используется такой метод управления, то привод не может выполнить проверок ошибок, чтобы убедиться, что абсолютное положение не было потеряно из-за ложных импульсов энкодера, обусловленных влиянием помех.

Для энкодера типа серво (Ab.Servo, Fd.Servo или Fr.Servo) с сигналами только коммутации (т.е. число меток на оборот настроено в 0) можно использовать короткий или нормальный тест с малой скоростью. При выполнении таких тестов для этих энкодеров мотор продолжает вращаться в том же направлении после первых двух электрических оборотов. Затем он остановится через 0,8 сек (короткий) или 4 сек (нормальный) и вновь продолжит движение на часть электрического оборота.

3: Измерение момента инерции

Смотрите тест измерения момента инерции для векторного режима в замкнутом контуре. Расчет момента инерции зависит от величины момента двигателя на Ампер, введенной в Pr 5.32. Если этот параметр неправильный, то значение момента инерции будет неверным. Однако, как объясняется в описании теста момента инерции для векторного режима в замкнутом контуре, это не влияет на точность автоматической настройки коэффициентов усиления контура скорости.

4. Тест с неподвижным ротором только для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости

- Тест с неподвижным ротором измеряет сопротивление двигателя (Pr 5.17).
- Pr 5.17 записывается в ЭППЗУ.
- Тест с неподвижным ротором измеряет индуктивность двигателя (Pr 5.24). После выполнения теста коэффициенты усиления контура тока (Pr 4.13 и Pr 4.14) заменяются верными величинами по формулам, описанным в Меню 4.
- Pr 4.13, Pr 4.14 и Pr 5.24 записываются в ЭППЗУ.

Этот тест можно выполнять в двигателе, только если в параметре 03.25 верно настроен фазовый угол, так как при измерении сопротивления по оси потока подается номинальный ток. Если фазовый угол неверный, то двигатель может сместиться и результаты будут неправильные.

5. Тест фазировки с минимальным перемещением

На двигатель подаются короткие импульсы тока, чтобы вызвать небольшое перемещение ротора и затем вернуть его назад в исходное положение. Амплитуда и длительность этих импульсов постепенно возрастает (вплоть до максимума в номинальный ток Pr 5.07), пока ротор не сместится примерно на уровень Pr 5.38 электрических градусов. По итоговому перемещению оценивается фазовый угол. Это тест выполняется следующим образом:

- Для определения фазового угла подаются импульсы тока
- Для проверки правильности угла фазировки выполняется дополнительный тест. Если это тест даст отказ, то будет задержка, и затем повторный запуск теста. Это повторяется дважды и потом выполняется отключение tunE2. Задержка перед повторением теста составляет 200 мсек и затем 400 мсек. Эти задержки позволяют двигателю остановиться, если ротор начал поворачиваться от зубцовых гармонических помех поля.
- Выполняется тест для проверки правильности направления вращения датчика обратной связи
- Pr 3.25 (фазовый угол) обновляется и сохраняется в ЭППЗУ.

Этот тест правильно выполняется, если нагрузка является инерционной, и хотя допустимы небольшие зубцовые гармонические помехи поля и небольшое залипание, этот тест нельзя использовать для двигателя под нагрузкой. Этот тест можно использовать, только если

полный момент инерции меньше $0.1 \times T_{\text{номин}} / 05,38 \text{ кгм}^2$ при отсутствии дополнительной нагрузки залипания, где $T_{\text{номин}}$ - это момент, создаваемый номинальным током, определенным Pr 5.07 или Pr 21.07. В большинстве случаев ротор смещается только на нужный угол, однако этот тест может вызвать дополнительное перемещение из-за зубцовых гармонических помех поля. Величина перемещения зависит от конструкции двигателя и подобна перемещению, создаваемому зубцовыми гармоническими помехами поля при отсутствии сигнала разрешения привода. Если при запуске теста двигатель вращается со скоростью больше порога нулевой скорости (Pr 3.05), то выполняется отключение tunE3.

Этот тест можно использовать для любого типа энкодера, кроме энкодеров только с коммутацией, т.е. Ab.Servo, Fd.Servo и Fr.Servo, в которых число меток на оборот равно 0. Но он не рекомендуется для энкодеров Ab.Servo, Fd.Servo и Fr.Servo, поскольку абсолютное положение не определено, пока после включения питания или отключения энкодера не пройдет два верных изменения сигналов коммутации. Поэтому если этот тест выполняется до прохождения двух верных изменений, то создаваемое тестом перемещение может быть довольно большим и результаты могут быть немного неточными. После двух верных изменений тест выполняется точно так же, как для других типов энкодеров.

Для выполнения этого теста используются регуляторы тока, однако коэффициенты усиления по умолчанию могут быть слишком высоки. Невозможно заранее выполнить нужный тест для настройки регуляторов тока, поскольку фазовый угол неизвестен. Если коэффициенты усиления слишком высоки, то тест фазировки с минимальным перемещением может вызвать отключение Of.AC. Если это произойдет, то коэффициенты усиления регуляторов тока надо постепенно уменьшать, пока тест не пройдет успешно. После определения фазового угла можно использовать тест с неподвижным ротором для правильной настройки только коэффициентов усиления регуляторов тока (Pr 5.12=4).

6. Вычисление только коэффициентов усиления регулятора тока

- На двигатель не подается никакого тока.
- Коэффициенты усиления контура управления током вычисляются по значениям индуктивности (Pr 5.24) и сопротивления (Pr 5.17) двигателя и записываются в Pr 4.13 и Pr 4.14.
- Pr 4.13 и Pr 4.14 сохраняются в ЭППЗУ.

Это метод настройки коэффициентов усиления контура тока по заданным пользователем значениям индуктивности и сопротивления двигателя. Для этих расчетов не нужно подавать сигнал разрешения работы привода. Если параметр настроен в 6, то он автоматически сбрасывается приводом после завершения расчета. Нужно отметить, что это значение сбрасывается назад в нуль через несколько сотен миллисекунд после настройки пользователем в 6.

Разомкнутый контур, замкнутый векторный контур и серво

Тесты автонастройки можно отменить снятием команды работы или разрешения, или при отключении привода. Во время тестов автонастройки могут возникнуть следующие отключения (помимо других отключений привода).

Код отключения	Причина	Тест, который может вызвать отключение
tunE1	Сигнал обратной связи по положению не изменился (то есть двигатель не повернулся или обратная связь не работает)	Замкнутый векторный контур 2 Серво 1,2,5
	Двигатель не достиг нужной скорости	Замкнутый векторный контур 3 Серво 3
tunE2	Неверное направление сигнала обратной связи по положению	Замкнутый векторный контур 2 Серво 1,2
	Двигатель не удается остановить	Замкнутый векторный контур 3 Серво 3
	Отказ теста фазировки с минимальным перемещением	Серво 5
tunE3	Коммутационные сигналы энкодера привода подключены неверно, то есть неверное направление (только энкодер привода)	Серво 1,2
	Двигатель вращался при запуске теста фазировки с минимальным перемещением	Серво 5
	Рассчитанный момент инерции не попадает в диапазон	Замкнутый векторный контур 3 Серво 3
tunE4	Отказ сигнала коммутации U энкодера привода (только энкодер привода)	Серво 1,2
tunE5	Отказ сигнала коммутации V энкодера привода (только энкодер привода)	Серво 1,2
tunE6	Отказ сигнала коммутации W энкодера привода (только энкодер привода)	Серво 1,2
tunE7	Неверно настроено число полюсов двигателя. Отключение выполняется, если скорость более чем на $\pm 6.25\%$ отличается от ожидаемой скорости без нагрузки после разгона двигателя до скорости по рампе. Этого отключения не будет, если в двигателе настроено больше 12 полюсов.	Замкнутый векторный контур 2 Серво 1,2
tunE	Автонастройка остановлена до ее завершения	Все
rS*	Сопротивление статора слишком высоко	Разомкнутый контур 1, 2 Замкнутый векторный контур 1 Серво 2

*Отключение rS возникает, если привод во время теста не может подать нужный ток для измерения сопротивления статора (например, если

Меню 5	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

двигатель не подключен), или если нужный ток подан, но расчетное сопротивление превышает максимальные значения для данного габарита привода или больше 65 000 Ω. Максимальное измеряемое значение для конкретного габарита привода можно вычислить по формуле.

$$R_{s_{\max}} = DC_VOLTAGE_MAX / K_c / 0,45 / \sqrt{2}$$

где K_c - это коэффициент масштабирования тока

5.13	Выбор динамической V в F / Оптимизации потока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур

Установка этого бита включает динамический режим V/f, предназначенный для приложений, когда нужны минимальные потери мощности в условиях малой нагрузки. Номинальная частота, используемая приводом в характеристике V/f, зависит от нагрузки:

если |активный ток| < 0,7 x номинальный активный ток

номинальная частота двигателя = Pr 5.06 x (2 - (активный ток / (0,7 x номинальный активный ток)))

иначе если |активный ток| ≥ 0,7 x номинальный активный ток

номинальная частота двигателя = Pr 5.06

Хотя номинальная частота изменяется, значение, показанное в Pr 5.06 не отклоняется от того, которое настроил пользователь.

Замкнутый векторный контур

При малой нагрузке потери двигателя можно снизить снижением потока двигателя. Если выбрана оптимизация потока, то ток создания потока в двигателе снижается при малой нагрузке так, что он равен току создания момента с минимальным пределом в половину номинального тока создания потока. При этом оптимизируются потери в меди и снижаются потери в железе. Оптимизация потока запрещена, если векторный режим в замкнутом контуре используется без датчика обратной связи по положению (т.е. Pr 3.24 настроено в 1 или 3).

5.14	Выбор режима напряжения															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 5							
По умолчанию	Разомкнутый контур								4							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

0: Ur_S, Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при каждом запуске

Сопротивление статора (Pr 5.17) и сдвиг напряжения (Pr 5.23) измеряются и эти параметры перезаписываются при каждом запуске привода в работу. Этот тест можно выполнять только на неподвижном двигателе, когда магнитный поток упал до нуля. Поэтому этот режим можно использовать только если при каждом запуске привода гарантирована неподвижность вала двигателя. Чтобы не допустить выполнения теста, когда поток еще не упал до нуля, при переводе привода из режима готовности в режим работы тест не выполняется в течение 1 секунды. В этом случае используются ранее измеренные значения. Новые значения сопротивления статора и сдвига напряжения не сохраняются автоматически в ЭППЗУ привода и в карте SMARTCARD.

1: Ur, Без измерений

Сопротивление статора и сдвиг напряжения не измеряются. Пользователь может ввести сопротивление статора и кабеля в параметр сопротивления статора. Однако при этом не учитывается сопротивление внутри самого привода. Поэтому при использовании этого режима лучше сначала выполнить тест автонастройки для измерения сопротивления статора.

2: Fd, Режим фиксированной форсировки

Ни сопротивление статора, ни сдвиг напряжения не используются, вместо этого используется неизменная характеристика с форсировкой напряжения согласно параметру Pr 5.15.

3: Ur_Auto, Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при первом разрешении привода

Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются, когда привод первый раз включается. После успешного выполнения теста режим изменяется в Ur. Новые значения сопротивления статора и сдвига напряжения записываются в параметры текущей выбранной карты двигателя и эти параметры сохраняются в ЭППЗУ (и в карте SMARTCAR, если Pr 11.42 = 3 или 4). При отказе теста сопротивление статора и сдвиг напряжения не обновляются, режим изменяется в Ur, но параметры не сохраняются.

4: Ur_I, Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при каждом включении питания

Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при первом разрешении работы привода и при каждом последующем включении питания. Новые значения сопротивления статора и сдвига напряжения не сохраняются автоматически в ЭППЗУ привода и в карте SMARTCARD.

5: SrE, Закон квадратичной зависимости

Ни сопротивление статора, ни сдвиг напряжения не используются, вместо этого используется неизменная квадратичная характеристика с форсировкой напряжения согласно параметру Pr 5.15.

5.14	Действие при разрешении работы привода																	
Режимы привода	Сервосистема																	
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP		ND		RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1										1	1	1	
Диапазон	Сервосистема								0 до 2									
По умолчанию	Сервосистема								0									
Скорость обновления	Фоновое чтение																	

Этот параметр следующим образом определяет действие, выполняемое при разрешении:

0: nonE

Нет действий.

1: Ph EnI

Тест фазировки с минимальным перемещением выполняется при каждом разрешении привода (то есть изменение из состояния запрета в состояние останова или работы). Этот тест можно использовать для определения фазового угла энкодеров абсолютного и не абсолютного типа. Если тест завершится успешно, то привод переходит в нужное состояние останова или работы. Параметр фазового угла обновляется до правильного значения, но не сохраняется в ЭППЗУ и в карте SMART.

2: Ph Init

Тест фазировки с минимальным перемещением выполняется при первом разрешении привода после включения питания. Тест будет выполняться повторно только в том случае, если датчик обратной связи по положению будет переинициализирован. Повторная инициализация проводится, например, после отключения, вызванного энкодером, при котором могла быть утрачена информация о положении. Инициализация выполняется, когда параметр 03.48 изменяется от нуля в единицу. Параметр фазового угла обновляется до правильного значения, но не сохраняется в ЭППЗУ и в карте SMART.

5.15	Форсировка напряжения на низкой частоте															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								0,0 до 25,0 % номинал. напряж. двигателя							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								Смотрите ниже							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Форсировка напряжения используется в режиме фиксированной форсировки и квадратичного закона для режима разомкнутого контура, и во время теста с вращением ротора автонастройки в векторном режиме замкнутого контура. В режиме разомкнутого контура значение по умолчанию зависит от габарита привода, как показано в таблице ниже.

Габарит привода	Значение по умолчанию
SP1xxx, SP2xxx, SP3xxx	3,0%
SP4xxx, SP5xxx	2,0%
SP6xxx to SP9xxx, SPMxxxxx	1,0%

5.16	Автонастройка номинальных оборотов																
Режимы привода	Замкнутый векторный контур																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP		ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
														1	1		
Диапазон	Замкнутый векторный контур									0 до 2							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур									0							
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Параметр номинальных оборотов двигателя под полной нагрузкой (Pr 5.08) вместе с параметром номинальной частоты двигателя (Pr 5.06) определяют скольжение ротора при полной нагрузке. Это скольжение используется в модели двигателя для векторного управления в замкнутом контуре. Скольжение ротора при полной нагрузке зависит от сопротивления ротора, которое может сильно изменяться вместе с температурой двигателя. Если этот параметр настроен в 1 или 2, то привод может сам определить, что значение скольжения, определенное по Pr 5.06 и Pr 5.08, является неверным или изменилось вместе с температурой двигателя. Если значение неверное, то Pr 5.08 автоматически подстраивается. Pr 5.08 не сохраняется при отключении питания, и при отключении и включении питания привода в нем оказывается последнее сохраненное пользователем значение. Если при следующем включении нужно новое значение, то пользователь должен сохранить его. Автоматическая оптимизация возможна, только если частота превышает номинальную частоту/8, а нагрузка двигателя превышает $\frac{5}{8}$ номинальной нагрузки. Оптимизация отключается, если нагрузка падает ниже половины номинальной нагрузки. Для наилучшей оптимизации в соответствующие параметры нужно внести правильные значения сопротивления статора (Pr 5.17), переходной индуктивности (Pr 5.24), индуктивности статора (Pr 5.25) и критических величин насыщения (Pr 5.29 и Pr 5.30). Автонастройка

Меню 5	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

номинальной скорости двигателя недоступна, если нет внешнего сигнала обратной связи по положению/скорости (режим RFC).

Коэффициент усиления оптимизатора и скорость, с которой он сходится до оптимального значения, можно настроить на нормальный низкий уровень, задав 1 в Пр 5.16. Если этот параметр настроен в 2, то коэффициент усиления возрастает в 16 раз и сходимость выполняется быстрее.

Оптимизатор номинальной скорости автоматически отключается при выборе векторного режима в замкнутом контуре RFC (Пр 3.24=1 или 3).

5.17	Сопротивление статора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3		1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0 до 65,000 Ω								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00								
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.12								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Пр 5.17 показывает сопротивление статора двигателя. Единицы сопротивления зависят от габарита привода, чтобы передать диапазон возможного сопротивления с лучшим разрешением. Они показаны в таблице ниже. Таким образом, 1,000 в этом параметре означает сопротивление, показанное в столбце Единицы.

Габарит привода	Единицы
SP0xxx	10 Ом
SP1xxx до SP5xxx	1 Ом
SP6xxx до SP9xxx и SPMxxxxx	0,01 Ом

ПРИМЕЧАН.

Начиная с версии программы 1.07.00 и выше максимальное значение этого параметра увеличилось с 30 до 65 Ом, чтобы использовать автонастройку для маломощных двигателей. В старых версиях программы для малых двигателей с сопротивлением на фазу более 30 Ом возникали отключения rS.

5.18	Максимальная частота ШИМ															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1				1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 5 (3, 4, 6, 8, 12, 16 кГц)*							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, рекуперация , Сервосистема								0 (3 кГц) 2 (6 кГц)							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

*В некоторых габаритах привода максимальная частота ШИМ ограничена, как показано в таблице ниже.

200 В	кГц	400 В	кГц	575 В	кГц	690 В	кГц
SP1201	16	SP1401	16	SP3501	8	SP4601	8
SP1202	16	SP1402	16	SP3502	8	SP4602	8
SP1203	16	SP1403	16	SP3503	8	SP4603	8
SP1204	16	SP1404	16	SP3504	8	SP4604	8
SP2201	16	SP1405	16	SP3505	8	SP4605	8
SP2202	16	SP1406	16	SP3506	8	SP4606	8
SP2203	16	SP2401	16	SP3507	8	SP5601	8
SP3201	12	SP2402	16			SP5602	8
SP3202	12	SP2403	16			SP6601	6
SP4201	8	SP2404	16			SP6602	6
SP4202	8	SP3401	16			SPMA1601	6
SP4203	8	SP3402	16			SPMA1602	6
SP5201	8	SP3403	12			SPMD1601	6
SP5202	8	SP4401	8			SPMD1602	6
SPMD1201	6	SP4402	8			SPMD1603	6
SPMD1202	6	SP4403	8			SPMD1604	6
SPMD1203	6	SP5401	8				
SPMD1204	6	SP5402	8				
		SP6401	6				
		SP6402	6				
		SPMA1401	6				
		SPMA1402	6				
		SPMD1401	6				
		SPMD1402	6				
		SPMD1403	6				
		SPMD1404	6				

Этот параметр определяет требуемую частоту ШИМ. Привод может автоматически уменьшить фактическую частоту ШИМ (не изменяя этого параметра), если силовой каскад слишком нагреется. Частоту ШИМ можно снизить с 12 кГц до 6 кГц и до 3 кГц, или с 16 кГц до 8 кГц и до 4 кГц. Для этого используется тепловая модель перехода IGBT на основе температуры радиатора и мгновенного падения температуры с учетом выходного тока привода и частоты ШИМ. Расчетная температура перехода IGBT отображается в Пр 7.34. Если температура превышает 135°C, то частота ШИМ снижается, если это возможно (то есть, если она > 4 кГц) и этот режим включен (смотрите Пр 5.35 на стр. 134). Снижение частоты ШИМ снижает потери в приводе и за счет этого отображаемая в Пр 7.34 температура перехода также снижается. Если нагрузка двигателя сохранится, то температура перехода может продолжать повышаться. Если температура превысит 145°C и частоту ШИМ нельзя снизить, то привод выполнит отключение O.ht1. Каждые 20 мсек привод пытается восстановить частоту ШИМ, если более высокая частота ШИМ не поднимет температуру IGBT выше 135°C. В следующей таблице указаны периоды опроса разных участков системы управления для разных частот ШИМ.

	3, 6, 12 кГц	4, 8, 16 кГц	Разомкнутый контур	Замкнутый векторный контур	Сервосистема	Рекуперация
Уровень 1	3 = 167мксек 6 = 83мксек 12 = 83мксек	125мксек	Пиковый предел	Регуляторы тока		
Уровень 2	250мксек	250мксек	Предел тока и рампы	Регулятор скорости и рампы		Регулятор напряжения
Уровень 3	1 мсек	1 мсек	Регулятор напряжения			
Уровень 4	4 мсек	4 мсек	Критический по времени интерфейс пользователя			
Фоновое чтение	Нет	Нет	Не критический по времени интерфейс пользователя			

5.19	Высокостабильная модуляция пространственного вектора															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Меню 5	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Обычно привод использует модуляцию пространственного вектора для получения сигналов управления для IGBT. Высокостабильная модуляция пространственного вектора с приводом в режиме разомкнутого контура предоставляет три преимущества, однако при этом немного возрастает создаваемый двигателем шум.

- Вблизи номинальной частоты двигателя/2 при малых нагрузках возможна потеря устойчивости. Для устранения такого эффекта в приводе используется компенсация времени задержки, но все же возможно появления неустойчивости на некоторых машинах. Для исключения этого режима следует установкой этого параметра включить высокостабильную модуляцию пространственного вектора.
- При приближении выходного напряжения к максимальному возможному происходит потеря импульсов. Это может вызвать нестабильную работу на слабо или полностью загруженной машине. Высокостабильная модуляция пространственного вектора ослабляет этот эффект.
- Высокостабильная модуляция пространственного вектора также немного снижает тепловые потери в приводе.

5.20	Квазипрямоугольная модуляция разрешена															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур управления

Максимальный уровень модуляции привода обычно ограничен единицей, что дает выходное напряжение равное входному напряжению привода минус падение напряжение в приводе. Если номинальное напряжение двигателя настроено на напряжение питания, то по мере приближения выходного напряжения привода к уровню номинального напряжения будет наблюдаться пропадание некоторых импульсов. Если Pr 5.20 настроен в 1, то модулятор применит перемодуляцию, так что при повышении выходной частоты выше номинальной выходное напряжение превысит номинальное напряжение. Глубина модуляции увеличится свыше единицы; при этом сначала будет вырабатываться трапецидальная, а затем квазипрямоугольная модулирующая кривая. Это можно использовать, например, для достижения высоких выходных частот при низкой частоте ШИМ, что невозможно, если вектор пространственной модуляции ограничен единичной глубиной модуляции. Недостаток такого метода заключается в том, что при глубине модуляции выше единицы ток машины искажен и содержит много нечетных гармоник низкого порядка от основной выходной частоты.

По мере увеличения номинального напряжения при данном напряжении шины звена постоянного тока также увеличивается глубина модуляции. Поэтому если номинальное напряжение настроено выше напряжения питания, то пропадание импульсов, перемодуляция и квазипрямоугольный режим работы могут появиться при частотах ниже номинальной частоты.

5.21	Ослабление коэффициента усиления поля															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Соответствующий коэффициент усиления регулятора поля автоматически устанавливается приводом согласно параметрам двигателя. Однако настройкой этого параметра в 1 можно снизить коэффициент усиления в 2 раза, если при скорости выше базовой возникают проблемы неустойчивости.

5.22	Разрешение скоростного режима серво															
Режимы привода	Сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Режим серво с высокой скоростью по умолчанию отключен. При применении этого режима с сервомоторами надо соблюдать осторожность, чтобы не повредить привод. Напряжение, вырабатываемое магнитами сервомотора, пропорционально скорости. При работе с высокой скоростью привод должен подавать в двигатель токи для противодействия потоку, создаваемому магнитами. Можно разогнать двигатель до очень высокой скорости, которая должна давать очень высокое напряжение на выводах двигателя, но это напряжение не достигается из-за работы привода. Однако, если привод будет выключен (или отключился), то напряжения двигателя будут превышать номинальное напряжение привода, поскольку не будет токов, компенсирующих поток от магнитов, и при этом привод может выйти из строя. Если включен режим высокой скорости, то скорость двигателя нужно ограничить до значений, указанных в таблице ниже, если только не используется дополнительная защитная аппаратура для ограничения до безопасного уровня напряжений на выходных клеммах привода.

Номинальное напряжение привода	Максимальная скорость двигателя (об/мин)	Максимальное безопасное напряжение между фазами на клеммах двигателя (В эфф)
200	400 x 1000 / (Ке x √2)	400 / √2
400	800 x 1000 / (Ке x √2)	800 / √2
575	955 x 1000 / (Ке x √2)	955 / √2
690	1145 x 1000 / (Ке x √2)	1145 / √2

Ке - это отношение среднеквадратичного значения напряжения между фазами, создаваемого двигателем, к скорости (измеряется в В на 1000 об/мин). Следует соблюдать осторожность, чтобы не размагнитить двигатель. Перед работой в этом режиме надо всегда проконсультироваться с изготовителем двигателя.

5.23	Сдвиг напряжения															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 25,0 В							
По умолчанию	Разомкнутый контур								0,0							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур								Pr 21.13							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

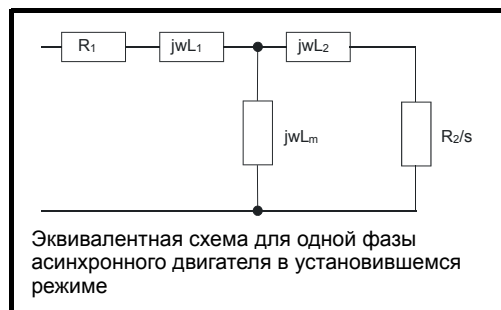
Из-за различных эффектов в инверторе привода сдвиг напряжения всегда должен быть подан перед протеканием любого тока. Для хорошего качества работы на низких частотах, когда напряжение на клеммах машины мало, необходимо учитывать этот сдвиг. Значение, показанное в Pr 5.23 - это такой сдвиг, указанный для эффективного напряжения между фазами. Пользователь не может просто измерить это напряжение, поэтому нужно использовать процедуру автоматического измерения (смотрите Pr 5.14 на стр. 126).

5.24	Переходная индуктивность (σL_s)															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000 до 500,000 мГ							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.14							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур, замкнутый векторный контур

Переходная индуктивность определяется как (смотрите схему на следующей странице)

$$\sigma L_s = L_1 + (L_2 \cdot L_m / (L_2 + L_m))$$



При использовании параметров, обычно используемых для анализа переходных процессов в эквивалентной схеме двигателя, т. е. $L_s = L_1 + L_m$, $L_r = L_2 + L_m$, переходную индуктивность можно выразить в виде

$$\sigma L_s = L_s - (L_m^2 / L_r)$$

Переходная индуктивность используется как промежуточная переменная при вычислении коэффициента мощности в режиме разомкнутого контура. Она используется в векторном алгоритме, для компенсации перекрестной связи и для настройки коэффициентов усиления регулятора тока при векторном управлении в замкнутом контуре.

Меню 5	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Сервосистема

Переходная индуктивность - это фазная индуктивность сервомотора. Она равна половине индуктивности, измеренной между фазами. Это значение используется для компенсации перекрестной связи и для настройки коэффициентов усиления регулятора тока.

5.25	Индуктивность статора (L _s)															
Режимы привода	Замкнутый векторный контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2		1				1	1	1	
Диапазон	Замкнутый векторный контур								0,00 до 5000,00 мГ							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур								0,00							
Параметр 2-го двигателя	Замкнутый векторный контур								Pr 21.24							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр содержит индуктивность двигателя при номинальном потоке. Если поток двигателя снижен, то используемая в векторном алгоритме управления индуктивность статора изменяется с учетом точек насыщения двигателя (Pr 5.29 и Pr 5.30). Индуктивность статора (L_s) = $L_1 + L_m$, согласно эквивалентной схеме установившегося режима. Надо отметить, что если этот параметр изменяется с ненулевого значения в нулевое, то коэффициент мощности (Pr 5.10) автоматически устанавливается в 0,850. Это же выполняется для индуктивности статора двигателя карты 2 (Pr 21.24) и коэффициента мощности двигателя карты 2 (Pr 21.10).

5.26	Разрешение высокодинамичных характеристик															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

При установке этого бита привод создает напряжение прямой подачи перекрестной связи согласно переходной индуктивности и член напряжения прямой подачи согласно частоте. Эти напряжения улучшают переходные характеристики регуляторов тока.

5.27	Включение компенсации скольжения															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
По умолчанию	Разомкнутый контур								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Уровень компенсации скольжения настраивается по параметрам номинальной частоты и номинальной скорости. Компенсация скольжения включена только тогда, когда этот параметр установлен в 1 и Pr 5.08 настроен в значение, отличное от нуля и от синхронной скорости.

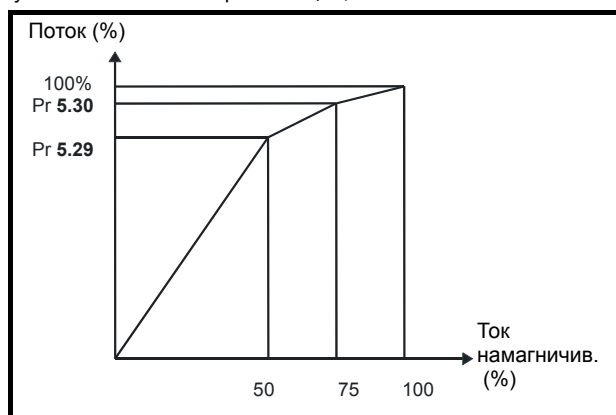
5.28	Запрет компенсации ослабления поля															
Режимы привода	Замкнутый векторный контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Замкнутый векторный контур								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если поток в двигателе падает ниже своего номинального уровня, то уровень создающего момент тока, нужного для данного момента на валу, больше, чем номинальный уровень. При управлении по скорости компенсация предотвращает снижение коэффициента усиления на высоких скоростях. При управлении по моменту компенсация поддерживает момент на правильном уровне для данного задания момента. В некоторых применениях с управлением по скорости для обеспечения устойчивости может понадобиться снижение коэффициента усиления по мере спада потока двигателя. Если это нужно, то Pr 5.28 следует настроить в 1. Надо отметить, что хотя в режиме серво возможно ослабление поля, компенсация усиления не применяется в этом режиме.

5.29	Критическое значение 1 насыщения двигателя																
Режимы привода	Замкнутый векторный контур																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Замкнутый векторный контур								0 до 100 % от номинального потока								
По умолчанию	Замкнутый векторный контур								50								
Параметр 2-го двигателя	Замкнутый векторный контур								Pr 21.25								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

5.30	Критическое значение 2 насыщения двигателя															
Режимы привода	Замкнутый векторный контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Замкнутый векторный контур								0 до 100 % от номинального потока							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур								75							
Параметр 2-го двигателя	Замкнутый векторный контур								Pr 21.26							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Номинальный уровень потока вызывает насыщение в большинстве асинхронных двигателей. Поэтому зависимость потока от создающего его тока не является линейной. Эффекты насыщения могут вызвать ступенчатое увеличение момента по мере увеличения скорости до области ослабления поля. Привод может учесть эффекты насыщения, представляя зависимость потока от создающего его тока в виде кусочно-линейной аппроксимации, как показано ниже:



Если Pr 5.29 и Pr 5.30 имеют свои значения по умолчанию в 50 и 75, то характеристика становится одной прямой линией и привод будет оценивать поток по линейной зависимости потока от создающего его тока. Если Pr 5.29 и Pr 5.30 увеличены свыше 50 и 75, то привод будет оценивать поток с учетом эффекта насыщения. Маловероятно, что будет доступна информация для настройки этих параметров, поэтому их значения определяются во время автонастройки с вращением вала двигателя.

5.31	Коэффициент усиления регулятора напряжения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 30							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр управляет коэффициентом усилением регулятора напряжения, используемом при потере силового питания и для стандартной ramпы. Если параметр равен 1, то используемый коэффициент усиления годится для применений с автономной работой привода. Высокие значения предназначены для применений, когда шины постоянного питания всех приводов соединены параллельно и привод работает как ведущий при потере силового питания. Это предназначено для приложений, в которых все приводы синхронизованы вместе с помощью метода ведомой частоты с разомкнутым контуром. (Если двигатели синхронизованы с помощью цифровой синхронизации от ведущего при потере силового питания, то маловероятно, что эта система будет устойчивой при потере силового питания, кроме случая, когда номинальная мощность ведущего намного превышает суммарную номинальную мощность ведомых устройств. Это связано с задержкой, вызываемой инерцией двигателя ведущего).

5.32	Момент двигателя на Ампер (Kt)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
CLV							2	1							1	
SV							2						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,00 до 500,00 НмА ⁻¹							
По умолчанию	Сервосистема								1,60							
Скорость обновления	Фоновое чтение (1 сек)															

Этот параметр показывает момент двигателя, создаваемый единичным (Ампером) активным током (создающим момент). Он используется для вычисления коэффициентов усиления регулятора скорости при соответствующих методах автоматической настройки (то есть Pr 3.17 = 1 или 2).

Замкнутый векторный контур

Привод вычисляет момент двигателя на Ампер активного тока с помощью параметров двигателя, как показано ниже, используя при этом КПД двигателя 90%

$$K_t = \frac{\sqrt{3} \times V_{\text{Номинальное}} \times I_{\text{Номинальный}} \times \text{Номинальный коэффициент мощности} \times \text{КПД}}{\text{Номинальная скорость (рад с}^{-1}\text{)} \times \text{Номинальный активный ток}}$$

$$K_t = \frac{\sqrt{3} \times \text{Pr 5.09} \times \text{Pr 5.07} \times \text{Pr 5.10} \times 0,9}{(2\pi \times \text{Pr 5.08} / 60) \times \text{Номинальный активный ток}}$$

Номинальный активный ток - это активный ток двигателя, равный номинальному току двигателя, как это определено в начале описания меню 4.

Сервосистема

Пользователь должен ввести в этот параметр момент двигателя на Ампер (Kt), чтобы система автоматического расчета коэффициентов усиления работала правильно.

5.33	Вольты двигателя на 1000 об/мин (Ke)															
Режимы привода	Сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Сервосистема								0 до 10 000							
По умолчанию	Сервосистема								98							
Параметр 2-го двигателя	Сервосистема								Pr 21.30							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр используется для настройки интегральных членов регулятора тока при отсутствии сигнала разрешения работы привода, служащих для предотвращения выбросов тока при подключении привода к вращающемуся двигателю. Он также создает член прямой подачи напряжения, если в параметре Pr 5.26 выбрана высокочастотная характеристика.

5.35	Запрет автоизменения частоты ШИМ															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Схема тепловой защиты привода (смотрите Pr 5.18 на стр. 128) по мере необходимости автоматически снижает частоту ШИМ для предотвращения перегрева привода. Можно отключить эту функцию, если настроить этот параметр в 1. Если эта функция отключена, то привод немедленно отключается, если температура IGBT слишком высока.

5.36	Шаг полюсного деления двигателя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 655,35 мм							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00 мм							
Параметр 2-го двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.31							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр следует настроить для того, чтобы указать шаг полюсного деления линейного двигателя, то есть перемещение двигателя на один период выходного напряжения привода, если требуется автоконфигурирование линейного энкодера EnDat.

5.37	Фактическая частота ШИМ															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 7							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Pr 5.37 показывает фактическую частоту ШИМ, используемую инвертором. Максимальная частота ШИМ настраивается в параметре Pr 5.18, но она может быть уменьшена приводом, если разрешено автоматическое изменение частоты ШИМ (Pr 5.35=1). Pr 5.37 также указывает, было ли уменьшено время выборки регуляторов тока, чтобы позволить использовать энкодеры SINCOS, число меток на оборот в которых не равно степени двойки, или работать в векторном режиме замкнутого контура без энкодера.

Величина	Строка	Частота ШИМ (кГц)	Время выборки регулятора тока (мксек)
0	3	3	167
1	4	4	125
2	6	6	83
3	8	8	125
4	12	12	83
5	16	16	125
6	6 rEd	6	167
7	12 rEd	12	167

5.38	Угол теста фазировки с минимальным перемещением															
Режимы привода	Сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Сервосистема								0 до 25,5 градусов							
По умолчанию	Сервосистема								5,0 градусов							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

5.39	Длительность импульсов теста фазировки с минимальным перемещением															
Режимы привода	Сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Сервосистема								0 до 3							
По умолчанию	Сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

При подаче на двигатель коротких импульсов тока по итоговому перемещению двигателя можно вычислить фазовый угол (Pr 3.25 или Pr 21.20). Подача начинается с коротких импульсов низкого уровня, они увеличиваются по амплитуде и длительности, пока не будет

Меню 5	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

получено нужное перемещение на электрический угол, заданный в Pr 5.38. Фактическое перемещение может быть больше из-за воздействия зубцовых гармонических помех поля. Нужно перемещение следует уменьшать только при необходимости, т.к. при меньшем перемещении ухудшается точность. Нужно быть внимательным, чтобы минимальное перемещение было достаточно велико, чтобы привод смог зарегистрировать изменение положения с датчика обратной связи. Например, инкрементный энкодер 4096 меток на 6-полюсном двигателе даст отсчет изменения положения в 75 при перемещении на 5 электрических градусов. Рекомендуется не использовать этот тест, если отсчет изменения положения менее 50. Хотя Pr 5.38 можно уменьшить до 0, привод использует наименьшее значение 1,0 градус.

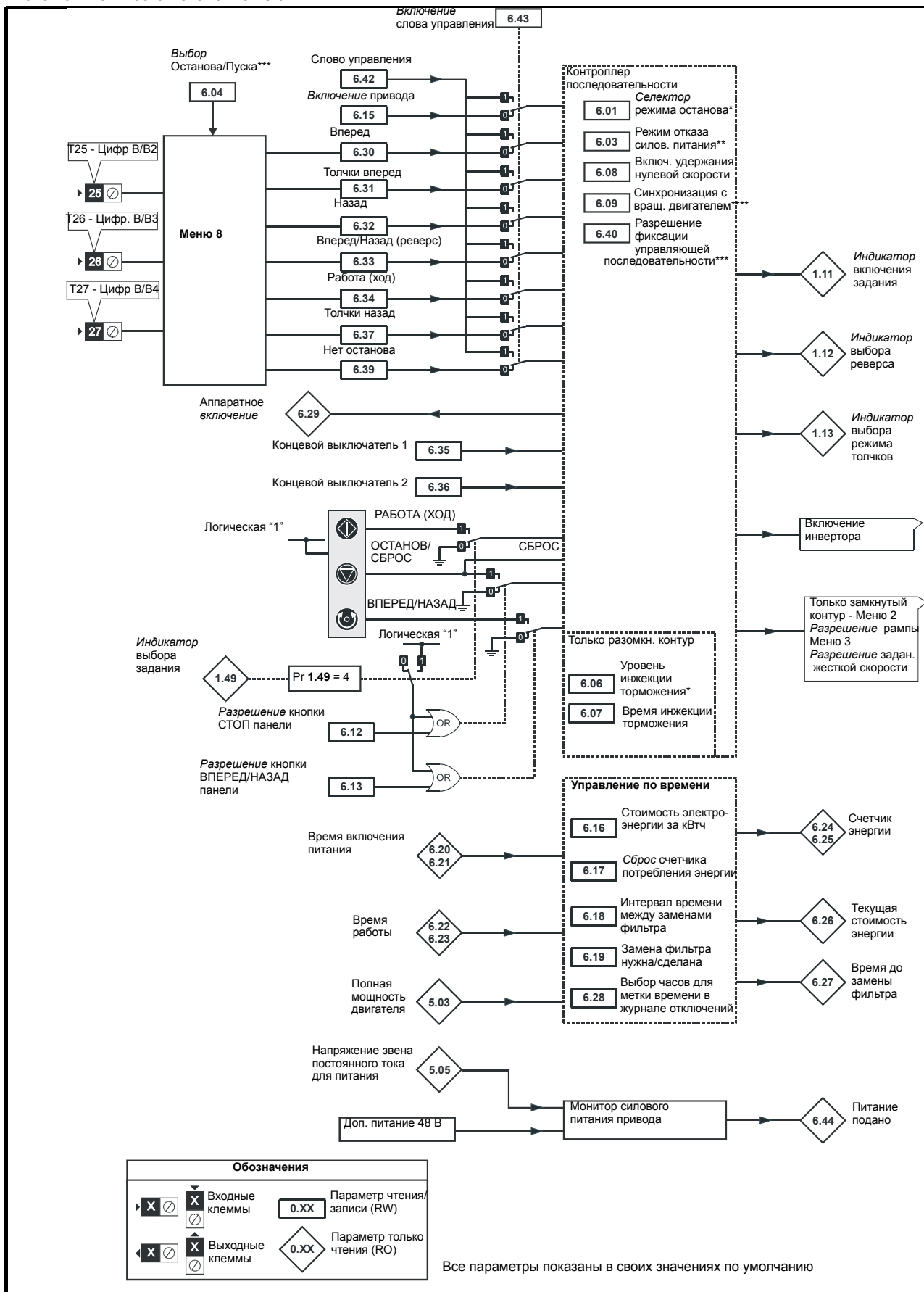
Нужное перемещение можно получить с меньшим уровнем момента, если удлинить импульсы. Если моменты импульсов малы, то мало и ускорение и поэтому шум и вибрация в тесте также снижаются. Длительность импульсов можно изменить с помощью Pr 5.39 (1 = длительность x 2, 2 = x 3 и 3 = x 4). Длинные импульсы нужно использовать, только если есть проблемы из-за шума и вибрации и у двигателя низкое трение и низкий момент зубцовых гармонических помех поля. Так как уровень момент снижается, то результаты могут быть искажены моментом зубцовых гармонических помех.

5.40	Чувствительность наблюдателя скорости при подхвате вращающегося двигателя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								0,0 до 10,0							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если Pr 6.09 установлен для разрешения функции подхвата вращающегося двигателя в режиме разомкнутого контура или замкнутого контура без датчика положения (режим RFC) (Pr 3.24 = 1 или 3), то этот параметр определяет функцию масштабирования, используемую в алгоритме определения скорости двигателя. Вероятно, что для небольших двигателей годится значение по умолчанию 1,0, но для больших двигателей можно увеличить этот параметр. Если величина этого параметра слишком велика, то двигатель может ускориться из состояния покоя при разрешении работы привода. Если величина этого параметра слишком мала, то привод обнаружит нулевую скорость двигателя даже когда двигатель вращается.

5.8 Меню 6: Контроллер последовательности и часы

Рис. 5-13 Логическая схема Меню 6



6.01	Режим торможения																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 5								
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 2								
По умолчанию	Разомкнутый контур								1								
	Замкнутый векторный контур								1								
	Сервосистема								2								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Разомкнутый контур

Торможение выполняется в два различных этапа: замедление до остановки и остановка.

Режим остановки	Этап 1	Этап 2	Комментарии
0: Выбег	Инвертор отключен	Привод нельзя включить 1 сек	Задержка этапа 2 дает потоку ротора ослабнуть.
1: Рампа	Рампа вниз до нулевой частоты	Ожидание 1 сек с откл. инвертором	
2: Рампа с инъекцией постоянного тока	Рампа вниз до нулевой частоты	Инжекция тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07	
3: Инжекция постоянного тока с обнаружением нулевой скорости	Инжекция тока с низкой частоты с обнаружением низкой скорости перед следующим этапом.	Инжекция тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07	Привод автоматически обнаруживает малую скорость и поэтому настраивает время инъекции согласно приложению. Если уровень тока инъекции слишком мал, то привод не обнаружит низкой скорости (обычно требуется не менее 50-60%).
4: Торможение инъекцией импульса тока	Инжекция постоянного тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07	Нет этапа 2.	
5: Запрет	Инвертор отключен	Нет этапа 2.	Позволяет немедленно запретить работу привода и затем при необходимости заново включить его.

После запуска режима 3 или 4 привод должен перейти в состояние готовности и только потом его можно перезапустить путем остановки, отключения или выключения.

Если этот параметр настроен в 5 (Запрет режима остановки), то режим такого запрета используется при снятии команды работы (хода), он позволяет мгновенно перезапустить привод при подаче команды работы. Однако если привод отключен путем снятия команды разрешения работы (например, со входа защитного отключения или со входа разрешения привода (Pr 6.15)), то тогда привод нельзя вновь разрешить в течении 1 секунды.

Замкнутый векторный контур и серво

Имеется только один этап торможения и состояние готовности наступает сразу после завершения единственной операции торможения. Следует отметить, что состояние остановки обнаруживается, если обратная связь по скорости ниже порога нулевой скорости (Pr 3.05) не менее 16 мсек. Если скорость нестабильна, то состояние остановки может быть не обнаружено. В этом случае в системе нужно повысить стабильность или поднять порог нулевой скорости.

Режим остановки	Действие
0: Выбег	Запрет работы инвертора
1: Рампа	Торможение по рампе
2: Без рампы	Торможение без рампы

Если выбрано торможение с выбегом, то работа инвертора запрещается сразу после снятия команды работы (хода). Однако если выбрано также удержание нулевой скорости (Pr 6.08 = 1), то инвертор будет вновь включен для удержания нулевой скорости. В результате инвертор отключается на один цикл скана микропрограммы, а затем включается для торможения двигателя по рампе. Поэтому если нужна остановка с выбегом, то Pr 6.08 необходимо сбросить в нуль для запрета удержания нулевой скорости.

Если выбрано торможение по рампе, то для торможения двигателя используется соответствующий темп рампы, даже если Pr 2.02 сброшено в 0 для запрета рамп.

Двигатель можно остановить с ориентацией по положению после остановки. Этот режим выбирается за счет параметра режима регулятора положения (Pr 13.10). При выборе этого режима Pr 6.01 не действует.

6.03	Режим отказа силового питания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 2							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

0: dis

Отсутствует обнаружение отказа силового питания и привод нормально работает только пока напряжение на шине звена постоянного тока соответствует спецификациям (то есть >V_{uu}). Если напряжение упадет ниже V_{uu}, то возникает отключение по падению напряжения 'UU'. Оно само сбрасывается, если напряжение повышается выше V_{uu} Перезапуск, как указано в таблице ниже.

1: Stop

Разомкнутый контур

Привод выполняет те же действия, как в режима прохода провала, но величина ramпы вниз при этом не меньше настройки ramпы замедления и привод продолжает замедляться и останавливается, даже если питание вновь подано. Если выбрано обычное или импульсное торможение инжекцией тока, то привод при отказе питания использует режим ramпы для остановки. Если выбрана ramпа останова с последующей инжекцией постоянным током, то привод останавливается по ramпе и затем пытается выдать инжекцию постоянного тока. Если силовое питание восстановлено, то привод перезапускается после достижения готовности при условии, что есть все сигналы для выполнения запуска.

Замкнутый векторный контур или Серво

Задание скорости сбрасывается в ноль и ramпы отключаются, что позволяет приводу замедлить двигатель до остановки без превышения предела тока. Если в процессе остановки двигателя восстановится силовое питание, то любой сигнал работы игнорируется вплоть до остановки двигателя. Если значение предела тока установлено на слишком малый уровень, то привод может отключиться по UU до остановки двигателя. Если силовое питание восстановлено, то привод перезапускается после достижения готовности при условии, что есть все сигналы для выполнения запуска.

2: ride.th

Привод обнаруживает отказ питания, когда напряжение на шине звена постоянного тока падает ниже V_{ml1}. После этого привод входит в режим, в котором регулятор замкнутого контура стремится удерживать напряжение на шине на уровне V_{ml2}. Это заставляет двигатель замедляться с темпом, который возрастает по мере падения скорости. Если силовое питание восстановится, то напряжение на шине звена постоянного тока поднимется выше порога обнаружения V_{ml3} и привод станет работать в нормальном режиме. Выходом регулятора отказа питания является задание тока, который подается на систему управления током и поэтому для оптимальной работы надо настроить коэффициенты усиления Pr 4.13 и Pr 4.14. Смотрите описание настройки параметров Pr 4.13 и Pr 4.14 на стр. 106.

В следующей таблице указаны уровни напряжений, используемые приводами с разными номинальными напряжениями.

Уровень напряжения	Привод 200 В	Привод 400 В	Привод 575 В	Привод 690 В
V _{uu}	175	330	435	435
V _{ml1}	205*	410*	540*	540*
V _{ml2}	V _{ml1} - 10 В	V _{ml1} - 20 В	V _{ml1} - 25 В	V _{ml1} - 25 В
V _{ml3}	V _{ml1} + 10	V _{ml1} + 15	V _{ml1} + 50	V _{ml1} + 50
Перезапуск V _{uu}	215	425	590	590

* V_{ml1} задано в Pr 6.48. В таблице указаны значения по умолчанию.

6.04	Выбор логики запуска / останова																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 4								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								4								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр позволяет пользователю выбрать несколько макросов подключения цифровых входов для управления последовательностью работы. Если выбрано значение от 0 до 3, то процессор привода непрерывно обновляет параметры назначения для клемм цифрового входа-выхода T25, T26 и T27 и бит включения фиксации регулятора последовательности (Pr 6.40). Если выбрано значение 4, то пользователь может изменять параметры назначения для этих цифровых клемм и Pr 6.40. (Изменения в параметрах назначения вступают в

Меню 6	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

силу только после сброса привода).

Pr 6.04	T25 (Pr 8.22)	T26 (Pr 8.23)	T27 (Pr 8.24)	Pr 6.40 (Pr 8.25)
0	Pr 6.29*	Pr 6.30 Вперед	Pr 6.32 Назад	0 (без фиксации)
1	Pr 6.39 Без останова	Pr 6.30 Вперед	Pr 6.32 Назад	1 (фиксация)
2	Pr 6.29*	Pr 6.34 Работа	Pr 6.33 Вперед /Назад	0 (без фиксации)
3	Pr 6.39 Без останова	Pr 6.34 Работа	Pr 6.33 Вперед /Назад	1 (фиксация)
4	Изменяет пользователь	Изменяет пользователь	Изменяет пользователь	Изменяет пользователь

* В версии программы 01.10.00 и выше Pr 6.29 можно использовать как параметр быстрого запрета. Смотрите Pr 6.29 на стр. 144.

6.06	Уровень инжекции при торможении															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур							0 до 150,0 %								
По умолчанию	Разомкнутый контур							100,0 %								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Определяет уровень тока, используемый во время торможения инжекцией постоянного тока в виде процентной доли от номинального тока двигателя, определенного в Pr 5.07.

6.07	Время инъекции при торможении															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 25,0 с							
По умолчанию	Разомкнутый контур								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Определяет время инжекции тока при торможении во время этапа 1 при режимах останова 3 и 4 (смотрите Pr 6.01 на стр. 138).

6.08	Удержание нулевой скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								0							
	Сервосистема								1							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Если этот бит установлен, то привод остается активным даже после снятия команды работы и достижения двигателем состояния покоя. Привод переходит в состояние 'StoP' вместо состояния 'rdu'.

6.09	Синхронизация с вращающимся двигателем															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								3							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								1							
По умолчанию	Разомкнутый контур								0							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Разомкнутый контур

Если привод разрешен, когда этот параметр равен 0, то выходная частота начинается с нуля и линейно растет по рампе до требуемого задания. Если при разрешении привода этот параметр не равен 0, то привод выполняет тест при запуске для определения частоты двигателя и, затем устанавливает начальную выходную частоту равной синхронной частоте двигателя. Тест не выполняется и начальная частота равна нулю, если команда работы подана, когда привод находился в состоянии останова, или если привод в первый раз включен после включения питания в режиме напряжения U_g_I, или, если команда работы подана в режиме напряжения U_g_S. При значениях по умолчанию длительность теста составляет примерно 200 мсек, однако если у двигателя малая постоянная времени (обычно у небольших двигателей), то время может быть меньше. Привод автоматически задает время теста, если в него правильно введены параметры двигателя, включая скорость вращения под номинальной нагрузкой.

Для правильного выполнения теста важно, чтобы было правильно настроено сопротивление статора (Pr 5.17, Pr 21.12). Это справедливо даже в случае применения фиксированной форсировки (Fd) или режима квадратичного напряжения (SrE). При выполнении теста используется номинальный ток намагничивания двигателя, поэтому значения номинального тока (Pr 5.07, Pr 21.07 и Pr 5.10, Pr 21.10) и коэффициента мощности должны быть также настроены правильно, хотя значения этих параметров не так критичны, как сопротивление статора. Для больших двигателей нужно увеличить Pr 5.40 (Форсировка при запуске подхвата вращения) выше стандартного значения 1,0, чтобы привод мог определить скорость двигателя.

Надо отметить, что неподвижный двигатель с малой нагрузкой и малым моментом инерции может немного повернуться во время теста. Поворот возможен в любую сторону. На направление этого поворота и на обнаруживаемые приводом частоты можно наложить следующие ограничения:

Pr 6.09	Функция
0	Отключен
1	Обнаруживать все частоты
2	Обнаруживать только положительные частоты
3	Обнаруживать только отрицательные частоты

Замкнутый векторный контур и серво

Если привод включен с нулевым значением этого бита, то задание после рампы (Pr 2.01) стартует с нуля и линейно возрастает по рампе до требуемого задания. Если привод включен при значении этого бита 1, то задание после рампы настраивается на текущую скорость двигателя. Если в векторном режиме в замкнутом контуре без обратной связи по положению (режим RFC) не нужен подхват вращающегося двигателя, то этот параметр надо сбросить в 0, чтобы устранить ненужные перемещения вала двигателя, когда нужна нулевая скорость. Если используется векторный режим в замкнутом контуре без обратной связи по положению (режим RFC), то для больших двигателей может потребоваться увеличить Pr 5.40 (Форсировка при запуске подхвата вращения) выше стандартного значения 1,0, чтобы привод мог определить скорость двигателя.

6.12	Разрешение работы кнопки Стоп															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр постоянно включает работу кнопки Стоп на панели привода, так что привод всегда останавливается при нажатии кнопки Стоп. Если выбран режим кнопочной панели, то этот бит не действует, так как тогда кнопка Стоп разрешена автоматически.

Логика контроллера последовательности устроена так, что нажатие кнопки Стоп независимо от того, разрешена кнопка Стоп или нет, не заставляет привод изменить свое состояние с остановленного на рабочее. Поскольку кнопка Стоп также используется для сброса отключений, это значит, что если кнопка Стоп нажата в состоянии защитного отключения привода, то отключение будет сброшено, но привод не запустится. (Это не применяется к отключению UU, пользователь не может его сбросить, но оно само сбрасывается, если напряжение звена постоянного тока достаточно велико). Предотвращение привода от запуска при нажатии Стоп выполнено следующим образом.

Фиксация контроллера последовательности не включена (Pr 6.40=0)

Если кнопка Стоп нажата при включенной функции кнопки Стоп (Pr 6.12 = 1) или, когда привод отключен по защите, то работа контроллера последовательности прекращается, так что привод останавливается или остается остановленным. Запуск контроллера последовательности может произойти только при выполнении хотя бы одного из следующих условий.

1. Биты последовательности Вперед, Назад и Работа все равны нулю
2. ИЛИ привод выключен через Pr 6.15 или Pr 6.29
3. ИЛИ Вперед и Назад оба активны и были активны 60 мсек.
4. Привод находится в состоянии UU.

Тогда привод можно перезапустить активацией соответствующих битов, чтобы получить нормальный запуск.

Фиксация контроллера последовательности включена (Pr 6.40=1)

Если кнопка Стоп нажата при включенной функции кнопки Стоп (Pr 6.12 = 1) или, когда привод отключен по защите, то работа контроллера последовательности прекращается, так что привод останавливается или остается остановленным. Запуск контроллера последовательности может произойти только при выполнении хотя бы одного из следующих условий.

1. Биты последовательности Вперед, Назад и Работа все равны нулю после защелок
2. ИЛИ бит последовательности Без останов равен нулю
3. ИЛИ привод выключен через Pr 6.15 или Pr 6.29
4. ИЛИ Вперед и Назад оба активны и были активны 60 мсек.
5. Привод находится в состоянии UU.

Тогда привод можно перезапустить активацией соответствующих битов, чтобы получить нормальный запуск. Обратите внимание, что биты Вперед и Назад вместе сбросят условие кнопки Стоп, но защелки (фиксаторы), связанные с Вперед и Назад должны быть сброшены перед перезапуском привода. Следует отметить, что удержание кнопки Работа нажатой и нажатие кнопки Стоп для сброса привода без остановки

Меню 6	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

не срабатывает, если только не выбран режим задания с кнопочной панели.

6.13	Разрешение работы кнопки Вперед/Назад															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр разрешает работу кнопки Вперед/Назад на панели привода в режиме кнопочной панели.

6.15	Разрешение работы привода																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1												1	1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

Настройка этого параметра в 0 выключает привод. Он должен быть в 1, чтобы привод мог работать.

6.16	Стоимость электроэнергии за кВтч															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,0 до 600,0 денежных единиц за кВтч							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот параметр настроен правильно, то параметр Pr 6.26 будет указывать текущую стоимость потребленной электроэнергии.

6.17	Сброс счетчика энергии															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот параметр равен 1, то счетчик энергии (Pr 6.24 и Pr 6.25) сбрасывается и удерживается в значении 0.

6.18	Период времени между заменами фильтра																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
										1			1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 30 000 часов								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

6.19	Замена фильтра требуется / замена выполнена																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1											1		1			
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение/запись																

Для включения функции, которая указывает пользователю, когда следует заменить фильтр, Pr 6.18 следует настроить на интервал времени между заменами фильтра. При работе привода Pr 6.27 уменьшается на 1 при каждом увеличении часа в таймере работы (Pr 6.23), пока Pr 6.27 не достигнет 0, в этот момент Pr 6.19 ставится в 1 для указания пользователю о необходимости замены фильтра. Когда пользователь заменит фильтр, сброс Pr 6.19 в 0 укажет приводу, что замена была выполнена, и в Pr 6.27 вновь будет загружено значение из Pr 6.18. Pr 6.27 можно в любое время обновить на значение Pr 6.18, для этого достаточно вручную установить и сбросить этот параметр.

6.20	Время включения питания: годы.дни															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1		1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 9.364 лет.дней							
Скорость обновления	Фоновая запись															

6.21	Время включения питания: часы.минуты															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1		1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 23.59 часов.минут							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Часы включенного питания всегда начинают отсчет с нуля при каждом включении питания привода. Пользователь может изменить это время с панели управления, порта связи или из модуля приложения. Если записанные данные различных частей времени имеют ошибку (например, минуты больше 59), то часы сбрасываются в нуль в следующую минуту. Эти часы можно использовать для внесения признака времени обнаружения ошибки в журнале отключений, если Pr 6.28 = 0.

6.22	Время работы: годы.дни																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3	1		1		1			1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 9.364 лет.дней								
Скорость обновления	Фоновая запись																

6.23	Время работы: часы.минуты																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2	1		1		1			1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 23.59 часов.минут								
Скорость обновления	Фоновая запись																

Часы времени работы увеличиваются каждую минуту, когда активен инвертор привода, они указывают время работы привода в минутах с тех пор, когда привод был выпущен с завода компании Control Techniques. Эти часы можно использовать для внесения признака времени обнаружения ошибки в журнале отключений, если Pr 6.28 = 1.

Меню 6	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

6.24	Счетчик энергии: МВтч															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±999,9 МВтч							
Скорость обновления	Фоновая запись															

6.25	Счетчик энергии: кВтч															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±99,99 кВтч							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Pr 6.24 и Pr 6.25 образуют счетчик энергии, который указывает потребленную/выданную приводом энергию в кВтч. Для режимов управления двигателем положительное значение указывает суммарную передачу энергии из привода в двигатель. Для режима рекуперации положительное значение указывает суммарную передачу энергии из источника в привод. Счетчик энергии сбрасывается и удерживается в нулевом значении, когда Pr 6.17 равен 1.

6.26	Стоимость работы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±32000							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Мгновенное считывание стоимости/часов работы привода. Для этого требуется правильная настройка Pr 6.16.

6.27	Время до замены фильтра															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 30 000 часов							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите Pr 6.18 на стр. 142.

6.28	Выбор частоты опроса для журнала отключений															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Журнал отключений содержит время возникновения отдельных отключений, если Pr 6.49 = 1. Если Pr 6.28 = 0, то для временных меток используются часы времени включения питания. Если Pr 6.28 = 1, то для временных меток используются часы времени работы. Надо отметить, что изменение этого параметра сбрасывает отключение и журнал времени отключений.

6.29	Аппаратное разрешение															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Этот бит дублирует бит Pr 8.09 и показывает состояние входа разрешения.

Программа версии 01.10.00 и выше

Если назначение одной из клемм цифрового В-В (Pr 8.21 до Pr 8.26) настроено на Pr 6.29 и В-В настроена как вход, то состояние этого входа не влияет на величину этого параметра, т.к. он защищен, но обеспечивает быструю функцию запрета. Вход защитного отключения привода (Т31) аппаратно запрещает работу привода, отключая сигналы управления затворами с ключей IGBT привода и также отключает привод программно. Если привод отключается деактивацией входа защитного отключения, то возможна задержка до 20 мсек. Но если цифровой В-В настроен на быструю функцию запрета, то можно отключить привод за 600 мсек при деактивации этого входа. Для этого сигнал разрешения должен быть подключен как к защитному отключению (Т31), так и к клемме цифрового В-В, выбранной для функции быстрого запрета. Состояние цифрового В-В с учетом параметра инвертирования входа объединяется по И со входом защитного отключения для отключения привода.

Если нужна функция входа защитного отключения, то не должно быть прямого соединения между входом защитного отключения (Т31) и любой другой клеммой цифрового В-В привода. Если нужны функции входа защитного отключения и функции быстрого запрета, то на привод надо подать 2 независимых сигнала разрешения. Безопасное отключение подключается ко входу защитного отключения привода. Второй сигнал разрешения подключается к клемме цифрового В-В, выбранной для функции быстрого запрета. Схему нужно составить так, чтобы при отказе, выставляющим высокий уровень быстрого входа, вход защитного отключения не принимал высокий уровень, в том числе и при отказе блокировочного диода.

6.30	Бит последовательности: Вперед															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

6.31	Бит последовательности: Толчки															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

6.32	Бит последовательности: Назад															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

6.33	Бит последовательности: Вперед/назад															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

6.34	Бит последовательности: Работа															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

При обычной работе регулятор последовательности может работать с командами Вперед/Назад или с командой Работа и селектором

Меню 6	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Вперед/Назад. Если выбрано управление Вперед/Назад, то биты Pr 6.30 и Pr 6.32 следует использовать для управления приводом (цифровые входы не надо направлять на биты Pr 6.33 и Pr 6.34). Если нужно управление по Работа с селектором Вперед/Назад, то тогда для управления приводом надо использовать биты Pr 6.33 и Pr 6.34 (цифровые входы не надо направлять на биты Pr 6.30 и Pr 6.32).

Биты последовательности Вперед и Назад или Работа можно зафиксировать (защелкнуть) установкой бита Pr 6.40. Бит Без останова (Pr 6.39) должен быть равен 1, чтобы биты последовательности можно было фиксировать. Если бит Без останова равен 0, то все защелки очищаются и удерживаются в 0. Привод может также работать от битов Толчок или Толчок назад при условии, что двигатель остановлен при активации этих битов и биты последовательности нормальной работы не задают сигнала обычной работы.

6.35	Концевой выключатель вперед																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1									1				1			
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	250мксек чтение																

6.36	Концевой выключатель назад															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	250мксек чтение															

Подключенные к концевым выключателям цифровые входы нужно направить на эти параметры, если при достижении конечного положения требуется быстрая остановка. В режиме разомкнутого контура привод реагирует за 4,5 мсек (задержка цифрового фильтра 500 мсек + программная задержка 4 мсек) и останавливает двигатель с текущей выбранной рампой. В векторном режиме замкнутого контура и в режиме серво привод реагирует за 750 мсек (задержка цифрового фильтра 500 мсек + программная задержка 250 мсек) и останавливает двигатель с нулевой рампой (то есть по пределу тока). Концевые выключатели указывают направление, так что двигатель может вращаться в направлении, позволяющем системе отойти от концевого выключателя (В режиме ведомой частоты в разомкнутом контуре активны оба концевых выключателя).

Разомкнутый контур

Задание перед рампой > 0 Гц Активен концевой выключатель Вперед

Задание перед рампой < 0 Гц Активен концевой выключатель Назад

Задание перед рампой = 0 Гц Активны оба концевых выключателя

Замкнутый контур и серво

Задание перед рампой+задание жесткой скорости > 0 об/мин Активен концевой выключатель Вперед

Задание перед рампой+задание жесткой скорости < 0 об/мин Активен концевой выключатель Назад

Задание перед рампой+задание жесткой скорости = 0 об/мин Активны оба концевых выключателя

6.37	Бит последовательности: Толчки назад															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

6.39	Бит последовательности: Без останова															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

6.40	Включение фиксации последовательности															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

6.41	Флаги событий привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 65535							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Флаги событий привода указывают, что в приводе произошли некоторые события, как описано ниже.

Загружены значения по умолчанию (Бит 0)

Привод устанавливает бит 0, если были загружены значения по умолчанию и было выполнено соответствующее сохранение параметров. Привод не сбрасывает этот флаг, за исключением включения питания. Этот флаг предназначен для пользовательских программ дополнительного модуля расширения SM-Applications, для возможности определения завершения процесса загрузки значений по умолчанию. Например, задача пользователя может потребовать значений по умолчанию, которые отличаются от стандартного набора значений по умолчанию привода. Они могут быть загружены и по этому флагу модулем SM-Applications будет выполнена запись новых параметров настройки привода. Флаг затем следует сбросить, чтобы можно было опознать следующее событие.

Режим привода изменен (Бит 1)

Привод устанавливает бит 1, если режим привода был изменен и соответствующее сохранение параметров было выполнено. Привод не сбрасывает этот флаг, за исключением включения питания. Этот флаг предназначен для такого же использования, как и бит 0.

6.42	Слово управления															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 32 767							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Биты 0 –7: чтение 4 мсек, биты 8-15: фоновое чтение															

6.43	Разрешение слова управления															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Для битов 0-7: чтение 4 мсек, для битов 8-15: фоновое чтение															

Параметры Pr 6.42 и Pr 6.43 обеспечивают способ прямого управления входами регулятора последовательности и другими функциями из единственного слова управления. Если Pr 6.43 = 0, то слово управления не используется, а если Pr 6.43 = 1, то слово управления включено. Каждый бит слова управления соответствует биту последовательности или функции, как показано ниже.

Меню 6	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Помеченные звездочкой * биты не действуют в режиме рекуперации.

Bit	Функция	Эквивалентный параметр
0	Разрешение работы привода	Pr 6.15
1*	Вперед	Pr 6.30
2*	Толчки	Pr 6.31
3*	Назад	Pr 6.32
4*	Вперед/назад	Pr 6.33
5*	Работа	Pr 6.34
6*	Без останова	Pr 6.39
7	Авто/ручной	
8*	Аналоговое/Предустановленное задание	Pr 1.42
9*	Толчки назад	Pr 6.37
10	Зарезервирован	
11	Зарезервирован	
12	Отключение привода	
13	Сброс привода	Pr 10.33
14	Сторожевой таймер панели управления	

Биты 0-7 и бит 9: управление последовательностью

Если слово управления включено (Pr 6.43 = 1), и бит Авто/ручной (бит 7) равен 1, то становятся активны биты с 0 до 6 и бит 9 управляющего слова. Соответствующие параметры не изменяются этими битами, но становятся неактивными, если активны эквивалентные биты слова управления. Если эти биты активны, то они заменяют функции эквивалентных параметров. Например, если Pr 6.43 = 1 и бит 7 параметра Pr 6.42 = 1, то включение (разрешение) привода теперь управляется не параметром Pr 6.15, а битом 0 слова управления. Если Pr 6.43 = 0, или бит 7 в Pr 6.42 = 0, то включение привода управляется параметром Pr 6.15.

Бит 8: Аналоговое/Предустановленное задание

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 8 слова управления становится активным (бит 7 слова управления не влияет на эту функцию). Состояние бита 8 записывается в Pr 1.42. При настройках привода по умолчанию это приводит к выбору аналогового задания 1 (бит 8 = 0) или предустановленного задания 1 (бит 8 = 1). Если в Pr 1.42 направляются любые другие параметры привода, то значение Pr 1.42 становится неопределенным.

Бит 12: Отключение привода

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 12 слова управления становится активным (бит 7 слова управления не влияет на эту функцию). Если бит 12 установлен в 1, то запускается отключение привода CL.bit. Это отключение нельзя сбросить, пока бит не будет сброшен в 0.

Бит 13: Сброс привода

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 13 слова управления становится активным. (бит 7 слова управления не влияет на эту функцию). Если бит 13 изменяется с 0 в 1, то выполняется сброс привода. Этот бит не изменяет эквивалентный параметр (Pr 10.33).

Бит 14: Сторожевой таймер панели управления

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 14 слова управления становится активным (бит 7 слова управления не влияет на эту функцию). Сторожевой таймер используется при работе с внешней панелью управления или другим устройством, для которого следует отслеживать обрыв в канале передаче данных. Система сторожевого таймера может быть включена и/или обслужена, если бит 14 слова управления изменился из 0 в 1 при включенном слове управления. Если сторожевой таймер включен, то его необходимо обслуживать хотя бы один раз в секунду, иначе возникнет отключение "SCL". Сторожевой таймер отключается при отключении "SCL", после сброса отключения его следует вновь включить. Надо отметить, что при передаче данных из карты SMART в привод перед ответом порта связи может быть задержка до 1,5 сек. После начала нормальных ответов порта связи сторожевой таймер не выдаст таймаут еще на 2 сек, даже если его не обслужить. Этот интервал позволяет системе, подключенной к порту связи, восстановиться и снова начать обслуживать сторожевой таймер.

6.44	Активное питание															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Привод может работать либо от сети, либо от источника низкого напряжения, обычно от аккумулятора. В зависимости от габарита привода используются различные методы подключения к приводу аккумулятора питания с низким напряжением. Этот параметр, указывающий активное питание, настраивается в верное значение как раз при сбросе отключения UU. Аккумулятор с низким напряжением питания можно использовать только после тщательного изучения соответствующей документации и подключений сигналов управления, используемых для этого режима.

0: Обычный режим питания привода от сети

Привод работает в нормальном режиме с высоким напряжением питания.

SP1xxx, SP2xxx, SP3xxx:

Для питания цепей управления привод использует напряжение с клемм силового питания. Привод будет работать нормально. Параметры, сохраняемые при отключении питания, сохраняются также при пропадании питания и появлении отключения UU.

SP4xxx, SP5xxx, SP6xxx, SPMxxx:

Для питания цепей управления привод использует напряжение с клемм силового питания, а к входу включения режима аккумулятора не подключено никакого питания. Привод будет работать нормально. Параметры, сохраняемые при отключении питания, сохраняются также при пропадании питания и появлении отключения UU.

1: Питание от аккумулятора с низким напряжением

Привод работает в режиме питания от аккумулятора с низким напряжением.

SP1xxx, SP2xxx, SP3xxx:

Привод использует вспомогательный вход низкого напряжения для питания своих силовых цепей (силовые ключи, вентиляторы и т.п.). Клеммы силового питания можно подключить к другому источнику питания с любым напряжением вплоть до максимального нормального уровня питания. Все рассчитываемые по напряжению питания параметры используют напряжение вспомогательного питания, а не напряжение на клеммах силового питания. Если напряжение вспомогательного питания и силового питания отличаются, то эти параметры будут неточные. Параметры, которые должны сохраняться при отключении питания, не сохраняются при отключении питания в этом режиме.

SP4xxx и больше:

Привод использует вспомогательный вход низкого напряжения для питания своих силовых цепей (силовые ключи, вентиляторы и т.п.). К клеммам постоянного напряжения питания подключено низкое постоянное напряжение. Все рассчитываемые по напряжению питания параметры используют напряжение на клеммах силового питания. Параметры, которые должны сохраняться при отключении питания, не сохраняются при отключении питания в этом режиме.

На всех габаритах приводов при работе в аккумуляторном режиме питания на вход питания 24 В платы управления также надо подавать напряжение 24 В. Привод работает как обычно, но отключено обнаружение отказа силового питания, тормозной IGBT работает только при включенном приводе и вместо нормальных высоких уровней напряжения независимо от номинального напряжения привода используются уровни напряжений из следующей таблицы.

Уровень напряжения	
DC_VOLTAGE_MAX	Pr 6.46 x 1,45
Пороговое напряжение тормозного IGBT	Pr 6.46 x 1,325
Уровень отключения по понижению напряжения	36 В
Уровень напряжения перезапуска после отключения UU	40 В

Измерение полного напряжения и уровень отключения при превышении напряжения питания определяются по DC_VOLTAGE_MAX. Однако, максимальный уровень напряжения аккумулятора обычно не должен превышать 90% от этого значения, во избежание отключений по превышению напряжения.

6.45	Принудительная работа вентилятора охлаждения на полной скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Обычно скорость вращения вентилятора управляется системой тепловой модели привода, однако при установке этого параметра в 1 вентилятор принудительно переводится в режим полной скорости. Если этот параметр установлен в 1, то вентилятор вращается на полной скорости еще 10 секунд после сброса этого параметра в 0.

Обратите внимание, что вентилятор вращается с полной скоростью, только если привод не в состоянии отключения UU.

6.46	Номинальное низкое напряжение аккумуляторного питания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1	1	1	1	
Диапазон	48 до 48 для приводов SP1xxx 48 до 72 для приводов SP2xxx и SP3xxx 48 до 72 для всех других приводов 200 В 48 до 96 для всех других приводов 400 и 690 В															
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								48							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет номинальное напряжение питания при работе в режиме низкого напряжения. Этот параметр используется для определения порога переключения тормозного IGBT и для порога отключения по превышению напряжения для режима низкого напряжения (смотрите Pr 6.44).

6.47	Отключить обнаружение отказа питания/обрыва фазы по входному выпрямителю															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

SP1xxx, SP2xxx и SP3xxx

Приводы этих габаритов оснащены входным диодным выпрямителем без системы контроля. Обнаружение потери питания и обрыва фазы работает по напряжению звена постоянного тока. Этот параметр не действует.

SP4xxx и SP5xxx

Приводы этих габаритов оснащены активным входным выпрямителем для управления зарядкой шины звена постоянного тока. Обнаружение потери питания и обрыва фазы работает по напряжению звена постоянного тока. Единственная информация состояния входного выпрямителя - это индикатор перегрева, вызывающий отключение Oht4. Этот параметр не влияет на эту функцию. Если система управления выходит из состояний прохода через снижения силового напряжения (ACUU), то важно, чтобы до полного включения входного выпрямителя к нему не подключалась нагрузка. Эту функцию можно отключить, если настроить этот параметр в 1.

SP6xxx и SPMAxxxx

Приводы этих габаритов оснащены активным входным выпрямителем для управления зарядкой шины звена постоянного тока. Эти приводы могут работать от одного модуля питания (SP6xxx) или от параллельных модулей питания (SPMAxxxx). Обнаружение потери питания и обрыва фазы работает по напряжению звена постоянного тока, но входной выпрямитель выдает дополнительную информацию:

- Индикация перегрева от одного модуля или от параллельных модулей вызывает отключение Oht4.P, если активна более чем 0,5 сек. Этот параметр не влияет на такую функцию.
- Индикация обрыва фазы от одного модуля или от параллельных модулей вызывает отключение PH.P, если активна более чем 0,5 сек. Если этот параметр равен 1, то эта функция запрещена в приводе, работающем в режиме рекуперации или от низкого напряжения питания.
- Индикация снижения силового питания от одного модуля или от параллельных модулей вызывает отключение PH.P, если активна более чем 0,5 сек. Если этот параметр равен 1, то эта функция запрещена в приводе, работающем в режиме рекуперации или от низкого напряжения питания.

Если система управления выходит из состояний прохода через снижения силового напряжения (ACUU), то важно, чтобы до полного включения входного выпрямителя к нему не подключалась нагрузка. Эту функцию можно отключить, если настроить этот параметр в 1.

SPMDxxxx

Приводы этих габаритов оснащены внешним активным входным выпрямителем для управления зарядкой шины звена постоянного тока. Эти приводы могут работать от одного модуля питания или от параллельных модулей питания. Обнаружение потери питания и обрыва фазы работает по напряжению звена постоянного тока. Можно также контролировать внешний выпрямитель, если сигналы контроля состояния подключены к силовым схемам одного модуля или модуля 1 в многомодульной системе. Система контроля работает как в приводе SP6xxx, но отключение PH.P всегда вырабатывается при индикации снижения напряжения от выпрямителей. Эти функции контроля можно реализовать и для любого внешнего выпрямителя с помощью клемм цифровых В-В с помощью функции контроля выпрямителя блока селектора переменных (смотрите меню 12).

6.48	Уровень обнаружения прохода через потерю питания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								привод на 200 В - 205 привод на 400 В - 410 привод на 575 В - 540 привод на 690 В - 540							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

С помощью этого параметра можно настроить уровень обнаружения отказа питания. Если эту величину снизить ниже значения по умолчанию, то привод использует значение по умолчанию. Если этот уровень слишком высокий, так что обнаружение отказа питания срабатывает в нормальных условиях работы, то двигатель будет останавливаться в режиме свободного выбега.

6.49	Запрет хранения номера силового модуля при отключении в многомодульной системе															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если силовые модули подключены параллельно, то различные отключения могут вызываться самими силовыми модулями. Для упрощения определения источника отключения номер модуля источника сохраняется в журнале номеров модулей и времен отключений (Pr 10.41 до Pr 10.51). Если привод является одномодульным, то обычно сохраняемый номер модуля равен нулю. Хотя привод UNISP6xxx или UNISP7xxx может быть оснащен интерфейсными схемами для параллельной работы модулей, однако это все равно будет одномодульный привод. В этом случае запоминается номер модуля 1.

Если Pr 6.49 равен нулю, то номер модуля сохраняется в журнале номеров модулей и времен отключений. Если этот параметр равен единице, то в журнале номеров модулей и времен отключения сохраняется время включения питания или время работы привода, как определено Pr 6.28. Надо отметить, что изменение этого параметра сбрасывает отключение, номер модуля и журнал времени отключений.

6.50	Состояние порта связи привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 3							
Скорость обновления	Фоновая запись															

В некоторых случаях буфер порта привода объемом 128 байт, используемый в протоколах ANSI и Modbus rtu с подключением через интерфейс RS-485, может управляться дополнительным модулем расширения. Этот параметр показывает, какой узел привода управляет буфером порта (0 (drv) = привод, 1 (Slot1) = дополнительный модуль в гнезде 1 и т.д.). Если буфером управляет дополнительный модуль, то привод использует альтернативный буфер для разъема порта RS-485, при этом действуют следующие ограничения:

1. Длина сообщений через порт RS-485 не должна превышать 32 байта
2. 6-контактный порт кнопочной панели будет правильно работать со светодиодной панелью, но не сможет работать с панелью ЖКД
3. Сообщения Modbus по протоколу CMP могут маршрутизировать сообщения только на узлы внутри привода. Их нельзя будет маршрутизировать далее, например, через CT Net или дополнительный модуль SM Applications.

6.51	Внешний выпрямитель не работает															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	TE	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Чтение 1 мсек															

При использовании привода с внутренним выпрямителем этот параметр должен быть равен 0. В приводе с активным внешним выпрямителем (для управления зарядкой звена постоянного тока) этот параметр должен быть назначением выхода селектора переменной, настроенной для контроля внешнего выпрямителя. Это позволяет блоку контроля не допустить выход из режима прохода через снижение напряжения, пока выпрямитель не будет полностью активирован и сфазирован вперед. Если эта функция не используется, то режим прохода через снижение напряжения питания заканчивается, как только напряжение звена постоянного тока выше уровня обнаружения отказа сети. Выпрямитель все равно должен быть сфазирован вперед и подключение нагрузки в этот момент может привести к снижению напряжения звена постоянного тока ниже уровня обнаружения отказа сети.

5.9 Меню 7: Аналоговые входы-выходы

Аппаратура

Привод оснащен тремя аналоговыми входами (AI1 до AI3) и двумя аналоговыми выходами (AO1 и AO2). Все входы имеют общую структуру параметров для входов, а все выходы - общую структуру параметров для выходов. Номинальный уровень полной шкалы для входов в режиме напряжения составляет 9,8 В. Это гарантирует, что при питании входов привода от собственного напряжения 10 В привода входной сигнал сможет достичь уровня полной шкалы.

Клемма	Вход	Режимы входа	Разрешение
5/6	AI1	Только напряжение	12 бит плюс знак (16 бит плюс знак как задание скорости)
7	AI2	0 до 6	10 бит плюс знак
8	AI3	0 до 9	10 бит плюс знак

Клемма	Выход	Режимы выхода	Разрешение
9	AO1	0 до 3	10 бит плюс знак
10	AO2	0 до 3	10 бит плюс знак

Скорость обновления

Аналоговые входы опрашиваются через каждые 4 мсек за исключением назначений, показанных в таблице ниже, входа в режиме напряжения и других условий, требующих быстрого опроса.

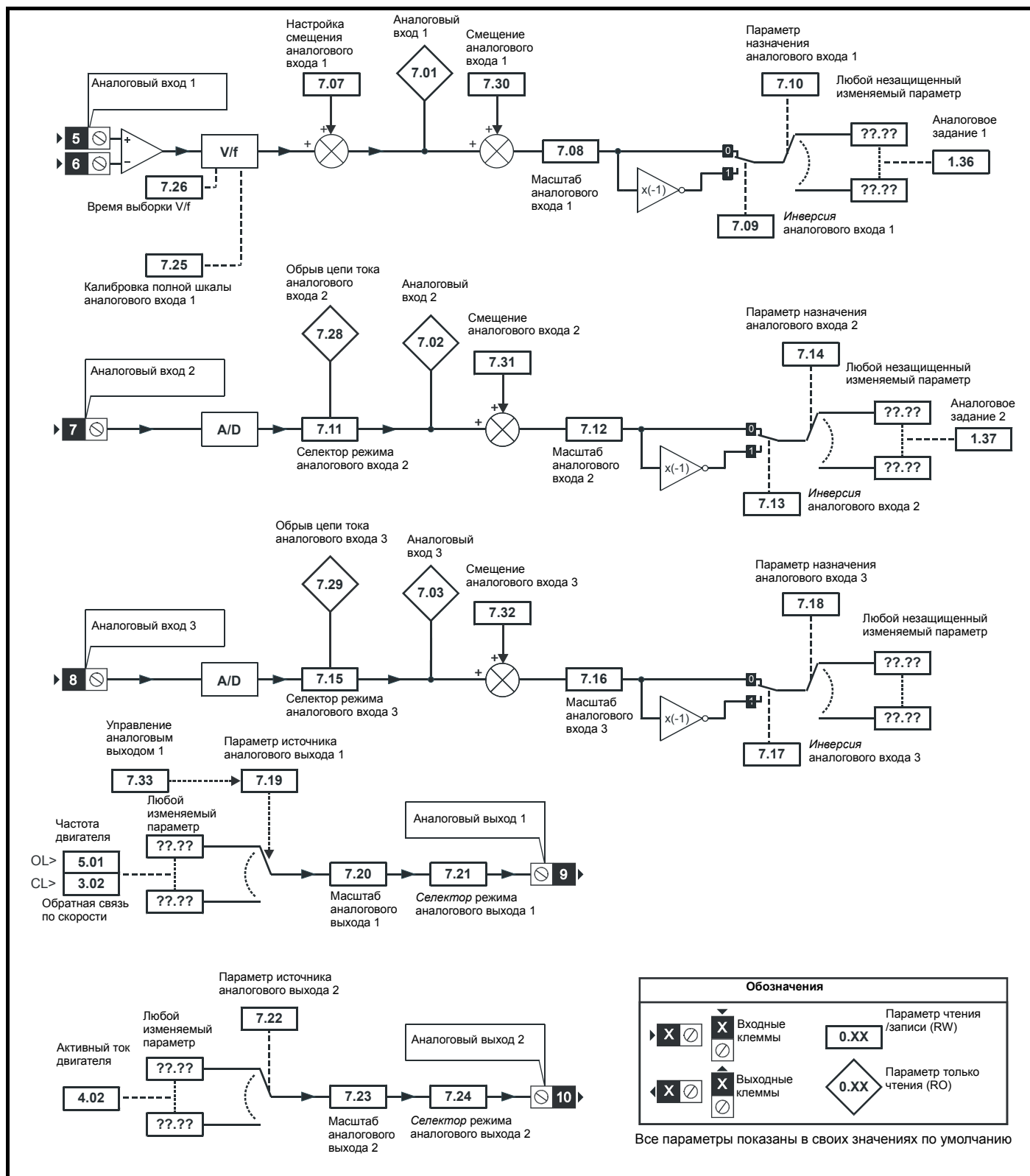
Назначение входа	Скорость опроса в векторном режиме замкнутого контура и режиме серво	Скорость опроса в режиме рекуперации
Pr 1.36 - Аналоговое задание	250 мсек (на AI1 имеется фильтр окна. Смотрите Pr 7.26 на стр. 161).	
Pr 1.37 - Аналоговое задание	250 мсек (на AI1 имеется фильтр окна. Смотрите Pr 7.26 на стр. 161).	
Pr 3.14 - Компенсация прямой подачи мощности		AI1 - 4 мсек AI2 или 3 - 1 мсек
Pr 3.19 - Задание жесткой скорости	250 мсек (на AI1 имеется фильтр окна. Смотрите Pr 7.26 на стр. 161).	
Pr 4.08 - Задание момента	AI1 - 4 мсек AI2 или 3 - 250 мсек	

Нужно отметить, что в режиме разомкнутого контура аналоговые входы всегда опрашиваются каждые 4 мсек. Однако фильтр окна на аналоговом входе 1 (смотрите Pr 7.26) можно настроить на время меньше 4 мсек. Это не дает никаких выгод, просто снижается разрешение входных данных, которые по-прежнему будут опрашиваться и направляться в параметр назначения один раз в 4 мсек.

Аналоговые выходы обновляются каждые 4 мсек, за исключением указанных ниже источников или выбора высокой скорости обновления. В режиме высокой скорости выход работает в режиме напряжения, обновляется каждые 250 мсек, при этом используется специальное масштабирование, как указано в таблице ниже, а масштабирование пользователя игнорируется.

Источник выхода	Масштабирование
Pr 3.02 – скорость	(только режимы векторного замкнутого контура и серво) $10,0 \text{ В} = \text{SPEED_MAX}$
Pr 4.02 - создающий момент ток	$10,0 \text{ В} = K_c / 0,45$ где K_c - это коэффициент масштабирования тока в приводе
Pr 4.17 - ток намагничивания	$10,0 \text{ В} = K_c / 0,45$
Pr 5.03 - выходная мощность	(только режимы векторного замкнутого контура и серво) Выход - это произведение активного тока и составляющей напряжения, проекция которой на ось опорной системы координат совпадает по фазе с активным током ($v_{sy} \times i_{sy}$). 10 В будет выведено, если: Активный ток = $K_c / 0,45$ Пиковое фазное напряжение в фазе с активным током = $\text{DC_VOLTAGE_MAX} / 2$

Рис. 5-14 Логическая схема Меню 7



7.01	T5/6 Уровень аналогового входа 1															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Этот вход работает только в режиме напряжения, причем -9.8 В и +9.8 В на входе соответствует значениям -100,0% и 100,0%.

7.02	T7 Уровень аналогового входа 2															
7.03	T8 Уровень аналогового входа 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±100,0 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Эти входы могут работать в разных режимах согласно Pr 7.11 и Pr 7.15.

В токовых режимах (от 0 до 5) минимальный и максимальный уровень тока в мА соответствует 0,0% и 100,0% в Pr 7.02 и Pr 7.03 соответственно. Поэтому в режимах 2 и 4 параметр равен 0,0%, если входной ток меньше 4 мА, а в режимах 3 и 5 параметр равен 100,0% если входной ток меньше 4 мА.

В режиме напряжения (режим 6) -9,8 В и +9,8 В на входе соответствует значениям -100,0% и 100,0% в Pr 7.02 и Pr 7.03.

Если аналоговый вход 3 в режиме термистора (режимы 7-9), то дисплей показывает сопротивление термистора как проценты от 10 кОм

7.04	Температура 1 силового блока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-128 до 127°C							
Скорость обновления	Фоновая запись															

7.05	Температура 2 силового блока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-128 до 127°C							
Скорость обновления	Фоновая запись															

7.06	Температура платы управления															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-128 до 127°C							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Для приводов габаритов SP1xxx до SP5xxx силовые цепи выдают две температуры, и они отображаются в Pr 7.04 и Pr 7.05. Для приводов габаритов SP0xxx, SP6xxx и SPMxxxx силовые цепи выдают три температуры, и они отображаются в Pr 7.04, Pr 7.05 и Pr 7.36. Если приводы SPMxxxx содержат несколько параллельных силовых модулей питания, то отображаются наибольшие температуры в параллельных модулях.

Если температура в Pr 7.04, Pr 7.05 или Pr 7.36 превышает порог отключения для параметра, в приводе нет параллельных силовых модулей и он не одномодульный с параллельным блоком питания, то запускается прерывание Oht2. Это параметр можно сбросить только если вызвавший это отключение параметр упадет ниже уровня сброса отключения. Если температура превысит уровень сигнализации, то выводится тревога "перегрев". Если температура в любой из контролируемых точек будет вне диапазона -20°C до 150°C, то считается, что тиристор вышел из строя и запускается отключение по отказу аппаратуры (Pr 7.04 - HF27, Pr 7.05 и Pr 7.36 - HF28).

Таблица 5-4 Температура 1 силового блока (Pr 7.04) в °C

Габарит привода	Температура отключения	Температура сброса отключения	Температура тревоги
SP1xxx	110	105	100
SP2xxx	115	110	100
SP3xxx	120	115	100
SP4xxx	72	67	68
SP5xxx	72	67	68
SP6xxx	92	87	85
SPMAxxxx	92	87	85
SPMDxxxx	96	91	88

В приводах с габаритами SP6xxx и SPMxxxx имеется дополнительный контроль для обнаружения отказа вентилятора охлаждения силового блока. При отказе этого вентилятора точка контроля температуры 1 силового блока вблизи вентилятора даст повышение температуры выше нормального уровня, но ниже температуры отключения силового блока. Это обнаруживается и запускает отключение Oht2. Ниже показаны пороги отключений.

Габарит привода	Температура отключения
SP6xxx	67
SPMAxxxx	67
SPMDxxxx	71

Таблица 5-5 Температура 2 силового блока (Pr 7.05) в °C

Габарит привода	Температура отключения	Температура сброса отключения	Температура тревоги
SP1xxx	92	87	85
SP2xxx	100	95	95
SP3xxx	98	93	94
SP4xxx	78	73	72
SP5xxx	78	73	72
SP6xxx	78	73	72
SPMAxxxx	78	73	72
SPMDxxxx	78	73	72

Температура 3 силового блока (Pr 7.36) в °C

Габарит привода	Температура отключения	Температура сброса отключения	Температура тревоги
SP1xxx	Нет	Нет	Нет
SP2xxx	Нет	Нет	Нет
SP3xxx	Нет	Нет	Нет
SP4xxx	Нет	Нет	Нет
SP5xxx	Нет	Нет	Нет
SP6xxx	85	80	80
SPMAxxxx	85	80	80
SPMDxxxx	125	100	120

Температура платы управления также контролируется и отображается в Pr 7.06. Если отображаемая температура превысит 92°C, то запускается отключение O.Ct, его можно сбросить только если температура упадет ниже 87°C. Если температура превысит 85°C, то выводится тревога "перегрева". Если температура будет вне диапазона -20°C до 150°C, то считается, что тиристорный датчик вышел из строя и запускается отключение HF29 по отказу аппаратуры.

Вентилятор охлаждения привода

Вентилятор охлаждения привода контролируется по измеренным температурам и другим событиям следующим образом:

1. Если Pr 6.45 = 1, то вентилятор работает на полной скорости не менее 10 секунд.
2. Если дополнительный модуль сигнализирует о сильном нагреве, то вентилятор работает на полной скорости не менее 10 секунд.
3. В приводах габаритов SP0xxx до SP2xxx вентилятор работает на полной скорости, если привод разрешен и большая из температур силового блока (Pr 7.04 или Pr 7.05) или расчетная температура для IGBT превысила порог для привода. Вентилятор работает на низкой скорости, если эта температура упала на 5°C ниже порога или привод запрещен и температура ниже уровня тревоги для Pr 7.04 и Pr 7.05.
4. В приводах габаритов SP3xxx до SPMxxxx вентилятор работает на скорости выше минимальной, если привод разрешен и большая из температур силового блока (Pr 7.04, Pr 7.05 или Pr 7.36) или расчетная температура для IGBT превысила нижний порог привода. Максимальная скорость вентилятора достигается, если большая из этих температур превысит верхний порог. Вентилятор работает на минимальной скорости, если привод запрещен и температура ниже уровня тревоги для Pr 7.04, Pr 7.05 и Pr 7.36.

Меню 7	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Эти пороги указаны в таблице ниже в °C :

Габарит привода	Порог вентилятора	Нижний порог вентилятора	Верхний порог вентилятора
SP0xxx	Будет определено	Будет определено	Будет определено
SP1xxx	60	Нет	Нет
SP2xxx	60	Нет	Нет
SP3xxx	Нет	55	70
SP4xxx	Нет	55	62
SP5xxx	Нет	55	62
SP6xxx	Нет	55	65
SPMAxxxx	Нет	55	65
SPMDxxxx	Нет	55	65

7.07	T5/6 Настройка смещения аналогового входа 1																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1			
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±10,000 %								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Это значение можно использовать для устранения любого смещения входного сигнала пользователя

7.08	T5/6 Масштабирование аналогового входа 1																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

7.09	T5/6 Инвертирование аналогового входа 1															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

7.10	T5/6 Назначение аналогового входа 1															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация							Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема Рекуперация							Pr 1.36 Pr 0.00								
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

7.11	T7 Режим аналогового входа 2																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 6								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								6								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Для аналогового входа 2 доступны следующие режимы. Если входной ток падает ниже 3 мА, то выполняется отключение по обрыву контура тока. В режимах 4 и 5 уровень аналогового входа падает до 0,0%, если входной ток падает ниже 3 мА.

Значение параметра	Строка параметра	Режим	Комментарии
0	0-20	0 - 20 мА	
1	20-0	20 - 0 мА	
2	4-20.tr	4 - 20 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
3	20-4.tr	20 - 4 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
4	4-20	4 - 20 мА без отключения по обрыву	
5	20-4	20 - 4 мА без отключения по обрыву	0,0%, если I < 4 мА
6	VOLt	Режим напряжения	

В режимах 2 и 4 параметр назначения принимает значение 0,0%, если входной ток менее 4 мА. В режимах 3 и 5 параметр назначения принимает значение 100,0%, если входной ток менее 4 мА.

7.12	T7 Масштабирование аналогового входа 2																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

7.13	T7 Инвертирование аналогового входа 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

7.14	T7 Назначение аналогового входа 2																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
				1			2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема Рекуперация								Pr 1.37 Pr 3.10								
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода																

7.15	T8 Режим аналогового входа 3																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 9								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема Рекуперация								8 6								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Для аналогового входа 3 доступны следующие режимы. Если входной ток падает ниже 3 мА, то выполняется отключение по обрыву контура тока. В режимах 4 и 5 уровень аналогового входа падает до 0,0%, если входной ток падает ниже 3 мА.

Значение параметра	Строка параметра	Режим	Комментарии
0	0-20	0 - 20 мА	
1	20-0	20 - 0 мА	
2	4-20.tr	4 -20 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
3	20-4.tr	20 - 4 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
4	4-20	4 - 20 мА без отключения по обрыву	
5	20-4	20 - 4 мА без отключения по обрыву	0,0%, если I < 4 мА
6	VOLt	Режим напряжения	
7	th.SC	Термистор с обнаружением короткого замыкания	Отключение TH, если R > 3,3 кОм Сброс TH, если R < 1,8 кОм Отключение THS, если R < 50 Ом
8	th	Термистор без обнаружения короткого замыкания	Отключение TH, если R > 3,3 кОм Сброс TH, если R < 1,8 кОм
9	th.diSp	Режим термистора без отключения	

В режимах 2 и 4 параметр назначения принимает значение 0,0%, если входной ток менее 4 мА. В режимах 3 и 5 параметр назначения принимает значение 100,0%, если входной ток менее 4 мА.

7.16	T8 Масштабирование аналогового входа 3																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

7.17	T8 Инвертирование аналогового входа 3																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1												1	1			
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

7.18	T8 Назначение аналогового входа 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

7.19	T9 Источник аналогового выхода 1																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур								Pr 5.01								
	Векторный в замкнутом контуре, серво								Pr 3.02								
Скорость обновления	Рекуперация								Pr 4.01								
	Фоновое чтение																

7.20	T9 Масштабирование аналогового выхода 1																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

7.21	T9 Режим аналогового выхода 1																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 3								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Для аналоговых выходов имеются следующие режимы.

Значение параметра	Строка параметра	Режим
0	VOLt	Режим напряжения
1	0-20	0 - 20 mA
2	4-20	4 - 20 mA
3	H.Spd	Режим высокой скорости обновления

В режиме напряжения диапазон выходного сигнала от -10 до 10 В. Если параметр масштаба равен 1,000 то -10 и 10 В выводятся при значении параметра источника в -максимум и максимум соответственно. С помощью Pr 7.23 можно назначить разный масштаб. Если из-за масштаба будет создаваться выход свыше +/-100%, то он будет ограничиваться на уровне +/-10 В.

В токовых режимах с параметром масштаба 1,000 минимальный и максимальный ток создается при параметре источника в 0 и в максимуме соответственно. Поэтому в режиме 4 - 20 mA при нулевом параметре источника ток будет 4 mA. С помощью Pr 7.23 можно назначить разный масштаб. Если из-за масштаба будет создаваться выход свыше +/-100%, то он будет ограничиваться на уровне 20 mA.

Если выбран режим высокой скорости обновления и источником выхода является один из параметров, предусмотренных для высокоскоростной работы аналогового выхода (смотрите начало этого раздела), то выход обновляется с более высокой частотой со специальным масштабированием. Если выбранный параметр источника не предназначен для высокой скорости, то выход обновляется на нормальной частоте. Если обратная связь по скорости или мощность выбраны в режиме высокой скорости для обоих выходов 1 и 2, то эта настройка игнорируется для аналогового выхода 2. Если выбран режим высокой скорости, то выходным сигналом всегда является

Меню 7	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

напряжение.

7.22	T10 Источник аналогового выхода 2																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема Рекуперация								Pr 4.02 Pr 5.05								
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода																

7.23	T10 Масштабирование аналогового выхода 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,000 до 4,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

7.24	T10 Режим аналогового выхода 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 3							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Для аналоговых выходов имеются следующие режимы.

Значение параметра	Строка параметра	Режим
0	VOLt	Режим напряжения
1	0-20	0 - 20 мА
2	4-20	4 - 20 мА
3	H.Spd	Режим высокой скорости обновления

В режиме напряжения диапазон выходного сигнала от -10 до 10 В. Если параметр масштаба равен 1,000 то -10 и 10 В выводятся при значении параметра источника в -максимум и максимум соответственно. С помощью Pr 7.23 можно назначить разный масштаб. Если из-за масштаба будет создаваться выход свыше +/-100%, то он будет ограничиваться на уровне +/-10 В.

В токовых режимах с параметром масштаба 1,000 минимальный и максимальный ток создается при параметре источника в 0 и в максимуме соответственно. Поэтому в режиме 4 - 20 мА при нулевом параметре источника ток будет 4 мА. С помощью Pr 7.23 можно назначить разный масштаб. Если из-за масштаба будет создаваться выход свыше +/-100%, то он будет ограничиваться на уровне 20 мА.

Если выбран режим высокой скорости обновления и источником выхода является один из параметров, предусмотренных для высокоскоростной работы аналогового выхода (смотрите начало этого раздела), то выход обновляется с более высокой частотой со специальным масштабированием. Если выбранный параметр источника не предназначен для высокой скорости, то выход обновляется на нормальной частоте. Если обратная связь по скорости или мощность выбраны в режиме высокой скорости для обоих выходов 1 и 2, то эта настройка игнорируется для аналогового выхода 2. Если выбран режим высокой скорости, то выходным сигналом всегда является напряжение.

7.25	Калибровка полной шкалы аналогового входа 1 T5/6															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Установка этого бита заставляет привод заново прокалибровать уровень полной шкалы аналогового входа 1, если входное напряжение ниже +1,5 В или выше +2,5 В. После завершения калибровки этот параметр автоматически сбрасывается программой. Если входное напряжение свыше +2,5 В, то само входное напряжение используется как калибровочное, то есть после калибровки этот уровень будет определять полный диапазон шкалы входа. Если входное напряжение ниже +1,5 В, то для калибровки используется внутреннее опорное напряжение, так что полный диапазон шкалы после калибровки будет около 9,8 В. Уровень калибровки автоматически сохраняется при отключении питания. Надо отметить, что если сам входной сигнал используется для калибровки, то во входное напряжение включается подстройка смещения аналогового входа 1, но этот член не включается в случае калибровки по внутреннему опорному напряжению.

7.26	Время опроса аналогового входа 1 T5/6																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 8,0 мс								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								4,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Аналоговый вход 1 фильтруется с помощью окна фильтра для устранения шумов оцифровки и настройки разрешения этого входа. Этот параметр может настроить длину окна. Самое короткое возможное окно - это 250 мксек. Надо отметить, что если этот вход не используется как задание скорости (Pr 1.36, Pr 1.37) или задание жесткой скорости (Pr 3.22), то период опроса влияет на разрешение. Номинальное разрешение - это Pr 7.26 x 500 x 10³, поэтому настройка по умолчанию дает разрешение примерно 11 бит.

7.28	T5/6 Обрыв контура тока аналогового входа 1															
7.29	T7 Обрыв контура тока аналогового входа 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Если аналоговый вход используется в режимах токовой петли 4-20 мА или 20-4 мА, то соответствующий бит (Pr 7.28 - аналоговый вход 2 и Pr 7.29 аналоговый вход -3) устанавливается в 1, если ток падает ниже 3 мА. Если в этих режимах ток выше 3 мА или, если выбраны другие режимы, то соответствующий бит сбрасывается в нуль.

7.30	T5/6 Смещение аналогового входа 1															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±100,00 %							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,00							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

7.31	T7 Смещение аналогового входа 2															
7.32	T8 Смещение аналогового входа 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±100,0 %							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

К каждому аналоговому входу можно добавить сдвиг (смещение) в диапазоне от -100% до 100%. Если сумма входного значения и смещения превышает ±100%, то результат ограничивается до ±100%.

7.33	T9 Управление аналоговым выходом 1																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 2								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								2								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот бит позволяет просто управлять параметром Pr 7.19 для изменения источника для аналогового выхода из меню 0. Если этот параметр настроен в 0 или 1, то привод постоянно записывает соответственно Pr 5.01 или Pr 4.02 в Pr 7.19.

Значение параметра	Строка параметра	Действие
0	Fr	Записать Pr 7.19 = Pr 5.01
1	Ld	Записать Pr 7.19 = Pr 4.02
2	AdV	Нет действия

7.34	Температура перехода IGBT															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±200 °C							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Температура перехода силового ключа IGBT вычисляется с помощью температуры радиатора 1 (Pr 7.04) и тепловой модели силового каскада привода. Этот параметр показывает итоговую температуру. Вычисленная температура перехода IGBT используется для изменения частоты ШИМ привода для снижения потерь, если модули слишком нагреваются (смотрите Pr 5.18 на стр. 128).

7.35	Интегратор тепловой защиты привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 100 %							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Помимо мониторинга температуры перехода IGBT, привод содержит систему тепловой защиты для защиты всех других деталей привода. Учитывается влияние выходного тока привода и колебаний напряжения на шине постоянного тока. Расчетная температура показана в виде процентного уровня отключения для этого параметра. Если значение параметра достигает 100%, то выполняется отключение Oht3.

7.36	Температура силовой цепи 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-128 до 127 °C							
Скорость обновления	Фоновая запись															

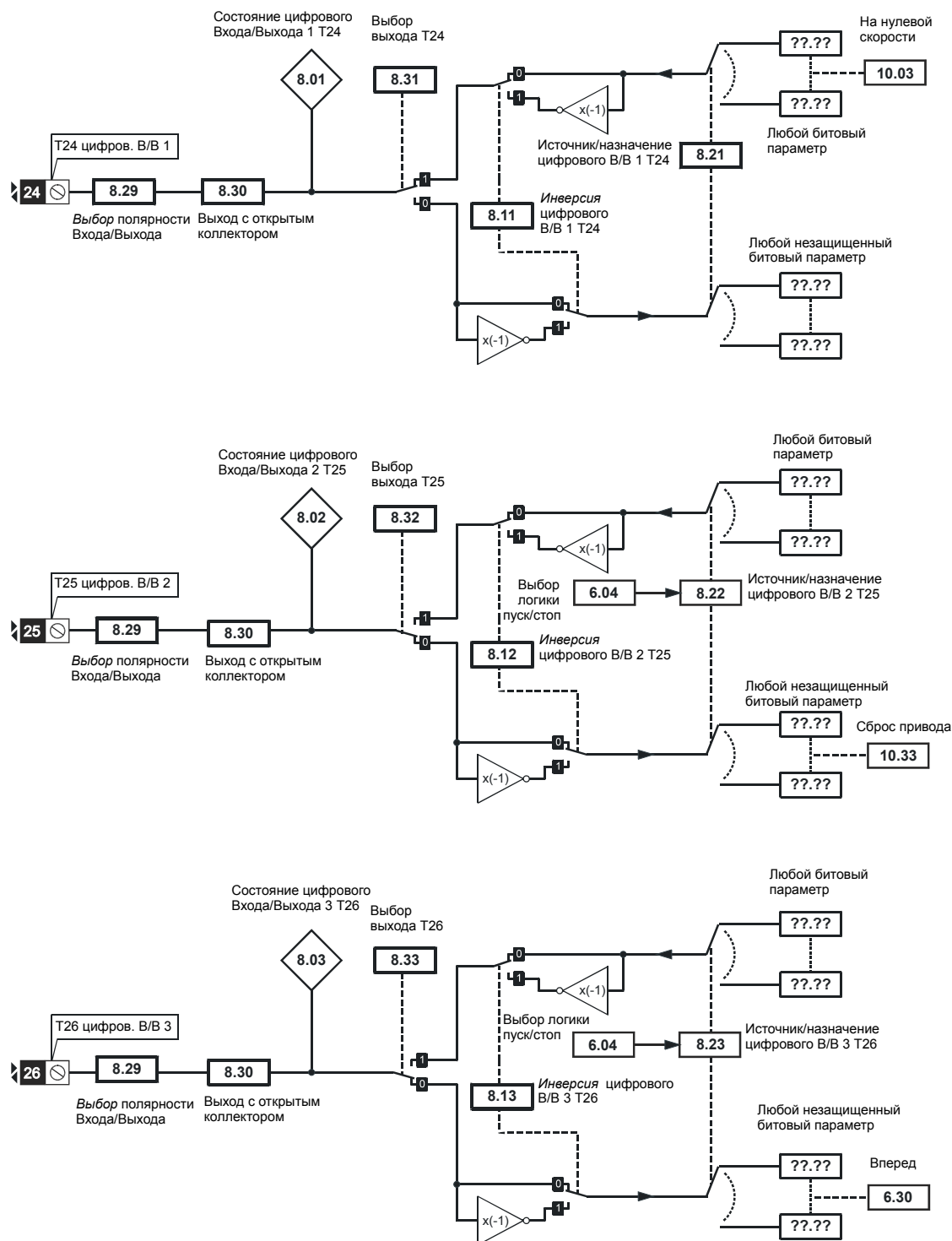
В приводах SP6xxx и SPMxxxxx имеется точка дополнительного контроля температуры. В этом параметре температура выводится в градусах Цельсия. Смотрите Pr 7.04 до Pr 7.06.

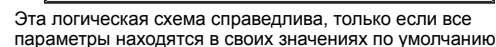
5.10 Меню 8: Цифровые входы-выходы

Привод имеет восемь клемм цифровых входов-выходов (T22, T24 до T29 и реле) и вход включения (разрешения). Все входы имеют одинаковую структуру параметров. Цифровые входы/выходы опрашиваются каждые 4 мсек, за исключением случая, когда входы направлены на концевые выключатели Pг 6.35 и Pг 6.36, тогда время опроса сокращается до 250 мсек. Схемотехника цифрового входа (кроме входа защитного отключения) вносит дополнительную задержку на 100 мсек. Схемотехника входа защитного отключения имеет типовую задержку 8 мсек (максимум 20 мсек). Цифровые выходы обновляются каждые 4 мсек. Все изменения в параметры источника/назначения вступают в силу только после выполнения сброса привода.

Вход/выход	Период опроса	Функция
T24 до T26	4 мсек	Цифровой вход или выход
T27 до T29	4 мсек	Цифровой вход
Реле	Фоновое чтение	
T22	Фоновое чтение	Выход 24 В

Рис. 5-15 Логическая схема Меню 8





Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур и серво

Таблица 5-6

Клемма и тип	Сост. В-В	Инверсия		Источник / назначение		Выбор выхода	
	Pr	Pr	По умолчанию	Pr	По умолчанию	Pr	По умолчанию
T24 вход / выход 1	Pr 8.01	Pr 8.11	0	Pr 8.21	Pr 10.03 - Нулевая скорость	Pr 8.31	1
T25 вход / выход 2	Pr 8.02	Pr 8.12	0	Pr 8.22	Pr 10.33 - Сброс привода	Pr 8.32	0
T26 вход / выход 3	Pr 8.03	Pr 8.13	0	Pr 8.23	Pr 6.30 - Вперед	Pr 8.33	0
T27 вход 4	Pr 8.04	Pr 8.14	0	Pr 8.24	Pr 6.32 - Назад		
T28 вход 5	Pr 8.05	Pr 8.15	0	Pr 8.25	Pr 1.41 – Местное/дистанцион.		
T29 вход 6	Pr 8.06	Pr 8.16	0	Pr 8.26	Pr 6.31 – Толчки		
T41 / 42 реле	Pr 8.07	Pr 8.17	0	Pr 8.27	Pr 10.01 – Привод исправен		
T22 выход 24 В	Pr 8.08	Pr 8.18	1	Pr 8.28	Pr 0.00		
T31 Защитное отключение	Pr 8.09						

Рекуперация

Таблица 5-7

Клемма и тип	Сост. В-В	Инверсия		Источник / назначение		Выбор выхода	
	Pr	Pr	По умолчанию	Pr	По умолчанию	Pr	По умолчанию
T24 вход / выход 1	Pr 8.01	Pr 8.11	0	Pr 8.21	Pr 3.09 - Включ. привод двигат.	Pr 8.31	1
T25 вход / выход 2	Pr 8.02	Pr 8.12	0	Pr 8.22	Pr 3.08 - Контактёр замкнут	Pr 8.32	0
T26 вход / выход 3	Pr 8.03	Pr 8.13	0	Pr 8.23	Pr 10.01 – Привод исправен	Pr 8.33	1
T27 вход 4	Pr 8.04	Pr 8.14	0	Pr 8.24	Pr 0.00 - Не используется		
T28 вход 5	Pr 8.05	Pr 8.15	0	Pr 8.25	Pr 0.00 - Не используется		
T29 вход 6	Pr 8.06	Pr 8.16	0	Pr 8.26	Pr 0.00 - Не используется		
T41 / 42 реле	Pr 8.07	Pr 8.17	0	Pr 8.27	Pr 3.07 – Замкнуть контактор		
T22 выход 24 В	Pr 8.08	Pr 8.18	1	Pr 8.28	Pr 0.00 - Не используется		
T31 Защитное отключение	Pr 8.09						

8.01	T24 состояние цифрового входа/выхода 1															
8.02	T25 состояние цифрового входа/выхода 2															
8.03	T26 состояние цифрового входа/выхода 3															
8.04	T27 состояние цифрового входа 4															
8.05	T28 состояние цифрового входа 5															
8.06	T29 состояние цифрового входа 6															
8.07	Состояние реле															
8.08	T22 состояние выхода 24 В															
8.09	Индикатор включения привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Смотрите таблицу							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

OFF (0) = Клемма пассивная

On (1) = Клемма активная

8.10	Выбор режим включения привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								OFF (0)							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Привод Unidrive SP имеет специальный аппаратный вход включения, который всегда управляет Pr 6.29. Если включение не активно, то сигналы управления IGBT заблокированы аппаратно. По умолчанию (Pr 8.10 = 0) привод находится в режиме запрета, если вход разрешения не активен. Настройка этого параметра в 1 переключает вход разрешения в режим входа отключения Et. Если вход становится неактивным, то выполняется отключение Et. Это не влияет на Pr 10.32 (параметр отключения Et), поэтому в этом режиме отключение Et можно запустить, сделав вход включения (разрешения) неактивным или настроив Pr 10.32 в 1.

8.11	T24 инверсия цифрового входа/выхода 1															
8.12	T25 инверсия цифрового входа/выхода 2															
8.13	T26 инверсия цифрового входа/выхода 3															
8.14	T27 инверсия цифрового входа 4															
8.15	T28 инверсия цифрового входа 5															
8.16	T29 инверсия цифрового входа 6															
8.17	Инверсия источника реле															
8.18	T22 инверсия источника выхода 24 В															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 8.11 до Pr 8.17 = OFF (0), Pr 8.18 = On (1)							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

OFF (0) = Без инверсии

On (1) = Инвертирован

8.20	Слово состояния цифровых входов/выходов															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 511							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Это слово используется для определения состояния цифровых входов/выходов посредством только одного параметра. Биты этого слова указывают состояние параметров от Pr 8.01 до Pr 8.09.

Бит	Цифровой вход/выход
0	T24 вход / выход 1
1	T25 вход / выход 2
2	T26 вход / выход 3
3	T27 вход 4
4	T28 вход 5
5	T29 вход 6
6	Реле
7	T22 выход 24 В
8	Защитное отключение

Меню 8	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

8.21	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода 1															
8.22	T25 Источник/назначение цифрового входа/выхода 2															
8.23	T26 Источник/назначение цифрового входа/выхода 3															
8.24	T27 назначение цифрового входа 4															
8.25	T28 назначение цифрового входа 5															
8.26	T29 назначение цифрового входа 6															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема Рекуперация								Смотрите Таблицу 5-6 на стр. 168 Смотрите Таблицу 5-7 на стр. 168							
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

8.27	Источник реле																
8.28	T22 источник выхода 24 В																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2					1	1	1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема Рекуперация								Смотрите Таблицу 5-6 на стр. 168 Смотрите Таблицу 5-7 на стр. 168								
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода																

8.29	Выбор положительной логики															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1											1	1	1	1	
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								On (1)							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр изменяет полярность логики для цифровых входов и выходов, за исключением входа разрешения, выхода реле и выхода 24 В.

	Pr 8.29 = 0 (отрицательная логика)	Pr 8.29 = 1 (положительная логика)
Входы	<5 В = 1, >15 В = 0	<5 В = 0, >15 В = 1
Выходы без реле	On (1) = <5 В, OFF (0) = >15 В	OFF (0) = <5 В, On (1) = >15 В
Релейные выходы	OFF (0) = разомнут, On (1) = замкнут	OFF (0) = разомнут, On (1) = замкнут
выход 24 В (T22)	OFF (0) = 0 В, On (1) = 24 В	OFF (0) = 0 В, On (1) = 24 В

8.30	Выход с открытым коллектором															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								OFF (0)							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот параметр равен 0, то цифровые выходы являются двухтактными. Если этот параметр равен 1, то либо цепь высокого уровня (отрицательная логика), либо цепь низкого уровня (положительная логика) отключается. Это позволяет объединять выходы по схеме "монтажное ИЛИ".

8.31	T24 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 1																
	8.32	T25 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 2															
		8.33	T26 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 3														
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1												1	1			
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема, Рекуперация								Pr 8.31 = On (1), Pr 8.32 и Pr 8.33 = OFF (0)								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

OFF (0) = Клемма является входом

On (1) = Клемма является выходом

8.39	T28 и T29 Запрет автоматического выбора цифрового входа															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								OFF (0)							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

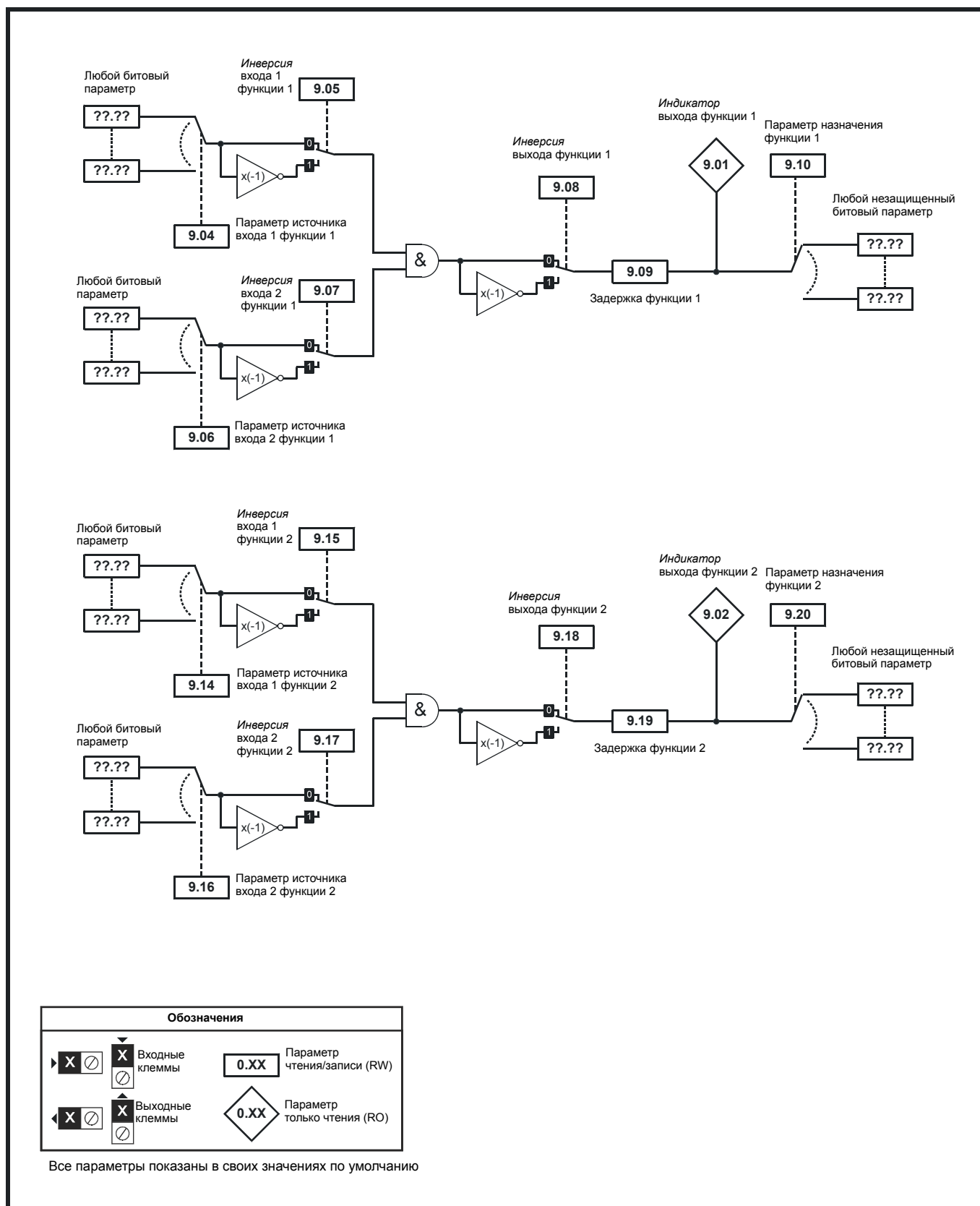
Если этот параметр равен 0, то Pr 8.25 и Pr 8.26 настраиваются автоматически согласно настройке выбора задания Pr 1.14. Настройка этого параметра в 1 отключает эту функцию.

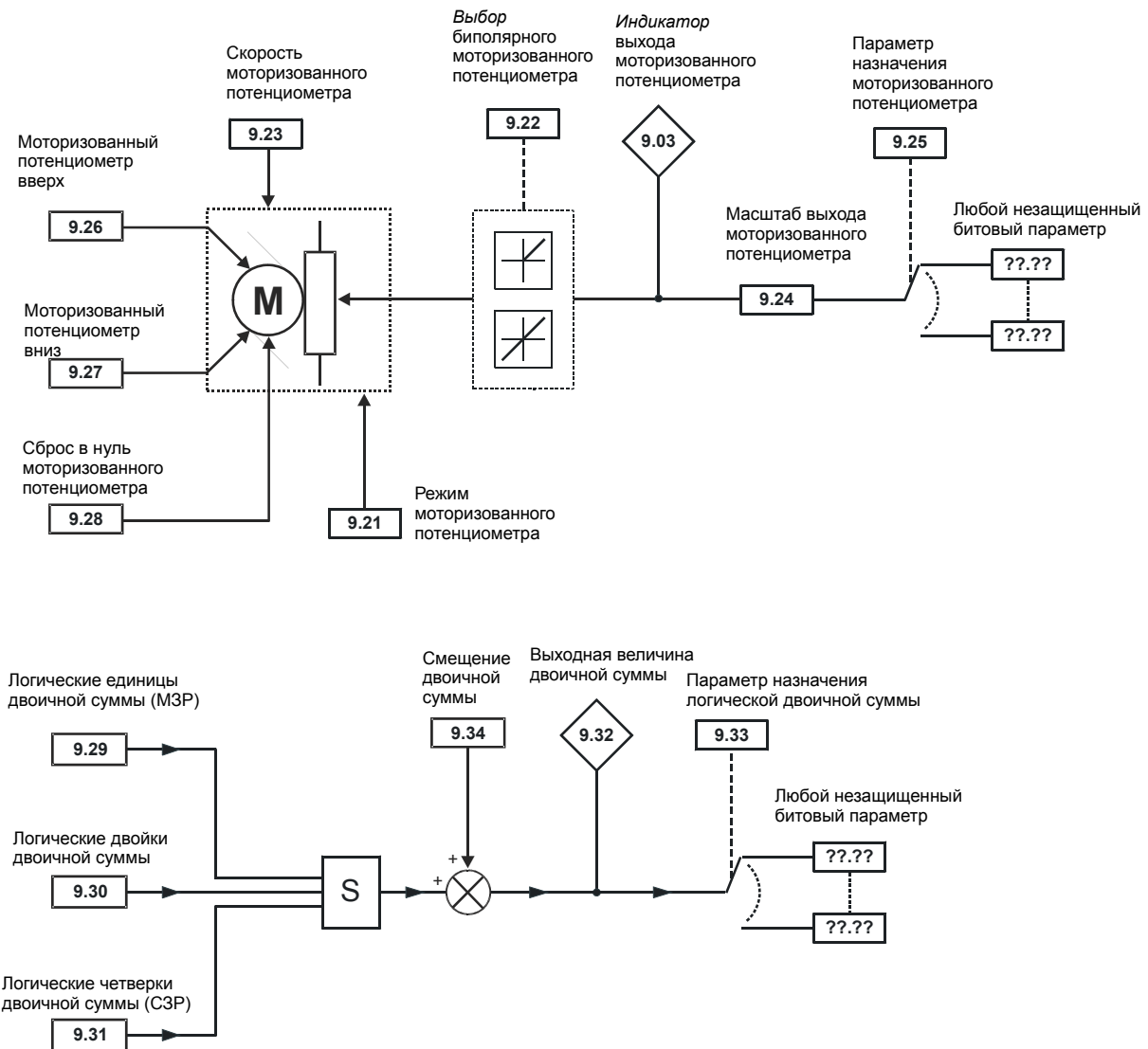
Выбор задания Pr 1.14		Pr 8.25 настроен в:	Pr 8.26 настроен в:
0, A1.A2	Выбор задания по сигналу на входных клеммах	Pr 1.41 - Выбор аналог. задания 2	Pr 6.31 – толчки
1, A1.Pr	Аналоговое заданий 1 или предустановки, выбранные по входным клеммам	Pr 1.45 - бит 0 выбора предустановки	Pr 1.46 - бит 1 выбора предустановки
2, A1.Pr	Аналоговое заданий 2 или предустановки, выбранные по входным клеммам	Pr 1.45 - бит 0 выбора предустановки	Pr 1.46 - бит 1 выбора предустановки
3, Pr	Предустановленное задание, выбранное по входным клеммам	Pr 1.45 - бит 0 выбора предустановки	Pr 1.46 - бит 1 выбора предустановки
4, Pad	Выбрано задание с панели	Pr 1.41 - Выбор аналог. задания 2	Pr 6.31 - толчки
5, Prc	Выбрано прецизионное задание	Pr 1.41 - Выбор аналог. задания 2	Pr 6.31 - толчки

Этот параметр не действует в режиме рекуперации.

5.11 Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор

Рис. 5-16 Логическая схема Меню 9





Меню 9	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Меню 9 содержит 2 блока логических функций (которые могут создать любой тип 2-входового логического каскада, с задержкой или без нее), функцию моторизованного потенциометра и двоичный сумматор. Одна функция меню 9 или меню 12 выполняется один раз в 4 мсек. Поэтому период опроса этих функций равен 4 мсек x число активных функций меню 9 и 12. Логические функции активны, если один или оба источника направлены на верный параметр. Другие функции активны, если назначение выхода направлено на допустимый незащищенный параметр.

9.01	Выход логической функции 1															
9.02	Выход логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций записи меню 9 или 12															

9.03	Выход моторизованного потенциометра															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций записи меню 9 или 12															

Указывает уровень сигнала с моторизованного потенциометра до масштабирования. Если Pr 9.21 настроен в 0 или 2, то этот параметр настраивается в 0 при включении питания, иначе он сохраняет свое значение с последнего отключения питания.

9.04	Источник 1 логической функции 1															
9.14	Источник 1 логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

9.05	Инверсия источника 1 логической функции 1															
9.15	Инверсия источника 1 логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

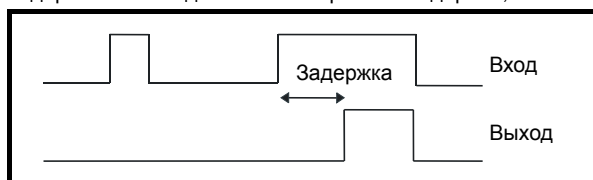
9.06	Источник 2 логической функции 1															
9.16	Источник 2 логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

9.07	Инверсия источника 2 логической функции 1															
9.17	Инверсия источника 2 логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

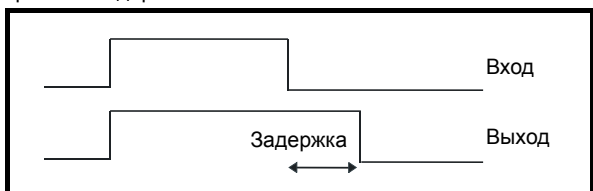
9.08	Инверсия выхода логической функции 1															
9.18	Инверсия выхода логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Кодировка	RW, Bit, US															
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

9.09	Задержка логической функции 1															
9.19	Задержка логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±25,0 сек							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

Если параметр задержки положителен, то задержка гарантирует, что выход не станет активным, пока активное условие не будет выдержано на входе в течение времени задержки, как показано ниже.



Если параметр задержки отрицателен, то задержка удерживает выход активным в течение времени задержки, после устранения активного условия, как показано ниже. Поэтому активный вход, который длится не менее 4 мсек, создает выходной сигнал, который длится не менее времени задержки.



9.10	Назначение логической функции 1															
9.20	Назначение логической функции 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

9.21	Режим моторизованного потенциометра																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 3								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								2								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Режимы моторизованного потенциометра описаны в следующей таблице.

Pr 9.21	Режим	Комментарии
0	Нуль при включении питания	Сброс в нуль при каждом включении питания. Биты вверх, вниз и сброса активны всегда.
1	Последнее значение при включении питания	При включении питания привода устанавливается значение, бывшее при выключении. Биты вверх, вниз и сброса активны всегда.
2	Нуль при включении питания и изменяется только при работе привода	Сброс в нуль при каждом включении питания. Биты вверх и вниз активны только при работе привода (когда инвертор включен). Бит сброса активен всегда.
3	Последнее значение при включении питания и изменяется только при работе привода	При включении питания привода устанавливается значение, бывшее при выключении. Биты вверх и вниз активны только при работе привода (когда инвертор включен). Бит сброса активен всегда.

9.22	Выбор биполярного режима моторизованного потенциометра															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

Если этот бит настроен в 0, то выход моторизованного потенциометра ограничен только положительными значениями (то есть от 0 до 100,0%). Настройка его в 1 позволяет работать с отрицательными выходными сигналами (то есть $\pm 100.0\%$).

9.23	Скорость моторизованного потенциометра																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 250 с								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								20								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр определяет время, необходимое функции моторизованного потенциометра для изменения от 0 до 100,0%. Для изменения выходного сигнала с -100,0 % до +100,0 % требуется удвоенное значение этого времени

9.24	Масштабный коэффициент моторизованного потенциометра																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								1,000								
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12																

Этот параметр можно использовать для ограничения выхода моторизованного потенциометра небольшим диапазоном, что может быть использовано, например, для подстройки.

9.25	Назначение моторизованного потенциометра															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

9.26	Моторизованный потенциометр вверх															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

9.27	Моторизованный потенциометр вниз															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

9.28	Сброс моторизованного потенциометра															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

Три этих бита управляют моторизованным потенциометром. Входы "Вверх" и "Вниз" соответственно увеличивают и уменьшают выходной сигнал с запрограммированной скоростью. Если активны оба входа "Вверх" и "Вниз", то вход "Вверх" имеет старший приоритет и выходной сигнал увеличивается. Если вход сброса равен 1, то выходной сигнал моторизованного потенциометра сбрасывается и удерживается на уровне 0,0%.

Меню 9	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
--------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

9.29	Вход единиц двоичного сумматора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

9.30	Вход двоек двоичного сумматора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

9.31	Вход четверок двоичного сумматора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

9.32	Выход двоичного сумматора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
								1		1		1			1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 255								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0								
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций записи меню 9 или 12																

9.33	Назначение двоичного сумматора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
				1			2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.00								
Скорость обновления	Чтение при сбросе																

9.34	Смещение двоичной суммы																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
				1			2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 248								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0								
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций записи меню 9 или 12																

Выходной сигнал двоичного сумматора определяется по формуле:

Сдвиг+ вход единиц + (2 x вход двоек) + (4 x вход четверок)

Записанное в параметр назначения значение определяется следующим образом:

Если максимум параметра назначения $\leq (7 + \text{Сдвиг})$:

Параметр назначения = Выход двоичного сумматора

Если максимум параметра назначения $> (7 + \text{Сдвиг})$:

Параметр назначения = Максимум параметра назначения x Выход двоичного сумматора / (7 + Сдвиг)

5.12 Меню 10: Состояние и отключения

10.01	Привод исправен															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Указывает, что привод не в состоянии отключения. Если Pr 10.36 равен 1 и используется автосброс, то этот бит не сбрасывается до выполнения всех попыток автосброса и возникновения следующего отключения. Светодиод на панели управления показывает состояние этого параметра: светодиод непрерывно светится = 1, светодиод мигает = 0.

10.02	Привод активен															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Указывает, что инвертор привода активен.

10.03	Нулевая скорость															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Разомкнутый контур

Указывает, что абсолютное значение выхода рамп (|Pr 2.01|) находится на или ниже порога нулевой скорости, определенного в Pr 3.05.

Замкнутый контур и серво

Указывает, что абсолютное значение обратной связи по скорости (|Pr 3.02|) находится на или ниже порога нулевой скорости, определенного в Pr 3.05.

10.04	Работа на минимальной скорости или ниже ее															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

В биполярном режиме (Pr 1.10 = 1) этот параметр совпадает с нулевой скоростью (Pr 10.03). В однополярном режиме этот параметр равен 1, если абсолютное значение выхода рамп (Pr 2.01) или обратной связи по скорости (Pr 3.02) на или ниже (минимальная скорость + 0,5 Гц), или (минимальная скорость + 5 об/мин). Минимальная скорость определена в Pr 1.07. Этот параметр устанавливается в 1 только при работающем приводе.

10.05	Ниже задания скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

10.06	На скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

10.07	Выше задания скорости															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Эти флаги устанавливаются детектором скорости в меню 3.

Смотрите Pr 3.06, Pr 3.07 на стр. 61 и Pr 3.09 на стр. 62.

10.08	Достигнута нагрузка															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Указывает, что абсолютное значение активного тока больше или равно номинальному активному току, определенному в меню 4.

10.09	Выход привода на пределе тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Указывает, что достигнуто токоограничение.

10.10	Рекуперация															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема

Указывает, что мощность передается из двигателя в привод.

Рекуперация

Указывает, что мощность передается из привода в источник питания.

10.11	Активен тормозной IGBT															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Указывает, что включен тормозной силовой ключ IGBT. Если IGBT включается, то этот параметр удерживается в 1 не менее 0.5 сек, так что его можно увидеть на дисплее.

10.12	Аварийное предупреждение о состоянии тормозного резистора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Этот параметр устанавливается, если включен тормозной IGBT и если интегратор тормозной энергии превышает 75%. Этот параметр удерживается в 1 не менее 0,5 сек, так что его можно увидеть на дисплее.

10.13	Подана команда направления															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Этот параметр равен 1, если задание перед рампой (Pr 1.03) отрицательно, и равен 0, если задание перед рампой равно 0 или положительно.

10.14	Работа по направлению															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Разомкнутый контур

Этот параметр равен 1, если задание после рампы (Pr 2.01) отрицательно, и равен 0, если задание после рампы равно 0 или положительно.

Замкнутый векторный контур и серво

Этот параметр равен 1, если обратная связь по скорости (Pr 3.02) отрицательна, и равен 0, если она равно 0 или положительна.

10.15	Отказ силового питания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Разомкнутый контур, замкнутый векторный контур и серво

Указывает, что привод обнаружил отказ силового питания по уровню напряжения на шине звена постоянного тока. Этот параметр может быть активным только при выборе режима прохода через отказ силового питания или режима останова по отказу силового питания (смотрите Pr 6.03 на стр. 139).

Рекуперация

Этот параметр является инверсией параметра Pr 3.07.

10.16	Активно состояние пониженного напряжения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Этот параметр указывает, что обнаружено падение входного напряжения питания. Обычно это условие возникает при отключении UU. Однако если сначала включено питание привода, то он остается в состоянии низкого напряжения (то есть этот параметр активен), пока напряжение в звене постоянного тока не превысит уровень перезапуска по падению напряжения (смотрите Pr 6.03 на стр. 139). Так как уровень напряжения для отключения UU ниже, чем уровень перезапуска по падению напряжения, то этот параметр активен, а отключение UU не активно при включении питания, пока напряжение на шине постоянного тока не превысит уровень перезапуска по падению напряжения.

10.17	Аварийное предупреждение о перегрузке															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Этот параметр равен 1, если выходной ток привода превышает 105% номинального тока (Pr 5.07) и интегратор перегрузки превысил 75%. Это указывает, что если ток двигателя не снизится, то привод выполнит отключение по перегрузке Ixt. (Если номинальный ток (Pr 5.07) настроен на уровень выше номинального тока привода (Pr 11.32), то сигнализация перегрузки сработает, когда ток превысит 101% номинального тока).

10.18	Аварийное предупреждение о превышении температуры привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Указывает, что либо температура радиатора (Pr 7.04 или Pr 7.05), либо температура платы управления (Pr 7.06), превысила соответствующий уровень аварийной сигнализации.

10.19	Предупреждение привода об аварийной ситуации															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновая запись															

Указывает, что сработало одно из аварийных предупреждений привода, то есть Pr 10.19 = Pr 10.12 ИЛИ Pr 10.17 ИЛИ Pr 10.18.

10.20	Отключение 0															
10.21	Отключение 1															
10.22	Отключение 2															
10.23	Отключение 3															
10.24	Отключение 4															
10.25	Отключение 5															
10.26	Отключение 6															
10.27	Отключение 7															
10.28	Отключение 8															
10.29	Отключение 9															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 230							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Содержит 10 последних отключений привода. Pr 10.20 - это самое последнее отключение, а Pr 10.29 - самое старое отключение. При каждом новом отключении все параметры сдвигаются на одно место, так что новое отключение попадает в Pr 10.20, а самое старое отключение в конце журнала теряется. В таблице ниже показаны возможные отключения. Для каждого отключения хранится время срабатывания защиты (смотрите Pr 10.41 до Pr 10.51). Хранятся все отключения, включая отключения HF с номерами от 17 до 30 (отключения HF с номерами от 1 до 16 не сохраняются в журнале отключений). Отключения UU не сохраняются, кроме если привод работал при выполнении отключения. Любое отключение можно запустить с помощью описанных действий или путем записи номера соответствующего отключения в Pr 10.38. При выполнении любого пользовательского отключения строка отключения имеет вид "bxxx", где xxx - номер отключения.

Для приводов SP4xxx и больших габаритов некоторые отключения выполняются аппаратурой силового модуля (отключения 101 -109). Это указывается суффиксом ".P" в конце строчки отключения. Если привод является многомодульным приводом, то можно сохранить номер модуля, который вызвал отключение (смотрите параметры Pr 10.41 до Pr 10.51).

Таблица 5-8 Индикаторы отключений

Отключение	Диагностика
С.Асс	Отключение SMARTCARD: Отказ чтения/записи SMARTCARD
185	Проверьте, что карта SMARTCARD установлена и вставлена правильно Проверьте, что в SMARTCARD данные не записываются в ячейки от 500 до 999 Замените карту SMARTCARD
С.boot	Отключение SMARTCARD: Измененный параметр меню 0 нельзя записать в SMARTCARD, т.к. на SMARTCARD не был создан нужный файл
177	Запись параметра меню 0 запущена с панели установкой Pr 11.42 в auto(3) ИЛИ boot(4), но нужный файл не был создан на SMARTCARD Проверьте верную настройку Pr 11.42 и сбросьте привод для создания нужного файла на SMARTCARD Заново попробуйте записать параметр меню 0

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
Отключение	Диагностика									
C.bUSy	Отключение SMARTCARD: SMARTCARD не может выполнить нужную функцию, т.к. с ней работает дополнительный модуль									
178	Подождите окончания доступа дополнительного модуля к SMARTCARD и еще раз попробуйте выполнить функцию									
C.Chg	Отключение SMARTCARD: В ячейке данных уже есть данные									
179	Сотрите данные в ячейке Запишите данные в другую ячейку данных									
C.cPr	Отключение SMARTCARD: Величины в приводе и величины в блоке данных SMARTCARD различаются									
188	Нажмите красную кнопку сброса 									
C.dAt	Отключение SMARTCARD: Указанная ячейка данных не содержит никаких данных									
183	Проверьте правильность номера блока данных									
C.Err	Отключение SMARTCARD: Данные SMARTCARD искажены									
182	Проверьте, что карта вставлена правильно Удалите данные и повторите попытку Замените карту SMARTCARD									
C.Full	Отключение SMARTCARD: Переполнение SMARTCARD									
184	Удалите блок данных или используйте другую карту SMARTCARD									
cL2	Обрыв цепи на аналоговом входе 2 (токовый режим)									
28	Проверьте, что на аналоговом входе 2 (клемма 7) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)									
cL3	Обрыв цепи на аналоговом входе 3 (токовый режим)									
29	Проверьте, что на аналоговом входе 3 (клемма 8) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)									
CL.bit	Отключение запущено по слову управления (Pr 6.42)									
35	Отключите слово управления, сбросив Pr 6.43 в 0, или проверьте настройку Pr 6.42									
ConF.P	Число установленных силовых модулей не совпадает со значением в Pr 11.35									
111	Проверьте, что все силовые модули правильно подключены Проверьте, что все силовые модули правильно питаются Проверьте, что величина Pr 11.35 соответствует числу подключенных силовых модулей									
C.OPtn	Отключение SMARTCARD: На приводе-источнике и приводе-приемнике установлены разные дополнительные модули									
180	Проверьте, что установлены правильные дополнительные модули Проверьте, что дополнительные модули установлены в те же самые гнезда Нажмите красную кнопку сброса 									
C.Prod	Отключение SMARTCARD: Блоки данных в SMARTCARD не совместимы с этим изделием									
175	Удалите все данные в SMARTCARD, для этого запишите 9999 в Pr xx.00 и нажмите красную кнопку сброса  Замените карту SMARTCARD									
C.rdo	Отключение SMARTCARD: В карте SMARTCARD установлен бит Только чтение									
181	Введите 9777 в Pr xx.00, чтобы включить режим доступа по чтению/записи к SMARTCARD Проверьте, что в карте не выполняется запись данных в ячейки с 500 по 999									

Отключение	Диагностика																												
C.rtg	Отключение SMARTCARD: Приводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и/или тока																												
186	Возможно, что зависящие от номиналов параметры привода (с кодом RA) имеют разные значения и диапазоны на приводах с разными номиналами. Такие параметры не передаются из карт SMARTCARD в привод назначения, если номиналы привода-приемника и привода-источника не совпадают и это файл параметров. Однако в программе 01.09.00 и выше зависящие от номиналов привода параметры передаются, только если разный номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла. Нажмите красную кнопку сброса  Номинальные параметры привода - это: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Параметр</th><th>Функция</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.08</td><td>Напряжение стандартной рампы</td></tr> <tr> <td>4.05/6/7, 21.27/8/9</td><td>Пределы тока</td></tr> <tr> <td>4.24</td><td>Масштаб макс. тока пользователя</td></tr> <tr> <td>5.07, 21.07</td><td>Номинальный ток двигателя</td></tr> <tr> <td>5.09, 21.09</td><td>Номинальное напряжение двигателя</td></tr> <tr> <td>5.10, 21.10</td><td>Номинальный коэффициент мощности</td></tr> <tr> <td>5.17, 21.12</td><td>Сопротивление статора</td></tr> <tr> <td>5.18</td><td>Частота ШИМ</td></tr> <tr> <td>5.23, 21.13</td><td>Сдвиг напряжения</td></tr> <tr> <td>5.24, 21.14</td><td>Переходная индуктивность</td></tr> <tr> <td>5.25, 21.24</td><td>Индуктивность статора</td></tr> <tr> <td>6.06</td><td>Тормозной постоянный ток инъекции</td></tr> <tr> <td>6.48</td><td>Уровень обнаружения прохода через потерю питания</td></tr> </tbody> </table> Эти параметры будут настроены в свои значения по умолчанию.	Параметр	Функция	2.08	Напряжение стандартной рампы	4.05/6/7, 21.27/8/9	Пределы тока	4.24	Масштаб макс. тока пользователя	5.07, 21.07	Номинальный ток двигателя	5.09, 21.09	Номинальное напряжение двигателя	5.10, 21.10	Номинальный коэффициент мощности	5.17, 21.12	Сопротивление статора	5.18	Частота ШИМ	5.23, 21.13	Сдвиг напряжения	5.24, 21.14	Переходная индуктивность	5.25, 21.24	Индуктивность статора	6.06	Тормозной постоянный ток инъекции	6.48	Уровень обнаружения прохода через потерю питания
Параметр	Функция																												
2.08	Напряжение стандартной рампы																												
4.05/6/7, 21.27/8/9	Пределы тока																												
4.24	Масштаб макс. тока пользователя																												
5.07, 21.07	Номинальный ток двигателя																												
5.09, 21.09	Номинальное напряжение двигателя																												
5.10, 21.10	Номинальный коэффициент мощности																												
5.17, 21.12	Сопротивление статора																												
5.18	Частота ШИМ																												
5.23, 21.13	Сдвиг напряжения																												
5.24, 21.14	Переходная индуктивность																												
5.25, 21.24	Индуктивность статора																												
6.06	Тормозной постоянный ток инъекции																												
6.48	Уровень обнаружения прохода через потерю питания																												
C.tyP	Отключение SMARTCARD: Набор параметров SMARTCARD несовместим с приводом																												
187	Нажмите красную кнопку сброса Проверьте, что тип привода назначения совпадает с типом файла параметров привода источника																												
dEst	Два или более параметров записаны в один и тот же параметр назначения																												
199	Настройте Pr xx.00 = 12001 для проверки всех видимых параметров в меню для контроля дублирования параметров																												
EEF	Ошибка данных ЭППЗУ - Привод перешел в режим разомкнутого контура и последовательный порт вызывает таймаут с удаленной панелью на порту RS485 привода.																												
31	Это отключение можно сбросить только загрузкой параметров по умолчанию и сохранением параметров																												
Enc1	Отключение по энкодеру привода: Перегрузка по питанию энкодера																												
189	Проверьте проводку питания энкодера и потребляемый энкодером ток Максимальный ток = 200 мА при 15 В, или 300 мА при 8 В и 5 В																												
Enc2	Отключение по энкодеру привода: Обрыв провода (клеммы энкодера привода 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6)																												
190	Проверьте целостность кабеля Проверьте правильность подключения сигналов обратной связи Проверьте правильность напряжения питания энкодера Замените датчик обратной связи Если не нужен контроль обрыва привода на входе энкодера привода, настройте Pr 3.40 = 0 для запрета отключения Enc2																												
Enc3	Отключение по энкодеру привода: неверный сдвиг фазы при работе																												
191	Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера Проверьте экран кабеля энкодера Проверьте целостность механического крепления энкодера Повторите тест измерения смещения																												
Enc4	Отключение по энкодеру привода: Отказ порта связи датчика обратной связи																												
192	Проверьте правильность напряжения питания энкодера Проверьте правильность скорости передачи Проверьте кабель и подключение энкодера Замените датчик обратной связи																												
Enc5	Отключение по энкодеру привода: Ошибка контрольной суммы или CRC																												
193	Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера Проверьте экран кабеля энкодера Для энкодеров EnDat проверьте разрешение порта связи и /или выполните автоконфигурирование Pr 3.41																												
Enc6	Отключение по энкодеру привода: Энкодер обнаружил ошибку																												
194	Замените датчик обратной связи Для энкодеров SSI проверьте кабель и настройку питания энкодера																												

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
Отключение	Диагностика									
Enc7	Отключение по энкодеру привода: Отказ инициализации									
195	Заново настройте привод Проверьте, что в Pr 3.38 указан правильный тип энкодера Проверьте кабель и подключение энкодера Проверьте правильность напряжения питания энкодера Выполните автоконфигурирование Pr 3.41 Замените датчик обратной связи									
Enc8	Отключение по энкодеру привода: Запрошено автоконфигурирование по включению питания и произошел его отказ									
196	Измените настройку Pr 3.41 в 0 и вручную введите обороты энкодера привода (Pr 3.33) и эквивалентное число меток на оборот (Pr 3.34) Проверьте разрешение порта связи									
Enc9	Отключение по энкодеру привода: Обратная связь по положению выбрана из гнезда дополнительного модуля, в котором нет дополнительного модуля обратной связи по скорости/положению									
197	Проверьте настройку Pr 3.26 (или Pr 21.21, если были включены параметры второго двигателя)									
Enc10	Отключение по энкодеру привода: Отказ фазировки в серво режиме, так как фазовый угол энкодера (Pr 3.25 или Pr 21.20) задан неправильно									
198	Проверьте кабель и подключение энкодера. Выполните автонастройку для фазового угла энкодера или вручную введите правильный фазовый угол в Pr 3.25 (или Pr 21.20). Случайные отключения Enc10 могут возникать в очень динамичных приложениях. Это отключение можно запретить, если настроить порог скорости в Pr 3.08 в значение больше нуля. Осторожно настраивайте уровень порога превышения скорости, так как слишком большое значение помешает обнаружить отказ энкодера.									
Enc11	Отключение по энкодеру привода: Возник сбой при совмещении аналоговых сигналов (sin и cos) с энкодера SINCOS с цифровым счетчиком, и значениям положения в порте (если использовался). Этот отказ обычно вызывается шумом и помехами в сигналах синусоиды и косинусоиды.									
161	Проверьте экран кабеля энкодера. Проверьте величину шума в сигналах синусоиды и косинусоиды.									
Enc12	Отключение по энкодеру привода: Энкодер Hiperface - тип энкодера не опознан при автоконфигурировании									
162	Проверьте, выполняется ли автоконфигурирование для этого типа энкодера. Проверьте кабель и подключение энкодера. Введите параметры вручную.									
Enc13	Отключение по энкодеру привода: Энкодер EnDat - число оборотов энкодера, считанных при автоконфигурировании, не равно степени 2									
163	Выберите энкодер другого типа.									
Enc14	Отключение по энкодеру привода: Энкодер EnDat - число битов, определяющих положение энкодера внутри оборота, считанное с энкодера при автоконфигурировании, слишком велико.									
164	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.									
Enc15	Отключение по энкодеру привода: Число периодов на оборот, рассчитанных по данным автоконфигурирования, либо меньше 2, либо больше 50000.									
165	Полюсное деление линейного двигателя / метки на оборот энкодера настроены неправильно или выходят из допустимого диапазона т.е. Pr 5.36 = 0 или Pr 21.31 = 0. Неисправный энкодер.									
Enc16	Отключение по энкодеру привода: Энкодер EnDat - число битов порта на период линейного энкодера превышает 255.									
166	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.									
Enc17	Отключение по энкодеру привода: Число периодов на оборот, полученных при автоконфигурировании для роторного энкодера SINCOS, не равно степени два.									
167	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.									
ENP.Er	Ошибка данных с электронного шильдика, хранящегося в выбранном датчике обратной связи по положению									
176	Замените датчик обратной связи									

Отключение	Диагностика
Et	Внешнее отключение по сигналу с клеммы 31
6	Проверьте сигнал на клемме 31 Проверьте значение в Pr 10.32 Введите 12001 в Pr xx.00 и проверьте управляющий параметр в Pr 10.32 Проверьте, что Pr 10.32 или Pr 10.38 (=6) не управляются с порта последовательной связи
HF01	Ошибка обработки данных: Ошибка адреса процессора
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF02	Ошибка обработки данных: Ошибка адреса DMAC
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF03	Ошибка обработки данных: Неверная команда
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF04	Ошибка обработки данных: Команда неверного гнезда
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF05	Ошибка обработки данных: Неопределенное исключение
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF06	Ошибка обработки данных: Зарезервированное исключение
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF07	Ошибка обработки данных: Отказ сторожевого таймера
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF08	Ошибка обработки данных: Авария уровня 4
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF09	Ошибка обработки данных: Переполнение динамического буфера в памяти
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF10	Ошибка обработки данных: Ошибка маршрута
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF11	Ошибка обработки данных: Ошибка доступа к ЭПЗУ
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF12	Ошибка обработки данных: Переполнение стека главной программы
	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF13	Ошибка обработки данных: Микропрограмма не соответствует аппаратуре
	Аппаратный или программный отказ - верните привод поставщику
HF17	Замыкание термистора в многомодульной системе
217	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF18	Ошибка соединительного кабеля в многомодульной системе
218	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF19	Отказ мультиплексора датчиков температуры
219	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF20	Ошибка в силовом модуле: Ошибка последовательного кода
220	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF21	Ошибка в силовом модуле: Неопознанный габарит
221	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF22	Ошибка в силовом модуле: Рассогласование габаритов в нескольких модулях
222	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF23	Ошибка в силовом модуле: Рассогласование номинальных напряжений в нескольких модулях
223	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF24	Ошибка в силовом модуле: Нераспознаваемый габарит привода
224	Аппаратный отказ - верните привод поставщику
HF25	Ошибка смещения обратной связи по току

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RfC
Отключение	Диагностика									
225	Аппаратный отказ - верните привод поставщику									
HF26	Отказ замыкания реле плавного пуска, отказ монитора плавного пуска или короткое замыкание тормозного IGBT при включении питания									
226	Аппаратный отказ - верните привод поставщику									
HF27	Отказ термистора 1 силового модуля									
227	Аппаратный отказ - верните привод поставщику									
HF28	Отказ термистора 2 силового модуля или отказ внутреннего вентилятора (только габарит 3)									
228	Аппаратный отказ - верните привод поставщику									
HF29	Отказ термистора платы управления									
229	Аппаратный отказ - верните привод поставщику									
HF30	Отключение по обрыву провода DCCT от силового модуля									
230	Аппаратный отказ - верните привод поставщику									
HF31	Отказ вентилятора внутренней батареи конденсаторов (габарит 4 и больше)									
231	Замените вентилятор внутренней батареи конденсаторов									
HF32	Силовой каскад - модуль не получает питания при параллельном включении в многомодульном приводе									
232	Проверьте переменное силовое электропитание									
It.AC	Перегрузка по времени и величине выходного тока (I^2t) - в Pr 4.19 можно просмотреть значение интегратора									
20	Убедитесь, что нагрузка не застопорила вал двигателя и не залипла Проверьте, что нагрузка двигателя не изменилась Если выведено при автонастройке в режиме серво, проверьте, что номинальный ток двигателя Pr 0.46 (Pr 5.07) или Pr 21.07 равен ≤максимальному номинальному току тяжелой работы привода Настройте параметр номинальной скорости (только векторный режим замкнутого контура) Проверьте отсутствие шума в сигнале с датчика обратной связи Проверьте механическое крепление датчика обратной связи									
It.br	Перегрузка по времени тормозного резистора (I^2t) - в Pr 10.39 можно просмотреть значение интегратора									
19	Проверьте, что в Pr 10.30 и Pr 10.31 введены правильные значения Увеличьте номинальную мощность тормозного резистора и измените Pr 10.30 и Pr 10.31 Если используется внешнее устройство защиты от перегрева и не нужен программный контроль перегрузки тормозного резистора, то настройте Pr 10.30 или Pr 10.31 в 0 для запрета отключения									
L.SYnC	Отказ синхронизации привода с напряжением питания в режиме рекуперации									
39	Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в <i>Руководстве по рекуперации Unidrive SP</i> .									
O.CtL	Превышение температуры платы управления									
23	Проверьте, что вентиляторы внешнего шкафа / привода работают нормально Проверьте отсутствие механических помех для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Проверьте внешнюю температуру Снизьте частоту ШИМ привода									
O.ht1	Превышение температуры силового модуля согласно тепловой модели									
21	Снизьте частоту ШИМ привода Уменьшите скважность импульсов ШИМ Уменьшите величины ускорения/замедления Уменьшите нагрузку двигателя									
O.ht2	Перегрев радиатора									
22	Проверьте, что вентиляторы внешнего шкафа / привода работают нормально Проверьте отсутствие механических помех для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усиьте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Снизьте частоту ШИМ привода Уменьшите скважность импульсов ШИМ Уменьшите нагрузку двигателя									

Отключение	Диагностика
Oht2.P	Перегрев радиатора силового модуля
105	Проверьте, что вентиляторы внешнего шкафа / привода работают нормально Проверьте отсутствие механических помех для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усиьте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Снизьте частоту ШИМ привода Уменьшите скважность импульсов ШИМ Уменьшите нагрузку двигателя
O.ht3	Превышение температуры привода согласно тепловой модели
27	Привод пытается остановить двигатель перед отключением. Если двигатель не остановится за 10 сек, то привод сразу отключается. Проверьте, что вентиляторы внешнего шкафа / привода работают нормально Проверьте отсутствие механических помех для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усиьте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Уменьшите скважность импульсов ШИМ Уменьшите нагрузку двигателя
Oht4.P	Перегрев выпрямителя силового модуля или резистора входного фильтра (габарит 4 и выше)
102	Проверьте симметрию фаз питания Проверьте отсутствие искажений питания, например, провалов Проверьте, что вентиляторы внешнего шкафа / привода работают нормально Проверьте отсутствие механических помех для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усиьте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Снизьте частоту ШИМ привода Уменьшите скважность импульсов ШИМ Уменьшите нагрузку двигателя
OI.AC	Обнаружено мгновенное превышение выходного тока: пиковый выходной ток превышает 225%
3	Время ускорения/замедления слишком мало. Если выводится во время автонастройки, то уменьшите форсировку напряжения Pr 5.15 Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле Проверьте целостность изоляции двигателя Проверьте кабель и подключение датчика обратной связи Проверьте механическое крепление датчика обратной связи Проверьте отсутствие шума в сигнале с датчика обратной связи Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита? Уменьшите величины коэффициентов усиления контура скорости – Pr 3.10, Pr 3.11 и Pr 3.12 (только вектор. режим в замкнутом контуре и серво) (режим RFC векторный в замкнутом контуре) Был ли завершен тест измерения смещения? (только режим серво) Уменьшите величины коэффициентов усиления контура тока – Pr 4.13 и Pr 4.14 (только вектор. режим в замкнутом контуре и серво) (режим RFC векторный в замкнутом контуре)
OI.AC.P	Обнаружено превышение выходного тока в одном из силовых модулей
104	Время ускорения/замедления слишком мало. Если выводится во время автонастройки, то уменьшите форсировку напряжения Pr 5.15 Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле Проверьте целостность изоляции двигателя Проверьте кабель и подключение датчика обратной связи Проверьте механическое крепление датчика обратной связи Проверьте отсутствие шума в сигнале с датчика обратной связи Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита? Уменьшите величины коэффициентов усиления контура скорости – Pr 3.10, Pr 3.11 и Pr 3.12 (только вектор. режим в замкнутом контуре и серво) (векторный режим RFC в замкнутом контуре) Был ли завершен тест измерения смещения? (только режим серво) Уменьшите величины коэффициентов усиления контура тока – Pr 4.13 и Pr 4.14 (только вектор. режим в замкнутом контуре и серво) (векторный режим RFC в замкнутом контуре)
OI.br	Обнаружено превышение тока в тормозном транзисторе: сработала защита от КЗ тормозного транзистора
4	Проверьте проводку тормозного резистора Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления Проверьте изоляцию тормозного резистора

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC															
Отключение	Диагностика																								
Olbr.P	Превышение тока тормозного IGBT силового модуля																								
103	Проверьте проводку тормозного резистора Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления Проверьте изоляцию тормозного резистора																								
OldC.P	Обнаружено превышение тока силового модуля при контроле напряжения на открытом ключе IGBT																								
109	Сработала система защиты IGBT по Vce (напряжение коллектор-эмиттер). Проверьте изоляцию двигателя и кабелей.																								
O.Ld1	Перегрузка цифрового выхода: полное потребление тока от 24 В и цифровых выходов свыше 200 мА																								
26	Проверьте полную нагрузку на цифровых выходах (клеммы 24, 25, 26) и на шине +24 В (клемма 22)																								
O.SPd	Скорость двигателя превысила порог превышения скорости																								
7	Увеличьте порог отключения по превышению скорости в Pr 3.08 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво) (векторный режим RFC в замкнутом контуре) Скорость превысила 1,2 x Pr 1.06 или Pr 1.07 (режим разомкнутого контура) Снизьте коэффициент усиления Р контура скорости (Pr 3.10) для снижения перерегулирования по скорости (только векторный режим в замкнутом контуре и серво) (векторный режим RFC в замкнутом контуре)																								
OV	Напряжение на шине звена постоянного тока превысило пиковый уровень или на 15 секунд превысило максимальный непрерывный уровень																								
2	Увеличьте рампу замедления (Pr 0.04) Уменьшите величину тормозного резистора (но не ниже минимального значения) Проверьте номинальный уровень переменного электропитания Проверьте помехи питания, которые могут повысить напряжение на шине звена постоянного тока – например, дополнительные помехи, вызванные наличием приводов постоянного тока. Проверьте изоляцию двигателя <table><tr><td>Номинал. напряжение привода</td><td>Пиковое напряжение</td><td>Максимальное непрерывное напряжение (15 с)</td></tr><tr><td>200</td><td>415</td><td>410</td></tr><tr><td>400</td><td>830</td><td>815</td></tr><tr><td>575</td><td>990</td><td>970</td></tr><tr><td>690</td><td>1190</td><td>1175</td></tr></table> Если привод питается от аккумулятора с низким напряжением, то порог отключения по превышению напряжения составляет 1,45 x Pr 6.46.										Номинал. напряжение привода	Пиковое напряжение	Максимальное непрерывное напряжение (15 с)	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175
Номинал. напряжение привода	Пиковое напряжение	Максимальное непрерывное напряжение (15 с)																							
200	415	410																							
400	830	815																							
575	990	970																							
690	1190	1175																							
OV.P	Напряжение на шине звена постоянного тока силового модуля превысило пиковый уровень или на 15 секунд превысило максимальный непрерывный уровень																								
106	Увеличьте рампу замедления (Pr 0.04) Уменьшите величину тормозного резистора (но не ниже минимального значения) Проверьте номинальный уровень переменного электропитания Проверьте помехи питания, которые могут повысить напряжение на шине звена постоянного тока – например, дополнительные помехи, вызванные наличием приводов постоянного тока. Проверьте изоляцию двигателя <table><tr><td>Номинал. напряжение привода</td><td>Пиковое напряжение</td><td>Максимальное непрерывное напряжение (15 с)</td></tr><tr><td>200</td><td>415</td><td>410</td></tr><tr><td>400</td><td>830</td><td>815</td></tr><tr><td>575</td><td>990</td><td>970</td></tr><tr><td>690</td><td>1190</td><td>1175</td></tr></table> Если привод питается от аккумулятора с низким напряжением, то порог отключения по превышению напряжения составляет 1,45 x Pr 6.46.										Номинал. напряжение привода	Пиковое напряжение	Максимальное непрерывное напряжение (15 с)	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175
Номинал. напряжение привода	Пиковое напряжение	Максимальное непрерывное напряжение (15 с)																							
200	415	410																							
400	830	815																							
575	990	970																							
690	1190	1175																							
PAd	Панель снята, а привод получает задание скорости с панели																								
34	Установите панель и выполните сброс Измените селектор задания скорости для выбора задания скорости с другого источника																								
PH	Обнаружена потеря фазы силового питания или большой перекося фаз питающего напряжения																								
32	Проверьте, что все три фазы присутствуют и симметричны Проверьте уровень входного напряжения питания (при полной нагрузке) ПРИМЕЧАН. Привод отключается при потере фазы, если уровень нагрузки от 50 до 100%. Привод пытается остановить двигатель перед запуском отключения.																								
PH.P	Обнаружена потеря фазы в силовом модуле																								
107	Проверьте, что все три фазы присутствуют и симметричны Проверьте уровень входного напряжения питания (при полной нагрузке)																								
PS	Отказ внутреннего источника питания																								
5	Снимите дополнительные модули и выполните сброс Аппаратный отказ - верните привод поставщику																								

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC	Меню 10
Отключение	Диагностика									
PS.10V	Ток с источника питания 10 В превысил 10 мА									
8	Проверьте подключение к клемме 4 Снизьте нагрузку, подключенную к клемме 4									
PS.24V	Перегрузка внутреннего источника питания 24 В									
9	Полная нагрузка с установленными дополнительными модулями превысила предел блока питания 24 В. Нагрузка - это цифровые выходы привода и цифровые выходы SM-I/O Plus, питание главного энкодера привода и питание энкодеров SM-Universal Encoder Plus и SM-Encoder Plus. - Снизьте нагрузку и выполните сброс - Обеспечьте работу от внешнего блока питания 24 В >50 Вт - Снимите дополнительные модули и выполните сброс									
PS.P	Отказ внутреннего источника питания силового модуля									
108	Снимите дополнительные модули и выполните сброс Аппаратный отказ - верните привод поставщику									
PSAVE.Er	Сохраняемые по отключению питания параметры искажены в ЭППЗУ									
37	Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Привод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым при отключении питания. Выполните сохранение пользователя (настройте Pr xx.00 в 1000 или 1001 и сброс привода) или нормально отключите питание привода, чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.									
rS	Отказ при измерении сопротивления в режиме автонастройки или при запуске в векторном режиме разомкнутого контура 0 или 3									
33	Проверьте целостность кабеля между приводом и двигателем									
SAVE.Er	Сохраняемые пользователем параметры искажены в ЭППЗУ									
36	Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Привод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым пользователем. Выполните сохранение пользователя (настройте Pr xx.00 в 1000 или 1001 и сброс привода), чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.									
SCL	Отказ связи последовательного порта привода RS485 с удаленной панелью									
30	Заново установите кабель между приводом и панелью управления Проверьте отсутствие повреждений кабеля Замените кабель Замените панель управления									
SLX.dF	Отключение по гнезду X дополнительного модуля: изменен тип дополнительного модуля в гнезде X									
204,209,214	Сохраните параметры и выполните сброс									

Отключение	Диагностика			
SLX.Er	Отключение по гнезду X дополнительного модуля: дополнительный модуль в гнезде X обнаружил отказ			
202,207,212	Категория модулей обратной связи Проверьте значение в Pr 15/16/17.50. Возможные коды ошибок для энкодеров SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Plus и резольвера SM-Resolver указаны в таблице. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю..			
	Код ошибки	Модуль	Описание отключения	Диагностика
	0	Все	Нет отключения	Не обнаружено никакого отказа
	1	SM-Universal Encoder Plus	Перегрузка по питанию энкодера	Проверьте проводку питания и ток потребления энкодером ток. Макс. ток = 200 мА при 15 В, или 300 мА при 8 В и 5 В
		SM-Resolver	Короткое замыкание в цепи возбуждения	Проверьте проводку на выходе возбуждения
	2	SM-Universal Encoder Plus и SM-Resolver	Обрыв провода	Проверьте целостность кабеля Проверьте правильность подключения сигналов обр. связи Проверьте напряжение питания и уровень на выходе возбуждения Замените датчик обратной связи
	3	SM-Universal Encoder Plus	Неверный сдвиг фазы при работе	Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера Проверьте экран энкодера Проверьте целостность механического крепления энкодера Повторите тест измерения смещения
	4	SM-Universal Encoder Plus	Отказ порта связи датчика обратной связи	Проверьте правильность напряжения питания энкодера Проверьте правильность скорости передачи Проверьте кабель и подключение энкодера Замените датчик обратной связи
	5	SM-Universal Encoder Plus	Ошибка контрольной суммы или CRC	Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера Проверьте экран кабеля энкодера
	6	SM-Universal Encoder Plus	Энкодер обнаружил ошибку	Замените энкодер
	7	SM-Universal Encoder Plus	Отказ инициализации	Проверьте, что в Pr 15/16/17.15 верно указан тип энкодера Проверьте кабель и подключение энкодера Проверьте уровень напряжения питания Замените датчик обратной связи
	8	SM-Universal Encoder Plus	Запрошено автоконфигурирование по включению питания и произошел его отказ	Измените настройку Pr 15/16/17.18 и вручную введите число оборотов (Pr 15/16/17.09) и эквивалентное число меток на оборот (Pr 15/16/17.10)
	9	SM-Universal Encoder Plus	Отключение по термистору двигателя	Проверьте температуру двигателя Проверьте целостность цепи термистора
	10	SM-Universal Encoder Plus	Короткое замыкание термистора двигателя	Проверьте проводку термистора двигателя Замените двигатель / термистор двигателя
	11	SM-Universal Encoder Plus	Отказ выравнивания аналогового положения SinCos во время инициализации энкодера	Проверьте экран кабеля энкодера. Проверьте величину шума в сигналах синусоиды и косинусоиды.
		SM-Resolver	Полюса несовместимы с двигателем	Проверьте, что в Pr 15/16/17.15 настроено правильное число полюсов энкодера.
	12	SM-Universal Encoder Plus	При автоконфигурировании не удалось определить тип энкодера	Проверьте, выполняется ли автоконфигурирование для этого типа энкодера. Проверьте кабель и подключение энкодера. Введите параметры вручную.
	13	SM-Universal Encoder Plus	Число оборотов энкодера, считанных при автоконфигурировании, не равно степени 2	Выберите энкодер другого типа.
	14	SM-Universal Encoder Plus	Число битов порта, определяющих положение энкодера внутри оборота, считанное с энкодера при автоконфигурировании, слишком велико.	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.
	15	SM-Universal Encoder Plus	Число периодов на оборот, рассчитанных по данным автоконфигурирования, либо <2, либо >50000.	Полюсное деление линейного двигателя / метки на оборот энкодера настроены неправильно или выходят из допустимого диапазона, т.е. Pr 5.36 = 0 или Pr 21.31 = 0. Неисправный энкодер.
	16	SM-Universal Encoder Plus	Число битов порта на период лин. энкодера превышает 255.	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.
	74	Все	Дополнительный модуль перегрелся	Проверьте внешнюю температуру Проверьте вентиляцию шкафа

Отключение		Диагностика	
SLX.Er		Отключение по гнезду X дополнительного модуля: дополнительный модуль в гнезде X обнаружил отказ	
202,207,212		Категория модулей автоматизации (Applications) Проверьте значение в Pr 15/16/17.50 . Возможные коды ошибок для модулей SM-Applications и SM-Applications Lite указаны в таблице. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю.	
		Код ошибки	Описание отключения
		39	Переполнение стека программы пользователя
		40	Неизвестная ошибка - обратитесь к поставщику
		41	Параметр не существует
		42	Попытка записи в параметр только чтения
		43	Попытка чтения из параметра только записи
		44	Значение параметра вне диапазона
		45	Неверные режимы синхронизации
		46	Не используется
		47	Потеря синхронизации с ведущим CTSync Master
		48	RS485 не в режиме пользователя
		49	Неверная конфигурация RS485
		50	Математическая ошибка - деление на 0 или переполнение
		51	Индекс массива вне диапазона
		52	Отключение по слову управления пользователя
		53	Программа DPL не совместима с данной задачей
		54	Превышение времени работы задачи DPL
		55	Не используется
		56	Неверная конфигурация блока таймера
		57	Функциональный блок не существует
		58	Ошибка данных в энергонезависимой флэш-памяти ПЛК
		59	Привод не воспринимает модуль создания приложений в виде мастера синхронизации
		60	Аппаратная ошибка сети CTNet. Обращайтесь к поставщику
		61	Неверная конфигурация CTNet
		62	Неверная скорость передачи в CTNet
		63	Неверный идентификатор узла CTNet
		64	Перегрузка цифрового выхода:
		65	Неверные параметры функционального блока
		66	Слишком большая динамическая память пользователя
		67	Файл ОЗУ не существует или указан код несуществующего файла ОЗУ
		68	Указанный файл ОЗУ не связан с массивом
		69	Отказ обновления кэша базы данных параметров привода во флэш-памяти
		70	Загрузка программы пользователя при включенном приводе
		71	Отказ изменения режима привода
		72	Неверная операция буфера CTNet
		73	Отказ быстрой инициализации параметра
		74	Перегрев
		75	Аппаратура отсутствует
		76	Не удастся определить тип модуля. Модуль не опознан.
		77	Ошибка связи между модулями с модулем в гнезде 1
		78	Ошибка связи между модулями с модулем в гнезде 2
		79	Ошибка связи между модулями с модулем в гнезде 3
		80	Ошибка связи между модулями с модулем в неизвестном гнезде
		81	Внутренняя ошибка APC
		82	Отказ связи с приводом

Отключение	Диагностика																																											
SLX.Er	Отключение по гнезду X дополнительного модуля: дополнительный модуль в гнезде X обнаружил отказ																																											
202,207,212	Категория модулей SLM Проверьте значение в Pr 15/16/17.50 . Возможные коды ошибок для модулей SM-SLM показаны в таблице. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем <i>Руководстве пользователя по SM-SLM</i> .																																											
	Код ошибки	Описание отключения	0	Не обнаружено никакого отказа	1	Перегрузка блока питания	2	Слишком низкая версия SLM	3	Ошибка DriveLink	4	Выбрана неверная частота ШИМ	5	Неверный выбор источника обратной связи	6	Ошибка энкодера	7	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя	8	Ошибка версии списка объектов двигателя	9	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя	10	Ошибка канала параметров	11	Несовместимость рабочего режима привода	12	Ошибка при записи ЭППЗУ SLM	13	Неверный тип объекта двигателя	14	Ошибка объекта Unidrive SP	15	Ошибка суммы CRC объекта энкодера	16	Ошибка суммы CRC объекта двигателя	17	Ошибка суммы CRC объекта производительности	18	Ошибка суммы CRC объекта Unidrive SP	19	Таймаут контроллера последовательности	74	Дополнительный модуль перегрелся
	Код ошибки	Описание отключения																																										
	0	Не обнаружено никакого отказа																																										
	1	Перегрузка блока питания																																										
	2	Слишком низкая версия SLM																																										
	3	Ошибка DriveLink																																										
	4	Выбрана неверная частота ШИМ																																										
	5	Неверный выбор источника обратной связи																																										
	6	Ошибка энкодера																																										
	7	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя																																										
	8	Ошибка версии списка объектов двигателя																																										
	9	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя																																										
	10	Ошибка канала параметров																																										
	11	Несовместимость рабочего режима привода																																										
	12	Ошибка при записи ЭППЗУ SLM																																										
	13	Неверный тип объекта двигателя																																										
	14	Ошибка объекта Unidrive SP																																										
	15	Ошибка суммы CRC объекта энкодера																																										
	16	Ошибка суммы CRC объекта двигателя																																										
	17	Ошибка суммы CRC объекта производительности																																										
	18	Ошибка суммы CRC объекта Unidrive SP																																										
	19	Таймаут контроллера последовательности																																										
	74	Дополнительный модуль перегрелся																																										
	SLX.HF	Отключение по гнезду X дополнительного модуля: отказ аппаратуры дополнительного модуля																																										
200,205,210	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Верните дополнительный модуль поставщику																																											
SLX.nF	Отключение по гнезду X дополнительного модуля: Дополнительный модуль снят																																											
203,208,213	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Заново установите дополнительный модуль Сохраните параметры и выполните сброс привода																																											
SL.rtd	Отключение дополнительного модуля: Режим привода изменен и параметр маршрута дополнительного модуля теперь неверен																																											
215	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику привода.																																											
SLX.tO	Отключение по гнезду X дополнительного модуля: таймаут сторожевого таймера дополнительного модуля																																											
201,206,211	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику привода.																																											
t010	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля																																											
10	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																											
t038	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля																																											
38	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																											
t040 до t089	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля																																											
40 до 89	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																											
t099	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля																																											
99	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																											
t101	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля																																											
101	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																											
t112 до t160	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля																																											
112 до 160	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																											

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
Отключение	Диагностика									
t168 до t175	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля									
168 до 175	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications									
t216	Отключение пользователя определено в программе 2 ^{го} процессора дополнительного модуля									
216	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications									
th	Отключение по термистору двигателя									
24	Проверьте температуру двигателя Проверьте целостность цепи термистора Настройте Pr 7.15 = VOLt и сбросьте привод для отключения этой функции									
thS	Короткое замыкание термистора двигателя									
25	Проверьте проводку термистора двигателя Замените двигатель / термистор двигателя Настройте Pr 7.15 = VOLt и сбросьте привод для отключения этой функции									
tunE*	Автонастройка остановлена до завершения									
18	Привод отключился во время автонастройки Во время автонастройки была нажата красная кнопка остановки Сигнал защитного отключения (клемма 31) был активен во время процедуры автонастройки									
tunE1*	Сигнал обратной связи по положению не изменился или нужную скорость нельзя набрать во время теста измерения момента инерции (смотрите Pr 5.12)									
11	Проверьте, что двигатель может свободно вращаться, то есть тормоз был отпущен Проверьте подключение датчика обратной связи Проверьте правильность настройки параметров обратной связи Проверьте соединение энкодера с двигателем									
tunE2*	Неверное направление обратной связи по положению или двигатель не останавливается в течение теста измерения момента инерции (смотрите Pr 5.12)									
12	Проверьте правильность подключения кабеля двигателя Проверьте подключение датчика обратной связи Поменяйте местами две фазы двигателя (только векторный режим замкнутого контура)									
tunE3*	Неверное подключение сигналов коммутации энкодера привода или измеренный момент инерции вне диапазона (смотрите Pr 5.12)									
13	Проверьте правильность подключения кабеля двигателя Проверьте правильность подключения коммутационных сигналов U, V и W датчика обратной связи									
tunE4*	Отказ сигнала коммутации U энкодера привода во время автонастройки									
14	Проверьте отсутствие обрыва цепи сигнала коммутации фазы U датчика обратной связи Замените энкодер									
tunE5*	Отказ сигнала коммутации V энкодера привода во время автонастройки									
15	Проверьте отсутствие обрыва цепи сигнала коммутации фазы V датчика обратной связи Замените энкодер									
tunE6*	Отказ сигнала коммутации W энкодера привода во время автонастройки									
16	Проверьте отсутствие обрыва цепи сигнала коммутации фазы W датчика обратной связи Замените энкодер									
tunE7*	Неверно задано число полюсов двигателя									
17	Проверьте число меток на оборот датчика обратной связи Проверьте, что число полюсов в Pr 5.11 задано правильно									
Unid.P	Неопределенное отключение силового модуля									
110	Проверьте все соединительные кабели между силовыми модулями Проверьте, что кабели проведены в стороне от источников электрических помех									
UP ACC	Программа встроенного ПЛК: нет доступа к файлу программы встроенного ПЛК на приводе									
98	Отключите привод - доступ по записи запрещен на включенном приводе Другой источник уже ведет доступ к программе встроенного ПЛК - попробуйте еще раз после завершения другой операции									
UP div0	Попытка деления на ноль в программе встроенного ПЛК									
90	Проверьте программу									
UP OFL	Вызовы переменных и блоков программы встроенного ПЛК функций занимают слишком много памяти (переполнение стека)									
95	Проверьте программу									

Отключение	Диагностика												
UP ovr	Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр значение вне диапазона												
94	Проверьте программу												
UP PAr	Программа встроенного ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру												
91	Проверьте программу												
UP ro	Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр только для чтения												
92	Проверьте программу												
UP So	Программа встроенного ПЛК попыталась прочитать из параметра только для записи												
93	Проверьте программу												
UP udF	Программа встроенного ПЛК: неопределенное отключение												
97	Проверьте программу												
UP uSEr	Программа встроенного ПЛК запросила отключение												
96	Проверьте программу												
UV	Достигнут порог пониженного напряжения на шине звена постоянного тока												
1	Проверьте уровень напряжения питания <table><thead><tr><th>Номинальное напряжение привода (В тока)</th><th>Порог низкого напряжения (В пост. тока)</th><th>Порог сброса UV (В пост. тока)</th></tr></thead><tbody><tr><td>200</td><td>175</td><td>215 В</td></tr><tr><td>400</td><td>350</td><td>425 В</td></tr><tr><td>575 и 690</td><td>435</td><td>590 В</td></tr></tbody></table>	Номинальное напряжение привода (В тока)	Порог низкого напряжения (В пост. тока)	Порог сброса UV (В пост. тока)	200	175	215 В	400	350	425 В	575 и 690	435	590 В
Номинальное напряжение привода (В тока)	Порог низкого напряжения (В пост. тока)	Порог сброса UV (В пост. тока)											
200	175	215 В											
400	350	425 В											
575 и 690	435	590 В											

*При появлении отключения с tunE по tunE 7, после сброса привод нельзя запустить, пока он не будет запрещен входом защитного отключения (клемма 31), параметром разрешения привода (Pr 6.15) или словом управления (Pr 6.42 и Pr 6.43).

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Таблица 5-9 Таблица кодов отключения для порта связи

№	Отключение	№	Отключение	№	Отключение
1	UV	40 до 89	t040 до t089	182	C.Err
2	OV	90	UP div0	183	C.dAt
3	OI.AC	91	UP PAr	184	C.FULL
4	OI.br	92	UP ro	185	C.Acc
5	PS	93	UP So	186	C.rtg
6	Et	94	UP ovr	187	C.TyP
7	O.SPd	95	UP OFL	188	C.cPr
8	PS.10V	96	UP uSEr	189	EnC1
9	PS.24V	97	UP udF	190	EnC2
10	t010	98	UP ACC	191	EnC3
11	tunE1	99	t099	192	EnC4
12	tunE2	100		193	EnC5
13	tunE3	101	t101	194	EnC6
14	tunE4	102	Oht4.P	195	EnC7
15	tunE5	103	OIbr.P	196	EnC8
16	tunE6	104	OIAC.P	197	EnC9
17	tunE7	105	Oht2.P	198	EnC10
18	tunE	106	OV.P	199	DESt
19	It.br	107	PH.P	200	SL1.HF
20	It.AC	108	PS.P	201	SL1.tO
21	O.ht1	109	OldC.P	202	SL1.Er
22	O.ht2	110	Unid.P	203	SL1.nF
23	O.CtL	111	ConF.P	204	SL1.dF
24	th	112 до 160	t112 до t160	205	SL2.HF
25	thS	161	Enc11	206	SL2.tO
26	O.Ld1	162	Enc12	207	SL2.Er
27	O.ht3	163	Enc13	208	SL2.nF
28	cL2	164	Enc14	209	SL2.dF
29	cL3	165	Enc15	210	SL3.HF
30	SCL	166	Enc16	211	SL3.tO
31	EEF	167	Enc17	212	SL3.Er
32	PH	168 до 174	t168 до t175	213	SL3.nF
33	rS	175	C.Prod	214	SL3.dF
34	PAd	176	EnP.Er	215	SL.rtd
35	CL.bit	177	C.boot	216	t216
36	SAVE.Er	178	C.bUSY	217	HF17
37	PSAVE.Er	179	C.Chg	218	HF18
38	t038	180	C.OPtn	219	HF19
39	L.SYnC	181	C.RdO	220 до 232	HF20 до HF32

Отключения можно разбить на следующие категории. Нужно заметить, что отключение может возникнуть, если привод не отключен или уже отключен, но по отключению с меньшим приоритетом.

Приоритет	Категория	Отключения	Комментарии
1	Аппаратные отказы	HF01 до HF16	Указывают на серьезные проблемы, их нельзя сбросить. Привод не активен после этих отключений и на дисплее показано HFxx.
2	Несбрасываемые отключения	HF17 до HF32, SL1.HF, SL2.HF, SL3.HF	Нельзя сбросить.
3	Отключение EEF	EEF	Нельзя сбросить, если код для загрузки значений по умолчанию заранее не введен в Pr x.00 или Pr 11.43.
4	Отключения карты SMART	C.Boot, C.Busy, C.Chg, C.Optn, C.RdO, C.Err, C.dat, C.FULL, C.Acc, C.rtg, C.Typ, C.cpr, C.Prod	Отключение карты SMART имеет приоритет 5 при включении питания.
4	Отключения по питанию энкодера	PS.24V, Enc1	Эти отключения могут перебороть только следующие отключения приоритета 5: Enc2 - Enc8 или Enc11 - En17
5	Обычные отключения с удлиненным сбросом	OI.AC, OI.Br, OIAC.P, OIbr.P, OldC.P	Можно сбросить через 10,0 с
5	Обычные отключения	Все прочие отключения, не указанные в таблице	

5	Не критические отключения	Old1, cL2, cL3, SCL	Если бит 0 Pr 10.37 = 1, то привод остановится перед отключением.
5	Потеря фазы	PH	Привод пытается остановиться перед отключением.
5	Перегрев привода по тепловой модели	O.ht3	Привод пытается остановиться перед отключением, но если он не остановится за 10 секунд, то привод автоматически отключается.
6	Самосбрасывающиеся отключения	UU	Пользователь не может сбросить отключение по падению напряжения, но оно автоматически сбрасывается приводом при восстановлении питания привода.

Если не указано иное, отключения по состоянию нельзя сбросить до 1,0 сек после выполнения отключения приводом.

Отключения силового модуля

Отключения от 101 до 110 являются отключениями силового модуля, они запускаются электроникой силовой части привода, или силовыми модулями в многомодульном приводе. Указатель отключения для них имеет формат "xxxx.P". Если привод является одномодульным и не использует силового канала связи, предназначенного для параллельной работы (только SP4xxx до SP6xxx), то возможны отключения силового модуля OldC.P, Oht4.P и Unid.P. При этом в строке отключения не указан номер модуля - причины отключения, и в "журнале номеров модулей и времен отключений" сохраняется номер 0. Если привод является многомодульным приводом или оснащен силовым каналом связи для параллельной работы (SPMAxxxx и SPMDxxxx), то возможны все отключения, номер модуля-источника указывается в строке отключения и сохраняется в журнале. Отключение PH.P выполняется, если некоторые, но не все, параллельные модули обнаружили сбой по входному питанию в своих входных каскадах, что выполняется для предотвращения перегрузки входных каскадов остальных модулей. Если сбой входного питания обнаружен всеми модулями, то используется обычная система обнаружения сбоя входного питания, основанная на контроле напряжения на звене постоянного тока. Отключение PH.P выполняется, если некоторые модули обнаружили потерю фазы в своих входных каскадах. Обычную систему контроля потери фазы по выбросам напряжения в звене постоянного тока нельзя использовать в случае потери разных фаз в разных модулях или если в системе используется 12-импульсный (или выше) выпрямитель.

Управление тормозным IGBT

Тормозной IGBT продолжает работать, даже когда на привод не подан сигнал разрешения работы (кроме случая питания привода от низкого напряжения, смотрите Pr **6.44**), то есть он отключается только если возникло одно из следующих отключений, или если оно возникло бы, но уже обнаружено другое отключение: Ol.Br, PS, It.Br и OV.

Отключение UU

Надо отметить, что хотя отключение UU срабатывает аналогично всем другим отключениям, все функции привода остаются рабочими, но на привод нельзя подать сигнал разрешения работы. Различия между отключением UU и другими отключениями заключаются в следующем:

1. Сохранение параметров пользователя при отключении питания проводится при активации отключения UU, кроме случая режима питания от источника низкого напряжения (Pr **6.44** = 1).
2. Отключение UU само сбрасывается, когда напряжение на шине постоянного тока возрастает выше уровня перезапуска. Если при этом вместо UU активно другое отключение, то отключение не сбрасывается.
3. Привод можно переключит между режимами высокого сетевого питания и низкого аккумуляторного питания, только если привод в состоянии пониженного напряжения (Pr **10.16** = 1). Отключение UU будет показано, только если другое отключение не активно в состоянии пониженного напряжения..
4. При первом включении питания привода выполняется отключение UU, если напряжение питания ниже уровня перезапуска и нет другого отключения. При этом автосохранения параметров, сохраняемых при отключении питания, не проводится.

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Таблица 5-10 Отключения аппаратных отказов

Код отказа HF	Причина отключения
01	Ошибка адреса процессора
02	Ошибка адреса DMAC
03	Неверная команда
04	Команда неверного гнезда
05	Неопределенное исключение
06	Зарезервированное исключение
07	Отказ сторожевого таймера
08	Авария уровня 4
09	Переполнение динамического буфера в памяти
10	Ошибка маршрута
11	Отказ доступа к ЭППЗУ или стоит неверное ЭППЗУ.
12	Переполнение стека главной программы
13	Микропрограмма привода не соответствует аппаратуре привода
14-16	Не используется
17	Силовая цепь - Замыкание термистора в многомодульной системе
18	Силовая цепь - Ошибка соединительного кабеля в многомодульной системе
19	Отказ мультиплексора датчика температуры в силовой цепи
20	Силовая цепь - ошибка кода идентификации
21	Силовая цепь - не опознан габарит
22	Силовая цепь - рассогласование габаритов в нескольких модулях
23	Силовая цепь - рассогласование номиналов напряжения в нескольких модулях
24	Силовая цепь - не опознан габарит привода
25	Ошибка смещения обратной связи по току
26	Отказ замыкания реле плавного пуска, отказ монитора плавного пуска или короткое замыкание тормозного IGBT при включении питания
27	Отказ термистора 1 силового модуля
28	Отказ термистора 2 или 3 силового модуля / Отказ внутреннего вентилятора в некоторых габаритах привода.
29	Отказ термистора платы управления
30	Отключение по обрыву провода DCCT от силового модуля
31	Отказ вспомогательного вентилятора силового модуля
32	Силовой каскад - модуль не получает питания при параллельном включении в многомодульном приводе

10.30	Время торможения при полной мощности																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,00 до 400,00 с								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Смотрите ниже								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Для приводов SP1xxx и SP2xxx значение по умолчанию - это подходящее значение для стандартных тормозных резисторов, монтируемых на радиаторе привода, как указано в таблице ниже. Для больших приводов значение по умолчанию равно 0,00.

Номинальное напряжение привода	Параметр по умолчанию
200 В	0,09 с
400 В	0,02 с
575 В и 690 В	0,01 с

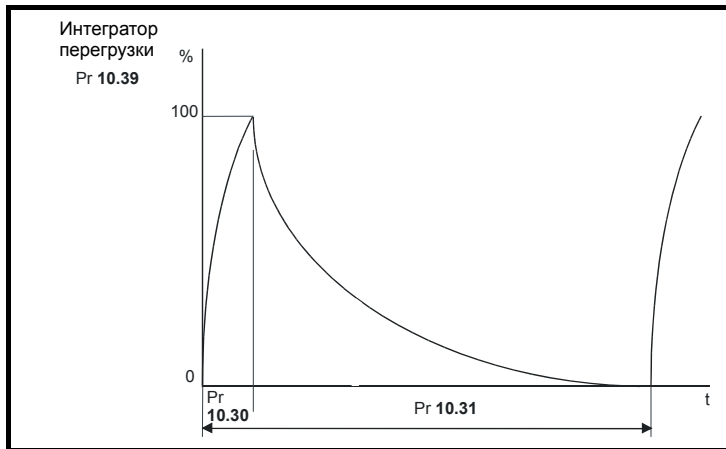
Этот параметр определяет период времени, в течение которого тормозной резистор может без ущерба для себя выдерживать полное тормозное напряжение. Значение этого параметра используется при расчете времени перегрузки тормозного резистора.

Номинальное напряжение привода	Полное тормозное напряжение
200 В	390 В
400 В	780 В
575 В	930 В
690 В	1120 В

10.31	Период торможения при полной мощности															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация							0,0 до 1500,0 с								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация							SP1xxx и SP2xxx: 2,0 с Приводы большего габарита: 0,0 с								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет период времени, который должен пройти между последовательными периодами торможения с полной мощностью торможения, как определено в Pr 10.30. Значение этого параметра используется для определения тепловой постоянной времени установленного резистора. Считается, что к этому времени температура упадет на 99%, поэтому постоянная времени равна Pr 10.30 / 5. Если Pr 10.30 или Pr 10.31 настроен в 0, то защита тормозного резистора отсутствует.

Температура тормозного резистора моделируется приводом, как показано ниже. Температура возрастает пропорционально направленной в резистор мощности и падает пропорционально разности температур между резистором и окружающей средой.



Считая, что время торможения с полной мощностью гораздо меньше, чем период торможения с полной мощностью (обычно это именно так), значения параметров Pr 10.30 и Pr 10.31 можно вычислить по формулам:

Мощность, направленная в резистор при включенном тормозном IGBT $P_{on} = \text{Полное тормозное напряжение}^2 / R$

где:

Полное тормозное напряжение определено в таблице, а R - сопротивление тормозного резистора.

Время торможения с полной мощностью (Pr 10.30), $T_{on} = E / P_{on}$

где:

E - это полная энергия, которую может поглотить тормозной резистор, когда его начальная температура равна температуре окружающей среды.

Поэтому время торможения с полной мощностью (Pr 10.30), $T_{on} = E \times R / \text{Полное тормозное напряжение}^2$

Если показанный выше на графике цикл повторяется, то резистор нагревается до своей максимальной температуры и затем остывает до температуры внешней среды.

Средняя мощность, выделяемая в резисторе, $P_{av} = P_{on} \times T_{on} / T_r$

где:

T_r - это период торможения с полной мощностью

$P_{on} = E / T_{on}$

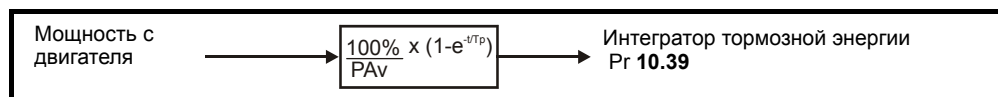
Поэтому $P_{av} = E / T_r$

А период торможения с полной мощностью (Pr 10.31), $T_r = E / P_{av}$

Обычно для тормозного резистора можно узнать значения параметров сопротивления R, полной энергии E и средней мощности P_{av} и, затем использовать их для вычисления Pr 10.30 и Pr 10.31.

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Если профиль потока мощности в двигатель известен, то мгновенную температуру в любой момент можно вычислить с помощью следующей модели тормозного резистора.



Температура резистора отслеживается интегратором тормозной энергии (Pr 10.39). Когда этот параметр достигнет 100%, то привод отключается, если Pr 10.37 равен 0 или запретит работу тормозного IGBT, пока интегратор не снизится ниже 95%, если бит 1 Pr 10.37 = 1. Вторая опция предназначена для применений с параллельно соединенными шинами постоянного тока и с несколькими тормозными резисторами, каждый из которых не может длительно выдерживать полное напряжение с шины. Возможно, что тормозная нагрузка не будет разделена поровну между резисторами из-за погрешностей измерений напряжения в отдельных приводах. Однако, если температура резистора достигнет своего максимального значения, его нагрузка будет снижена и частично передана на другой резистор.

10.32	Внешнее отключение															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот флаг установлен в 1, то привод отключится (Et). Если нужна функция внешнего отключения, то цифровой вход можно запрограммировать на управление этим битом.

10.33	Сброс привода															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Переход этого параметра от 0 к 1 вызывает сброс привода. Если на приводе нужна клемма сброса, то нужный цифровой вход следует запрограммировать на управление этим битом.

10.34	Число попыток автосброса																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 5								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

10.35	Задержка автосброса																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,0 до 25,0 с								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								1,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Если Pr 10.34 = 0, то не выполняется никаких попыток автосброса. Любое другое значение заставляет привод пытаться автоматически выполнить сброс после отключения указанное число раз. Pr 10.35 определяет интервал времени между отключением и автосбросом (это время не меньше 10 сек для отключений OI.AC, OI.br и т.п.). Счетчик сброса возрастает, только если отключение такое же, как предыдущее, иначе он сбрасывается в 0. Если счетчик достигает запрограммированного значения, то последующие такие же отключения не вызывают автосброса. Если в течение 5 минут не будет отключений, то счетчик автосбросов очищается. Автосброс не выполняется для отключений UU, Et, EEF и HFxx. В случае ручного отключения счетчик автосброса сбрасывается в 0.

10.36	Считать привод исправным до последней попытки															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот параметр = 0, то Pr 10.01 (Привод исправен) очищается при каждом отключении привода несмотря на то, что может быть выполнен автосброс. Если это параметр = 1, то индикатор 'Привод исправен' не очищается при отключении, если за ним последует автосброс.

10.37	Действие при обнаружении отключения																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 7								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Биты этого параметра имеют следующие функции:

Бит	Функция
0	Останов на некритичных отключениях
1	Запрет отключений тормозного IGBT
2	Запрет отключения потери фазы

Останов на некритичных отключениях

Если бит 0 равен нулю, то привод просто отключается при запуске некритичного отключения. Не критические отключения - это: th, ths, Old1, cl2, cl3, SCL. Если бит 0 равен 1, то привод остановится перед отключением при запуске любого из этих отключений, кроме режима рекуперации, когда он отключается немедленно.

Запрет отключений тормозного IGBT

Режим отключений по тормозному силовому ключу IGBT описан в Pr 10.31.

Запрет отключения потери фазы

Пользователь может запретить отключение потери фазы в приводах 200 В габарита 0, т.к. они могут работать от однофазного электропитания. Если бит 2 равен нулю, то отключение по потере фазы разрешено. Если бит 2 равен 1, то отключение по потере фазы запрещено только в приводах 200 В габарита 0.

10.38	Отключение пользователя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 255							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если в параметр отключения привода записано значение, отличное от 0, то выполняются действия, описанные в следующей таблице. После отключения привод немедленно возвращает этот параметр в нулевое значение. Если значение не указано в таблице, то запускается отключение с указанным номером, если привод еще не отключен.

Меню 10	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Действие	Величина, записанная в 10.38	Код отключения
Нет действия	1	UU
	31	EEF
	200	SL1.HF
	205	SL2.HF
	210	SL3.HF
	217-245	HFx
Сброс привода	100	
Сброс журналов отключений и времен отключений	255	

10.39	Интегратор перегрузки тормозной энергии															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,0 до 100.0 %							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр указывает температуру тормозного резистора, определенную по простой тепловой модели, смотрите Pr 10.30 и Pr 10.31 на стр. 201. Нуль указывает, что температура резистора близка к внешней температуре, а 100% - это максимальная температура (уровень отключения). Если этот параметр превышает 75% и тормозной IGBT активен, то выводится предупреждение OVLd.

10.40	Слово состояния															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 32 767							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Биты этого параметра соответствуют битам состояния в меню 10 следующим образом.

15	14	13	12	11	10	9	8
Не используется	Pr 10.15	Pr 10.14	Pr 10.13	Pr 10.12	Pr 10.11	Pr 10.10	Pr 10.09

7	6	5	4	3	2	1	0
Pr 10.08	Pr 10.07	Pr 10.06	Pr 10.05	Pr 10.04	Pr 10.03	Pr 10.02	Pr 10.01

10.41	Время отключения 0: годы.дни															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1			1	1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0.000 до 9.364 лет.дней							
Скорость обновления	Фоновая запись															

10.42	Номер модуля для отключения 0 или время отключения 0: часы.минуты															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
		1					2	1		1		1			1	1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								00.00 до 23.59 часов.минут							
Скорость обновления	Фоновая запись															

10.43 10.44 10.45 10.46 10.47 10.48 10.49 10.50 10.51	Номер модуля для отключения 1 или время отключения 1															
	Номер модуля для отключения 2 или время отключения 2															
	Номер модуля для отключения 3 или время отключения 3															
	Номер модуля для отключения 4 или время отключения 4															
	Номер модуля для отключения 5 или время отключения 5															
	Номер модуля для отключения 6 или время отключения 6															
	Номер модуля для отключения 7 или время отключения 7															
	Номер модуля для отключения 8 или время отключения 8															
	Номер модуля для отключения 9 или время отключения 9															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 600.00 часов.минут							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Pr 6.49 = 0

Эти параметры позволяют сохранить номер силового модуля в случае аппаратного отключения от силового модуля (номера отключений 101 до 110, HF30 и HF31). Pr **10.42** сохраняется номер модуля, соответствующего последнему отключению, сохраненному в параметре Pr **10.20** и Pr **10.43** до Pr **10.51** хранятся номера модулей для отключений от Pr **10.21** до Pr **10.29**. Если привод имеет один силовой модуль и не использует силовой канал связи для параллельной работы (SP1xxx до SP6xxx), то тогда все параметры от Pr **10.42** до Pr **10.51** всегда равны 0. Если в приводе несколько силовых модулей или силовой канал связи для параллельной работы (SPMAxxxx и SPMDxxxx), то значения в параметрах Pr **10.42** до Pr **10.51** указывают номер модуля, вызвавшего отключение. Так как эти параметры также используется для показа Часы.Минуты, то номер модуля показывается в двух знаках, то есть модуль 1 будет показан как 0.01, и т.д. Pr **10.41** всегда равен 0.

Pr 6.49 = 1

При выполнении отключения причина этого отключения заносится в верхнюю ячейку в журнале отключений (Pr **10.20**). Одновременно время из часов включенного питания (если Pr **6.28** = 0) или из часов времени работы (если Pr **6.28** = 1) заносится во время отключения 0 (Pr **10.41** и Pr **10.42**). Времена для предыдущих отключений (отключение 1 до 9) перемещаются в соседний следующий параметр точно так же, как сами отключения перемещаются вниз по журналу отключений. Времена для отключений от 1 до 9 хранятся как разница времени между отключением 0 и соответствующим отключением в часах и минутах. Максимальная сохраняемая разность времени равна 600 часов. Если это время превышено, то хранится значение 600.00.

Если в качестве источника времени в этой функции используется время включения питания, то все времена в журнале сбрасываются в 0 при включении питания, поскольку все времена измеряются относительно времени последнего включения питания привода. Если для времени используется время работы привода, то эти времена сохраняются при отключении питания и восстанавливаются при включении питания. Если пользователь изменяет параметр Pr **6.28**, который определяет источник времени, то весь журнал отключений и журнал времен отключений очищается. Надо отметить, что пользователь в любой момент может изменить время включения питания. В этом случае значения в журнале времен отключений остаются неизменными до возникновения отключения. Новые значения, заносимые в журнал времен отключений для старых отключений (отключения от 1 до 9), будут разностью времени между значением времени включения питания в момент отключения и значением времени включения питания в момент последнего отключения. Может быть, что эта разность времени станет отрицательной, в этом случае значение сбрасывается в нуль.

Меню 11	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

5.13 Меню 11: Общая настройка привода

	11.01	Настройка параметра 0.11															
	11.02	Настройка параметра 0.12															
	11.03	Настройка параметра 0.13															
	11.04	Настройка параметра 0.14															
	11.05	Настройка параметра 0.15															
	11.06	Настройка параметра 0.16															
	11.07	Настройка параметра 0.17															
	11.08	Настройка параметра 0.18															
	11.09	Настройка параметра 0.19															
	11.10	Настройка параметра 0.20															
	11.11	Настройка параметра 0.21															
	11.12	Настройка параметра 0.22															
	11.13	Настройка параметра 0.23															
	11.14	Настройка параметра 0.24															
	11.15	Настройка параметра 0.25															
	11.16	Настройка параметра 0.26															
	11.17	Настройка параметра 0.27															
	11.18	Настройка параметра 0.28															
	11.19	Настройка параметра 0.29															
	11.20	Настройка параметра 0.30															
Режимы привода		Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка		Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								2					1	1	1	1	
Диапазон		Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация									Pr 1.00 до Pr 21.51						
По умолчанию		Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация									Смотрите Таблицу 5-11						
Скорость обновления		Фоновое чтение															

Эти параметры определяют значения параметров, находящихся в программируемой области в меню 0.

Таблица 5-11 Настройки по умолчанию:

Параметр	Меню 0	Разомкнутый контур	Замкнутый векторный контур	Сервосистема	Рекуперация
Pr 11.01	Pr 0.11	Pr 5.01	Pr 5.01	Pr 3.29	Pr 5.01
Pr 11.02	Pr 0.12	Pr 4.01	Pr 4.01	Pr 4.01	Pr 4.01
Pr 11.03	Pr 0.13	Pr 4.02	Pr 4.02	Pr 7.07	Pr 4.02
Pr 11.04	Pr 0.14	Pr 4.11	Pr 4.11	Pr 4.11	Pr 5.03
Pr 11.05	Pr 0.15	Pr 2.04	Pr 2.04	Pr 2.04	Pr 3.01
Pr 11.06	Pr 0.16	Pr 8.39	Pr 2.02	Pr 2.02	Pr 3.02
Pr 11.07	Pr 0.17	Pr 8.26	Pr 4.12	Pr 4.12	Pr 4.08
Pr 11.08	Pr 0.18	Pr 8.29	Pr 8.29	Pr 8.29	Pr 8.29
Pr 11.09	Pr 0.19	Pr 7.11	Pr 7.11	Pr 7.11	Pr 7.11
Pr 11.10	Pr 0.20	Pr 7.14	Pr 7.14	Pr 7.14	Pr 7.14
Pr 11.11	Pr 0.21	Pr 7.15	Pr 7.15	Pr 7.15	Pr 7.15
Pr 11.12	Pr 0.22	Pr 1.10	Pr 1.10	Pr 1.10	Pr 0.00
Pr 11.13	Pr 0.23	Pr 1.05	Pr 1.05	Pr 1.05	Pr 0.00
Pr 11.14	Pr 0.24	Pr 1.21	Pr 1.21	Pr 1.21	Pr 0.00
Pr 11.15	Pr 0.25	Pr 1.22	Pr 1.22	Pr 1.22	Pr 0.00
Pr 11.16	Pr 0.26	Pr 1.23	Pr 3.08	Pr 3.08	Pr 0.00
Pr 11.17	Pr 0.27	Pr 1.24	Pr 3.34	Pr 3.34	Pr 0.00
Pr 11.18	Pr 0.28	Pr 6.13	Pr 6.13	Pr 6.13	Pr 0.00
Pr 11.19	Pr 0.29	Pr 11.36	Pr 11.36	Pr 11.36	Pr 11.36
Pr 11.20	Pr 0.30	Pr 11.42	Pr 11.42	Pr 11.42	Pr 11.42

11.21	Масштабирование параметра																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,000 до 9,999								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								1,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр можно использовать для масштабирования значения Pr 0.30, показанного на светодиодной панели управления (не через порт связи). Можно масштабировать любой параметр, направленный в Pr 0.30. Масштаб действует только в режимах состояния и просмотра рассматриваемого параметра. Если параметр редактируется с панели, то при редактировании он возвращается к немасштабированному значению.

11.22	Параметр, отображаемый при включении питания																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 0.59								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 0.10 Pr 0.11								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр определяет, какой параметр меню 0 отображается при включении питания.

11.23	Адрес последовательного порта																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								00 до 247								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Используется для определения уникального адреса привода на последовательном канале. Привод всегда является ведомым устройством.

ANSI

При использовании протокола ANSI первая цифра является группой, а вторая - адресом в группе. Максимальный возможный адрес группы равен 9, и максимальный адрес в группе равен 9. Поэтому в этом режиме Pr 11.23 ограничен величиной 99. Значение 00 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, а x0 используется для адресации всех ведомых устройств группы x, поэтому такие адреса не следует использовать в этом параметре.

Modbus RTU

При использовании протокола Modbus RTU разрешены адреса от 0 до 247. Адрес 0 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, поэтому его не следует использовать для настройки в этом параметре.

11.24	Режим последовательного порта															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 2							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет протокол связи, используемый портом RS-485 привода. Этот параметр можно изменить с клавишной панели привода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если протокол изменяется по порту последовательного интерфейса, то в ответе на эту команду используется исходный протокол. Ведущее устройство должно выждать не

Меню 11	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

менее 20 мсек перед передачей нового сообщения по новому протоколу. (Примечание: ANSI использует 7 битов данных, 1 стоповый бит и контроль на четность суммы; Modbus RTU использует 8 битов данных, 2 стоповых бита и не использует контроль четности).

Значение параметра	Строка	Режим передачи данных
0	AnSI	Протокол ANSIx3.28
1	rtU	Протокол Modbus RTU
2	Lcd	Протокол Modbus RTU, но только с панелью ЖКД

Протокол ANSIx3.28

Полное описание протокола ANSIx3.28, реализованном Control Techniques, дано в Главе 7 *Протокол последовательной передачи данных* на стр. 396.

Протокол Modbus RTU

Полное описание протокола Modbus RTU, реализованном Control Techniques, дано в Главе 7 *Протокол последовательной передачи данных* на стр. 396.

Протокол предоставляет следующие возможности:

- Доступ к параметрам привода с помощью базового Modbus RTU
- Протокол поддерживает доступ к параметрам в формате 32 бита с плавающей запятой

В продукте имеются следующие ограничения на реализацию протокола:

- Максимальное время отклика ведомого устройства при доступе к приводу равно 100 мсек
- Максимальное число 16-разрядных регистров, которые можно читать/записывать в самом приводе ограничено 16
- Максимальное число 16-разрядных регистров, которые можно читать/записывать в дополнительном модуле или через дополнительный модуль - смотрите Руководство пользователя дополнительного модуля
- Буфер передачи данных может хранить не более 128 байт

Протокол Modbus RTU, но только с панелью SM-Keypad Plus

Эта настройка используется для отключения доступа по порту связи, когда панель SM-Keypad Plus используется в качестве аппаратного ключа. Смотрите Руководство пользователя панели SM-Keypad Plus.

11.25	Скорость передачи																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 9								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								6								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Используется во всех режимах передачи данных для определения скорости передачи.

Значение параметра	Строка на дисплее/ скорость в бодах
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8*	57600
9*	115200

*Только Modbus RTU

Этот параметр можно изменить с клавишной панели привода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если скорость изменяется по порту связи, то в ответе на эту команду используется исходная скорость. Ведущее устройство должно выждать не менее 20 мсек перед передачей нового сообщения с новой скоростью.

11.26	Минимальная задержка передачи в порту																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 250 мс								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								2								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Всегда имеется конечная задержка между концом сообщения от станции (мастера) и моментом, когда станция готова принять ответ от привода (ведомого устройства). Привод после приема сообщения ждет не менее 1 мсек, позволяя станции перейти из режима передачи в режим приема. При необходимости с помощью Pr 11.26 эту задержку можно увеличить для протокола как ANSI, так и Modbus RTU.

Pr 11.26	Действие
0	Буферы передачи включаются и передача данных начинается сразу же.
1	Буферы передачи включаются и передача данных начинается через 1 мсек.
2 или более	Буферы передачи включаются после дополнительной задержки в (Pr 11.26 – 1) мсек и передача данных начинается еще через 1 мсек.

Обратите внимание, что привод удерживает свои буферы передачи активными до 1 мсек после передачи данных перед переходом в режим приема и поэтому станция не должна посылать ему никаких данных в это время.

Modbus RTU использует систему обнаружения "периода тишины" для поиска конца сообщения. Этот период тишины имеет длительность либо необходимую для передачи 3,5 символов при текущей скорости, либо настроенную в Pr 11.26, берется большее из этих значений.

11.28	Восстановленный привод																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
								1		1		1			1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 16								
Скорость обновления	Запись при включении питания																

Если этот параметр равен 0, то привод - стандартное изделие Unidrive SP. Если этот параметр не равен 0, то это восстановленный продукт. В восстановленных изделиях могут быть другие величины значений по умолчанию и ограничения на значения некоторых параметров.

11.29	Версия программы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация							1.00 до 99.99								
Скорость обновления	Запись при включении питания															

Версия программного обеспечения привода содержит три номера хх.уу.зз. Pr 11.29 показывает хх.уу, а зз отображается в Pr 11.34. Здесь хх указывает на изменения, которые влияют на аппаратную совместимость, уу указывает на изменения, которые влияют на документацию к изделию, а зз указывает на изменения, которые не влияют на документацию к изделию.

Меню 11	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

11.30	Код защиты пользователя																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
								1		1		1		1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 999								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Если в этот параметр записано любое ненулевое значение, то защита от пользователя действует так, что со светодиодной панели управления нельзя настроить никаких параметров, кроме Pr 11.44. Если этот параметр считывается через светодиодную панель при действующей защите, то он считывается как 0. Однако код защиты можно изменить через порт связи, настроив этот параметр на нужное значение, настроив Pr 11.44 в 2 и запустив сброс привода настройкой Pr 10.38 в 100. Однако защиту можно сбросить только с панели управления.

11.31	Пользовательский режим привода																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1			1		1		1		1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 4								
По умолчанию	Разомкнутый контур								1								
	Замкнутый векторный контур								2								
	Сервосистема								3								
	Рекуперация								4								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр задает режим работы привода. Если этот параметр изменен от текущего режима привода, Pr x.00 настраивается в 1253, 1254, 1255 или 1256, и затем привод сбрасывается, режим привода настраивается согласно этому параметру. После изменения режима все значения по умолчанию устанавливаются согласно режиму работы привода. Режим привода не изменится, если привод работает. Если значение параметра изменено и запущен сброс привода, но Pr x.00 не равен 1253, 1254, 1255 или 1256, или если привод работает, то значение этого параметра возвращается назад к текущему режиму привода и режим привода не изменяется.

Значение параметра	Строка	Режим привода
1	OPEn LP	Разомкнутый контур
2	CL VECt	Замкнутый векторный контур
3	serVO	Сервосистема
4	REGEn	Рекуперация

11.32	Допустимый максимальный ток тяжелой работы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,00 до 9999,99 А							
Скорость обновления	Запись при включении питания															

Этот параметр указывает номинальный непрерывный ток привода в режиме тяжелой работы. Более подробно это описано в разделе 5.6 Меню 4: Управление моментом и током на стр. 91.

11.33	Номинальное напряжение привода																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1			1		1		1			1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 (200) до 3 (690)								
Скорость обновления	Запись при включении питания																

Этот параметр имеет четыре возможных значения (200, 400, 575, 690) и указывает номинальное напряжение привода.

11.34	Подверсия программы															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 99							
Скорость обновления	Запись при включении питания															

Версия программного обеспечения привода содержит три номера хх.уу.зз. Pr 11.29 показывает хх.уу, а зз отображается в Pr 11.34. Здесь хх указывает на изменения, которые влияют на аппаратную совместимость, уу указывает на изменения, которые влияют на документацию к изделию, а зз указывает на изменения, которые не влияют на документацию к изделию.

11.35	Количество силовых модулей															
Режимы привода	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 10							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этим параметром можно запустить отключение ConF.P, если число фактически подключенных силовых модулей в многомодульном приводе отличается от ожидаемого. Это позволяет, например, обнаружить отсоединение управляющего соединения между модулями. Если Pr 11.35 настроен в стандартное значение 0, то эта функция запрещена и отключение ConF.P не запустится. Если нужна эта функция, то Pr 11.35 нужно настроить на фактическое число силовых модулей и параметры нужно сохранить. При последующем включении привода проверяется число силовых модулей и если фактическое число модулей отличается от Pr 11.35, то запускается отключение ConF.P.

01.09.01 и меньше

Указывает количество силовых модулей, установленных в системе. Если привод нельзя использовать в многомодульной системе, то этот параметр всегда равен 1.

11.36	Параметр ранее загруженных данных SMARTCARD															
Режимы привода	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1		1	1		1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 999							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Этот параметр показывает номер последнего блока данных, или отличий от стандартного блока данных, переданного из карты SMARTCARD в привод.

11.37	Номер данных SMARTCARD															
Режимы привода	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 1003							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Блоки данных хранятся в SMARTCARD вместе с заголовком, который содержит номер, идентифицирующий блок. В заголовке также указаны тип данных в блоке (т.е. тип файла), режим привода, если данные - это параметр или отличие от стандартных данных, номер версии и контрольная сумма. Эти данные можно просматривать в Pr 11.38 до Pr 11.40, увеличивая или уменьшая Pr 11.37. Этот параметр "прыгает" по номерам блоков данных, имеющихся на карте. Если этот параметр больше наибольшего номера блока на карте, то он может иметь казанные ниже специальные значения:

Меню 11	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

1000 - показывает оставшееся на карте место для блоков данных в страницах из 16 байтов

1001 - показывает полный объем карты в блоках данных в страницах из 16 байтов

1002 - показывает состояние только чтения (бит 0) и подавления флагов предупреждений (бит 1)

1003 - показывает идентификатор изделия

Следует заметить, что в начале и в конце карты зарезервированы 16 байтов, в них нельзя хранить данные. Поэтому в карте из 4096 байт есть 4064 байтов (254 стр. x 16 байтов) для хранения данных. В приводе можно использовать совместимые карты от 4 до 512 кбайт. Первые 16 байтов карты хранят заголовок карты с флагом только чтения, при установке которого разрешается только чтения карты, флагом подавления предупреждений, который может запретить отключения C.rtg и C.Optn при передаче данных из карты в привод. В заголовке карты также есть идентификатор изделия, он описан далее.

Операции стирания карты, стирания файла, создания нового файла, изменения параметра меню 0 и установки новой карты устанавливаются Pr 11.37 в 0.

Различные действия карты можно запустить через Pr x.00 или его дублем (Pr 11.42) и сбросом привода, как указано в таблице ниже:

Код	Действие
x.00 = 2001	Передача данных привода как разности от стандартных в загрузочный блок карты SMART с блока номер 1 (если блок данных 1 на карте есть, то он очищается).
x.00 = 3ууу	Передача данных привода в блок SMARTCARD номер ууу как файла параметров
x.00 = 4ууу	Передача данных привода как отличий от стандартного файла в блок SMARTCARD номер ууу
x.00 = 5ууу	Перенос программы пользователя привода в блок № ууу карты SMARTCARD
x.00 = 6ууу	Перенос данных блока № ууу карты SMARTCARD в привод
x.00 = 7ууу	Удаление данных блока № ууу карты SMARTCARD
x.00 = 8ууу	Сравнить параметры привода с блоком ууу
x.00 = 9555	Очистить флаг подавления предупреждений карты SMARTCARD
x.00 = 9666	Установить флаг подавления предупреждений карты SMARTCARD
x.00 = 9777	Сбросить флаг только чтения карты SMARTCARD
x.00 = 9888	Установить флаг только чтения карты SMARTCARD
x.00 = 9999	Очистить карту SMARTCARD
Pr 11.42 = Read	Передача блока данных №1 SMARTCARD в привод, если это файл параметров
Pr 11.42 = Prog	Передача данных привода в блок SMARTCARD номер 1 как файла параметров
Pr 11.42 = Auto Pr 11.42 = boot	Передача данных привода в блок SMARTCARD номер 1 как файла параметров при условии, что Pr 11.42 был изменен после включения питания.

Данные и формат данных зависят от метода, используемого для сохранения их на карте SMARTCARD. Различные форматы описаны ниже. Кроме передачи данных, имеется и функция сравнения.

Если в Pr x.00 введено значение 8ууу и выполнен сброс привода, то блок данных ууу в SMARTCARD сравнивается с данными привода. Если сравнение успешное, то Pr x.00 просто ставится в 0. При отказе сравнения выполняется отключение и параметр x.00 не очищается. Эту функцию можно использовать для блоков данных всех типов, кроме типа (18).

Блок данных типа файла параметров

Такой тип данных создается, когда передача запускается с помощью 3xxx в Pr x.00, параметра дублирования (Pr 11.42) или режима авто/загрузки. Блок данных (называемый файл параметров) содержит все данные сохраняемых пользователем (US) параметров, кроме параметров с установленным битом кодировки NC. ОЗУ параметров является источником этой информации. Сохраняемые при отключении питания (PS) данные не записываются в SMARTCARD. При передаче данных назад в привод они передаются в ОЗУ и затем в ЭППЗУ привода. Для восстановления данных после выключения питания не требуется сохранять параметры. Перед загрузкой данных из карты в привод-приемник загружаются значения по умолчанию с тем же самым кодом по умолчанию, который последний раз использовался в приводе-источнике.

Тип блока данных различий от стандартных

Этот тип блока данных создается, если передача запускается с 4xxx в Pr x.00. Этот формат блока данных (называемый отличия от стандартного) зависит от версии программы. В блоке данных хранятся разные данные в зависимости от версии программы:

До V01.07.00

Параметры, отличающиеся от последних загруженных настроек по умолчанию. Параметры должны иметь следующие атрибуты: NC=0 (дублируемый), ND=0 (есть значение по умолчанию) и US=1 (сохраняется пользователем).

V01.07.xx

Параметры, отличающиеся от последних загруженных настроек по умолчанию. Параметры должны иметь следующие атрибуты: NC=0 (дублируемый), ND=0 (есть значение по умолчанию) и US=1 (сохраняется пользователем). Кроме того, все параметры меню 20, кроме Pr 20.00, если они отличаются от значений по умолчанию.

V01.08.00 и выше

Параметры со следующими атрибутами: NC=0 (дублируемый) и US=1 (сохраняется пользователем) и все параметры меню 20, кроме Pr 20.00, если они отличаются от значений по умолчанию. Если параметр сохраняемый пользователем (US), но у него нет значения по умолчанию (ND), то он сохраняется на карте независимо от своего значения.

Можно передавать параметры между приводами с разными версиями программы/форматами, но при этом функция сравнения блока данных не работает с другими форматами.

Плотность данных не такая большая, как в блоке данных типа файла параметров, но обычно число отличий от исходных мало и поэтому блоки данных также имеют малый размер. Этот метод можно использовать для создания макросов привода. ОЗУ параметров является источником этой информации.

Если данные передаются назад в привод с помощью буу в Pr x.00, то они передаются в ОЗУ и затем в ЭППЗУ привода. Для восстановления данных после выключения питания не требуется сохранять параметры.

Блоки данных программы встроенного Application Lite

Этот тип блока данных создается, если передача запускается с 5xxx в Pr x.00. Программа пользователя Application Lite в приводе может пересылать данные в/из внутренней флэш-памятью и из/в картой SMARTCARD. Если пользователь передает данные из привода, в который не загружена программа, то на карте создается пустой блок без данных. Если его потом передать в привод, то в приводе не будет программы пользователя.

При передаче данных между приводами обратите внимание на следующее:

Отказ передачи параметра

Если в привод передаются данные параметров или данные отличий, то параметры автоматически сохраняются в ЭППЗУ привода. Если по любой причине произойдет отказ передачи из карты, то привод выполнит отключение. Если отказ возникнет после начала передачи, то некоторые, но не все параметры, могут быть обновлены данными карты. Но при отказе передачи параметры не сохраняются в ЭППЗУ привода и поэтому ошибки могут быть только в данных ОЗУ. При выключении и последующем включении питания привода будут восстановлены исходные параметры привода.

Функция только чтения

Пользователь может создавать и стирать блоки данных с номерами от 1 до 499. Блоки данных с номерами 500 и выше - это данные только чтения, пользователь не может создавать и стирать их. Всю карту можно также защитить от записи и стирания установкой флага только чтения. Если карта или блок данных на карте только для чтения, то операция стирания всей карты запрещена.

Изменение режима привода

Если у привода назначения другой режим работы, чем у параметров на карте, то режим работы привода будет изменен при передаче данных из карты в привод. Единственным исключением является невозможность изменения режима на запрещенный для данного исполнения привода, например, режим рекуперации не разрешен на исполнении Unidrive ES. При попытке изменить режим на запрещенный привод запускает отключение C.Тур.

Различные номиналы напряжений

Если номиналы напряжения приводов источника и назначения различаются, то параметры передаются, кроме зависящих от номинала параметров (с атрибутом RA, см. таблицу ниже), которые остаются в значениях по умолчанию. В этом случае запускается отключение C.rtg для предупреждения о такой ситуации. Можно запретить это предупреждающее прерывание для всех пересылок данных в привод, если выставить бит подавления предупреждений для всей карты.

Номер параметра	Функция
Pr 2.08	Напряжение стандартной рамп
Pr 3.05	Уставка напряжения блока рекуперации
Pr 4.05 - Pr 4.07, Pr 21.27- Pr 21.29	Пределы тока
Pr 4.24	Масштаб макс. тока пользователя
Pr 5.07, Pr 21.07	Номинальный ток двигателя
Pr 5.09, Pr 21.09	Номинальное напряжение двигателя
Pr 5.10, Pr 21.10	Номинальный коэффициент мощности
Pr 5.17, Pr 21.12	Сопротивление статора
Pr 5.18	Частота ШИМ
Pr 5.23, Pr 21.13	Сдвиг напряжения
Pr 5.24, Pr 21.14	Переходная индуктивность
Pr 5.25, Pr 21.24	Индуктивность статора
Pr 6.06	Тормозной постоянный ток инъекции
Pr 6.48	Уровень обнаружения прохода через потерю питания

Установлены разные дополнительные модули

Если в приводах источника и назначения установлены модули разных категорий, то параметры передаются, кроме параметров в меню различающихся модулей. Эти параметры остаются в своих значениях по умолчанию. При этом как предупреждение запускается отключение C. Optn. Можно запретить это предупреждающее прерывание для всех пересылок данных в привод, если выставить бит подавления предупреждений для всей карты.

Разные номиналы тока в блоке данных типа файла параметров

Если у приводов источника и назначения разные номиналы тока и параметры сохранены как файл параметров (а не отличия от стандартных), то зависящие от номиналов параметры устанавливаются в значения по умолчанию и выполняется отключение C.rtg, как описано выше для разных номиналов напряжения. Можно запретить это предупреждающее прерывание для всех пересылок данных в

Меню 11	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

привод, если выставить бит подавления предупреждений для всей карты.

Разные номиналы тока в блоке данных типа отличия от стандартных

Если у приводов источника и назначения разные номиналы тока и параметры сохранены как отличия от стандартных, то зависящие от номиналов параметры передаются из карты в привод и применяются соответствующие максимумы. Выполняется отключение C.rtg, если оно не запрещено. Для обеспечения подобных характеристик приводов назначения и источника коэффициенты усиления регуляторов скорости и тока масштабируются, как показано в таблице ниже. Обратите внимание, что масштабирование выполняется только для номеров блоков данных менее 500.

Режимы привода	Коэффициенты усиления	Применяемые масштабы
Замкнутый векторный контур Сервосистема	Коэффициенты регулятора скорости	x Источник Pr 11.32 / Назначение Pr 11.32
Замкнутый векторный контур Сервосистема Рекуперация	Коэффициенты регулятора тока	x Источник Pr 11.32 / Назначение Pr 11.32

Влияние переменных максимумов, если номиналы или модули разные

Нужно отметить, что если номиналы приводов источника и назначения разные, или в них установлены разные дополнительные модули, то некоторые параметры с переменными максимумами могут быть ограничены и не будут иметь указанные на карте значения. Например, масштаб макс. тока пользователя (Pr 4.24) зависит от номинала и может быть установлен в значение по умолчанию, если он передается между приводами с разными номиналами, это может влиять и на задание момента (Pr 4.08), т.к. оно использует Pr 4.24 как свой максимум. Также разные модули обратной связи по положению могут накладывать разные пределы на задания скорости, поэтому эти параметры могут ограничиваться при передаче между приводами с разными установленными модулями обратной связи по положению, используемыми для работы привода.

Неожиданные изменения номиналов

Некоторые номиналы привода могут изменяться в разных версиях микропрограммы. например, множитель снижения номинала для многомодульных приводов разный в версиях V01.08.01 и V01.09.00. Такие изменения могут вызвать отключение C.rtg, если параметры пересылаются между приводами с разными версиями микропрограммы, в которых номиналы отличаются.

Идентификатор изделия

Если карта SMARTCARD используется со следующими версиями микропрограммы, то в карте должен быть правильный идентификатор продукта, чтобы получить полную функциональность привода: Unidrive SP V01.11.00 и выше и Commander GP20 V01.01.00 и выше и любое другое исполнение с любой версией программы. Идентификатор изделия записывается на карту при стирании всей карты. Если версия микропрограммы меньше указанных выше, то идентификатор устанавливается в 255, иначе используются следующие значения:

Изделие	Идентификатор изделия
Unidrive SP (стандартный)	255
Commander GP20	1

Если идентификатор не соответствует модели привода и в карте есть блоки данных, то запускается отключение C.Prod. Отключение C.Aсс запускают также следующие функции и данные в карте и приводе не меняются: удалить файл, передать блок данных с карты в привод, передать блок данных с привода в карту. Можно использовать Pr 11.37 для просмотра информации о всей карте (т.е. Pr 11.37 = 1000 до 1003), но невозможно просмотреть информацию блока данных (т.е. Pr 11.37 < 1000). Можно также изменить информацию заголовка карты (т.е. флаг только чтения и флаг запрета предупреждений). Эта функция позволяет очистить флаг только чтения, чтобы карту можно было стереть в изделии, которое может стирать карту.

Если в карте нет блоков данных (т.е. это стертая карта) и идентификатор не соответствует модели привода, то тогда привод автоматически заменяет идентификатор на карте на свой идентификатор при первой установке карты.

11.38	Тип/режим данных SMARTCARD															
Режимы привода	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация								0 до 18							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Указывает тип/режим блока данных, выбранного по Pr 11.37, как показано в следующей таблице.

Pr 11.38	Строка	Тип/режим
0	FrEE	Значение когда Pr 11.37 = 0
1	3C.SE	Файл параметра режима Commander SE (не используется)
2	3OpEn.LP	Файл параметров режима разомкнутого контура
3	3CL.VEct	Файл параметров режима замкнутого векторного контура
4	3SErVO	Файл параметров режима серво
5	3REGEп	Файл параметров режима рекуперации
6-8	3Un	Не используется
9	4C.SE	Файл отличий от стандартных режима Commander SE (не используется)
10	4OpEn.LP	Файл отличий от стандартных режима разомкнутого контура
11	4CL.VEct	Файл отличий от стандартных режима замкнутого векторного контура
12	4SErVO	Файл отличий от стандартных режима серво
13	4REGEп	Файл отличий от стандартных режима рекуперации
14-16	4Un	Не используется
17	LAddEr	Файл программы пользователя Application Lite
18	Опция	Файл с определенными пользователем данными (обычно создан дополнительным модулем SM-Applications)

11.39	Версия данных SMARTCARD															
Режимы привода	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация								0 до 9 999							
По умолчанию	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение/запись															

Указывает номер версии блока данных. Это предназначено для тех блоков данных, которые используются как макросы привода. Если номер версии должен храниться вместе с блоком данных, то этот параметр нужно настроить на нужный номер версии до передачи данных. При каждом изменении пользователем параметра Pr 11.37 привод помещает в этот параметр номер версии текущего просматриваемого блока данных.

11.40	Контрольная сумма данных SMARTCARD															
Режимы привода	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, замкнутый контур, серво, рекуперация								0 до 65 335							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Указывает контрольную сумму блока данных, оставшегося на карте места и полного места карты для флагов, смотрите Pr 11.37.

Меню 11	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

11.41	Таймаут режима состояния															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 250 с							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								240							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Настраивает время, через который дисплей привода возвращается в режим состояния из режима редактирования, если нет нажатий кнопок. Хотя этот параметр можно настроить на значение меньше 2 секунд, минимальное время равно 2 секунды.

11.42	Дублирование параметра																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1					1			*	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 4								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

* Режимы 1 и 2 не являются US (т. е. не сохраняются при сохранении параметров привода), режимы 3 и 4 - это режимы US.

Поэтому этот параметр можно сохранить в ЭППЗУ, только если он равен 0, 3 или 4.

Reading (1)

Настройка Pr 11.42 в 1 и сброс привода загружают параметры с карты в набор параметров привода и затем в ЭППЗУ привода, если блок данных 1 существует и является файлом параметров для текущего режима привода. Действуют все отключения SMARTCARD. После завершения операции этот параметр автоматически сбрасывается в 0.

Programming (2)

Настройка Pr 11.42 в 2 и сброс привода приводят к сохранению параметров в карте SMARTCARD, т. е. это эквивалентно записи 3001 в Pr x.00. Если блок данных уже имеется, то он автоматически перезаписывается. После завершения операции этот параметр автоматически сбрасывается в 0.

Auto (3)

Настройка Pr 11.42 в 3 и сброс привода приводят к сохранению всех параметров привода в карте SMARTCARD, т. е. это эквивалентно записи 3001 в Pr x.00. Если блок данных уже имеется, то он автоматически перезаписывается. Если карта вынимается, когда Pr 11.42 равен 3, то Pr 11.42 будет сброшен в 0. Операция сброса Pr 11.42 в 0 при вынимании карты заставит пользователя изменить Pr 11.42 назад в 3, если все еще нужен авторежим. Поэтому пользователь должен установить Pr 11.42 в 3 и нажать Сброс, чтобы записать полный набор параметров в новую карту.

Если параметр в меню 0 изменен с панели и карта установлена, то параметр записывается в ЭППЗУ привода и в карту. Только новое значение измененного параметра записывается в ЭППЗУ и в карту. Если Pr 11.42 не сбрасывается автоматически при удалении карты, то при установке новой карты, содержащей блок данных 1, измененный параметр будет записан в имеющийся блок данных 1 на новой карте, а остальные параметры в этом блоке данных могут быть не такими, как параметры в приводе.

Если Pr 11.42 равен 3 и параметры привода сохраняются, то карта также обновляется, поэтому карта становится копией конфигурации, хранящейся в приводе. При включении питания, если Pr 11.42 равен 3, то привод сохраняет на карту полный набор параметров привода. При этом, если карта вставлена при отключенном питании привода, то в новой карте будет правильный набор данных после включения питания привода.

Boot (4)

Если Pr 11.42 настроен в 4, то привод работает как же, как если Pr 11.42 = 3 и автоматически создает копию своих параметров на карте SMARTCARD. Pr 11.42 имеет атрибут NC (не дублируемый), поэтому в нормальном режиме его значение не хранится на карте. Однако если данные пересылаются в карту из привода-источника, то значение параметра сохраняется в заголовке блока данных или файла отличий от стандартных, так что привод-приемник может обнаружить, когда при включении питания требуется передача в режиме Boot (то есть привод-источник удерживает этот параметр в значении 4). Если карта установлена при включении питания и в ней в заголовке файла параметров или файла отличий от стандартных хранится Pr 11.42 = 4, то выполняются следующие действия.

1. Параметры из блока данных 1 передаются в привод и затем сохраняются в ЭППЗУ привода.
2. Если имеется блок данных 2 типа 17, то программа пользователя из этого блока передается в привод.
3. После завершения передачи данных параметр Pr 11.42 сбрасывается в 0.

Можно создать загружаемый файл отличий от стандартных, для этого надо настроить Pr x.00 в 2001 и сбросить привод. С этим типом файла привод при включении питания работает так же, как с файлом с режимом загрузки, настроенным в Pr 11.42. Файл отличий от стандартных позволяет содержать параметры меню 20. Загружаемый файл отличий от стандартных можно создать только в одной

операции и к нему нельзя добавлять параметры, т.к. они сохраняются в меню 0.

При включении питания привода он обнаруживает установленные дополнительные модули до загрузки параметров из карты, которая настроена в режим загрузки. Если после последнего включения питания добавлен новый модуль, то привод выполняет отключение SLx.dF и затем переходит к передаче параметров из карты SMARTCARD. Если в параметрах на карте есть данные для нового установленного модуля, то они тоже пересылаются в привод. После завершения пересылки параметры привода автоматически записываются в ЭППЗУ привода. Отключение SLx.dF можно сбросить либо сбросом привода, либо выключением и включением питания. Так как параметры передаются в привод после опознавания модулей, то можно установить в привод нужные модули (соответствующим модулям, которые стояли при записи данных в карту) и передать параметры в привод, в том числе параметры для модулей.

11.43	Загрузка значений по умолчанию																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1					1				1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 2								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Настройка этого параметра в ненулевое значение и сброс привода приводит к загрузке значений по умолчанию как показано ниже. После завершения операции этот параметр автоматически сбрасывается в 0.

Значение параметра	Эквивалентное значение Pr x.00	Загруженные значения по умолчанию
1 (Eur)	1233	Обычные значения по умолчанию
2 (USA)	1244	Значения по умолчанию для США

11.44	Состояние защиты данных															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1				1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 2							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр управляет доступом с панели управления приводом следующим образом:

Величина	Строка	Действие
0	L1	Есть доступ только к меню 0
1	L2	Есть доступ ко всем меню
2	Loc	Фиксация защиты от пользователя при сбросе привода. (После сброса этот параметр равен L1)

Значение этого параметра можно настроить со светодиодной панели управления даже при включенной защите от пользователя.

11.45	Выбор параметров двигателя 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот бит равен 1, то параметры двигателя 2 из меню 21 становятся активными вместо эквивалентных параметров других меню. Изменения можно реализовать только при отсутствии сигнала разрешения работы привода. Если активны параметры двигателя 2, то светится вторая справа десятичная точка в первой строке дисплея. Если этот параметр равен 1 во время выполнения автонастройки (Pr 5.12 = 1), то результаты автонастройки записываются только в эквивалентные параметры второго двигателя. При каждом изменении этого параметра интегратор тепловой защиты двигателя сбрасывается в нуль.

Меню 11	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

11.46	Ранее загруженные значения по умолчанию															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1	1		1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 2 000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Номер ранее загруженного набора значений по умолчанию, т. е. 1233 и т.д.							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Показывает номер последнего загруженного набора значений по умолчанию, то есть 1233, 1244, и т.п.

11.47	Разрешение в приводе программы встроенного ПЛК Application Lite																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 2								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								2								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр используется для пуска и остановки программы встроенного ПЛК привода.

Величина	Описание
0	Остановить в приводе программу встроенного ПЛК.
1	Запустить в приводе программу встроенного ПЛК (если имеется). Любая попытка записи величины параметра вне допустимого диапазона будет обрезана до максимальной/минимальной допустимой величины для этого параметра перед записью.
2	Запустить в приводе программу встроенного ПЛК (если имеется). Любая попытка записи величины параметра вне допустимого диапазона вызывает отключение привода.

11.48	Состояние программы встроенного ПЛК в приводе															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-128 до +127							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Параметр состояния программы релейно-контактных схем (РКС) встроенного ПЛК Application Lite привода указывает пользователю текущее состояние программы встроенного ПЛК (не установлена / запущена / остановлена / отключилась).

Величина	Описание
-n	Программа встроенного ПЛК вызвала отключение привода из-за ошибки при выполнении звена n. Обратите внимание, что номер звена отображается на дисплее как отрицательное число.
0	Программа встроенного ПЛК не установлена.
1	Программа встроенного ПЛК установлена, но остановлена.
2	Программа встроенного ПЛК установлена и работает.

11.49	События программирования встроенного ПЛК в приводе															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 65 535							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Параметр событий программирования встроенного ПЛК содержит счетчик количеств загрузки программы встроенного ПЛК и равен 0 при отгрузке привода с завода. Если счетчик событий программирования встроенного ПЛК превысит максимальное возможное значение для этого параметра, то он будет обрезан до максимального значения. Значение этого параметра не изменяется при загрузке значений по умолчанию.

11.50	Среднее время скана программы встроенного ПЛК в приводе															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 65 535 мс							
Скорость обновления	Период выполнения программы встроенного ПЛК															

Этот параметр обновляется один раз в секунду или раз за скан программы встроенного ПЛК, берется большее значение. Если за секунду происходит несколько сканов программы, то параметр показывает среднее время скана. Если скан программы дольше 1 секунды, то параметр показывает время последнего скана программы.

11.51	Первый прогон программы встроенного ПЛК в приводе															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 или 1							
Скорость обновления	Период выполнения программы встроенного ПЛК															

Параметр первого прогона программы встроенного ПЛК привода устанавливается в 1 на время первого скана программы релейно-контактных схем из остановленного состояния. Это позволяет пользователю выполнить все действия по инициализации при каждом запуске программы РКС. Этот параметр устанавливается при каждой остановке программы.

5.14 Меню 12: Компараторы, селектор переменной и функция управления тормозом

Меню 12 содержит два компаратора, которые создают логические сигналы в зависимости от значения сравниваемой величины относительно порога, и два селектора переменных, которые позволяют выбирать или комбинировать два входных параметра, чтобы создать переменный выходной сигнал. Одна функция меню 9 или меню 12 выполняется один раз в 4 мсек. Поэтому период опроса этих функций равен 4 мсек x число активных функций меню 9 и 12. Функция активна, если один или несколько источников направлены на верный параметр.

Рис. 5-17 Логическая схема Меню 12

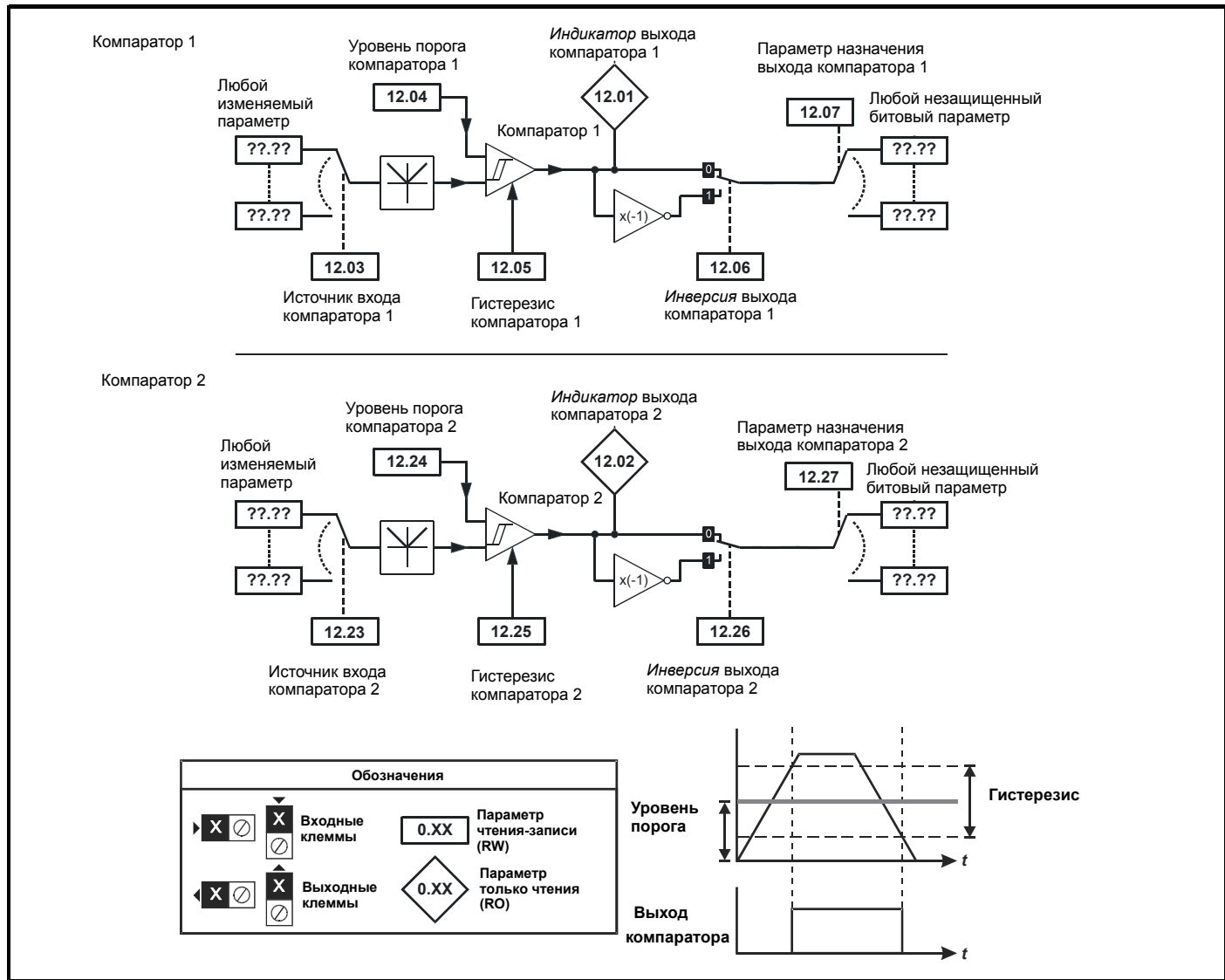
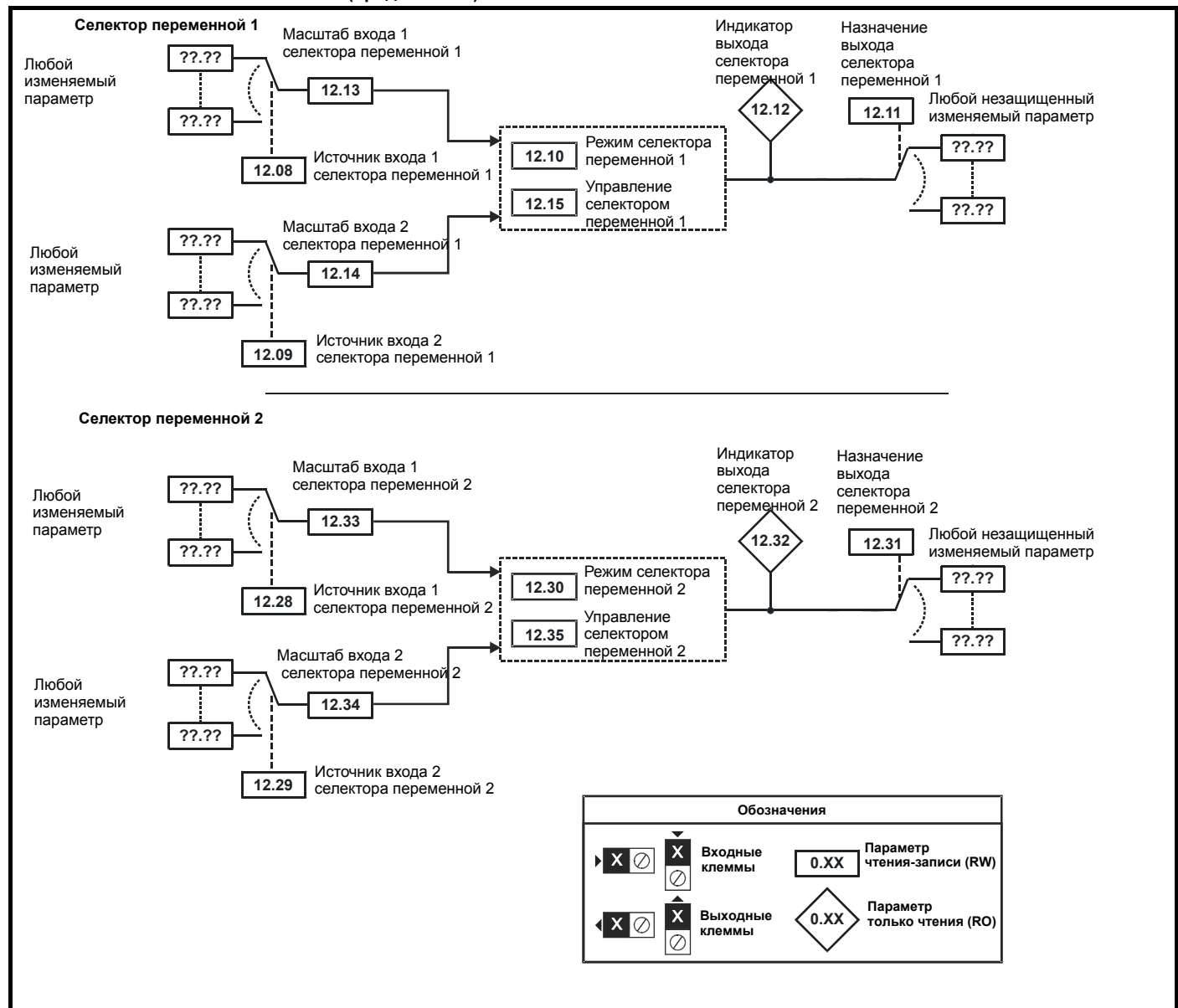


Рис. 5-18 Логическая схема Меню 12 (продолжение)



Меню 12	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

12.01	Выход компаратора 1															
12.02	Выход компаратора 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций записи меню 9 или 12															

12.03	Источник компаратора 1															
12.23	Источник компаратора 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

12.04	Уровень компаратора 1															
12.24	Уровень компаратора 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,00 до 100,00 %							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,00							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

12.05	Гистерезис компаратора 1															
12.25	Гистерезис компаратора 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,00 до 25,00 %							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,00							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

12.06	Инверсия выхода компаратора 1															
12.26	Инверсия выхода компаратора 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

12.07	Назначение компаратора 1															
12.27	Назначение компаратора 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

Компаратор сравнивает модуль входного значения источника (определенного в Pr 12.03, Pr 12.23), преобразованный в процентную долю от его максимального значения, с уровнем порога (Pr 12.04, Pr 12.24). Если значение больше или равно порогу плюс половина зоны гистерезиса (Pr 12.05, Pr 12.25), то выход становится активным, а если значение меньше, чем порог минус половина зоны гистерезиса, то выход становится неактивным. При необходимости выход можно инвертировать настройкой флага инверсии (Pr 12.06, Pr 12.26). Результат направляется в параметр назначения (определен в Pr 12.07, Pr 12.27).

12.08	Источник 1 селектора переменной 1															
12.28	Источник 1 селектора переменной 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

12.09	Источник 2 селектора переменной 1															
12.29	Источник 2 селектора переменной 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

12.10	Режим селектора переменной 1															
12.30	Режим селектора переменной 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 11							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

Меню 12	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

12.11	Назначение селектора переменной 1																
12.31	Назначение селектора переменной 2																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
				1			2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00								
Скорость обновления	Чтение при сбросе																

12.12	Выход селектора переменной 1															
12.32	Выход селектора переменной 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций записи меню 9 или 12															

12.13	Масштабирование источника 1 селектора переменной 1															
12.33	Масштабирование источника 1 селектора переменной 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±4,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

12.14	Масштабирование источника 2 селектора переменной 1															
12.34	Масштабирование источника 2 селектора переменной 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								±4,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000							
Скорость обновления	4 мсек x число активных функций чтения меню 9 или 12															

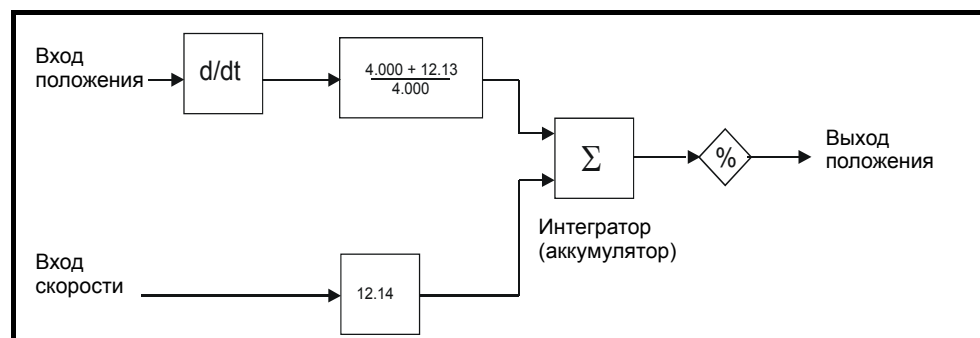
12.15	Управление селектором переменной 1															
12.35	Управление селектором переменной 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,00 до 100,00							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0,00							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Селекторы переменных позволяют объединять два значения источников (определенных в Pr 12.08, Pr 12.28 и Pr 12.09, Pr 12.29) согласно режиму (Pr 12.10, Pr 12.30) для создания выходного сигнала (Pr 12.12, Pr 12.32), который можно направить в параметр назначения (определенный в Pr 12.11, Pr 12.31). Действие селектора переменной определяется параметром режима, как указано ниже. Если изменен параметр режима или если селектор переменной отключен, поскольку ни один из источников не направлен на верный параметр, то все переменные внутреннего состояния (то есть постоянная времени интегратора и т.п.) внутри селектора сбрасываются. Если выбран режим местного управления, то функция также сбрасывается, и выходной сигнал удерживается на нуле, когда управление (Pr 12.15, или Pr 12.35) равно нулю. Она активна, если управление имеет ненулевое значение.

Значение режима	Действие	Результат
0	Выбор входа 1	выход = вход 1
1	Выбор входа 2	выход = вход 2
2	Сложить	выход = вход1 + вход2
3	Вычесть	выход = вход1 - вход 2
4	Умножить	выход = (вход1 x вход2) / 100,0
5	Разделить	выход = (вход1 x 100,0) / вход2
6	Постоянная времени	выход = вход1 / ((параметр управления) сек + 1)
7	Линейная рампа	выход = вход1 через рампу с временем рампы (параметр управления) секунд с 0 до 100%
8	Модуль	выход = вход1
9	Степени	управление = 0.02: выход = вход1 ² / 100,0 управление = 0.03: выход = вход1 ³ / 100,0 ² управление в любом другом значении: выход = вход 1
10	Местное управление	управление = 0.00: отключен, интегратор сброшен и выход нулевой управление <> 0.00: выходной сигнал как описано ниже
11	Монитор внешнего выпрямителя	Смотрите ниже.

Местное управление

Функция местного управления предназначена для применения масштабирования и сдвига скорости к 16-битовому значению положения, для получения нового 16-битового значения положения. Выход можно использовать как входной сигнал для регулятора положения (меню 13) или для создания выхода эмулированного энкодера с помощью модуля энкодера SM-Universal plus. Эту функцию можно выбрать для любого селектора переменной, но ниже описан случай выбора селектора переменной 1.



Вход положения можно получить из любого параметра, однако он предназначен для использования со значением положения, имеющим диапазон от 0 до 65535. Вход масштабируется, так что если Pr 12.13 изменяется от -4,000 до 4,000, то доля изменения входного положения, добавляемая на интегратор, изменяется от 0,000 до 2,000 (т.е. изменение значения входного положения добавляется без масштабирования, если Pr 12.13 равен 0,000). Остаток от масштабирующего деления сохраняется и затем добавляется к следующей выборке, чтобы поддержать точное соотношение между входом положения и выходом положения, при условии, что вход скорости равен нулю. Регулятор принимает от параметра входного источника только изменение положения, а не абсолютное значение положения, поэтому при первом

Меню 12	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

включении регулятора выход не изменяется скачком до положения источника, а только смещается согласно всем изменениям положения источника, начиная с этого момента времени.

Диапазон выходного сигнала интегратора (аккумулятора) составляет от 0,00% до 100,00%. В отличие от других функций, эта величина не просто ограничивается, а “закольцовывается” (прокручивается) вверх или вниз соответственно. Хотя в качестве назначения выхода можно использовать любой параметр, эта функция рассчитана для использования с положением в диапазоне от 0 до 65535.

Вход скорости задает сдвиг (смещение) скорости с разрешением в 0.1 об/мин. Полная шкала параметра источника соответствует вращению со скоростью 1000,0 об/мин. Можно применить масштабирование с помощью Pr 12.14, чтобы получить полномасштабное значение в 4000,0 об/мин. Значение со входа скорости добавляется к интегратору, чтобы сместить выходное положение вперед или назад относительно входа положения.

Период времени опроса для этой функции равен 4 мсек x число активных функций в меню 9 или 12. Увеличение периода опроса не вызывает внутри этой функции ошибок переполнения, однако нужно следить, чтобы входное или выходное положение не изменилось более чем на половину оборота за период опроса, то есть для времени опроса с периодом 4 мсек входная или выходная скорость не должна превышать 7500 об/мин, для периода опроса в 8 мсек скорость не должна превышать 3750 об/мин и т.д. Если выход этой функции должен выдавать задание для регулятора положения в меню 13, то эта должна быть единственная включенная функция пользователя в меню 9 и 12. **Если включена другая функция, то вход регулятора положения будет изменяться только один раз в 8 мсек (то есть один раз за каждые две выборки регулятора положения) и поданное на привод задание скорости может содержать слишком большой шум.**

На схеме ниже показано, как селектор переменной в местном управлении можно использовать для получения задания положения для привода и для работы как эмулятор энкодера, чтобы дать задание положение для следующего привода в системе.



Входное задание создается предыдущим приводом в системе с помощью модуля SM-Universal Encoder Plus и используется как источник положения (Pr 12.08) для селектора переменной. Назначением селектора переменной является местное задание положения для регулятора положения меню 13 (Pr 13.21). Pr 13.21 считает вверх или вниз в зависимости от разницы положения с селектором переменной и зацикливается на границах 65535 и 0. Если регулятор настроен на игнорирование местного задания оборотов, то Pr 13.21 можно использовать как задание регулятора положения. Если Pr 13.21 используется и как источник эмуляции энкодера, то местное задание можно также использовать для расчета задания для следующего привода системы. В такой конфигурации имеется отношение между входным заданием и выходным заданием в селекторе переменной. Добавляемое отношение можно получить в регуляторе положения между положением в Pr 13.21 и заданием положения, используемым в регуляторе положения. Селектор переменной задания скорости можно использовать для смещения задания положения вперед или назад относительно входного задания.

11. Монитор внешнего выпрямителя (SPMC/U)

Этот режим предусмотрен для контроля системы внешнего выпрямителя (SPMC/U) для контроля перегрева, потери фазы и потери сетевого питания. Входы селектора переменной следует направить на цифровые входы привода или дополнительного модуля, которые подключены к выходам состояния выпрямителя (SPMC/U). В зависимости от состояния входов монитор внешнего выпрямителя выполняет ряд действий, как описано в таблице ниже. Состояние Исправен начинается сразу при высоком состоянии обоих входов, но все другие состояния становятся активными, если нужные входы были активны не менее 0,5 секунд. Высокое состояние определяется как величина не меньше половины максимума источника, а низкое - как величина меньше половины максимума источника (при параметрах масштаба = 1,000). Если цифровые входы являются источниками и параметры масштаба = 1,000, то высокое определяется как 1, а низкое как 0. Выход селектора переменной выдает 0%, если выпрямитель исправен, иначе он дает 100%. Выход надо направить на Pr 6.51 (выпрямитель не работает), чтобы привод не мог выйти из состояния отказа напряжения сети, пока выпрямитель не будет полностью сфазирован вперед.

Вход 1 (Pr 12.08, Pr 12.28)	Вход 2 (Pr 12.09, Pr 12.29)	Состояние	Отключение	Выход (Pr 12.12, Pr 12.32)
Высокое	Высокое	Исправен	Нет	0%
Высокое	Низкое	Перегрев	Отключение Oht4.P	100%
Низкое	Высокое	Потеря фазы	Отключение PH.P	100%
Низкое	Низкое	Отказ силового питания	Нет	100%

5.14.1 Функция управления тормозом

Функцию управления тормозом можно использовать для управления электромеханическим тормозом с цифровых входов/выходов привода. Функция управления тормозом предназначена для асинхронных электродвигателей, работающих в режиме разомкнутого контура. Есть альтернативная функция управления тормозом для асинхронных двигателей и сервомоторов (векторный режим замкнутого контура и режим серво). Ниже описаны параметры, общие для обеих функций управления тормозом (Pr 12.40 и Pr 12.41). Другие параметры, используемые каждой функцией управления тормоза, описаны в разделе соответствующей функции.

12.40	Отпускание тормоза															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр следует использовать в качестве источника для цифрового выхода, управляющего электромагнитным тормозом. Этот параметр равен 1 для отпускания тормоза и 0 для активации тормоза. Цифровые входы/выходы можно автоматически сконфигурировать на использование этого параметра как источника (смотрите Pr 12.41).

12.41	Включение регулятора тормоза															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 3							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

0 = dis

Регулятор тормоза отключен и не влияет ни на какие другие параметры привода. Если этот параметр меняется с ненулевого значения на нулевое, то следующие параметры сбрасываются в нуль: Pr 2.03 (все режимы), Pr 6.08 (векторный режим замкнутого контура и режим серво), Pr 13.04 и Pr 13.10 (векторный режим замкнутого контура и режим серво, если Pr 12.49 = 1).

1 = rel

Регулятор тормоза включен с входами/выходами, настроенными на управление тормозом через релейный выход T41/42. Сигнал исправности привода перенаправлен на цифровой вход/выход 2 (T25).

2 = d IO

Регулятор тормоза включен с входами/выходами, настроенными на управление тормозом через цифровой вход/выход 2 (T25).

3 = User

Регулятор тормоза включен, но никакие параметры не настроены на выбор выхода тормоза.

В таблицах ниже показано автоматическое изменение параметров, которое выполняется для настройки цифрового входа/выхода 2 (T25) и релейного выхода (T41/42) после сброса привода, если Pr 12.41 был изменен. Эти изменения выполняются в два этапа: на первом этапе восстанавливается состояние входа/выхода согласно начальной настройке Pr 12.41, а на втором этапе состояние входа/выход настраивается согласно новой настройке Pr 12.41.

Этап 1: Восстановление Входа/Выхода

Начальная настройка в Pr 12.41	Pr 8.12 (инверсия)	Pr 8.22 (источник / назначение)	Pr 8.32 (вход/ выход)	Pr 8.17 (инверсия)	Pr 8.27 (источник)
0	Нет действий				
1	0	Pr 10.33	0	0	Pr 10.01
2	0	Pr 10.33	0	Нет действий	
3	Нет действий				

Этап 2: Настройка Входа/Выхода

Начальная настройка в Pr 12.41	Pr 8.12 (инверсия)	Pr 8.22 (источник / назначение)	Pr 8.32 (вход/ выход)	Pr 8.17 (инверсия)	Pr 8.27 (источник)
0	Нет действий				
1	0	Pr 10.01	1	0	Pr 12.40
2	0	Pr 12.40	1	Нет действий	
3	Нет действий				



Управляющая клемма реле может быть выбрана для отпускания тормоза. Если привод настроен так и происходит замена привода, то перед программированием привода при первом включении питания нужно отпустить тормоз. Если клеммы привода программируются не в настройки по умолчанию, то нужно предусмотреть возможные результаты неверного программирования или задержек программирования. Использование карты Smartcard в режиме загрузки или модуля SM-Applications может обеспечить немедленное программирование параметров привода для устранения такой ситуации.

Разомкнутый контур

Рис. 5-19 Функция тормоза в разомкнутом контуре

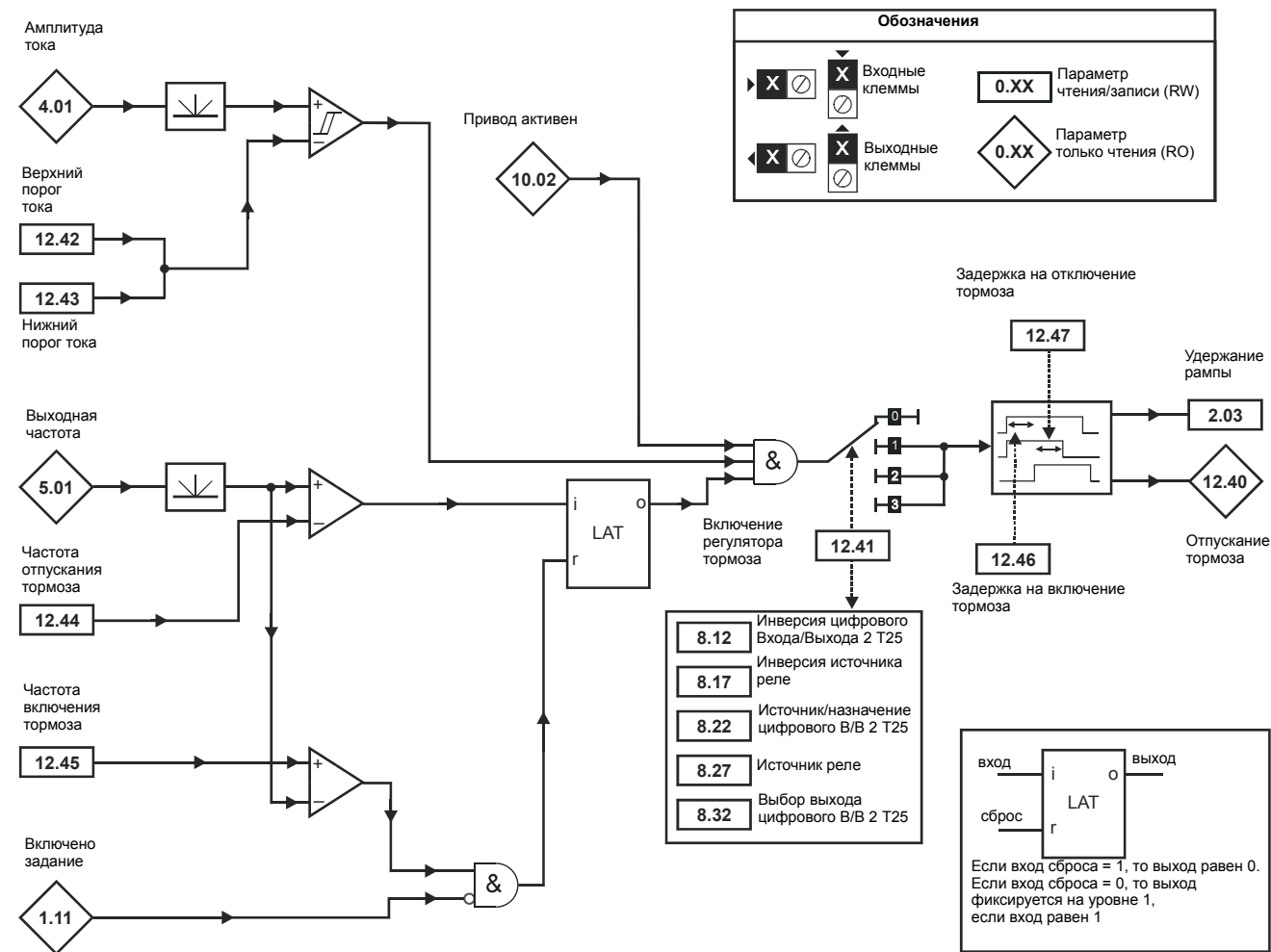
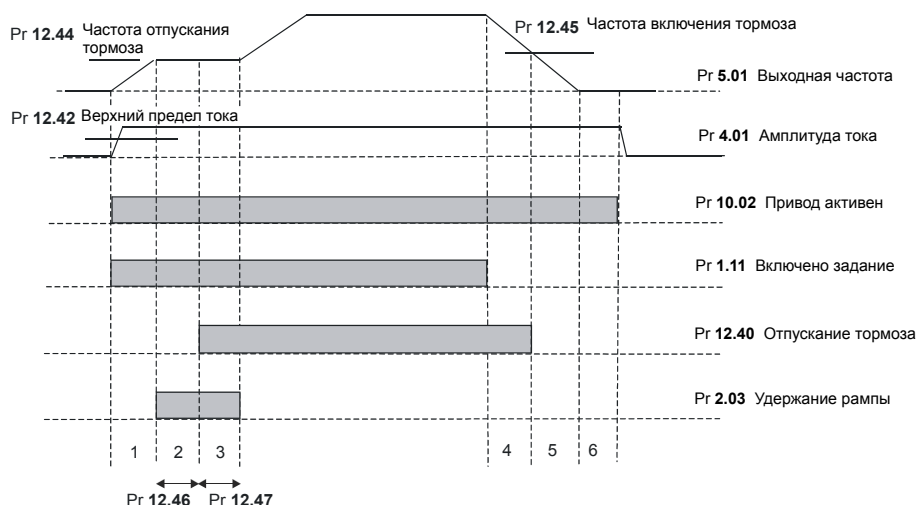


Рис. 5-20 Последовательность торможения в разомкнутом контуре



1. Ожидание верхнего предела тока и частоты отпущения тормоза
2. Задержка отпущения перед торможением
3. Задержка отпущения после торможения
4. Ожидание частоты включения тормоза
5. Ожидание нулевой частоты
6. Задержка в 1 сек в фазе 2 последовательности остановки (Pr 6.01 = 1, 2 или 3)

12.42	Верхний предел тока																
Режимы привода	Разомкнутый контур																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP		ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
														1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 200 %								
По умолчанию	Разомкнутый контур								50								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

12.43	Нижний предел тока																
Режимы привода	Разомкнутый контур																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP		ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
														1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 200 %								
По умолчанию	Разомкнутый контур								10								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Компаратор с гистерезисом сравнивает амплитуду тока с верхним и нижним порогом для набора необходимого момента под тормозом и гарантированной задержки на включение тормоза. Токи верхнего и нижнего предела задаются как проценты от тока двигателя, определенного в Pr 5.07 (или Pr 21.07, если выбрана карта двигателя 2). Верхний порог следует настроить на уровень тока, который указывает, что в двигателе есть ток намагничивания и достаточный активный ток для обеспечения нужного момента при отпуске тормоза. Выход компаратора остается активным после достижения этого уровня, если только ток потом не упадет ниже нижнего порога, который надо настроить на требуемый уровень для обнаружения состояния отключения двигателя от привода. Если нижний предел установлен равным или большим верхнего предела, то верхний предел применяется с нулевой шириной зоны гистерезиса. Если Pr 12.42 и Pr 12.43 оба настроены в 0, то выход компаратора всегда равен 1.

12.44	Частота отпускания тормоза															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур							0,0 до 20,0 Гц								
По умолчанию	Разомкнутый контур							1,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Компаратор частоты можно использовать для обнаружения состояния, при котором частота двигателя достигла уровня, на котором двигатель может создавать нужную величину момента, обеспечивающую вращение двигателя в заданном направлении после отпускания тормоза. Этот параметр следует настроить на уровень немного выше частоты скольжения двигателя, которая может возникнуть при наивысшей ожидаемой нагрузке, прикладываемой к двигателю после отпускания тормоза.

12.45	Частота включения тормоза															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 20,0 Гц							
По умолчанию	Разомкнутый контур								2,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Порог частоты включения тормоза используется для гарантированного включения тормоза перед тем, как частота двигателя достигнет нуля и для предотвращения вращения двигателя (например, в обратном направлении из-за тянущей нагрузки) во время включения тормоза. Если частота упадет ниже этого порога, но двигатель не требуется останавливать (например, изменение направления без остановки) при условии, что параметр включенного задания (Pr 1.11) остается в 1, то тормоз не активируется. Это предотвращает включение и отключение тормоза при прохождении двигателем области нулевой скорости.

12.46	Задержка на включение тормоза															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур							0,0 до 25,0 с								
По умолчанию	Разомкнутый контур							1,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Задержка на включение тормоза используется для набора двигателем необходимого момента перед отпусканием тормоза. За это время поток двигателя должен достичь существенной части номинального уровня (2 или 3 постоянных времени ротора двигателя), и гарантировано включится функция компенсации скольжения (не менее 0.5 сек). В течение задержки на включение тормоза задание частоты удерживается постоянным (Pr 2.03 = 1).

12.47	Задержка на отключение тормоза															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 25,0 с							
По умолчанию	Разомкнутый контур								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Задержка на отключение тормоза используется для обеспечения требуемого времени задержки на отпускание тормоза. Во время этого периода задание частоты удерживается постоянным (Pr 2.03 = 1), так что при фактическом отключении тормоза не происходит никакого резкого увеличения скорости двигателя.

Векторное в замкнутом контуре и серво

Рис. 5-21 Функция тормоза в замкнутом векторном контуре и серво

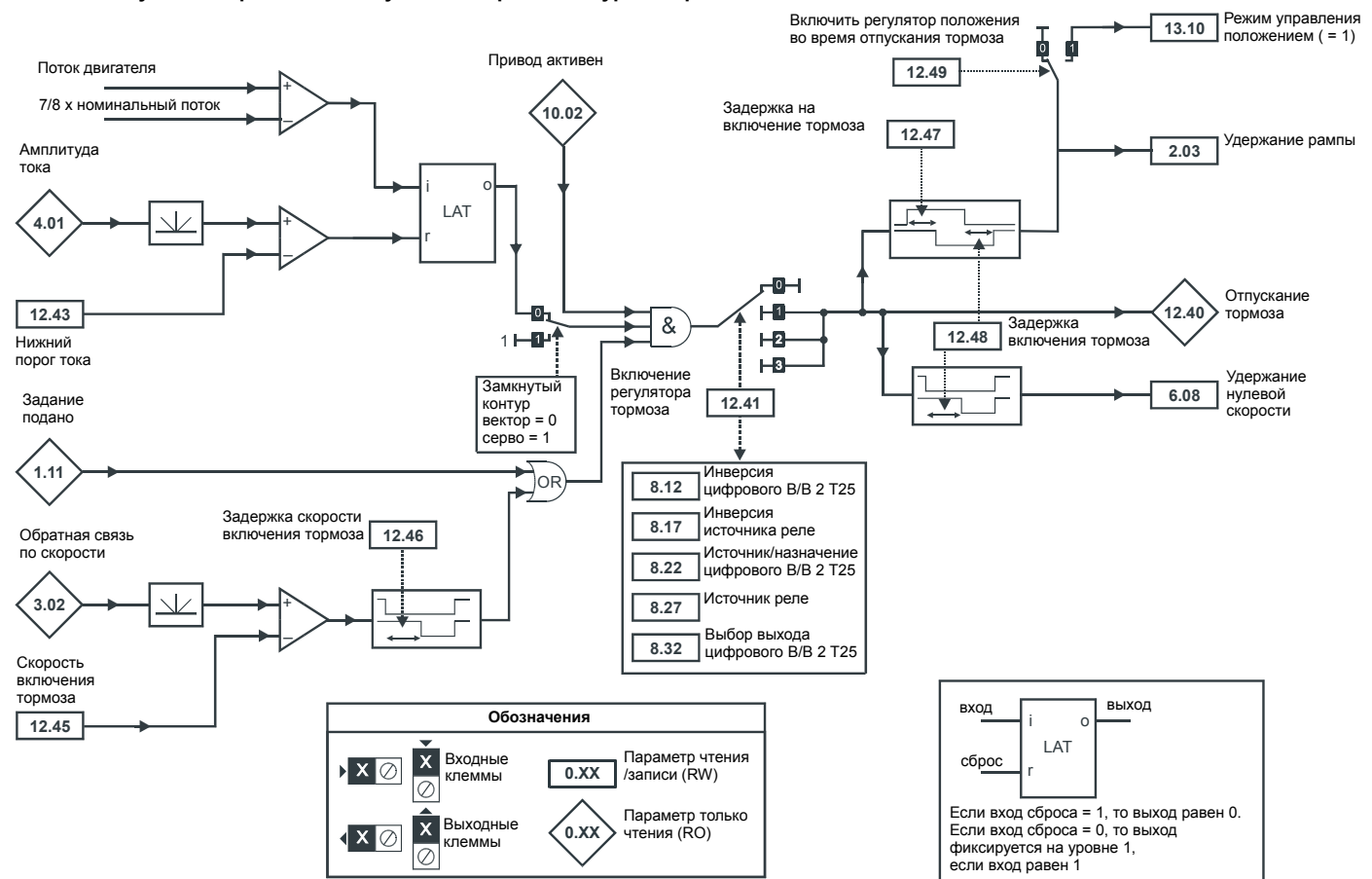
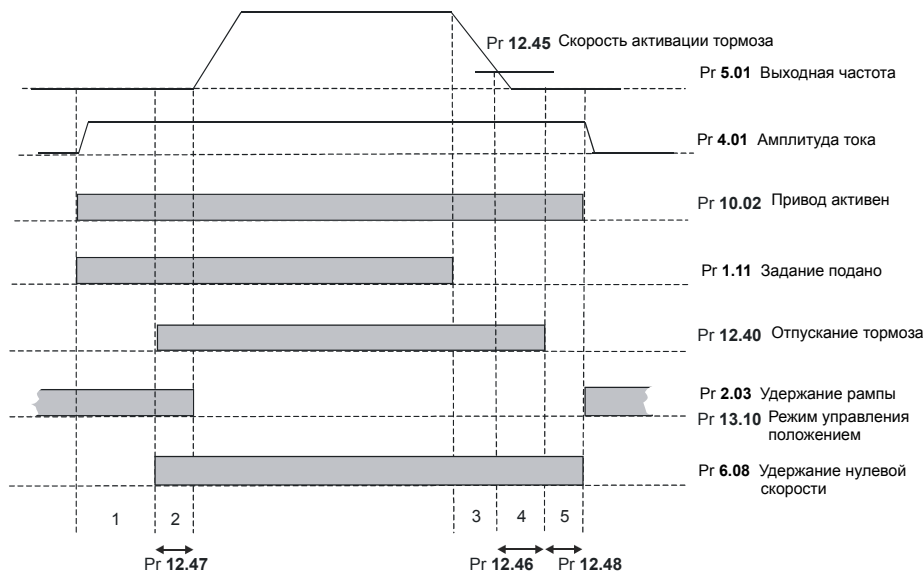


Рис. 5-22 Последовательность торможения в замкнутом контуре и серво



12.43	Нижний предел тока																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
													1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 200 %								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								10								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Если амплитуда тока упадет ниже нижнего предела тока, то тормозные колодки накладываются немедленно. Нижний предел должен быть настроен на требуемый уровень, чтобы обнаружить состояние отключения двигателя от привода. Если этот параметр настроен в 0, то потеря тока не вызовет срабатывание тормоза. Однако обнаружение потока и защелка порога тока сбрасываются, когда привод отключен.

12.45	Скорость включения тормоза															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 200 об/мин							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								5							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

При остановленном двигателе задание привода может быть снято (то есть Pr 1.11 = 0), но тормозной соленоид останется включенным (тормозные колодки подняты), пока двигатель остается на скорости ниже скорости включения тормоза в течение задержки, определенной в Pr 12.46. Задержка предотвращает быстрое включение и отключение тормоза в том случае, когда точное управление двигателем нужно вблизи нулевой скорости.

12.46	Задержка скорости включения тормоза															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,0 до 25,0 с							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите Pr 12.45.

12.47	Задержка на отключение тормоза															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,0 до 25,0 с							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Задержка на отключение тормоза используется для обеспечения требуемого времени задержки на отпускание тормоза. От времени включения привода и во время этого периода задание скорости удерживается постоянным на нуле, так что при фактическом включении тормоза не происходит никакого резкого увеличения скорости двигателя.

12.48	Задержка на включение тормоза															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,0 до 25,0 с							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								1,0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Задержка на отключение тормоза (на наложение тормозных колодок) используется, чтобы дать тормозу время на срабатывание. Во время этого периода параметр удержания нулевой скорости (Pr 6.08) равен 1, и поэтому привод включен с заданием нулевой скорости. Это обеспечивает неподвижное состояние двигателя при отключении тормоза.

12.49	Включить регулятор положения во время отпускания тормоза															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот параметр равен 0, то только удержание рампы применяется только когда привод не активен и до конца задержки перед отключением тормоза (наложением тормозных колодок), чтобы обеспечить нулевое значение задания скорости, пока тормоз не будет отключен. Если этот параметр настроен в 1, то регулятор положения (смотрите меню 13) также включается (Pr 13.10 = 1) во время, когда включено удержание рампы, при этом выбирается источник задания местного положения (Pr 13.04 = 4(LocAL)). Регулятор положения может помочь ограничить перемещение двигателя при условии, что выбран неабсолютный режим по умолчанию. Если Pr 12.49 изменяется с единицы на ноль, то Pr 13.04 и Pr 13.10 автоматически сбрасываются в ноль.

Меню 13	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

5.15 Меню 13: Управление положением

В меню 13 реализован контур управления положением для привода в режимах разомкнутого контура и замкнутого контура (векторный замкнутого контура и серво). Задание положения можно взять с энкодера привода, с модуля обратной связи по положению или с одного из местных заданий, определенных в этом меню. Задание включает функцию относительных толчков, которую можно использовать для продвижения вперед или назад с заданной скоростью и с соотношением, которое может масштабировать задание. Обратную связь по положению можно снять с энкодера привода или с модуля обратной связи по положению. Помимо реализации контура управления положением, регулятор может обеспечить ориентацию вала за один оборот совместно с регулятором последовательности привода (смотрите раздел 5.8 *Меню 6: Контроллер последовательности и часы* на стр. 137). Период выборки для регулятора положения равен 4 мсек и выход выдает задание скорости или частоты каждые 4 мсек.

Режим разомкнутого контура

Выходными сигналами регулятора положения являются сигнал прямой подачи скорости и задание скорости (оба в единицах 0,1 об/мин). Если выбран регулятор положения (то есть Pr 13.10 не равен 0), то эти величины преобразуются в единицы 0,1 Гц и объединяются, как описано ниже, и только затем записываются в параметр прямой подачи скорости (Pr 1.39). Параметр выбора прямой подачи скорости (Pr 1.40) всегда равен 1, если выбран регулятор положения. Если выбор регулятора положения отменен (то есть Pr 13.10 изменен в 0), то Pr 1.39 и Pr 1.40 сбрасываются в нуль. В режиме разомкнутого контура сигнал управления двигателем должен пройти через систему рампы и поэтому для устойчивой работы обычно требуются короткие времена рампы.

Режимы замкнутого контура

Выходными сигналами регулятора положения являются сигнал прямой подачи скорости и задание скорости (оба в единицах 0,1 об/мин). Если выбран регулятор положения (то есть Pr 13.10 не равен 0), то эти величины непосредственно записываются в параметры прямой подачи скорости (Pr 1.39) и в задание жесткой скорости (Pr 3.22) соответственно. Также выбор задания жесткой скорости (Pr 3.23) принудительно установлен в 1, а выбор прямой подачи скорости (Pr 1.40) установлен в 1, когда выбран режим регулятора с прямой подачей скорости. Если выбор регулятора положения отменен (то есть Pr 13.10 изменен в 0), то Pr 1.39, Pr 1.40, Pr 3.22 и Pr 3.23 сбрасываются в нуль.

Рис. 5-23 Меню 13 Логическая схема разомкнутого контура

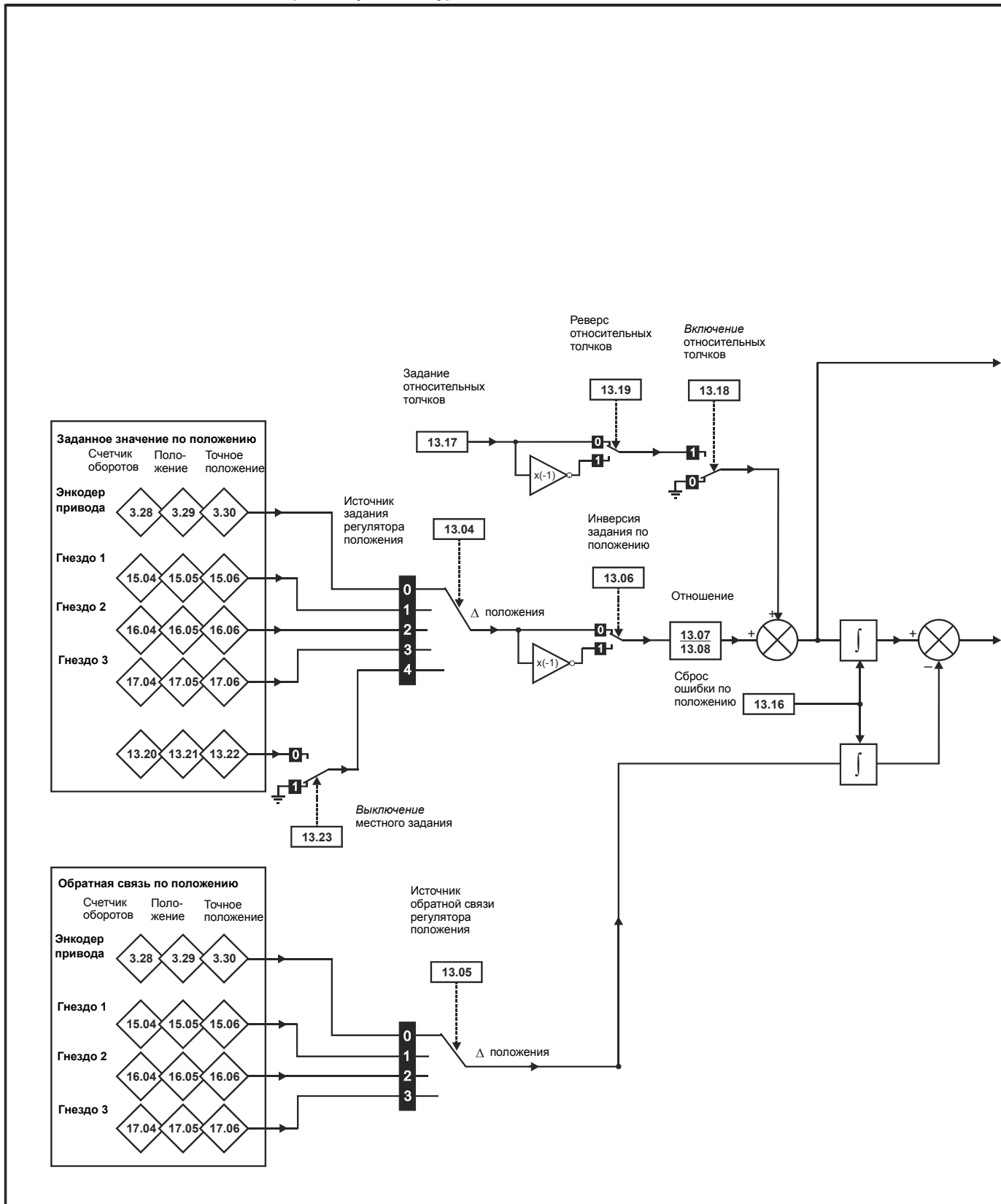
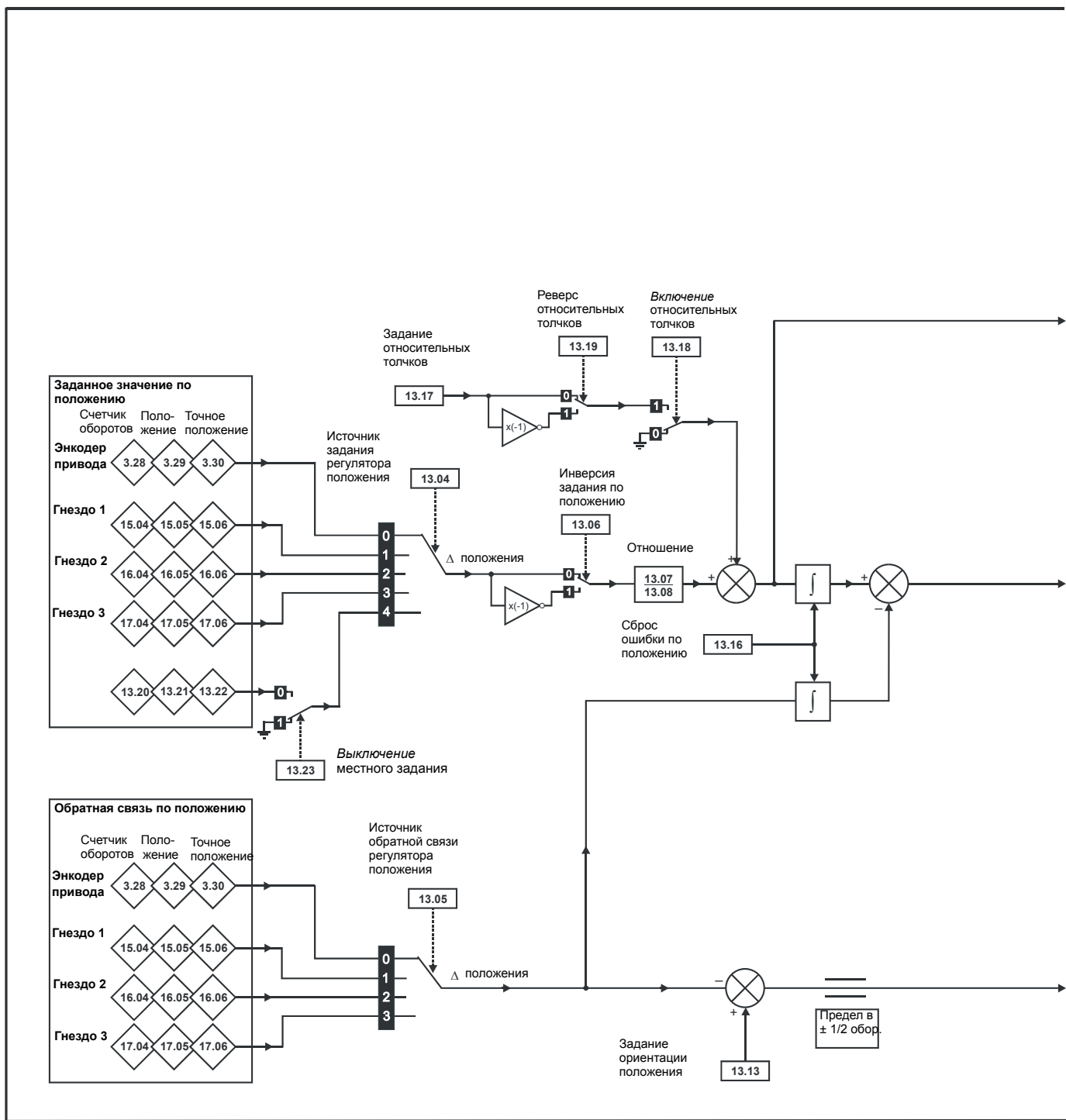
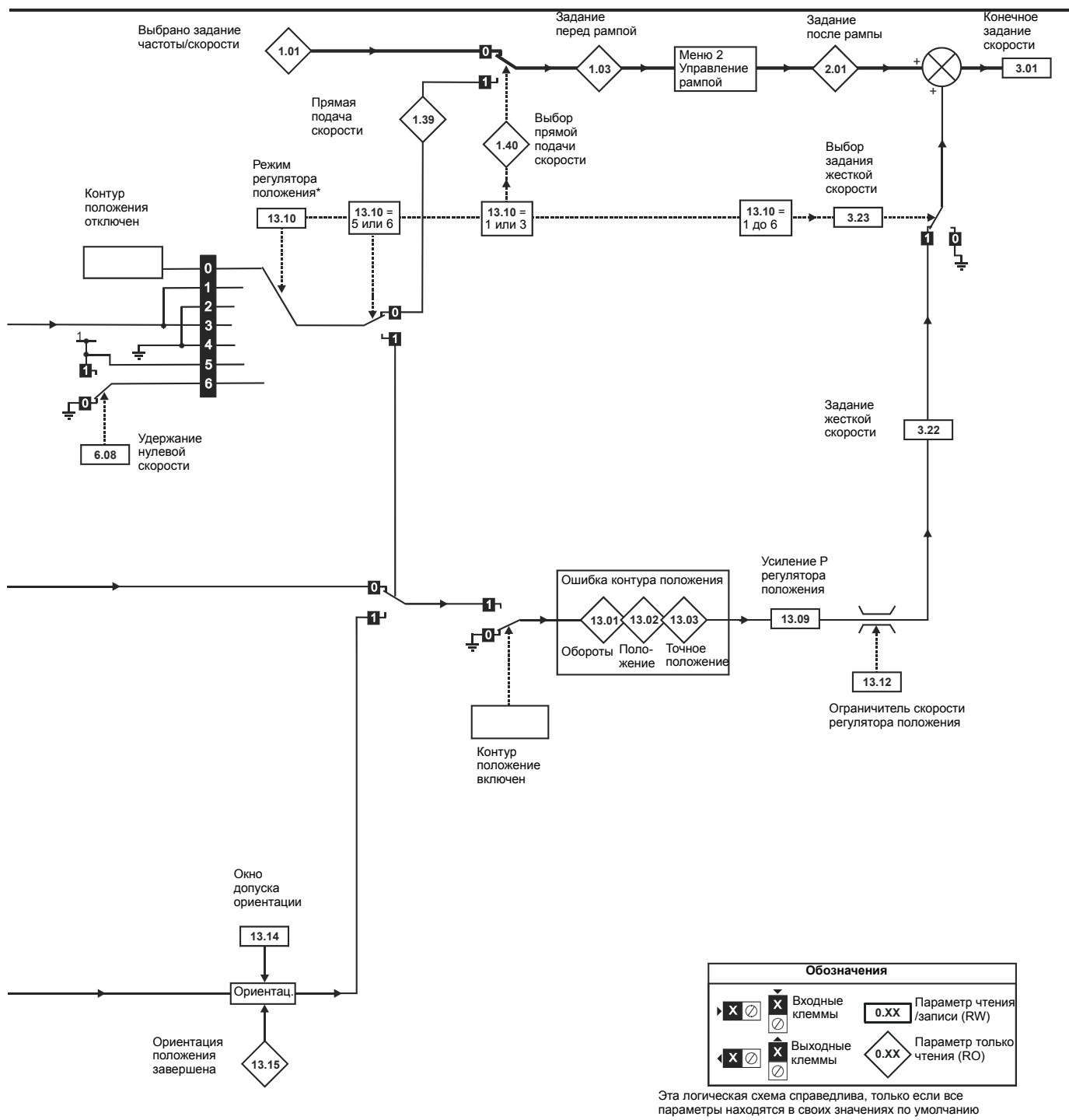


Рис. 5-24 Меню 13 Логическая схема замкнутого контура





13.01	Ошибка оборотов															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								-32 768 до 32 767							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

13.02	Ошибка положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								-32 768 до 32 767							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

13.03	Ошибка точного положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								-32 768 до 32 767							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

При нормальном управлении положением отклонения положения от задания и сигнал обратной связи накапливаются в интеграторе при каждой выборке. Интегратор достаточно емкий и обеспечивает работу регулятора положения с ошибкой в диапазоне от -32768 до +32767 оборотов без "потери" позиции. Ошибка положения отображается в Pr 13.01, Pr 13.02 и Pr 13.03. Pr 13.01 показывает ошибку оборотов, Pr 13.02 показывает ошибку с разрешением $1/2^{16}$ на единицу оборота и Pr 13.03 ошибку точного положения в $1/2^{32}$ долях оборота. Эти величины могут быть положительными и отрицательными и поэтому их можно использовать для просмотра следующей ошибки с другими уровнями разрешения.

Для режима ориентации ошибка между положением ориентации и источником обратной связи по положению показана в Pr 13.02.

13.04	Источник задания регулятора положения																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 4								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

13.05	Источник обратной связи регулятора положения																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 3								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Параметр источника	Источник
0 (drv)	Энкодер привода
1 (slot1)	Гнездо 1
2 (slot2)	Гнездо 2
3 (slot3)	Гнездо 3
4 (locAl)	Местное задание

Задание и обратную связь по положению можно взять с энкодера привода или с дополнительного модуля обратной связи по положению в одном из гнезд для дополнительных модулей. Задание также можно взять из параметров местного задания. Если источники задания и обратной связи являются одинаковыми, то регулятор положения нельзя включить. Если в качестве источника выбрано гнездо дополнительного модуля, но модуль не относится к категории модулей обратной связи по положению, то регулятор положения нельзя включить. Режим ориентации можно всегда включить в режимах замкнутого контура.

13.06	Инверсия задания положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

13.07	Числитель отношения																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

13.08	Знаменатель отношения																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000 до 1,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

С помощью двух этих параметров в регулятор положения можно ввести точный масштаб задающего сигнала. При включенном приводе изменение этого момента приводит к резким изменениям положения. Хотя можно настроить отношения с большим коэффициентом усиления, привод ограничивает итоговый коэффициент усиления блока отношения величиной 4,000.

13.09	Козффициент пропорционального усиления Р регулятора положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00 до 100,00 рад сек ⁻¹ /рад							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								25,00							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр управляет коэффициентом усиления регулятора положения. В приводе стандартные единицы для положения - это 2³² отсчетов на оборот, а стандартные единицы для скорости - 0,1 об/мин, однако коэффициент усиления регулятора положения задается в радсек⁻¹/рад. Эти единицы совместимы с такими единицами, как

ммсек⁻¹/мм или мсек⁻¹/м, часто используемых в приложениях линейного управления. Ошибка в 1 радиан (10430 отсчетов в ошибке положения (Pr 13.02) дает задание скорости в 1 радсек⁻¹ (9.5 об/мин), если коэффициент усиления равен 1,00.

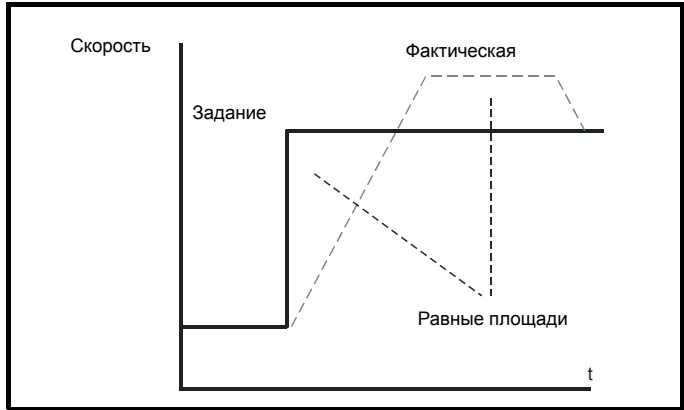
13.10	Режим регулятора положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 2							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 6							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр используется для настройки режима регулятора положения, как показано в следующей таблице.

Значение параметра	Режим	Активна прямая подача
0	Регулятор положения отключен	
1	Жесткое управление положением	✓
2	Жесткое управление положением	
3	Не жесткое управление положением	✓
4	Не жесткое управление положением	
5	Ориентация при остановке	
6	Ориентация при остановке и при включении привода	

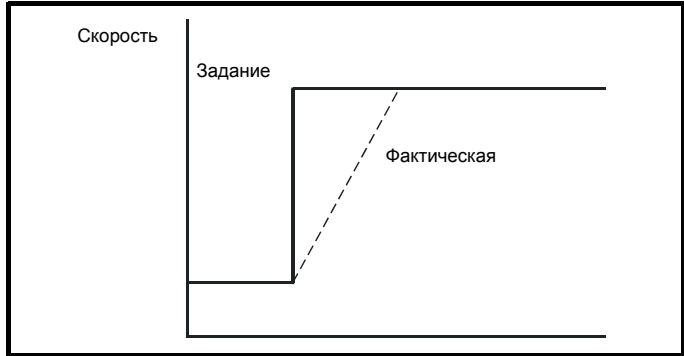
Жесткое управление положением

При жестком управлении положением ошибка всегда накапливается. Это означает, что если, например, ведомый вал замедлился из-за чрезмерной нагрузки, то после снятия нагрузки заданное положение все же будет восстановлено за счет повышения скорости.



Не жесткое управление положением

При нежестком управлении положением контур положения работает только при выполнении условия "На скорости" (смотрите Pr 3.06 на стр. 54). При этом при большой ошибке скорости возможно проскальзывание. С некоторыми датчиками обратной связи низкого разрешения может потребоваться увеличить окно 'На скорости' в Pr 3.06 и Pr 3.07.



Прямая подача скорости

Регулятор положения по сигналу скорости с опорного энкодера может выработать значения прямой подачи скорости. Это значение прямой подачи скорости передается в меню 1 и при необходимости его можно включить в ramпы. Так как в регуляторе положения - это Р-регулятор - необходимо использовать прямую подачу скорости для устранения статической ошибки по положению, пропорциональной скорости

перемещения в заданное положение.

Если по какой-то причине пользователь желает создать прямую подачу скорости от источника, отличного от опорного положения, то систему прямой подачи можно отключить, то есть задать **Pr 13.10** = 2 или 4. Внешнюю прямую подачу можно обеспечить из меню 1 от любого из заданий частоты/скорости. Однако если уровень прямой подачи будет задан некорректно, возникнет статическая ошибка положения.

Относительные толчки

Если включен режим относительных толчков, то сигнал обратной связи по положению можно задать относительно опорного положения на скорости, заданной в **Pr 13.17**.

Ориентация

Если **Pr 13.10** равно 5, то привод выполняет ориентацию двигателя после команды остановки. Если включено удержание нулевой скорости (**Pr 6.08** = 1), то привод остается в режиме управления положением после завершения ориентации и удерживает полученную позицию. Если удержание нулевой скорости не включено, то после завершения ориентации привод выключается.

Если **Pr 13.10** равен 6, то привод выполняет ориентацию двигателя после команды остановки и при каждом включении привода, при условии, что включено удержание нулевой скорости (**Pr 6.08** = 1). Это обеспечивает всегда одно и то же положение шпинделя после включения привода.

При выполнении ориентации по команде "Стоп" привод реализует следующую последовательность:

1. Двигатель замедляется или ускоряется до предела скорости, заданного в **Pr 13.12**, с использованием рамп, если они включены, в том направлении, в котором ранее работал двигатель.
2. Когда выход рамп достигает скорости, заданной в **Pr 13.12**, рамп отключаются и двигатель продолжает вращаться, пока его положение не окажется близким к заданному положению (то есть в пределах 1/32 оборота). В этот момент задание скорости сбрасывается в нуль и замыкается контур положения.
3. Когда положение попадает в окно, заданное в **Pr 13.14**, в **Pr 13.15** выставляется индикатор завершения ориентации.

Выбранный в **Pr 6.01** режим остановки не действует в случае включения ориентации.

Ориентация возможна только с подходящим датчиком обратной связи, например, абсолютным энкодером (энкодер sincos с коммутацией или энкодер только с коммутацией), импульсным энкодером с импульсом маркера или 2-полюсным резольвером.

13.11	Включение абсолютного режима															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если этот параметр равен 1 и режим регулятора положения (**Pr 13.10**) равен 1 или 2, то в интегратор ошибки положения загружается абсолютная ошибка положения, определенная источниками положения при отключении регулятора положения (Регулятор положения отключается в следующих случаях: когда привод в состоянии запрета, готовности или защитного отключения; неверно задание или источники обратной связи по положению с дополнительных модулей; обратная связь по положению неверно инициализирована (**Pr 3.48** = 0); изменен режим управления положением (**Pr 13.10**); изменен этот параметр (**Pr 13.11**); или сброс ошибки положения (**Pr 13.16**) установлен в 1). Поэтому, если этот параметр равен 1, то регулятор положения работает в абсолютном режиме от задания и сигнала обратной связи. Если датчик обратной связи не абсолютный, то абсолютное положение - это изменение положения с последнего включения питания привода.

Если этот параметр равен 0 или режим регулятора положения не равен 1 или 2, то в интегратор ошибки положения загружается 0 при отключении регулятора положения, поэтому регулятор положения работает на относительных изменениях положения задания или обратной связи от точки, в которой регулятор положения был заново включен.

Надо отметить, что значение этого параметра не влияет на работу сброса маркера любого источника положения. Если запрет сброса маркера положения (**Pr 3.31** для энкодера привода или аналогично для дополнительного модуля) равен 0, то регулятор положения принимает источник положения вместе с влиянием маркера. При появлении события маркера, положение и точное положение сбрасываются в 0, но обороты не изменяются. Если отключение сброса положения маркера равно 1, то тогда события маркера не оказывают влияния на источник положения, используемый регулятором положения.

13.12	Предельное задание скорости регулятора положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 250 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								150							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр ограничивает коррекцию задания скорости, подаваемую регулятором положения. В режимах замкнутого контура это значение используется также как задание во время ориентации вала двигателя.

13.13	Задание ориентации положения																	
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво																	
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP		ND		RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
															1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 65 535									
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0									
Скорость обновления	Фоновое чтение																	

13.14	Окно допуска ориентации															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 4 096							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								256							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

13.15	Ориентация положения завершена															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

Pr 13.13 определяет положение как $1/2^{16}$ оборота для ориентации. Pr 13.14 определяет окно допуска положения с обеих сторон задания положения для ориентации в единицах $1/2^{16}$ оборота. Когда положение попадает в окно, заданное в Pr 13.14, в Pr 13.15 выставляется индикатор завершения ориентации.

13.16	Сброс ошибки положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Интегратор ошибки положения предустановлен в абсолютную ошибку (Pr 13.10 равен 1 или 2, и Pr 13.11 равно 1), иначе он сбрасывается в нуль при установке этого параметра в 1.

Регулятор положения отключается и интегратор ошибки сбрасывается при выполнении любого из следующих условий:

1. Если привод выключен (то есть отсутствует сигнал разрешения, в состоянии готовности или сработало защитное отключение)
2. Если изменен режим регулятора положения (Pr 13.10). Регулятор положения временно отключается, чтобы сбросить интегратор ошибки.
3. Изменен абсолютный режим (Pr 13.11). Регулятор положения временно отключается, чтобы сбросить интегратор ошибки.
4. Один из источников положения неправильный.
5. Инициализированное по обратной связи положение (Pr 3.48) равно 0.

13.17	Задание относительных толчков																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0 до 4000,0 об/мин								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

13.18	Включение относительных толчков															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

13.19	Реверс относительных толчков															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Относительные точки можно использовать для перемещения сигнала обратной связи по положению относительно опорного (заданного) положения со скоростью, определенной в Pr 13.17.

13.20	Местное задание оборотов															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 65 535							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

13.21	Местное задание положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 65 535							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

13.22	Местное задание точного положения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 65 535							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

13.23	Выключение местного задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Местное задание можно использовать для управления положением вала двигателя. Если параметр выключения местного задания равен 1, то используется ранее записанное значение. Это позволяет изменять все три части задания местного положения без потери данных.

13.24	Игнорировать обороты местного задания																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1												1	1			
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

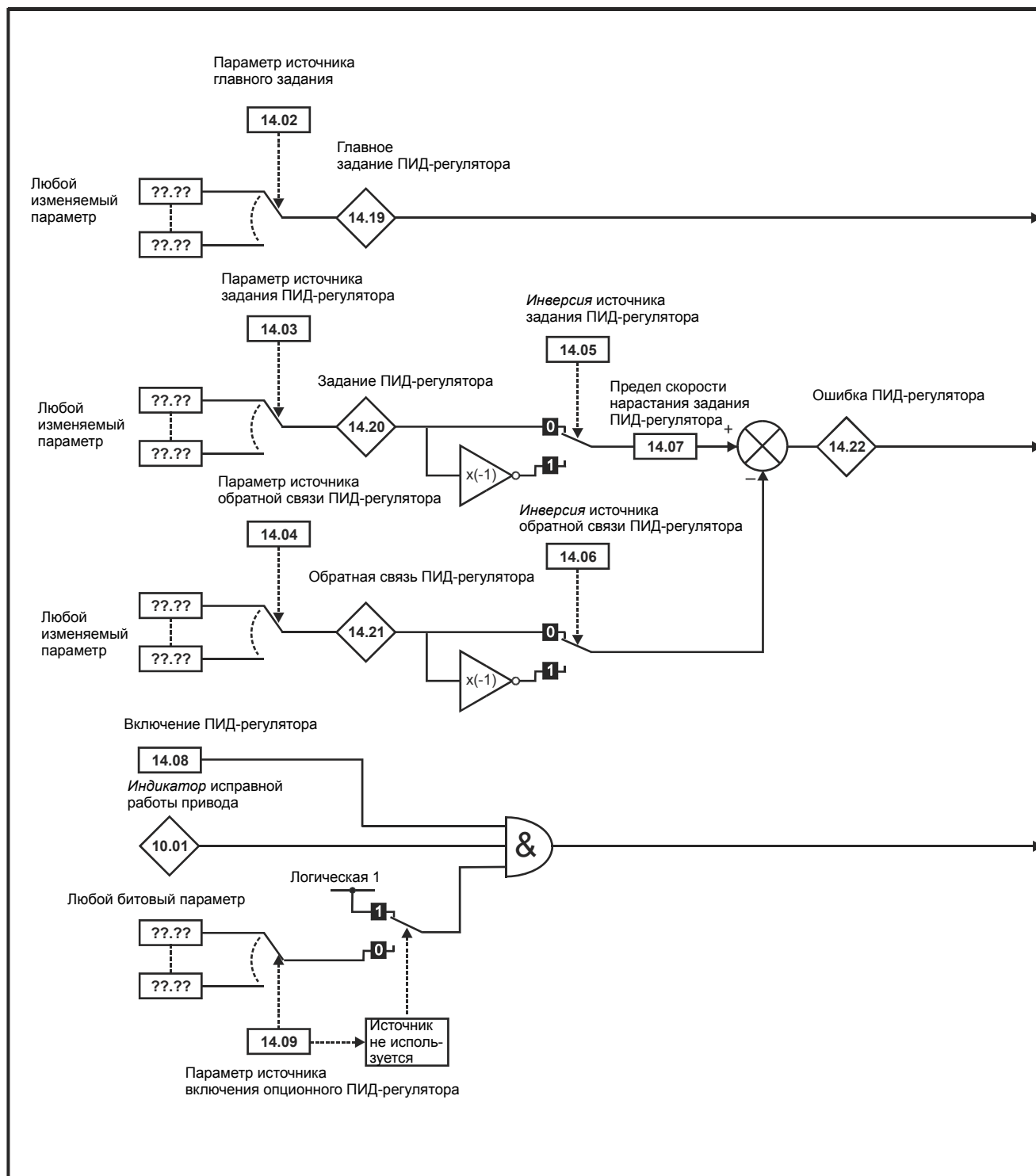
Местное задание состоит оборотов, положения и точного положения. Если Pr 13.24 равен нулю, то задание - это 48-битное значение положения, составленное из этих трех значений.

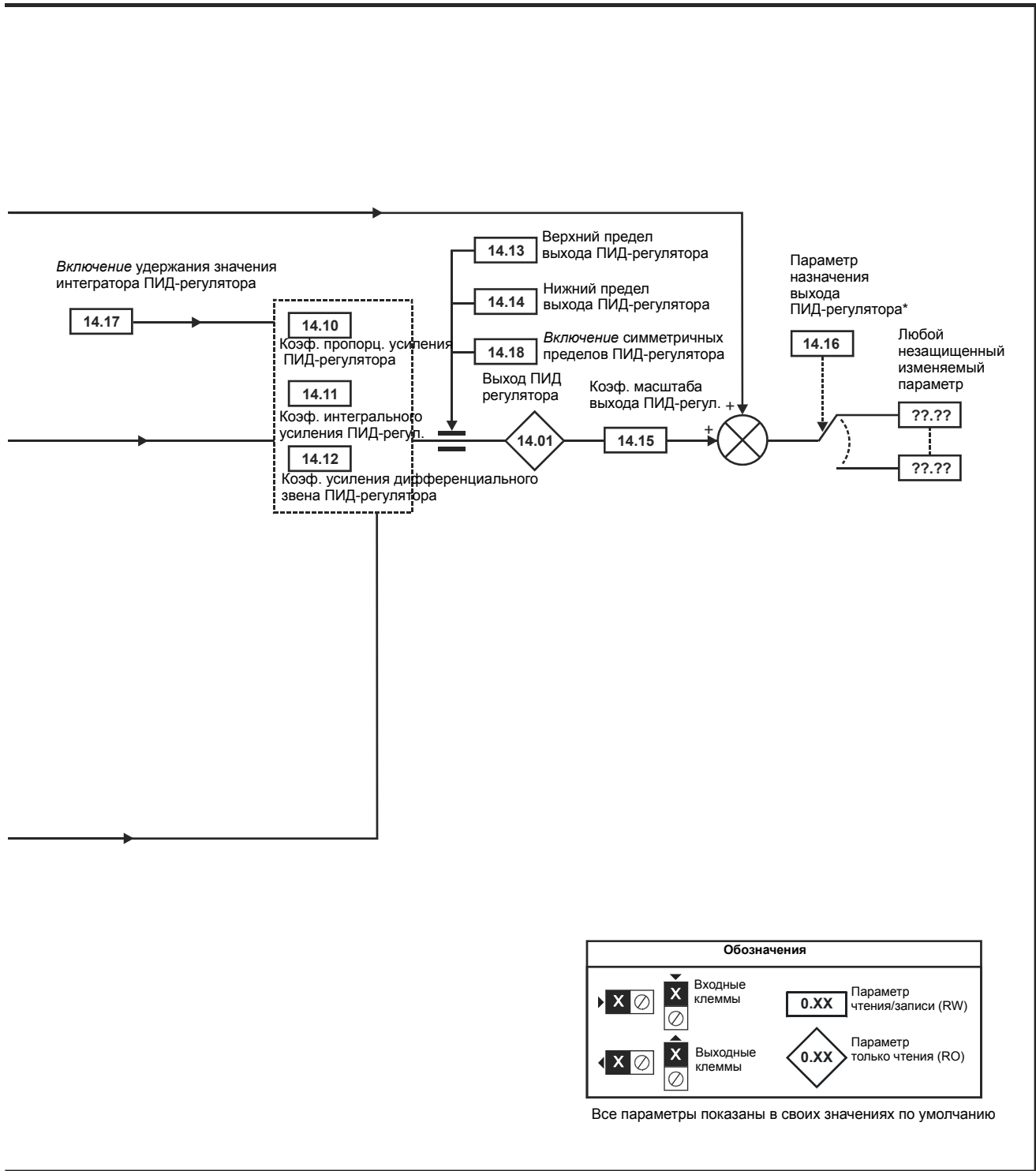
Если Pr 13.24 настроен в единицу, то местное задание - это 32-битное положение, состоящее из значений положения и точного положения. Изменение положения, используемое как входное значение для регулятора положения, правильно вычисляется даже без обработки значения числа оборотов двигателя, поскольку 32-битное положение рассматривается как кольцевой счетчик с "прокруткой" при переполнении и обнулении. Этот режим можно использовать вместе с местным заданием, например, если доступно только положение (отсутствуют обороты и точное положение). Эта функция недоступна при выборе режима абсолютного положения (Pr 13.11 = 1).

5.16 Меню 14: Регулятор ПИД пользователя

Это меню содержит ПИД-регулятор, у которого есть входы программируемого задания и обратной связи, программируемый бит включения, ограничение скорости нарастания задания, переменные уровни ограничения и программируемое назначение. Период опроса (выборки) ПИД-регулятора составляет 4 мсек.

Рис. 5-25 Логическая схема Меню 14





*Работа ПИД-регулятора разрешена только если Pr 14.16 настроен не в Pr xx.00 и в незащищенный параметр назначения.

14.01	Выход ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

В зависимости от настройки пределов выходной сигнал ПИД-регулятора задается формулой

$$\text{выход} = \text{ошибка} \times [P + I/\text{сек} + D\text{сек}/(0,064\text{сек} + 1)]$$

где:

ошибка = задание - обратная связь

P = коэффициент усиления пропорционального звена = Pr 14.10

I = коэффициент усиления интегрального звена = Pr 14.11

D = коэффициент усиления дифференцирующего звена = Pr 14.12

Следовательно, при величине ошибки 100% и P = 1,000 пропорциональное звено создает выходной сигнал в 100%. При ошибке в 100% и коэффициенте усиления I = 1,000 выходной сигнал интегрального звена линейно возрастает каждую секунду на 100%. Если ошибка возрастает за секунду на 100% и коэффициент усиления D = 1,000, то выходной сигнал дифференцирующего звена D будет 100%.

14.02	Источник основного задания ПИД-регулятора															
14.03	Источник задания ПИД-регулятора															
14.04	Источник обратной связи ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00							
Скорость обновления	Чтение при сбросе															

14.05	Инверсия источника задания ПИД-регулятора															
14.06	Инверсия источника обратной связи ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

14.07	Предел скорости нарастания задания ПИД-регулятора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,0 до 3 200,0 с								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,0								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Этот параметр определяет время, за которое вход задания возрастает от 0 до 100,0% после ступенчатого изменения сигнала на входе с 0 до 100%.

14.08	Включение ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

14.09	Дополнительный источник включения ПИД-регулятора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00								
Скорость обновления	Чтение при сбросе																

Для включения ПИД-регулятора привод должен быть исправен (Pr 10.01 = 1) и параметр включения ПИД (Pr 14.08) должен быть 1. Если дополнительный источник включения (Pr 14.09) равен 00,00 или направлен на несуществующий параметр, то ПИД-регулятор все же включен, при условии что Pr 10.01 = 1 и Pr 14.08 = 1. Если дополнительный источник включения (Pr 14.09) направлен на существующий параметр, то параметр источника должен быть равен 1 и только после этого ПИД-регулятор можно включить. Если ПИД-регулятор отключен, то его выходной сигнал равен 0 и интегратор сброшен в нуль.

14.10	Коэффициент усиления Р пропорционального звена ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,000 до 4,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								1,000							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

14.11	Коэффициент усиления I интегрального звена ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,000 до 4,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,500							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

14.12	Коэффициент усиления D дифференцирующего звена ПИД-регулятора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,000								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

Меню 14	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

14.13	Верхний предел сигнала ПИД-регулятора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							2						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,00 до 100,00 %								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								100,00								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

14.14	Нижний предел сигнала ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±100,00 %							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								-100,00							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если Pr 14.18 = 0, то верхний предел (Pr 14.13) определяет максимальный положительный выходной сигнал ПИД-регулятора, а нижний предел (Pr 14.14) определяет минимальный положительный или максимальный отрицательный выходной сигнал. Если Pr 14.18 = 1, то верхний предел определяет максимальную положительную или отрицательную амплитуду выходного сигнала ПИД-регулятора. Если активен один из этих пределов, то интегратор удерживается на предельном значении.

14.15	Масштабирование сигнала ПИД-регулятора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3						1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,000 до 4,000								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								1,000								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

14.16	Назначение сигнала ПИД-регулятора																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
				1			2					1	1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00 до Pr 21.51								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 0.00								
Скорость обновления	Чтение при сбросе																

Значение, записываемое в параметр назначения, равно (выходной сигнал ПИД-регулятора x масштаб) + основное задание ПИД.

14.17	Удержание интегратора ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Чтение 4 мсек															

Если этот параметр настроен в 0, то интегратор работает в обычном режиме. Настройка этого параметра в 1 приводит к удержанию (хранению) значения интегратора. Настройка этого параметра не мешает сбросу интегратора в 0, если ПИД-регулятор выключен.

14.18	Включение симметричного предела сигнала ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Смотрите Pr 14.13 и Pr 14.14.

14.19	Основное задание ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

14.20	Задание ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

14.21	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

14.22	Ошибка ПИД-регулятора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								±100,00 %							
Скорость обновления	Запись 4 мсек															

5.17 Меню 15, 16 и 17: Гнезда дополнительных модулей расширения

Параметры Pг x.00 и Pг x.01 всегда присутствуют в меню 15, 16 и 17.. Pг x.01 указывает тип установленного модуля (0 = нет никакого модуля). Если модуль установлен, то привод активизирует соответствующее меню (меню 15 для гнезда 1, 16 для гнезда 2 и 17 для гнезда 3) в зависимости от установленного дополнительного модуля расширения. Ниже показаны возможные категории модулей.

Код модуля	Модуль	Категория
0	Модуль не установлен	
101	SM-Resolver	Обратная связь
102	SM-Universal Encoder Plus	
104	SM-Encoder Plus	
201	SM-I/O Plus	Автоматизация (расширение В/В)
203	SM-I/O Timer	
204	SM-I/O PELV	
205	SM-I/O24V Protected	
206	SM-I/O120V	
207	SM-I/O Lite	
301	SM-Applications	Автоматизация (Приложения)
302	SM-Applications Lite	
303	SM-EZMotion	
304	SM-Applications Plus	
403	SM-PROFIBUS-DP	Промышленная сеть Fieldbus
404	SM-INTERBUS	
406	SM-CAN	
407	SM-DeviceNet	
408	SM-CANopen	
409	SM-SERCOS	
410	SM-Ethernet	
501	SM-SLM	SLM

В большинстве модулей имеется процессор и параметры обновляются процессором дополнительного модуля. Однако в простых “dumb” модулях нет процессора и все параметры в них обновляются процессором привода.

Параметры простого дополнительного модуля расширения считываются/записываются приводом в режиме фоновой задачи или во время комбинированного обновления для критических по времени параметров. Комбинированное время обновления зависит от количества и типа простых дополнительных модулей, установленных в приводе. Для каждого дополнительного модуля период обновления таких параметров указывается как 4 мсек, 8 мсек и т.д. Комбинированное время обновления - это сумма всех времен обновлений для всех установленных простых модулей.

Например, если в приводе установлены модуль с времени обновления 4 мсек и модуль с временем 8 мсек, то комбинированное время обновления для критических параметров каждого модуля составит 12 мсек.

В таблицах параметров указано время обновления, добавляемое согласно типу модуля, например 4 мсек для модуля SM-Encoder Plus или 8 мсек для модуля SM-I/O Plus.

Если параметры сохраняются пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записывается в ЭППЗУ. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение Slot.dF. Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров.

Параметры, общие для всех категорий

Параметр		Диапазон	По умолчанию	Тип					
x.01	Код модуля	0 до 599		RO	Uni			PT	US
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	

5.17.1 SM-Universal Encoder Plus

Дополнительный модуль проверяет наличие различных ошибок, как показано ниже.

Таблица 5-12 Значения состояния ошибки дополнительного модуля для SM-Universal Encoder Plus

Код ошибки	Энкодеры	Причина ошибки
1	Все	Короткое замыкание в цепи питания
2	Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo, SC.SErvo	+Аппаратное обнаружение обрыва провода на входах A, B и Z ⁽¹⁾
	SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SSC.SSI, SC.SErvo	Программное обнаружение обрыва провода по сигналам синусоид
3	Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo, SC.SErvo	+Ошибка фазы ⁽²⁾
	SC.SErvo (оба метода), SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI, SC.SErvo	+Ошибка фазы синуса/косинуса ⁽³⁾
4	SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI	Отказ порта связи (таймаут)
	EndAt	Отказ порта связи (таймаут) или слишком длинное время передачи
	SSI	Слишком длинное время передачи порта
5	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	Ошибка контрольной суммы/CRC или SSI не готов в начале передачи положения (т.е. уровень входа данных не равен единице)
6	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	Энкодер указывает на ошибку
	SC.SSI, SSI	+Отказ напряжения питания
7	SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI, EndAt, SSI	Отказ инициализации из-за ошибки порта.
8	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	Изменением Pr x.18 было запрошено автоконфигурирование. Произошла инициализация для выполнения автоконфигурирования.
9	Все	Отключение по сигналу термистора, перегрев
10	Все	Отключение по сигналу термистора, короткое замыкание
11	SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI, SC.SErvo	Отказ настройки аналогового положения во время инициализации энкодера
12	SC.HiPEr	При автоконфигурировании не удалось определить тип энкодера
13	SC.EndAt, EndAt	Число оборотов энкодера, считанных при автоконфигурировании, не равно степени 2
14	SC.EndAt, EndAt	Число битов, определяющих положение энкодера внутри оборота, считанное с энкодера при автоконфигурировании, слишком велико.
15	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	Число периодов на оборот, считанных или вычисленных по данным энкодера во время автоконфигурирования, меньше 2 или больше 50000.
16	SC.EndAt, EndAt	Число битов порта на оборот больше 255.
74	Все	Дополнительный модуль перегрелся.

+Эти отключения можно разрешить или запретить в Pr x.17

- Если нагрузочные резисторы не подключены к входам A, B и Z, то система обнаружения обрыва провода не работает. (Обратите внимание, по умолчанию нагрузочные резисторы входа Z отключены, чтобы отключить обнаружение обрыва провода по этому входу)
- Ошибка фазы для энкодера типа серво состоит в обнаружении неверного подсчета инкрементных импульсов. Ошибка регистрируется, если инкрементное положение сместилось на 10° от положения, определенного коммутационными сигналами UVW. Если ошибка обнаружена в течение 10 последовательных опросов, то выполняется отключение привода.
- Ошибка фазы для энкодеров SINCOS с портом связи обнаруживается по опросу энкодера каждую секунду по порту связи и при сравнении инкрементных положений, определенных по синусоидам и по порту связи. Если ошибка больше 10 градусов в течение 10 последовательных опросов, то запускается отключение.

При сбросе отключений 1 - 8 выполняется инициализация энкодера. Энкодер с портом связи выполняет новую инициализацию и автоконфигурирование, если это выбрано.

Иногда важно обнаружить обрыв провода между приводом и датчиком обратной связи по положению. Эта функция выполняется непосредственно или косвенно, как указано.

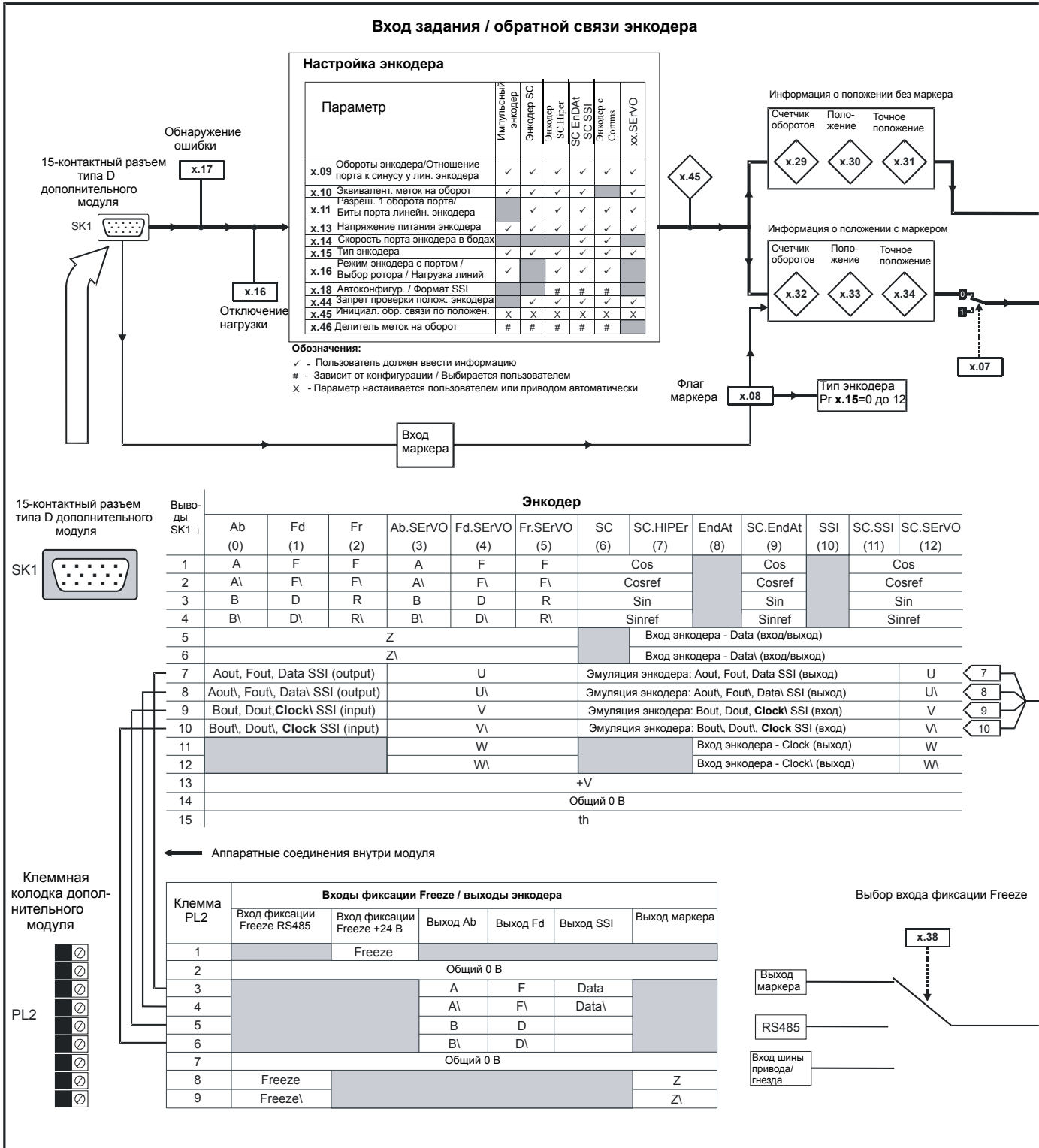
При сбросе привода этот параметр очищается в соответствующем дополнительном модуле

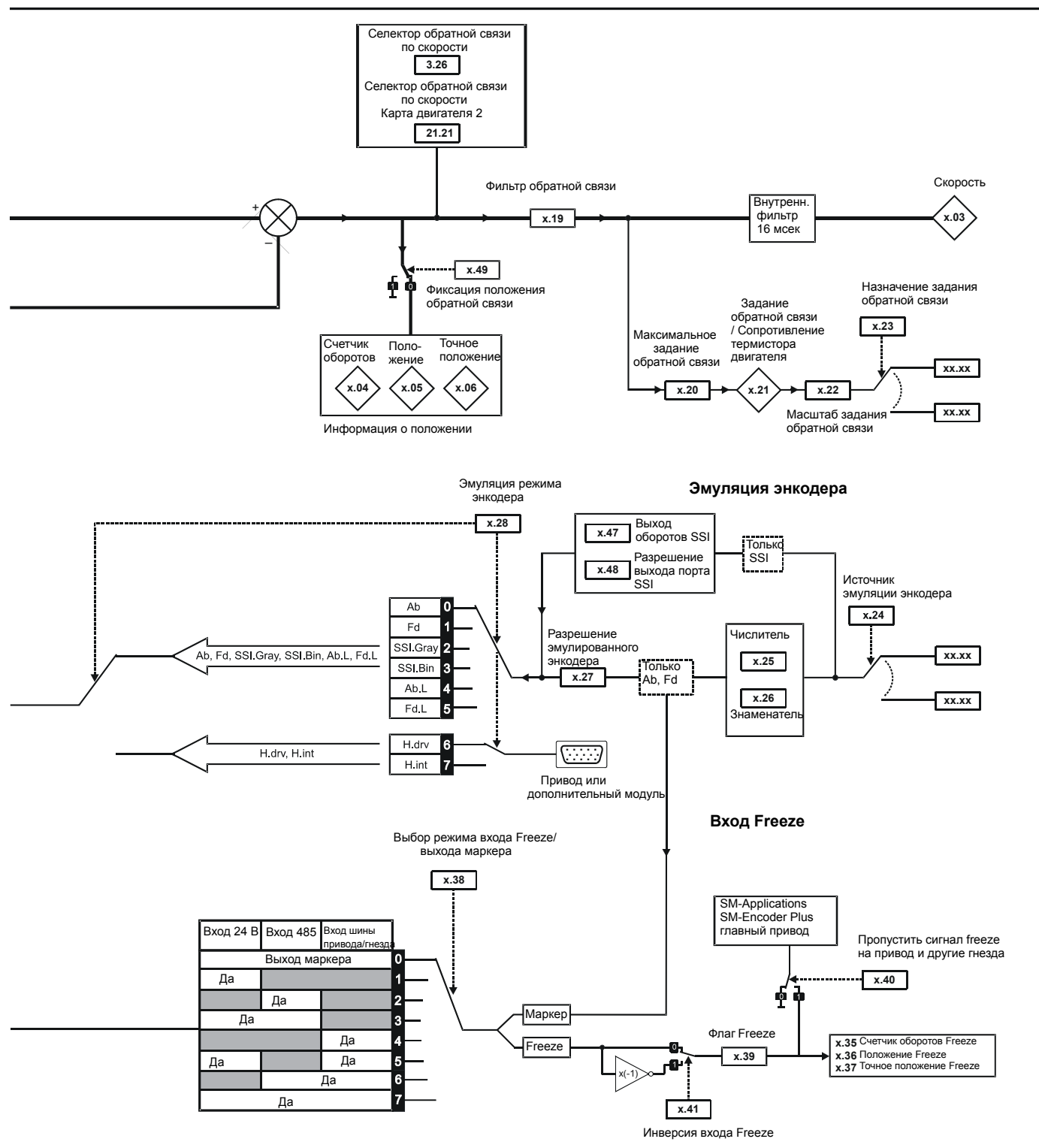
Обнаружение обрыва провода

Иногда важно обнаружить обрыв провода между приводом и датчиком обратной связи по положению. Такая функция, либо прямо, либо косвенно, имеется в большинстве типов энкодеров, как показано ниже.

Pr x.50	Энкодеры	Причина ошибки
2	Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo, SC.SErvo	Аппаратные датчики сигналов A(F), B(D,R) и Z обнаруживают обрыв провода.
2	SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI, SC.SErvo	На привод подается дифференциальные сигналы $\sin$ и $\cos$. Привод обнаруживает обрыв провода, если $\sin^2 + \cos^2$ меньше величины, создаваемой двумя верными сигналами с размахом сигнала 0,25 В (1/4 номинального уровня). При этом регистрируется обрыв провода в подключении сигнала синуса и косинуса.
4, 5	SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt	Обрыв провода в порту связи обнаруживается по ошибке CRC или таймаута.
5, 6	SSI	Для этих датчиков сложно обнаружить обрыв провода. Однако если включен монитор напряжения питания, то привод будет проверять 1 в начале передачи и 0 для подтверждения нормального питания. Если пропадут синхроимпульсы или линия данных будет оборвана, то привод может остаться в одном или в другом состоянии, что вызовет отключение.

Рис. 5-26 Логическая схема универсального энкодера SM-Universal Encoder Plus





x.01		Идентификационный код модуля							
RO	Uni							PT	US
↕	0 до 599					⇒			
Скорость обновления: Запись при включении питания									

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

102: SM-Universal Encoder Plus

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение Slot.dF.

x.02		Версия микропрограммы модуля							
RO	Uni						NC	PT	
↕	00.00 до 99.99					⇒			
Скорость обновления: Запись при включении питания									

ПРИМЕЧАНИЕ

При работе с энкодером SM-Universal Encoder Plus редакции 3, микропрограмма должна быть версии **03.xx.xx**. При работе с энкодером SM-Universal Encoder Plus редакции 4, микропрограмма должна быть версии **04.xx.xx**. Несоблюдение этих требований может привести к поломке дополнительного модуля.

x.03		Скорость							
RO	Bi	FI					NC	PT	
↕	±40 000,0 об/мин					⇒			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

Если настраиваемые параметры для обратной связи по положению заданы правильно, то этот параметр показывает скорость в об/мин. Этот параметр фильтруется для удобного считывания скорости.

x.04		Счетчик оборотов							
RO	Uni	FI					NC	PT	
↕	0 до 65535 оборотов					⇒			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

x.05		Положение							
RO	Uni	FI					NC	PT	
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ от оборота)					⇒			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

Стандартный источник для выхода эмулированного энкодера с датчиком положения обновляется каждые 250 мсек для сигнала выхода эмулированного энкодера. Отображаемое значение Pг **x.05** обновляется каждые 4 мсек.

x.06		Точное положение							
RO	Uni	FI					NC	PT	
↕	0 до 65535 (1/2 ³² от оборота)					⇒			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

Эти параметры указывают положение энкодера с разрешением в 1/2³² долю оборота в виде 48-битного числа, как показано ниже.

47	32	31	16	15	0
Обороты		Положение		Точное положение	

Если параметры энкодера настроены правильно, то положение всегда преобразуется в единицы 1/2³² доли оборота, но в зависимости от разрешения датчика обратной связи некоторые части кода могут быть пропущены.

Пример:

Цифровой энкодер на 1024 меток создает 4096 импульсов на оборот, поэтому его положение будет указано только битами из заштрихованной области ниже.

47	32	31	20	19	16	15	0
Обороты		Положение		Точное положение			

Если энкодер поворачивается больше чем на один оборот, то значение оборотов в Pr **x.04** увеличивается или уменьшается в виде 16-битного кольцевого счетчика. Если используется абсолютный датчик обратной связи по положению, то его абсолютное положение инициализируется при включении питания.

В случае линейного энкодера информация об оборотах представляет перемещение согласно числу полюсов, заданному в Pr **5.11**. Поэтому если число полюсов настроено в 2, то один оборот - это перемещение на шаг полюса..

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если требуется сбросить в нуль Pr **x.04**, Pr **x.05** и Pr **x.06**, то это можно сделать изменением типа энкодера Pr **x.15**, при этом все счетчики обнуляются.

x.07		Выключение сброса маркера положения									
RW	Bit									US	
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

x.08		Флаг маркера							
RW	Bit					NC			
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

В инкрементном энкодере может быть канал маркера. Если этот канал активен (нарастающий фронт в положении “вперед” и спадающий фронт для реверса), то его можно использовать для сброса положения энкодера и установки флага маркера (Pr **x.07** = 0), или просто для установки флага маркера (Pr **x.07** = 1). При сбрасывании положения маркером Pr **x.05** и Pr **x.06** сбрасываются в нуль.

Флаг маркера выставляется при каждой активизации входа маркера, но он не сбрасывается модулем, так что это должен делать пользователь. Функция маркера работает, только если в параметре Pr **x.15** выбраны энкодеры типа Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo, SC.SErvo.

x.09		Отношение оборотов энкодера/порта линейного энкодера к синусоиде									
RW	Uni						NC			US	
↕	0 до 255					⇒	16				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр имеет различные функции в зависимости от типа энкодера, выбранного в Pr **x.15** и Pr **x.16**

Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo, SC, SC.SErvo

Для этих энкодеров иногда желательно замаскировать старшие значащие биты счетчика оборотов. Это не нужно делать для правильной работы привода. Если Pr **x.09** равен нулю, то счетчик оборотов (Pr **x.04**) удерживается на нуле. Если Pr **x.09** имеет ненулевое значение, то оно задает максимальное число в счетчике оборотов, после чего он сбрасывается в нуль.

Например, если Pr **x.09** = 5, то перед сбросом в 0 Pr **x.04** считает до 31. Если Pr **x.09** больше 16, то число битов оборотов равно 16 и перед сбросом Pr **x.04** считает до 65535.

SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI и Pr x.16 = 1 или 2 (роторный энкодер)

Pr **x.09** должен содержать число битов в сообщении порта, используемых для информации о многих оборотах. Для однооборотного энкодера с портом связи Pr **x.09** должен быть настроен в нуль. Помимо настройки числа битов оборота в порту, этот параметр также настраивает маску для отображаемых в Pr **x.04** оборотов, как описано выше.

В энкодерах SC.HiPEr или SC.EndAt этот параметр можно автоматически получить от энкодера (смотрите Pr **x.18**). Если Pr **x.09** больше 16, то число битов оборотов равно 16.

SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI и x.16 = 0 (линейный энкодер)

При выборе линейного энкодера для информации об оборотах в Pr **x.09** нет никакой маски, и этот параметр всегда показывает обороты полным 16-битовым значением с максимумом 65535. В линейных энкодерах SINCOS с портом связи обычно нормируется длительность каждого периода синусоиды и длительность младшего значащего разряда положения в сообщении порта. Pr **x.09** надо настроить на отношение между этими двумя величинами, чтобы модуль мог определить положение энкодера привода во время инициализации.

Отношение порта к синусоиде для линейного энкодера определяется следующим образом:

$$\text{Отношение порта к синусоиде линейного энкодера} = \frac{\text{Длительность периода синусоиды}}{\text{Длительность положения МЗР в сообщении порта}}$$

В энкодерах SC.HiPEr или SC.EndAt этот параметр можно автоматически получить от энкодера (смотрите Pr **x.18**).

EndAt, SSI

Pr **x.09** должен содержать число битов в сообщении порта, используемых для информации о многих оборотах. Для однооборотного энкодера с портом связи Pr **x.09** должен быть настроен в нуль. Помимо настройки числа битов оборота в порту, этот параметр также настраивает маску для отображаемых в Pr **x.04** оборотов, как описано выше. Этот параметр можно автоматически получить от энкодера (смотрите Pr **x.18**). Если Pr **x.09** больше 16, то число битов оборотов равно 16.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Следует отметить, что если используется фильтр обратной связи Pr **x.19** и сигнал обратной связи выдается энкодером EndAt или SSI, подключенным прямо к модулю, то энкодер должен выдавать не менее 6 битов данных об оборотах. Это не проблема, если положение

Меню от 15 до 17 SM-Uni Enc PI	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
-----------------------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

определяется по абсолютному положению при инициализации энкодера и затем по накоплению отклонений ($Pr\ x.16 = 0$), но если абсолютное положение считывается прямо с энкодера ($Pr\ x.16 > 0$), то энкодер должен выдавать не менее 6 бит данных оборотов. Если фильтр обратной связи $Pr\ x.19$ не используется, то данные оборотов с энкодера не нужны.

x.10		Число меток энкодера на оборот (ELPR)							
RW	Uni							US	
↕	0 до 50000				⇒	4096			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

В энкодерах Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo и SINCOS нужно правильно настроить эквивалентное число меток энкодера на оборот в $Pr\ x.10$, чтобы получить правильные сигналы обратной связи по скорости и положению. Это особенно важно при выборе энкодера как датчика скорости в $Pr\ 3.26$. Эквивалентное число меток энкодера на оборот (ELPR) определяется так.

Датчик обратной связи по положению	ELPR
Ab, Ab.SErvo	число меток на оборот
Fd, Fr, Fd.SErvo, Fr.SErvo	число меток на оборот / 2
SC.HiPEr, SC.EndAt, SC, SC.SErvo	число периодов синусоиды на оборот

Для любого типа линейного энкодера один оборот - это шаг полюсов двигателя, умноженный на число полюсов согласно $Pr\ 5.11$.

Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo и Fr.SErvo

Частота инкрементного сигнала не должна превышать 500 кГц.

SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SErvo, SC и SC.SSI

ПРИМЕЧАНИЕ

Абсолютная максимальная частота синусоиды равна 166 кГц (версия 3.x.x) или 250 кГц (версия 4.x.x).

Порт энкодера должен обеспечивать интерполяционное разрешение 10 бит на частоте 115 кГц. Разрешение снижается на частотах выше 115 кГц и при размахе дифференциальных сигналов меньше 1 В. Полное разрешение в битах на оборот - это ELPR плюс число интерполируемых битов.

В таблице ниже показано количество битов интерполируемой информации на разных частотах и при разных уровнях напряжения в порту энкодера привода.

Вольт/Частота	1000	5000	50 000	100 000	150 000	200 000	250 000
1.2	11	11	11	10	10	9	9
1.0	11	11	10	10	9	9	8
0.8	10	10	10	10	9	8	8
0.6	10	10	10	9	9	8	7
0.4	9	9	9	9	8	7	7

ПРИМЕЧАНИЕ

200 и 250 кГц недоступны для аппаратных версий энкодеров ниже 4.x.x

Если датчиком положения является роторный энкодер SINCOS с портом, то выдаваемое через порт положение дает число импульсов на оборот, равное степени 2, а разрешение определяется битами одного оборота порта ($Pr\ x.11$).

При изменении $Pr\ x.11$ происходит отключение "Отказ инициализации - 7", указывая, что необходима переинициализация энкодера.

EndAt, SSI

Если только порт связи энкодера используется как датчик обратной связи по положению, то параметр эквивалентных меток на оборот ($Pr\ x.10$) не используется при настройке интерфейса энкодера. Привод может настроить этот параметр автоматически по информации, полученной с энкодера EndAt (смотрите $Pr\ x.18$).

При необходимости число меток на оборот $Pr\ x.10$ можно разделить на делитель числа меток $Pr\ x.46$.

Пример 128,123 линии на оборот можно настроить как 128123 в $Pr\ x.10$ и 1000 в $Pr\ x.46$, что дает $128123 / 1000 = 128,123$

x.11		Биты одного оборота порта/линейного энкодера							
RW	Uni								US
↕	0 до 32 бит				⇒	0			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Если порт связи энкодера используется для начальной настройки абсолютного положения (SC.HiPEr и SC.EndAt), то нужно правильно настроить параметр разрешения порта в битах в $Pr\ x.11$ - это делает либо пользователь, либо привод (смотрите $Pr\ x.18$). Разрешение порта связи на один оборот может быть выше, чем разрешение, определяемое количеством синусоид на оборот.

Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo, SC, SC.SErvo

$Pr\ x.11$ не используется при работе.

SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI и $Pr\ x.16 = 1$ или 2 (роторный энкодер)

$Pr\ x.11$ должен быть равен числу битов, представляющих один оборот энкодера. Разрешение порта связи на один оборот может быть выше, чем разрешение, определяемое количеством синусоид на оборот.

SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI и $x.16 = 0$ (линейный энкодер)

$Pr\ x.11$ нужно настроить на полное число битов, задающее все положение энкодеров в сообщении порта.

Этот параметр не используется с линейными энкодерами SC.HiPEr, так как число битов, задающих полное положение, всегда равно 32.

EndAt, SSI

Pr x.11 должен быть равен числу битов, представляющих один оборот энкодера.

Хотя Pr x.11 можно настроить в любое значение от 0 до 32, при значении меньшим 1 разрешение равно 1 бит. Некоторые энкодеры SSI (SC.SSI и SSI) содержат сигнал монитора отказа питания, использующий младший значащий бит положения. Привод может отслеживать этот бит и выполнять отключение 6 при снижении напряжения питания (смотрите Pr x.17). Если энкодер выдает эту информацию, то разрешение порта связи надо настроить с учетом этого бита независимо от того, будет ли он отслеживаться модулем.

Привод может настроить этот параметр автоматически по информации, полученной с энкодера Hiperface или EndAt (смотрите Pr x.18).

x.12		Включение проверки термистора двигателя							
RW	Bit								US
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр включает проверку температуры по термистору двигателя, подключенному к дополнительному модулю.

Смотрите *Руководство пользователя SM-Universal Encoder Plus*.

x.13		Напряжение питания энкодера									
RW	Uni									US	
↕	0 до 2				⇒	0					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр определяет напряжение питания, подающееся на SM-Universal Encoder, как 0 (5 В), 1 (8 В) или 2 (15 В).

x.14		Скорость в бодах последовательного порта							
RW	Txt								US
↕	0 до 7				⇒	2			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр определяет скорость передачи данных через порт связи при использовании интерфейсов SSI или EndAt. Однако для энкодеров Hiperface используется фиксированная скорость в 9600 бод и этот параметр не используется. Если порт связи энкодера используется с энкодером SINCOS, то для получения информации об абсолютном положении при инициализации можно использовать любую скорость.

Величина Pr	Строка Pr	Скорость в бодах
0	100	100 к
1	200	200 к
2	300	300 к
3	400	400 к
4	500	500 к
5	1000	1 М
6	1500	1,5 М
7	2000	2 М

Если используется порт энкодера, то положение внутри оборота можно получить за 30 мксек, а остальную часть положения вместе с CRC - еще за 30 мксек (всего 60 мксек), положение энкодера для управления считывается в каждом прерывании уровня 1 (быстрый опрос).

При нарушении любого из этих условий положение считывается каждые 250 мксек. Нужное регулятору скорости положение считывается каждые 250 мксек независимо от длительности сообщения энкодера. Сообщение энкодера должно быть не более 200 мксек, иначе возникнут ошибки сигнала датчика положения. Положение корректируется на основе скорости за предыдущие 250 мксек, так что положение кажется взятым в момент взятия данных всеми другими типами энкодеров.

Если применяется быстрый опрос, то контрольное положение, используемое для определения опорной системы координат привода, определяется при каждом опросе контура тока/момента (зависит от выбора частоты ШИМ). Если применяется медленный опрос, то управляющее положение считывается каждые 200 мксек.

При применении быстрого опроса уменьшается задержка, вносимая системой управления энкодера, так что возможна более высокая полоса пропускания системы управления (значение положения с энкодера можно использовать в регуляторе положения).

ПРИМЕЧАНИЕ.

Информация о работе последовательного порта энкодера приведена в *Руководстве пользователя SM-Universal Encoder Plus*.

x.15		Тип энкодера							
RW	Uni							US	
↕	0 до 12				⇒	0			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

К SM-Universal Encoder Plus можно подключить следующие энкодеры.

0, Ab: Импульсный инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него

1, Fd: Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, с импульсом маркера или без него

2, Fr: Инкрементный энкодер с выходами вперед и назад, с импульсом маркера или без него

3, Ab.SErvo: Импульсный инкрементный энкодер с сигналами коммутации, с импульсом маркера или без него

4, Fd.SErvo: Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления и сигналами коммутации, с импульсом маркера или без него

5, Fr.SErvo: Инкрементный энкодер с выходами вперед и назад и сигналами коммутации, с импульсом маркера или без него

Сигналы коммутации U, V и W нужны, если инкрементный энкодер работает с сервомотором.

Сигналы коммутации UVW определяют положение двигателя в первые 120° электрического поворота после включения привода или инициализации энкодера.

6, SC: Энкодер SinCos без последовательного порта

Этот тип энкодера выдает инкрементное положение и его можно использовать только для управления в векторном режиме в замкнутом контуре.

7, SC.HiPEr: Абсолютный энкодер SinCos с протоколом порта связи Stegmann 485 (HiperFace)

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Модуль может проверять положение по синусной и косинусной волнам относительно внутреннего положения энкодера по порту связи и в случае ошибки модуль отключает привод. Возможен дополнительный обмен данными с энкодером.

8, EndAt: Абсолютный энкодер только EnDat

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Дополнительный обмен данными с энкодером невозможен.

9, SC.EndAt: Абсолютный энкодер SinCos с протоколом порта EndAt

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Модуль может проверять положение по синусной и косинусной волнам относительно внутреннего положения энкодера по порту связи и в случае ошибки модуль отключает привод. Возможен дополнительный обмен данными с энкодером.

10, SSI: Абсолютный энкодер только SSI

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Дополнительный обмен данными с энкодером невозможен. Энкодеры SSI используют код Грея или двоичный формат, это можно выбрать в Pr x.18. Большинство энкодеров SSI используют 13 бит для данных положения в одном обороте, так что Pr x.11 обычно настроено в 13. Если разрешение одного оборота энкодера меньше, то младшие значащие биты данных всегда равны нулю. Некоторые энкодеры SSI указывают в младшем значащем бите состояние питания энкодера. В этом случае разрешение энкодера надо настроить с учетом этого бита, а дополнительный модуль должен контролировать этот бит в Pr x.17. Некоторые энкодеры SSI используют формат со сдвигом вправо, когда неиспользуемые биты положения не обнуляются, а удаляются. Для таких энкодеров разрешение энкодера нужно настроить на число битов, используемых для определения положения на один оборот.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если используется только абсолютный энкодер SSI со скоростью передачи данных >30мксек, то могут возникнуть проблемы синхронизации, ведущие к нестабильности обратной связи по скорости.

11, SC.SSI: Энкодер SinCos с протоколом порта SSI

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления двигателем в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Привод может проверять положение по синусной и косинусной волнам относительно внутреннего положения энкодера по порту связи и в случае ошибки привод отключается.

12, SC.SErvo: Энкодер SinCos с коммутационными выходами UVW

Этот тип энкодера выдает абсолютное положение и его можно использовать для управления в замкнутом контуре в режимах векторном и серво. Сигналы коммутации U, V и W нужны, если энкодер SinCos работает с сервомотором. Сигналы коммутации U, V, W определяют положение двигателя в первые 120° электрического поворота после включения привода или инициализации энкодера.

Следует отметить следующие моменты:

Все энкодеры SINCOS и энкодеры с коммутацией нужно сначала инициализировать и только затем можно использовать их данные о положении. Энкодер автоматически инициализируется при включении питания и после установки параметра инициализации (Pr 3.47) в 1.

Помимо использования всех указанных выше энкодеров как датчиков положения двигателя, их также можно использовать как задание положения для регулятора положения привода или в регуляторе положения в дополнительном модуле и т.п. Если используется энкодер только с портом связи, то можно мгновенно изменить положение на большое число оборотов. Это может вызвать ошибку положения в приводе, при изменении положения за период опроса 250 мксек со скоростью свыше 40000 об/мин. Поэтому при использовании интерфейса EnDat или SSI в качестве задания положения изменение положения вала двигателя за каждый период опроса в 250 мксек не должно превышать 0,16 оборота. Если рассогласование по положению в течение периода опроса слишком большое, то это можно исправить повторной инициализацией интерфейса энкодера Pr 3.47.

Если используется энкодер SSI, который питается не от привода, и питание энкодера включается после питания привода, то может быть так, что первое обнаруженное изменение положения будет очень большим и возникнет описанная выше проблема. Этого можно избежать, если проинициализировать интерфейс энкодера через Pr 3.47 после включения питания энкодера. Если в энкодере имеется бит, указывающий состояние питания, то следует включить монитор питания Pr 3.40.

Параметр Pr 3.40 может включить или отключить отключения следующим образом.

Bit	Функция
0	Обнаружение обрыва провода
1	Обнаружение ошибки фазы
2	Бит монитора питания SSI

Это обеспечит отключенное состояние привода, пока включается питание энкодера, а сброс отключения привода приведет к инициализации интерфейса энкодера.

x.16		Нагрузка энкодера/выбор роторного энкодера/ режим энкодера только с портом									
RW	Txt									US	
↕	0 до 2				⇒	1					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Выбор нагрузочных резисторов энкодера

Ab, Fd, Fr, Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo.

Этот параметр может подключить или отключить нагрузочные резисторы, как показано ниже:

Вход энкодера	Pr x.16=0	Pr x.16=1	Pr x.16=2
A-A\	Отключен	Подключен	Подключен
B-B\	Отключен	Подключен	Подключен
Z-Z\	Отключен	Отключен	Подключен
U-U\, V-V\, W-W\	Подключен	Подключен	Подключен

SC- Не используется

Pr x.16 не используется при работе

SC.SErvo

Входы сигналов U-U\, V-V\, W-W\ и Sin и Cos всегда нагружены на резисторы, их нельзя отключить.

SC.HiPer, SC.EndAt, SC.SSI - Выбор роторного энкодера

Если Pr x.16 настроен в 1 или 2, то энкодер является роторным и справедливы следующие положения:

- Pr x.09 определяет число битов положения в сообщении порта энкодера, а в Pr x.04 загружается маска для удаления битов положения, превышающих те, которые присутствуют в положении согласно порту энкодера.
- Pr x.11 определяет число битов порта, используемых для определения одного оборота.

Если Pr x.16 настроен в 0, то энкодер является линейным и справедливы следующие положения:

- Pr x.09 определяет отношение между длительностью периода синусоиды и длительность младшего значащего бита порта.
- К отображаемым в Pr x.04 оборотам не применяется никакой маски.
- Pr x.11 определяет число битов порта, используемых для определения полного значения положения.

Если датчиком положения является энкодер SC.HiPer или SC.EndAt, то привод может автоматически получить от энкодера этот параметр (смотрите Pr x.18).

EndAt, SSI - режим энкодера только с портом

Если этот параметр настроен в 1 или 2, то привод всегда считывает полное абсолютное положение с таких энкодеров. Обороты (Pr x.04), положение (Pr x.05) и точное положение (Pr x.06) будут точным представлением положения с энкодера.

Если энкодер не обеспечивает 16-битовые данные об оборотах, то внутреннее представление оборотов, используемое регулятором положения в Меню 13 и функциями в модуле SM-Applications, например, в улучшенном регуляторе положения, обнуляется после достижения макс. величины положения с энкодера. Такой скачок положения может привести к нежелательным эффектам.

EndAt

Формат EndAt содержит CRC и привод может обнаружить ошибку данных, и в случае искажения данных положения привод использует предыдущие верные данные, пока не будут получены новые правильные данные.

Если этот параметр настроен в 0, то привод считывает абсолютное положение прямо с энкодера только при инициализации. Изменение положения за каждую выборку затем используется для определения текущего положения. Этот метод всегда обеспечивает 16-битовые данные о положении, которые можно использовать без прыжков в положении регулятором положения в Меню 13, в модулях SM-applications и т.д. Этот метод работает правильно, только если изменение положения за любой период 250 мсек не превышает 0,5 оборота, иначе данные об оборотах будут неверные. В этом случае информацию об оборотах можно исправить только переинициализацией энкодера. Эта проблема не возникает в энкодерах EnDat, поскольку для достижения ошибки в 0,5 оборота и искажения информации об оборотах нужно принять три последовательных искаженных сообщения при наинизшей скорости опроса (250 мсек) даже при максимальной скорости 40000 об/мин. Если появятся три последовательных сообщения с ошибками CRC, то привод выполняет отключение Enc5. Привод можно включить только после его сброса, который заново инициализирует энкодер и исправляет данные абсолютных оборотов.

SSI

Так как формат SSI не предусматривает контроля ошибок, то привод не может обнаружить, что данные положения искажены.

Преимущество использования абсолютного положения прямо с энкодера SSI состоит в том, что даже если связь с энкодером искажена шумами и возникла ошибка положения, то эта ошибка сама исчезает после устранения шумов.

В нормальных условиях работы и при максимальной скорости 40000 об/мин максимальное изменение положения меньше 0,5 оборота, однако шум может исказить данные от энкодера SSI, так что привод может увидеть большое изменение положения, и это может привести к неверной информации об оборотах, которая исправляется только при инициализации энкодера.

Если используется энкодер SSI, который питается не от привода, и питание энкодера включается после питания привода, то может быть так, что первое обнаруженное изменение положения будет очень большим и возникнет описанная выше проблема. Этого можно избежать, если проинициализировать интерфейс энкодера через Pr 3.47 после включения питания энкодера. Если в энкодере имеется бит, указывающий состояние питания, то следует включить монитор питания (смотрите Pr x.17). Это обеспечит отключенное состояние привода, пока включается питание энкодера, а сброс отключения привода приведет к инициализации интерфейса энкодера.

x.17		Уровень обнаружения ошибки							
RW	Uni								US
↕	0 до 7				⇒	0			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Параметр Pr x.17 может включить или отключить отключения следующим образом.

Бит	Функция
0	Обнаружение обрыва провода
1	Обнаружение ошибки фазы
2	Бит монитора питания SSI

Двоичный код битов следующим образом определяет уровень обнаружения ошибки:

Бит 2	Бит 1	Бит 0	Уровень обнаружения ошибки	Pr x.17
0	0	0	Обнаружение ошибки отключено	0
0	0	1	Обнаружение обрыва провода	1
0	1	0	Обнаружение ошибки фазы	2
0	1	1	Обнаружение обрыва провода + ошибки фазы	3
1	0	0	Бит монитора питания SSI	4
1	0	1	Обрыв провода + Бит монитора напряжения питания SSI	5
1	1	0	Ошибка фазы + Бит монитора напряжения питания SSI	6
1	1	1	Обрыв провода + Ошибка фазы + Бит монитора напряжения питания SSI	7

ПРИМЕЧАН.

Если включена функция монитора питания SSI, то проверьте, что она сконфигурирована в настройке энкодера Pr x.09, Pr x.11.

ПРИМЕЧАН.

Для правильного обнаружения ошибок фазы число меток на оборот энкодера SC.HiPEr, SC.EndAt и SC.SSI должно быть больше чем 9 x число полюсов двигателя (например, 54 для 6-полюсного сервомотора)

x.18		Выбор включения автоконфигурирования / двоичного формата SS									
RW	Bit									US	
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

SC.HiPEr, SC.EndAt, EndAt

Если используется энкодер SC.HiPEr, SC.EndAt и EndAt, то модуль будет опрашивать энкодер при включении питания. Если Pr x.18 установлен в 1 и тип энкодера опознан по представленной им информации, то дополнительный модуль настраивает.

1. Обороты энкодера/отношение битов порта к синусоиде линейного энкодера (Pr x.09)
2. Эквивалентное число меток на оборот (Pr x.10)
3. Разрешение порта энкодера / биты порта линейного энкодера (Pr x.11)

Для энкодеров SC.HiPEr и SC.EndAt также настраивается выбор роторного энкодера (Pr x.16). Если энкодер не опознан, возникла ошибка порта или значения параметров вышли из допустимого диапазона привода, то модуль запускает отключение 7 или 12-16, чтобы пользователь ввел необходимую информацию. Модуль может выполнить автонастройку (конфигурирование) любого из следующих датчиков.

Роторные энкодеры EndAt

Обороты энкодера, разрешение порта и эквивалентные метки на оборот настраиваются непосредственно по данным, полученным с энкодера.

Линейные энкодеры EndAt

Разрешение порта настраивается на число бит, нужных для полного положения в сообщениях данных положения с энкодера. Отношение порта линейного энкодера к синусоиде вычисляется по периоду синусоиды и длине M3P порта. Энкодер прямо не выдает число эквивалентных меток на оборот, но дает длительность периода синусоиды в нм. Поэтому дополнительный модуль использует полюсное деление (Pr 5.36) и число полюсов двигателя (Pr 5.11) для расчета эквивалентных меток на оборот.

$$ELPR = \text{Шаг полюсного деления} \times \text{Число пар полюсов двигателя} / \text{Длительность синусоиды}$$

Обычно Число полюсов двигателя настроено в 2, так что:

$$ELPR = \text{Шаг полюсного деления} / \text{Длительность синусоиды}$$

Следует отметить, что параметр ELPR обновляется только во время автонастройки, т.е. при инициализации энкодера, и что при этом используется шаг полюсного деления для активного двигателя. Значение величины "Шаг полюсного деления x Число пар полюсов"

двигателя" ограничено в приводе значением 655,35 мм. Если шаг полюсного деления оставить в значении по умолчанию 0, что дает ELPR = 0, или если результат вычислений превысит 50000, то привод выполнит отключение EnC15.

ПРИМЕЧАН.

Делитель ELPR (Pr x.46) сбрасывается в 1 после успешного завершения автоконфигурирования.

Энкодеры Hiperface

Дополнительный модуль может распознать любой из следующих датчиков: SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, LINCORDER, SCS-KIT 101, SKS36, SKM36, SEK52 и SEK53. Если модуль не может опознать тип энкодера, то он запустит отключение 12.

ПРИМЕЧАН.

Делитель ELPR (Pr x.46) сбрасывается в 1 после успешного завершения автоконфигурирования.

SC.SSI, SSI

Энкодеры SSI обычно используют формат данных в коде Грея. Однако некоторые энкодеры используют двоичный формат, который можно выбрать при настройке этого параметра в 1.

x.19		Фильтр обратной связи							
RW	Uni							US	
⇅	0 (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) мсек				⇒	0 (0)			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

0 = 0 мс, 1 = 1 мс, 2 = 2 мс, 3 = 4 мс, 4 = 8 мс, 5 = 16 мс

К сигналу обратной связи можно применить фильтр со скользящим окном. Это особенно полезно в приложениях, когда энкодер привода используется для выдачи сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости, а у нагрузки большой момент инерции, т.е. у регулятора скорости большие коэффициенты усиления. В этих условиях при отсутствии фильтра сигнала обратной связи возможна ситуация, когда выход контура скорости будет постоянно изменяться между двумя предельными значениями тока и интегральное звено в регуляторе скорости будет заблокировано.

Следует отметить, что если используется фильтр обратной связи и сигнал обратной связи выдается энкодером EndAt или SSI, подключенным прямо к модулю, то энкодер должен выдавать не менее 6 битов данных об оборотах. Это не проблема, если положение определяется по абсолютному положению при инициализации энкодера и затем по накоплению отклонений (Pr x.16 = 0), но если абсолютное положение считывается прямо с энкодера (Pr x.16 > 0), то энкодер должен выдавать не менее 6 бит данных оборотов. Если этот фильтр не используется (т.е. Pr x.19=0), то данные об оборотах с энкодера не нужны.

Фильтр скорости позволяет устранить проблемы "ступенчатого" разрешения у энкодеров с низким числом меток на оборот, используемых в задании обратной связи.

x.20		Максимальное задание обратной связи									
RW	Uni									US	
↕	0,0 до 40 000,0 об/мин					⇒					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

x.21		Задание обратной связи/ Сопротивление термистора двигателя									
RO	Bi						NC	PT			
↕	-100,0 до +100,00%					⇒					
Скорость обновления: Запись 4 мсек											

Величину сопротивления на входе термистора можно просмотреть в Pr x.21. Величина сопротивления в Pr x.21 выражена в 0,1% от 10 кОм. Здесь можно просмотреть величину обратной связи по положению, когда она используется как задание.

x.22		Масштабирование задания обратной связи								
RW	Uni								US	
⇅	0,000 до 4,000				⇒	1.000				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Задание обратной связи (OC) применяется следующим образом:

Двигатель 3000 об/мин							
Параметр		Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5	Пример 6
Pr x.20	Макс. зад. OC	3000,0	1500,0	6000,0	3000,0	1500,0	6000,0
Pr x.21	Зад. OC	100,0	100,0	50,0	100,0	100,0	50,0
Pr x.22	Масштаб зад. OC	1,000	1,000	1,000	0,500	0,500	0,500
Pr x.23	Назначение	Pr 1.21	Pr 1.21	Pr 1.21	Pr 1.21	Pr 1.21	Pr 1.21
Pr 1.21	Предустановка скорости	3000,0	3000,0	1500,0	1500,0	1500,0	750,0

x.23		Назначение задания обр. связи									
RW	Uni				DE					US	
↕	00.00 до 21.51				⇒	00.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе											

Обратную связь по положению можно использовать как задание для любого незащищенного параметра, это выход с фильтра скорости (Pr x.19). Эта величина отображается в Pr x.03 и фильтруется при выводе для упрощения считывания.

Отфильтрованное задание переводится в проценты от макс. задания обратной связи по положению (Pr x.20) и отображается с помощью задания обратной связи (Pr x.21). Величина округляется до 0,1% и ограничивается в диапазоне $\pm 100,0\%$. Ограниченная процентная величина затем масштабируется масштабом задания обратной связи (Pr x.22). Эта промасштабированная величина округляется до 0,1% и также ограничивается в диапазоне $\pm 100,0\%$. Записываемая в параметр назначения величина переводится в процент от полной шкалы назначения (Pr x.23) и округляется до 0,1%.

Это назначение обновляется каждые 4 мсек.

Если назначением для обратной связи является задание жесткой скорости (Pr 3.22), то в приводе предусмотрена “перемычка”. Для активизации этой “перемычки” максимальное задание обратной связи (Pr x.20) нужно настроить на максимум, используемый в данный момент для задания жесткой скорости, а параметр масштаба (Pr x.22) нужно настроить на 1,0000. Назначение обновляется каждые 250 мсек, а значение в об/мин записывается в Pr 3.22 каждые 4 мсек только для индикации.

ПРИМЕЧАН.

Если назначение по умолчанию или неверное (не существует или защищено), то Pr x.21 показывает сопротивление термистора двигателя в 0,1% от 10 кОм. Это выполняется, даже если Pr x.12 (включение термистора) не включено, так что пользователь может с помощью датчика термистора применить свою характеристику без отключения.

Пример

Скорость 200 об/мин Pr x.20 равно 400 об/мин, так что Pr x.21 показывает 50%. Pr x.22 = 0,500, так что окончательная величина в процентах равна 25%. В назначение (биполярный параметр 16 бит) будет записано $25\% * (2^{15}) = 8192$.

Влияние разрешения энкодера

Энкодер с числом меток 1024 создает 4096 импульсов за оборот. Разрешение равно 1 импульс за 250мсек. Т.к. импульс равен 1/4096 доли оборота, разрешение по скорости равно 58,8 об/мин.

Энкодер с числом меток 4096 создает 16384 импульсов за оборот. Т.к. импульс равен 1/16384 доли оборота, разрешение по скорости равно 14,6 об/мин.

Для компенсации разрешения в импульс за 250 мсек можно поставить фильтр скорости. Например, фильтр на 4 мсек уменьшает разрешение в 16 раз, но может ухудшить отклик любого контура управления.

Влияние процентного разрешения

Назначения, отличные от задания жесткой скорости (Pr 3.22), будут округлены до 0,1%. Это дает минимальное разрешение в 1 об/мин, если максимум назначения равен, например, 1000,0 об/мин.

x.24		Источник эмуляции энкодера									
RW	Uni							PT	US		
↕	00.00 до 21.51				⇒	00.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе											

x.25		Числитель отношения эмуляции энкодера									
RW	Uni									US	
↕	0,0000 до 3,0000				⇒	0,2500					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Выход эмулированного энкодера (инкрементного), Ab, Ab.L, Fd, Fd.L можно промасштабировать этим параметром.

x.26		Знаменатель отношения эмуляции энкодера									
RW	Uni									US	
↕	0,0000 до 3,0000				⇒	1,0000					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Выход эмулированного энкодера (инкрементного), Ab, Ab.L, Fd, Fd.L можно промасштабировать этим параметром.

x.27		Выбор разрешения эмуляции энкодера									
RW	Bit						NC		US		
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Выход эмулированного энкодера (инкрементного), Ab, Ab.L, Fd, Fd.L можно промасштабировать этим параметром.

Выход эмуляции энкодера можно создать с любого параметра как с источника, как определено в Pr x.24 (00.00 отключает эмуляцию энкодера). Хотя можно использовать любой параметр, считается, что параметр источника - это 16-разрядное значение положения в виде кольцевого счетчика. Поэтому обычно используют только параметры с диапазоном от -32768 до 32767 или от 0 до 65535. Маркер

эмулируется при "прокручивании" кольцевого счетчика вверх или вниз.

При настройке выхода эмулированного энкодера нужно учитывать скорость обновления источника, например, если Pг **x.05** - источник, то он обновляется через 250мсек ("перемычка" в программе), а Pг **x.30** обновляется через 4 мсек (для устранения "ступенек" на выходе эмулированного энкодера используется усреднение).

Если дополнительный модуль подключен к энкодеру высокой точности (т.е. SinCos) и источник был выбран как внутреннее положение (Pг **x.05**), то разрешение можно поднять до 24-разрядного значения положения при установке **x.27** в 1.

x.28		Режим эмуляции энкодера							
RW	Txt								US
⇅	0 до 7				⇒	0			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Pг **x.28** определяет режим выхода при эмуляции энкодера, как указано ниже.

Pг x.28	Строка	Режим
0	Ab	Квадратурный импульсный
1	Fd	Частота и направление
2	SSI.Gray	Выход SSI (код Грея)
3	SSI.Bin	Выход SSI (двоичный код)
4	Ab.L	Квадратурный импульсный с фиксацией по маркеру
5	Fd.L	Частота и направление с фиксацией по маркеру
6	H.drv	Входные сигналы привода ABZ проходят через аппаратуру
7	H.int	Входные сигналы модуля ABZ проходят через аппаратуру

ПРИМЕЧАН.

Режимы 6 и 7 доступны только для версий микропрограммы привода **01.07.00** и выше и для SM-Universal Encoder Plus редакции 4.

ПРИМЕЧАН.

Если источник не является датчиком обратной связи, то перед включением выхода эмулятор ожидает инициализации датчиков обратной связи. Ожидание инициализации не проводится, если версия микропрограммы привода меньше **V01.08.00**.

ПРИМЕЧАН.

Смотрите также *Руководство пользователя SM-Universal Encoder Plus*.

x.29		Сброс счетчика оборотов без маркера							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0 до 65535 оборотов				⇒				
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

x.30		Сброс положения без маркера							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0 до 65535 ($1/2^{16}$ долей оборота)				⇒				
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

x.31		Сброс точного положения без маркера							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0 до 65535 ($1/2^{32}$ долей оборота)				⇒				
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

Этот положение берется с датчика обратной связи по положению и не зависит от маркера и от фиксации входов.

x.32		Счетчик оборотов с маркером							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0 до 65535 оборотов				⇒				
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

x.33		Положение с маркером							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0 до 65535 ($1/2^{16}$ долей оборота)				⇒				
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

x.34		Точное положение с маркером									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ³² долей оборота)					⇒					
Скорость обновления: Запись 4 мсек											

При каждой активации маркера значения положения без маркера (Pr x.29 до Pr x.31) считываются и запоминаются в Pr x.32 до Pr x.34.

x.35		Фиксация счетчика оборотов									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 оборотов					⇒					
Скорость обновления: 250мсек запись											

x.36		Фиксация положения									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)				⇒						
Скорость обновления: 250мксек запись											

x.37		Фиксация точного положения							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 65535 (1/2 ³² долей оборота)				⇒				
Скорость обновления: 250мсек запись									

x.38		Режим фиксации входа/ Выбор выхода маркера							
RW	Uni							US	
↕	0 до 7				⇒	1			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Вход фиксации энкодера SM Universal Encoder Plus может быть следующего формата

- Сигнал RS485 с выходных контактов эмуляции маркера энкодера
- Сигнал 24 В на входе фиксации 24 В
- Сигнал на внутренней линии привода и гнезда, создаваемый другим дополнительным модулем.

Выбор используемого режима зависит от значения Pr x.38. Значение по умолчанию - это 1, что соответствует только входу 24 В дополнительного модуля. Режимы соответствуют значениям, как показано в следующей таблице:

Величина в Pr x.38	Вход 24 В	Вход 485	Вход шины привод/гнездо
0	Нет	Нет	Нет
1	Да	Нет	Нет
2	Нет	Да	Нет
3	Да	Да	Нет
4	Нет	Нет	Да
5	Да	Нет	Да
6	Нет	Да	Да
7	Да	Да	Да

ПРИМЕЧАН.

Режимы 4 - 7 доступны только для версий микропрограммы привода 01.07.00 и выше и для SM-Universal Encoder Plus редакции 4.

x.39		Флаг фиксации							
RW	Bit					NC			
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)			
Скорость обновления: 250мсек запись									

Каждый раз при активации входа фиксации в дополнительное модуле положение без маркера (Pr x.29 до Pr x.31) запоминается в Pr x.35 до Pr x.37 и устанавливается флаг фиксации (Pr x.39). Модуль не сбрасывает флаг фиксации, его должен сбросить пользователь. При установленном флаге не будут зафиксированы никакие другие состояния фиксации.

x.40		Передача фиксации на привод и другие гнезда									
RW	Bit						NC		US		
⇕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр позволяет модулю передать сигнал фиксации по внутренней шине на привод и в другие гнезда, так что при фиксации в модуле можно также зафиксировать положение в главном приводе и в других гнездах.

x.41		Инверсия фиксации									
RW	Bit									US	
⇕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Если Pr x.41 = 0, то фиксация происходит на нарастающем фронте на входе фиксации. Если Pr x.41 = 1, то фиксация происходит на спадающем фронте на входе фиксации.

x.42		Регистр передачи порта энкодера/Значение сигнала Sin/Уровень сигнала коммутации									
RW	Uni						NC				
⇕	0 до 65535				⇒	0					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

ТОЛЬКО в режиме SINCOS (6) без входов порта и коммутации внутренняя дифференциальная величина сигнала Sin записывается в Pr x.42 как число без знака.

Если величина в Pr x.42 больше 32768, то пользователь должен вычесть 65536 и получить отрицательное число. Дифференциальный входной сигнал около 0,675 В создает 16384 (максимум). Показанное значение имеет шаг 32, т.к. АЦП выдает 10 бит со старшим значащим битом в бите 14 величины Pr x.42.

0,5 В дает примерно 12192 и 0,25 В дает примерно 6112.

В режимах AB.SErvo (3), FD.SErvo (4) и FR.SErvo (5) величина в Pr x.42 вычисляется по следующим правилам. Это позволяет пользователю определить текущий сегмент и состояние входов коммутации (высокий U равен 1, низкий U равен 0):

$Pr\ x.42 = 1000 * \text{Сегмент} + 100 * \text{Состояние U} + 10 * \text{Состояние V} + \text{Состояние W}$

Пример

Если входы коммутации равны 110 (что означает 2-ой сегмент), то Pr x.42 будет выставлен в 2110.

Сегмент 9 означает, что текущая комбинация входных сигналов неверна.

Во всех остальных режимах выполняется описание для Pr x.44.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Этот параметр не применяется для энкодеров SC.SErvo.

x.43		Регистр приема порта связи энкодера/Значение сигнала Cos									
RW	Uni						NC				
⇕	0 до 65535				⇒	0					
Скорость обновления: Фоновая запись											

ТОЛЬКО в режиме SINCOS (6) без входов порта и коммутации внутренняя дифференциальная величина сигнала Cos записывается в этот параметр как число без знака.

Если величина в Pr x.43 больше 32768, то пользователь должен вычесть 65536 и получить отрицательное число.

В режимах AB.SErvo (3), FD.SErvo (4) и FR.SErvo (5) Pr x.43 равен 0.

Во всех остальных режимах выполняется описание для Pr x.44.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Этот параметр не применяется для энкодеров SC.SErvo.

x.44		Выключение проверки положения энкодера									
RW	Bit						NC	PT			
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Если Pr x.44 = 0, то привод может проверить положение, полученное по каналам синуса и косинуса с энкодера SinCos по интерфейсному порту.

Если Pr x.44, то проверка отключена и порт энкодера доступен как регистры передачи и приема. Систему передачи можно использовать для связи с другими энкодерами при условии выбора режима SC.HiPEr или SC.EndAt следующим образом.

ПРИМЕЧАН.

Смотрите также *Руководство пользователя SM-Universal Encoder Plus*.

x.45		Обратная связь по положению инициализирована									
RO	Bit							NC	PT		
↕											
Скорость обновления: Фооновая запись											

При включении питания Pr 3.48 начально равен нулю, но он устанавливается в единицу при инициализации энкодера, подключенного к модулю категории положения. Привод нельзя включить, пока этот параметр не равен единице.

Если отказало питание энкодера или изменен параметр типа энкодера, подключенного к дополнительному модулю, и тип энкодера - это SC, SC.HiPEr, SC.EndAt или EndAt, то энкодер больше не будет инициализирован. Если энкодер больше не инициализирован, то Pr x.45 сбрасывается в 0 и привод нельзя включить. Если привод не активен, то энкодер можно проинициализировать повторно, установив Pr 3.47 в 1. Pr x.45 автоматически сбросится в нуль после завершения инициализации.

x.46		Делитель числа меток на оборот									
RW	Uni									US	
↕											
Скорость обновления: Фооновое чтение											

Делитель числа меток на оборот Pr x.46 используется для масштабирования эквивалентного числа меток на оборот Pr x.10 в инкрементальных энкодерах и энкодерах SinCos без портов на роторных двигателях, и энкодеров только с портами на линейных двигателях. (серво энкодеры должны иметь то же число и шаг полюсного деления, что и двигатель)

Параметр эквивалентного числа меток на оборот (Pr x.10) делится на величину Pr x.46. Этот параметр можно использовать если энкодер работает с линейным двигателем, у которого число импульсов или периодов синуса на полюс не является целым.

Пример

128,123 линии на оборот можно настроить как 128123 в Pr x.10 и 1000 в Pr x.46, что дает:

$128123 / 1000 = 128,123$. Если значение меньше 1, то всегда используется 1.

При использовании энкодеров SinCos с портами, положения на портах и по SinCos должны быть выровнены. Разрешение положения по порту может быть кратным аналоговому разрешению положения. Если был выбран тип линейного энкодера (Pr x.16 = 0), то величина в Pr x.09 будет этой кратностью.

Шаг полюсного деления двигателя, используемый для конфигурирования энкодеров EndAt и Hiperface, берется из текущей карты двигателя.

ПРИМЕЧАН.

При настройке больших значений в Pr x.10 когда дополнительный модуль является главным датчиком обратной связи, привод ограничит максимальную скорость, что в свою очередь ограничит максимум некоторых параметров привода, например Pr 1.06 и Pr 1.21. Если итоговое значение меток на оборот LPR после деления опять окажется низким, то параметры, которые были ограничены, не вернутся в свои исходные значения и их может потребоваться увеличить. Величина ELPR в 10 000 дает максимальную скорость 3000 об/мин.

ПРИМЕЧАН.

При работе с инкрементным плюс коммутационным (абсолютным) энкодером Ab.SErvo, Fd.SErvo, Fr.SErvo или SC.SErvo этот параметр должен оставаться в значении по умолчанию (Pr x.46 = 1).

x.47		Обороты выхода SSI									
RW	Uni									US	
↕											
Скорость обновления: Фооновое чтение											

Используется для определения выхода симулированного энкодера в режиме SSI, смотрите *Руководство пользователя SM-Universal Encoder Plus*.

x.48		Разрешение выходного порта SSI									
RW	Uni									US	
↕											
Скорость обновления: Фооновое чтение											

Используется для определения выхода симулированного энкодера в режиме SSI, смотрите *Руководство пользователя SM-Universal Encoder Plus*.

x.49		Фиксация обратной связи по положению									
RW	Bit										
↕											
Скорость обновления: Фооновая запись											

Если Pr x.49 настроен в 1, то Pr x.04, Pr x.05 и Pr x.06 не обновляются. Если этот параметр равен 0, то Pr x.04, Pr x.05 и Pr x.06 обновляются

нормальным образом.

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 255				⇒				
Скорость обновления: Фоновая запись									

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLX.Er', где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (Смотрите Таблицу 5-12 на стр. 255, где объясняются значения этого параметра для SM-Universal Encoder Plus). При сбросе привода этот параметр очищается в соответствующем дополнительном модуле.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C (94°C в **V03.02.00** или выше), то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C (94°C в **V03.02.00** и выше), то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

x.51		Подверсия программного обеспечения модуля							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 99				⇒				
Скорость обновления: Запись при включении питания									

Модуль SM-Universal Encoder Plus имеет процессор с микропрограммой. Версия программного обеспечения отображается в параметрах Pr **x.02** и Pr **x.51** в виде Pr **x.02** = xx.yy и Pr **x.51** = zz.

Где:

- xx указывает изменения, которые влияют на аппаратную совместимость
- yy - указывает изменения, которые влияют на документацию на изделие
- zz указывает изменения, которые не влияют на документацию на изделие

Если установленный модуль не содержит программного обеспечения, то оба параметра **x.02** и Pr **x.51** отображаются как нули.

ПРИМЕЧАНИЕ.

При работе с редакцией 3 модуля SM-Universal Encoder Plus микропрограммы должна быть версии **V.03.xx.xx**. При работе с редакцией 4 модуля SM-Universal Encoder Plus микропрограммы должна быть версии **V.04.xx.xx**. Несоблюдение этих требований может привести к поломке дополнительного модуля.

5.17.2 SM-Resolver

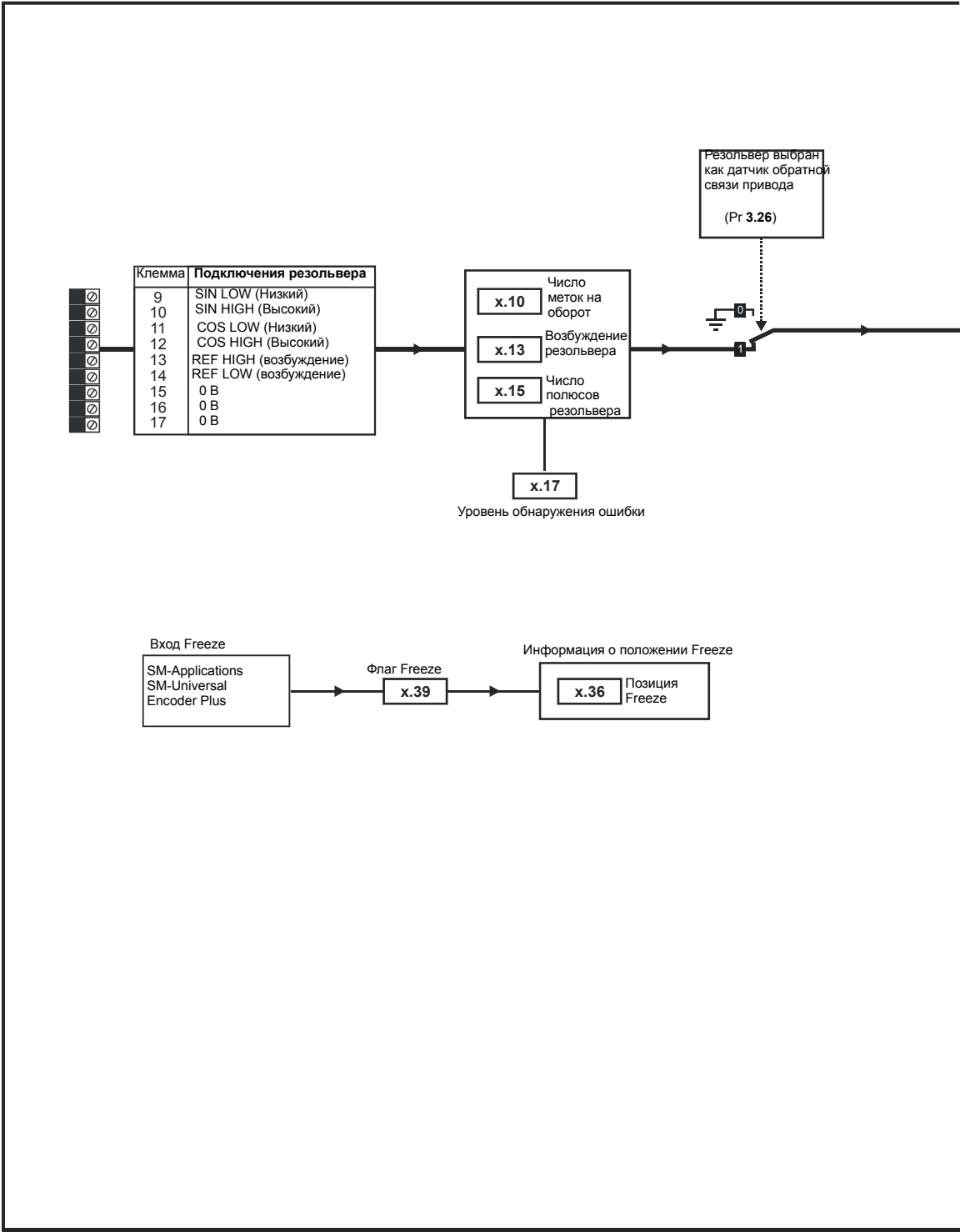
Дополнительный модуль проверяет наличие различных ошибок, как показано ниже.

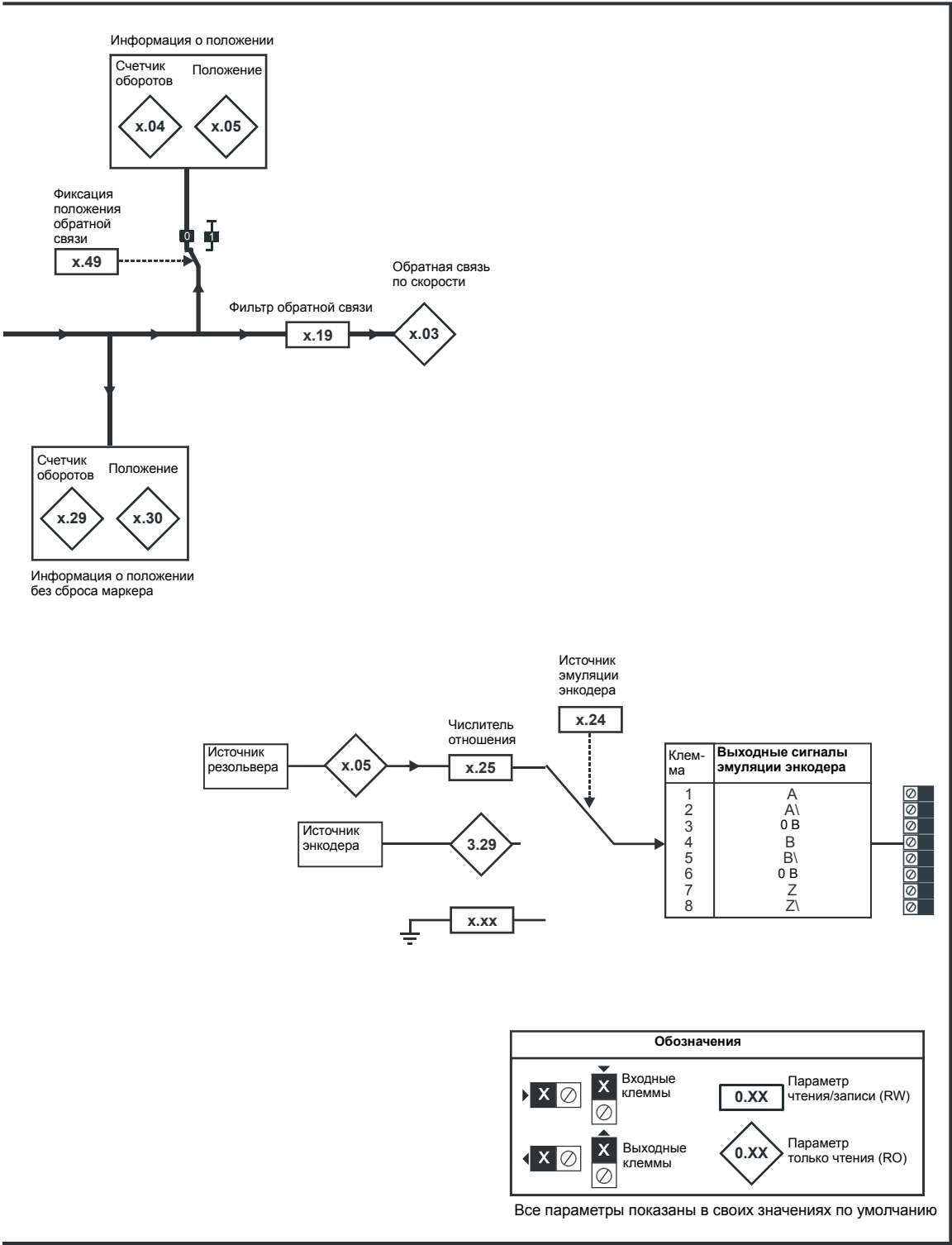
Таблица 5-13 Значения состояния ошибки дополнительного модуля SM-Resolver

Код ошибки	Причина ошибки
0	Не обнаружено никакого отказа
1	Короткое замыкание в питании обмотки возбуждения
2	+Обнаружение обрыва провода
11	Полюса резольвера несовместимы с двигателем
74	Дополнительный модуль перегрелся.

+ Это отключение можно разрешить или запретить в Pr x.17

Рис. 5-27 Логическая схема резольвера SM-Resolver





Если в приводе установлен модуль резольвера SM-Resolver, то меню параметров пользователя для модуля содержит все параметры для дополнительного модуля категории обратной связи по положению. Однако этот дополнительный модуль использует не все эти параметры. Ниже описаны только те параметры, которые используются модулем.

Время обновления для некоторых функций зависит от числа установленных в приводе простых модулей. Время обновления для этих функций является суммой времен обновлений для всех простых модулей, установленных в приводе, и называется комбинированным временем обновления. Время обновления для модулей SM-Encoder Plus и SM-Resolver равно 4 мсек, а время обновления для SM-I/O Plus равно 8 мсек.

Например, если в приводе установлены модуль с времени обновления 4 мсек и модуль с временем 8 мсек, то комбинированное время обновления для критических параметров каждого модуля составит 12 мсек.

Если модуль выбран для управления двигателем, то обратную связь по положению можно использовать как задание или как источник обратной связи по положению для регулятора положения в приводе или с любым приложением в модуле SM-Applications. Однако, если модуль не выбран для управления двигателем, скорость (Pr x.03) всегда равна нулю, и максимальную скорость необходимо ограничить в зависимости от комбинированного времени обновления модуля так, чтобы положение резольвера не изменялось более чем на половину электрического оборота за период выборки. Поэтому

Максимальная скорость (об/мин) $< 0,5 \times 60 / \text{Комбинированное время обновления} / (\text{Число полюсов резольвера} / 2)$

так, при комбинированном времени обновления 4 мсек и резольвере с 2 полюсами максимальная скорость будет 7500 об/мин. Если эта максимальная скорость будет превышена, то положение резольвера и зафиксированное положение будут неверными.

Скорость обновления обратной связи по положению/скорости

Если модуль используется в цепи обратной связи по положению двигателя, то тогда положение и скорость обновляются, как определено для каждого параметра, но возможна реализация с меньшими временами выборки, как показано ниже.

Управление положением	Скорость опроса регулятора тока
Управление скоростью	250мсек
Задача позиционирования с регулятором положения (меню 13)	4 мсек
Задача позиционирования с модулем SM-Applications, и т.п.	250мсек

Если модуль не используется в цепи обратной связи по положению двигателя, то тогда положение и скорость обновляются, как определено для соответствующего параметра.

x.01		Идентификационный код модуля									
RO	Uni							PT	US		
↕	0 до 599					⇒	101				
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

101: SM-Resolver

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение Slot.dF или SLot.nf.

x.03		Обратная связь по скорости									
RO	Bi	FI					NC	PT			
↕	±40 000,0 об/мин					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

Если параметры обратной связи по положению настроены правильно, то этот параметр показывает скорость в об/мин.

x.04		Счетчик оборотов									
RO	Uni	FI					NC	PT			
↕	0 до 65535 оборотов					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

x.05		Положение									
RO	Uni	FI					NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

Pr **x.04** и Pr **x.05** указывают положение с разрешением в $1/2^{16}$ долю оборота в виде 32-битного числа, как показано ниже.

31	16	15	0
Обороты		Положение	

Если параметры энкодера настроены правильно, то положение всегда преобразуется в единицы $1/2^{16}$ доли оборота, но в зависимости от разрешения датчика обратной связи некоторые части кода могут быть пропущены. Например, если выбрано разрешение 10 битов, то резольвер создает 4096 отсчетов на оборот, и положение представляется только битами из заштрихованной области.

31	16	15	4	3	0
Обороты		Положение			

Если датчик обратной связи поворачивается больше чем на один оборот, то значение оборотов в Pr**x.04** увеличивается или уменьшается в виде 16-битного кольцевого счетчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Внутреннее время обновления для положения Pr **x.05** при использовании в качестве обратной связи обслуживается на уровне 1, поэтому она зависит от частоты ШИМ следующим образом.

Время обновления	Частота ШИМ	Уровень
167 мксек	3 кГц	1
125 мксек	4 кГц, 8 кГц, 16 кГц	1
83 мксек	6 кГц, 12 кГц	1

ПРИМЕЧАНИЕ

Внутреннее время обновления для скорости Pr **x.03** при использовании как обратной связи, выполняется на уровне 2, как показано ниже.

Время обновления	Частота ШИМ	Уровень
250 мксек	3 кГц, 4 кГц, 6 кГц, 8 кГц, 12 кГц, 16 кГц	2

x.10		Эквивалентных меток энкодера на оборот (ELPR)							
RW	Uni								US
↕	0 до 50 000				⇒	4,096			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр указывает эквивалентное число меток на оборот импульсного энкодера, который обеспечивал бы то же самое разрешение обратной связи. Этот параметр должен быть настроен только на 256 (разрешение 10 бит), 1024 (разрешение 12 бит) или 4096 (разрешение 14 бит). Если параметр настроен на любое другое значение, то привод принимает следующие значения: от 32 до 256 = 256; от 257 до 1024 = 1024; от 1025 до 50000 = 4096. Если привод работает в векторном режиме замкнутого контура или в режиме серво и резольвер выбран как датчик обратной связи по скорости для привода (смотрите Pr 3.23), то тогда переменный максимум SPEED_LIMIT_MAX определяется как показано ниже.

Число полюсов резольвера (Pr x.15)	Эквивалентное число меток на оборот (Pr x.10)	Рабочее разрешение (бит)	SPEED_LIMIT_MAX
2	4096	14	3300,0
2	1024	12	13200,0
2	256	10	40000,0
4	4096	14	1650,0
4	1024	12	6600,0
4	256	10	26400,0
6	4096	14	1100,0
6	1024	12	4400,0
6	256	10	17600,0
8	4096	14	825,0
8	1024	12	3300,0
8	256	10	13200,0

Следует отметить, что для двухполюсного резольвера этот параметр определяет разрешение за один механический оборот, а для резольвера с 4, 6 или 8 полюсами разрешение определяется за один электрический оборот двигателя. Например, для резольвера с 6 полюсами (и двигателя с 6 полюсами) разрешение определяется для $1/3$ механического оборота.

x.13		Возбуждение резольвера									
RW	Uni									US	
↕	3:1 (0), 2:1 (1 или 2)					⇒	3:1 (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Управление уровнем возбуждения используется для резольверов с отношением 3:1 (Pr x.13 = 0), или резольверов с отношением 2:1 (Pr x.13 = 1 или 2).

x.15		Число полюсов резольвера									
RW	Uni									US	
↕	2POLE (0), 4POLE (1), 6POLE (2), 8POLE (3 до 11)					⇒	2POLE (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Вместе с дополнительным модулем можно использовать резольверы со следующим количеством полюсов.

- 0: 2POLE (2 полюса)
- 1: 4POLE (4 полюса)
- 2: 6POLE (6 полюсов)
- 3 до 11: 8POLE (8 полюсов)

Резольвер с 2 полюсами можно выбрать как датчик обратной связи по скорости привода с двигателем с любым количеством полюсов. Резольвер с числом полюсов больше 2 можно использовать только с двигателем с таким же количеством полюсов. Если число полюсов резольвера настроено неправильно и резольвер выбран как датчик обратной связи по скорости привода, то дополнительный модуль выдает ошибку 11.

x.17		Уровень обнаружения ошибки									
RW	Uni									US	
↕	0 до 7				⇒	1					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Параметр Pr x.17 может включить или отключить отключения следующим образом:

Бит	Функция
0	Обнаружение обрыва провода
1	Не используется
2	Не используется

Двоичный код битов следующим образом определяет уровень обнаружения ошибки:

Бит 2	Бит 1	Бит 0	Уровень обнаружения ошибки	Величина в Pr x.17
0	0	0	Обнаружение ошибки отключено	0
0	0	1	Обнаружение обрыва провода	1
0	1	0	Обнаружение ошибки отключено	2
0	1	1	Обнаружение обрыва провода	3
1	0	0	Обнаружение ошибки отключено	4
1	0	1	Обнаружение обрыва провода	5
1	1	0	Обнаружение ошибки отключено	6
1	1	1	Обнаружение обрыва провода	7

ПРИМЕЧАН.

Отключение по обрыву провода не запускается, если один сигнал >1,5 В эфф. или оба сигнала > примерно 0,2 В эфф.

x.19		Фильтр обратной связи									
RW	Uni									US	
↕	0 до 5 (0 до 16 мсек)					⇒	0				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

К сигналу обратной связи можно применить фильтр со скользящим окном. Это особенно полезно в приложениях, когда обратная связь используется для выдачи сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости, а у нагрузки большой момент инерции, т.е. у регулятора скорости большие коэффициенты усиления. В этих условиях при отсутствии фильтра сигнала обратной связи возможна

Меню от 15 до 17 SM-Resolver	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------------------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

ситуация, когда выход контура скорости будет постоянно изменяться между двумя предельными значениями тока и интегральное звено в регуляторе скорости будет заблокировано. Фильтр не активен, если значение параметра равно 0 или 1 мсек, но работает в определенном окне для значений параметра в 2, 4, 8 и 16 мсек.

Величина в Pr x.19	Окно фильтра
0	Не действует
1	Не действует
2	2 мсек
3	4 мсек
4	8 мсек
5	16 мсек

x.24		Источник эмуляции энкодера									
RW	Uni							PT	US		
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51					⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

x.25		Числитель отношения эмуляции энкодера							
RW	Uni								US
↕	0,0000 до 3,0000				⇒	1,0000			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Pr x.24 = Pr x.05

Выходной сигнал эмуляции энкодера получается из входного сигнала резольвера аппаратными средствами. Множитель разрешения можно настроить с помощью Pr x.25, как показано в таблице ниже. Выход маркера активен при нулевом положении резольвера, поэтому длительность импульса маркера эквивалентна одному отсчету энкодера, если отношение равно 1, но снижается, если отношение меньше 1.

ПРИМЕЧАН.

Некоторые отношения невозможны, когда разрешение энкодера снижено ниже 14 бит, как показано в таблице ниже.

Pr x.25	Разрешение резольвера		
	14 бит	12 бит	10 бит
0,0000 до 0,0312	1/32	1/8	1/2
0,0313 до 0,0625	1/16	1/8	1/2
0,0626 до 0,1250	1/8	1/8	1/2
0,1251 до 0,2500	1/4	1/4	1/2
0,2501 до 0,5000	1/2	1/2	1/2
0,5001 до 3,0000	1	1	1

Pr x.24 = Pr 3.29

Выходной сигнал эмуляции энкодера получается с порта энкодера привода аппаратными средствами из сигналов A, B и Z. Сигналы энкодера привода должны быть цифровыми, а не SIN/COS. Регулировать коэффициент масштабирования невозможно, поэтому Pr x.25 не действует.

Если Pr x.24 имеет любую величину, кроме указанных выше, то выходы эмуляции энкодера не активны.

x.29		Сброс счетчика оборотов без маркера									
RO	Uni							NC	PT		
↕	0 до 65535 оборотов					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

х.30		Сброс положения без маркера									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)				⇒						
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

Pr x.29 и Pr x.30 являются дубликатами параметров Pr x.04 и Pr x.05 соответственно.

x.35		Фиксация счетчика оборотов									
RO	Uni						NC	PT			
⇅	0 до 65535 оборотов					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

x.36		Фиксация положения									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)				⇒						
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

x.39		Флаг фиксации									
RW	Bit						NC				
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

Этот дополнительный модуль не имеет своего входа фиксации, поэтому входной сигнал фиксации должен поступать с SM-Applications или SM-Universal Encoder Plus. Данные фиксации обрабатываются каждые 4 мсек x число установленных простых модулей. Если событие фиксации происходит при нулевом флаге фиксации (Pr x.39), то положение запоминается в Pr x.36 и устанавливается флаг фиксации. Пользователь должен сбросить флаг фиксации, только тогда можно записать следующее событие фиксации. Эта функция активна только для резольверов с 2 полюсами.

x.45		Обратная связь по положению инициализирована									
RO	Bit						NC	PT			
⇕	OFF (0) или On (1)					⇒					
Скорость обновления: Фоновая запись											

При включении питания Pr x.45 начально равен OFF (0), но устанавливается в On (1), когда модуль резольвера может выдать сигнал обратной связи по положению. Pr x.45 затем остается равным On (1), пока включено питание привода.

x.49		Фиксация обратной связи по положению									
RW	Bit										
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒					
Скорость обновления: Фоновая запись											

Если Pr x.49 настроен в 1, то Pr x.04 и Pr x.05 не обновляются. Если этот параметр равен 0, то Pr x.04 и Pr x.05 обновляются нормальным образом.

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля									
RO	Uni						NC	PT			
⇅	0 до 255					⇒					
Скорость обновления: Фоновая запись											

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLX.Er', где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки (смотрите Таблицу 5-13 на стр. 274, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

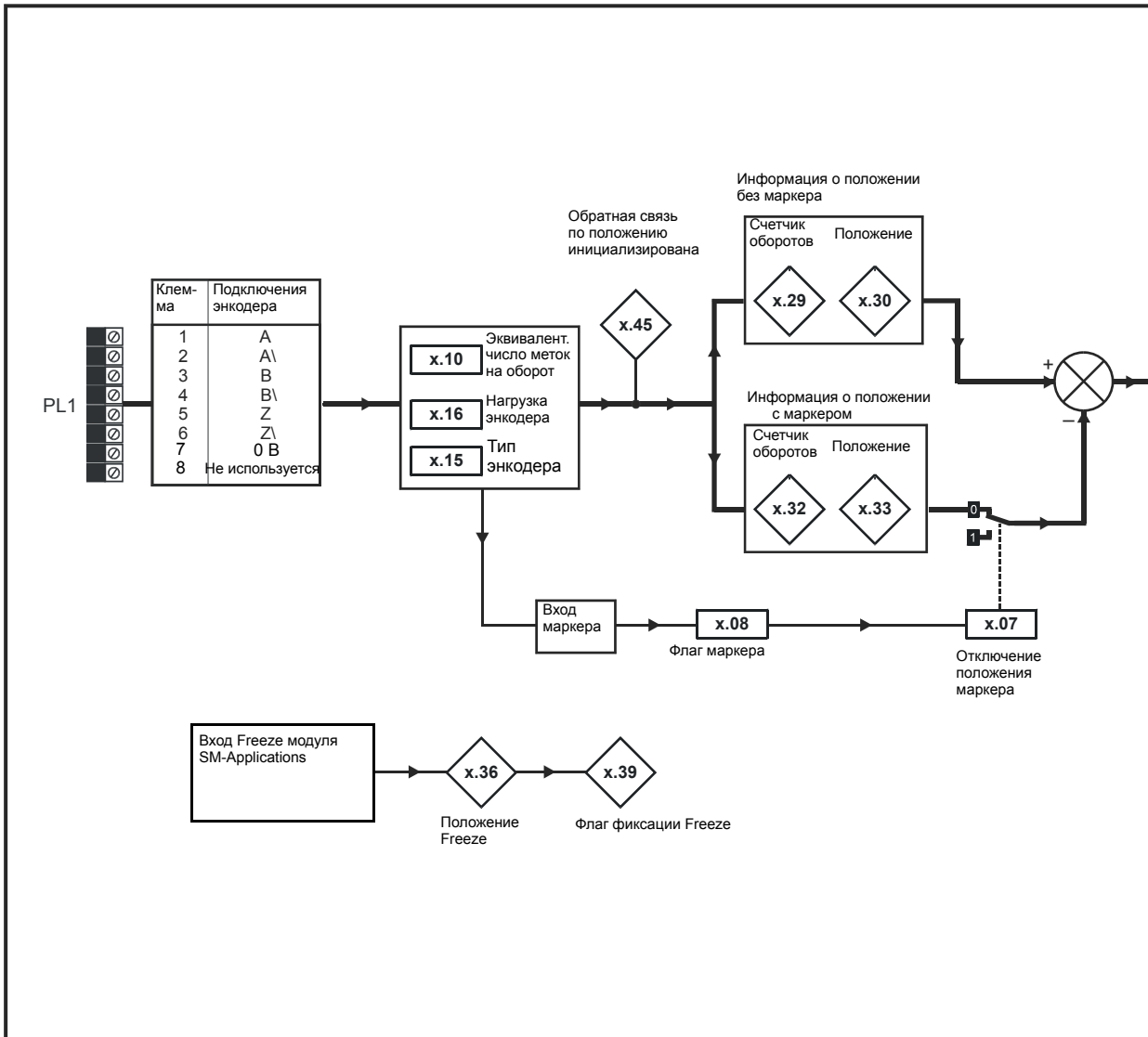
5.17.3 SM-Encoder Plus

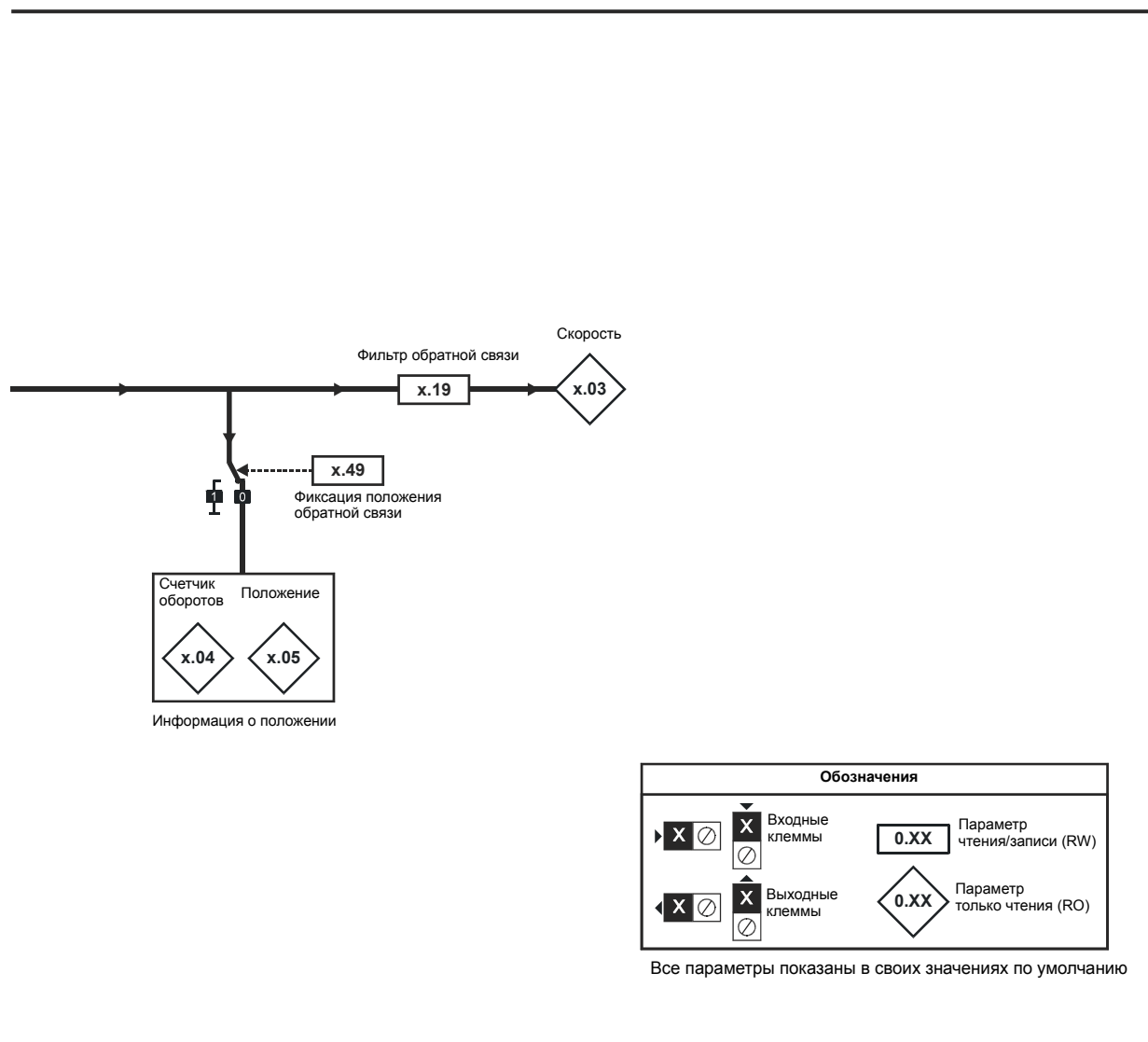
Дополнительный модуль проверяет наличие различных ошибок, как показано ниже.

Таблица 5-14 Значения состояния ошибки дополнительного модуля SM-Encoder Plus

Код ошибки	Причина ошибки
0	Не обнаружено никакого отказа
74	Дополнительный модуль перегрелся

Рис. 5-28 Логическая схема энкодера SM-Encoder Plus





Если в приводе установлен модуль энкодера SM-Encoder Plus, то меню параметров пользователя для модуля содержит все параметры для модуля категории обратной связи по положению. Однако этот дополнительный модуль использует не все эти параметры. Ниже описаны только те параметры, которые используются модулем.

Время обновления для некоторых функций зависит от числа установленных в приводе простых модулей. Время обновления для этих функций является суммой времен обновлений для всех простых модулей, установленных в приводе, и называется комбинированным временем обновления. Время обновления для модулей SM-Encoder Plus и SM-Resolver равно 4 мсек, а время обновления для SM-I/O Plus равно 8 мсек.

Например, если в приводе установлены модуль с времени обновления 4 мсек и модуль с временем 8 мсек, то комбинированное время обновления для критических параметров каждого модуля составит 12 мсек.

Некоторые функции модуля SM-Encoder Plus работают неверно при слишком большом времени обновления. Входная частота не должна превышать 500 кГц, кроме того, число импульсов с энкодера за один период выборки не должно превышать 32768. Если частота не превышает 500 кГц, то максимальное число импульсов не может быть превышено в энкодерах Fd и Fr при любом времени выборки, а в энкодерах Ab, если время выборки не более 16 мсек. Если период выборки равен 20 мсек, то максимальная входная частота для энкодеров Ab равна 409,6 кГц.

Скорость обновления обратной связи по положению/скорости

Если модуль используется в цепи обратной связи по положению двигателя, то тогда положение и скорость обновляются, как определено для каждого параметра, но доступны в приводе с меньшими временами выборки, как показано ниже.

Управление положением	Скорость опроса регулятора тока
Управление скоростью	250 мксек
Задача позиционирования с регулятором положения (меню 13)	4 мсек
Задача позиционирования с модулем SM-Applications, и т.п.	250 мксек

Если модуль не используется в цепи обратной связи по положению двигателя, то тогда положение и скорость обновляются, как определено для соответствующего параметра.

x.01		Идентификационный код модуля									
RO	Uni							PT	US		
↕	0 до 599					⇒	104				
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

104: SM-Encoder Plus

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение Slot.dF или SSlot.nf.

x.03		Обратная связь по скорости									
RO	Bi	FI					NC	PT			
↕	±40 000,0 об/мин					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

Если параметры обратной связи по положению настроены правильно, то этот параметр показывает скорость в об/мин.

x.04		Счетчик оборотов									
RO	Uni	FI					NC	PT			
↕	0 до 65535 оборотов					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

x.05		Положение									
RO	Uni	FI					NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

Рг x.04 и Рг x.05 указывают положение с разрешением в 1/2¹⁶ долю оборота в виде 32-битного числа, как показано ниже.

31	16	15	0
Обороты		Положение	

Если параметры настроены правильно, то положение всегда преобразуется в единицы 1/2¹⁶ доли оборота, но в зависимости от разрешения датчика обратной связи некоторые части кода могут быть пропущены. Например, если выбрано разрешение 10 битов, то резольвер создает 4096 отсчетов на оборот, и положение представляется только битами из заштрихованной области.

31	16	15	4	3	0
Обороты		Положение			

Если датчик обратной связи поворачивается больше чем на один оборот, то значение оборотов в Ргх.04 увеличивается или уменьшается в виде 16-битного кольцевого счетчика.

x.07		Выключение сброса маркера положения									
RW	Bit									US	
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

x.08		Флаг маркера							
RW	Bit					NC			
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)			
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей									

В инкрементном энкодере может быть канал маркера. Если этот канал активен (нарастающий фронт в положении “вперед” и спадающий фронт для реверса), то его можно использовать для сброса положения энкодера и установки флага маркера (Pr **x.07** = 0), или просто для установки флага маркера (Pr **x.07** = 1). При сбрасывании положения маркером Pr **x.05** сбрасывается в нуль.

Флаг маркера выставляется при каждой активизации входа маркера, но он не сбрасывается приводом, так что это должен делать пользователь.

x.10		Эквивалентных меток на оборот (ELPR)									
RW	Uni									US	
↕	0 до 50 000					⇒	4096				
Скорость обновления: Фоновое чтение (действует только при отключенном приводе)											

В энкодерах Ab, Fd и Fr нужно правильно настроить эквивалентное число меток энкодера на оборот в Pr **x.10**, чтобы получить правильные сигналы обратной связи по скорости и положению. Эквивалентное число меток энкодера на оборот (ELPR) определяется так.

Датчик обратной связи по положению	ELPR
Ab	число меток на оборот
Fd, Fr	число меток на оборот / 2

Хотя Pr **x.10** можно настроить на любое значение от 0 до 50000, на фактически используемое значение имеются следующие ограничения:

Если Pr **x.10** < 2, то ELPR = 2. Если Pr **x.10** > 16 384, то ELPR = 16 384. Иначе Pr **x.10** округляется вниз до ближайшей степени 2, например, если в Pr **x.10** настроено 5000, то привод использует 4096.

x.15		Тип энкодера									
RW	Uni									US	
↕	Ab (0), Fd (1), Fr (2)				⇒	Ab (0)					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

К SM-Encoder Plus можно подключить следующие энкодеры.

0, Ab: Импульсный инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него

1, Fd: Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, с импульсом маркера или без него

2, Fr: Инкрементный энкодер с выходами вперед и назад, с импульсом маркера или без него

x.16		Нагрузочные резисторы энкодера							
RW	Txt								US
↕	0 до 2				⇒	1			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр может подключить или отключить нагрузочные резисторы, как показано ниже:

Вход энкодера	x.16=0	x.16=1	x.16=2
A-A\	Отключен	Подключен	Подключен
B-B\	Отключен	Подключен	Подключен
Z-Z\	Отключен	Отключен	Подключен

x.19		Фильтр обратной связи									
RW	Uni									US	
↕	0 до 5 (0 до 16 мсек)					⇒	0				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

К сигналу обратной связи можно применить фильтр со скользящим окном. Это особенно полезно в приложениях, когда обратная связь используется для выдачи сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости, а у нагрузки большой момент инерции, т.е. у регулятора скорости большие коэффициенты усиления. В этих условиях при отсутствии фильтра сигнала обратной связи возможна ситуация, когда выход контура скорости будет постоянно изменяться между двумя предельными значениями тока и интегральное звено в регуляторе скорости будет заблокировано. Фильтр не активен, если значение параметра равно 0 или 1 мсек, но работает в определенном окне для значений параметра в 2, 4, 8 и 16 мсек.

Величина в Pr x.19	Окно фильтра
0	Не действует
1	Не действует
2	2 мсек
4	4 мсек
8	8 мсек
16	16 мсек

x.29		Сброс счетчика оборотов без маркера							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 65535 оборотов				⇒				
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей									

х.30		Сброс положения без маркера							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)			⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей									

Pr x.29 и Pr x.30 являются дубликатами параметров Pr x.04 и Pr x.05 соответственно и не зависят от маркера и от фиксации входов.

x.32		Счетчик оборотов с маркером							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 65535 оборотов				⇒				
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей									

x.33		Положение с маркером									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)				⇒						
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

При каждой активации маркера значения положения без маркера (Pr x.29 до Pr x.30) считываются и запоминаются в Pr x.32 и Pr x.33.

x.35		Фиксация счетчика оборотов									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 оборотов					⇒					
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

x.36		Фиксация положения									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)				⇒						
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

х.39		Флаг фиксации									
RW	Bit						NC				
⇕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

Этот дополнительный модуль не имеет своего входа фиксации, поэтому входной сигнал фиксации должен поступать с SM-Applications или SM-Universal Encoder Plus. Данные фиксации обрабатываются каждые 4 мсек x число установленных простых модулей. Если событие фиксации происходит при нулевом флаге фиксации (Pr **х.39**), то положение запоминается в Pr **х.35** и Pr **х.36** и устанавливается флаг фиксации. Пользователь должен сбросить флаг фиксации, только тогда можно записать следующее событие фиксации.

х.45		Обратная связь по положению инициализирована									
RO	Bit						NC	PT			
⇕	OFF (0) или On (1)				⇒						
Скорость обновления: 4 мсек x число простых модулей											

При включении питания Pr **х.45** начально равен OFF (0), но устанавливается в On (1), когда модуль SM-Encoder Plus может выдать сигнал обратной связи по положению. Pr **х.45** затем остается равным On (1), пока включено питание привода.

x.49		Фиксация обратной связи по положению									
RW	Bit										
↕	OFF (0) или On (1)				⇒						
Скорость обновления: Фооновая запись											

Если Pr **х.49** настроен в 1, то Pr **х.04** и Pr **х.05** не обновляются. Если этот параметр равен 0, то Pr **х.04** и Pr **х.05** обновляются нормальным образом.

х.50		Состояние ошибки дополнительного модуля									
RO	Uni							NC	PT		
⇕		0 до 255				⇒					

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLX.Er', где X - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-14 на стр. 282, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

5.17.4 Модуль расширения входов-выходов SM I/O Plus

Таблица 5-15 Значения состояния ошибки дополнительного модуля SM-I/O Plus

Код ошибки	Причина отказа
0	Нет ошибок
1	Короткое замыкание цифрового выхода
74	Перегрев модуля

Рис. 5-29 Модуль цифровых входов-выходов SM I/O Plus - логическая схема 1

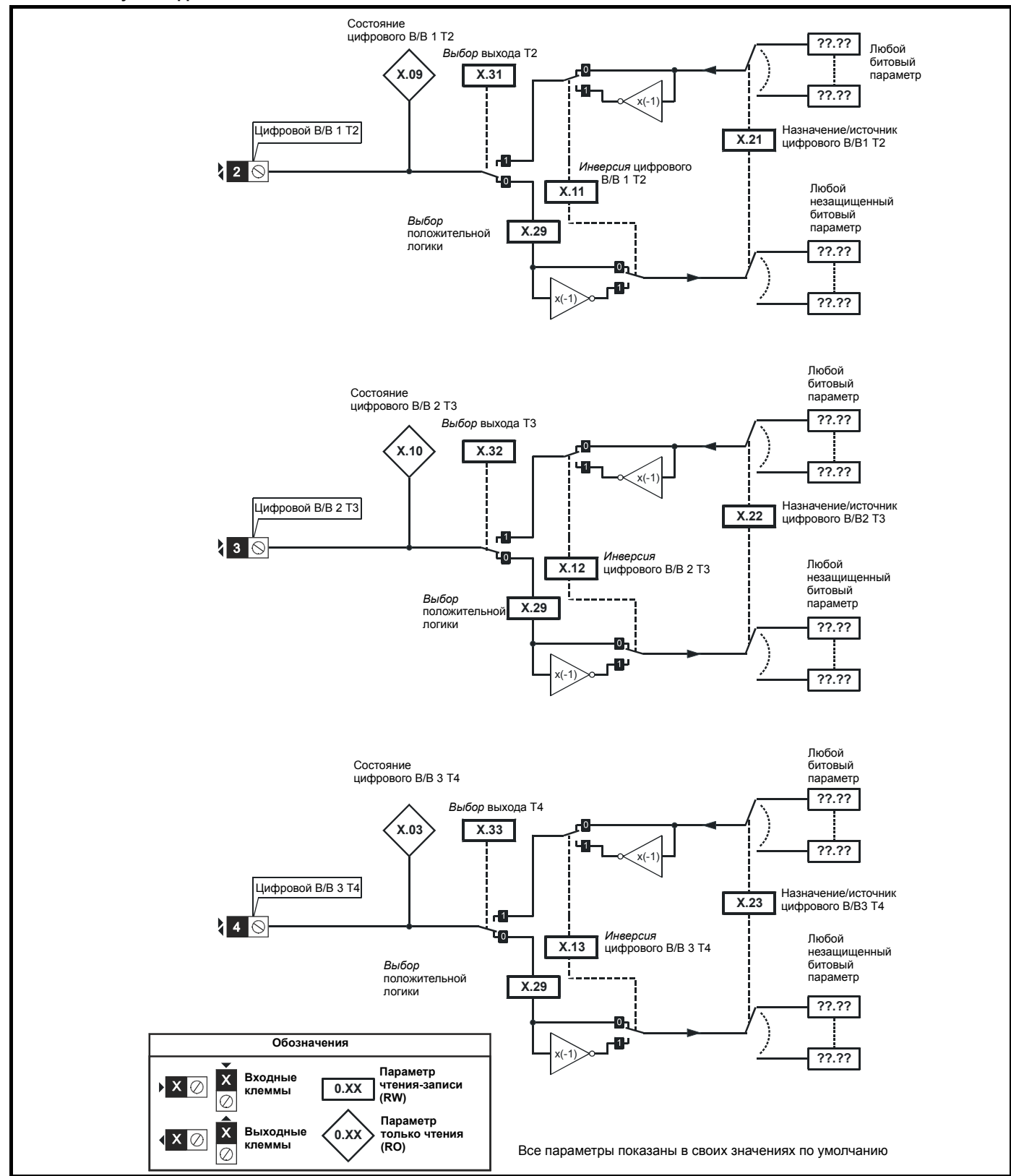
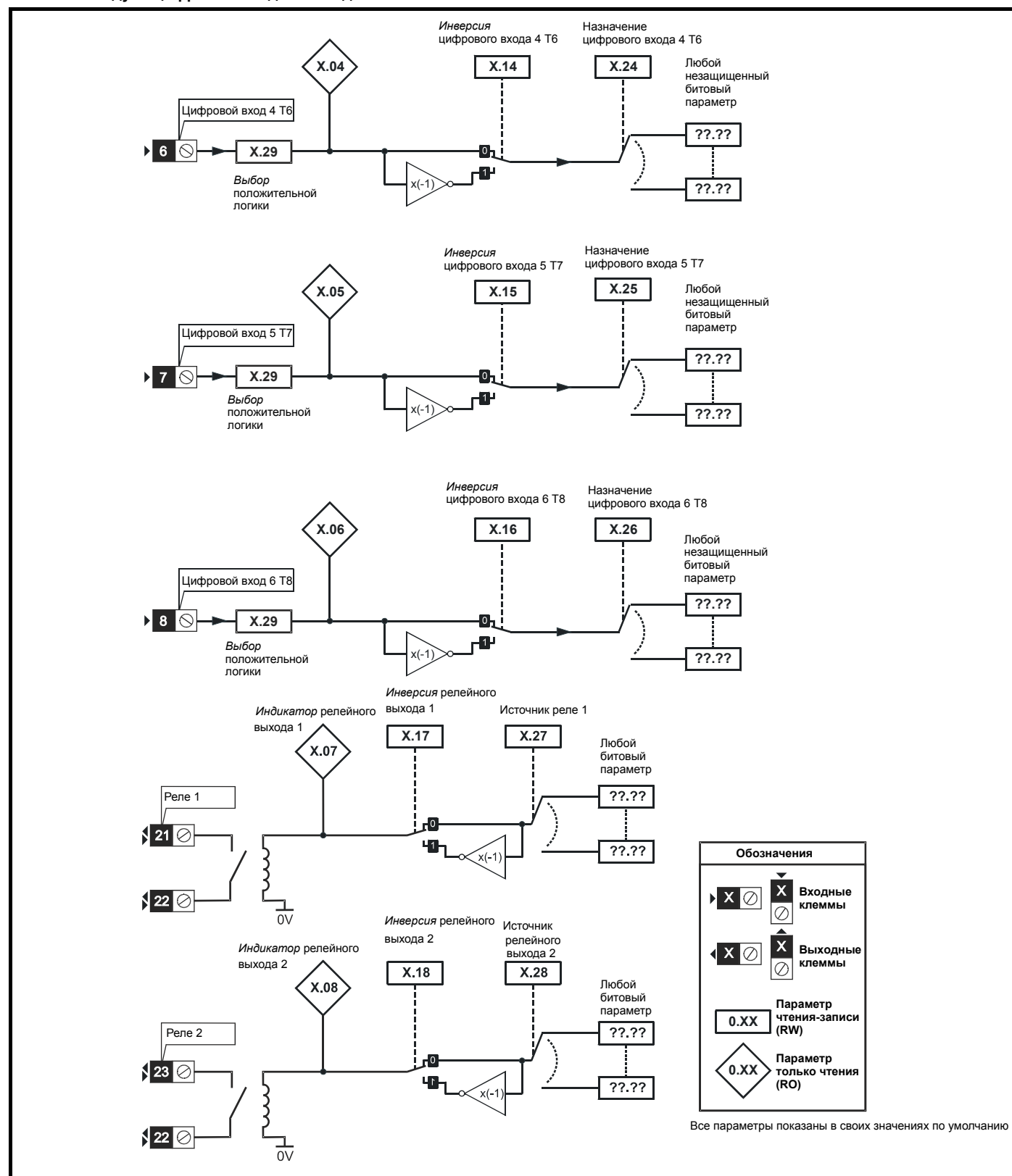


Рис. 5-30 Модуль цифровых входов-выходов SM I/O Plus - логическая схема 2

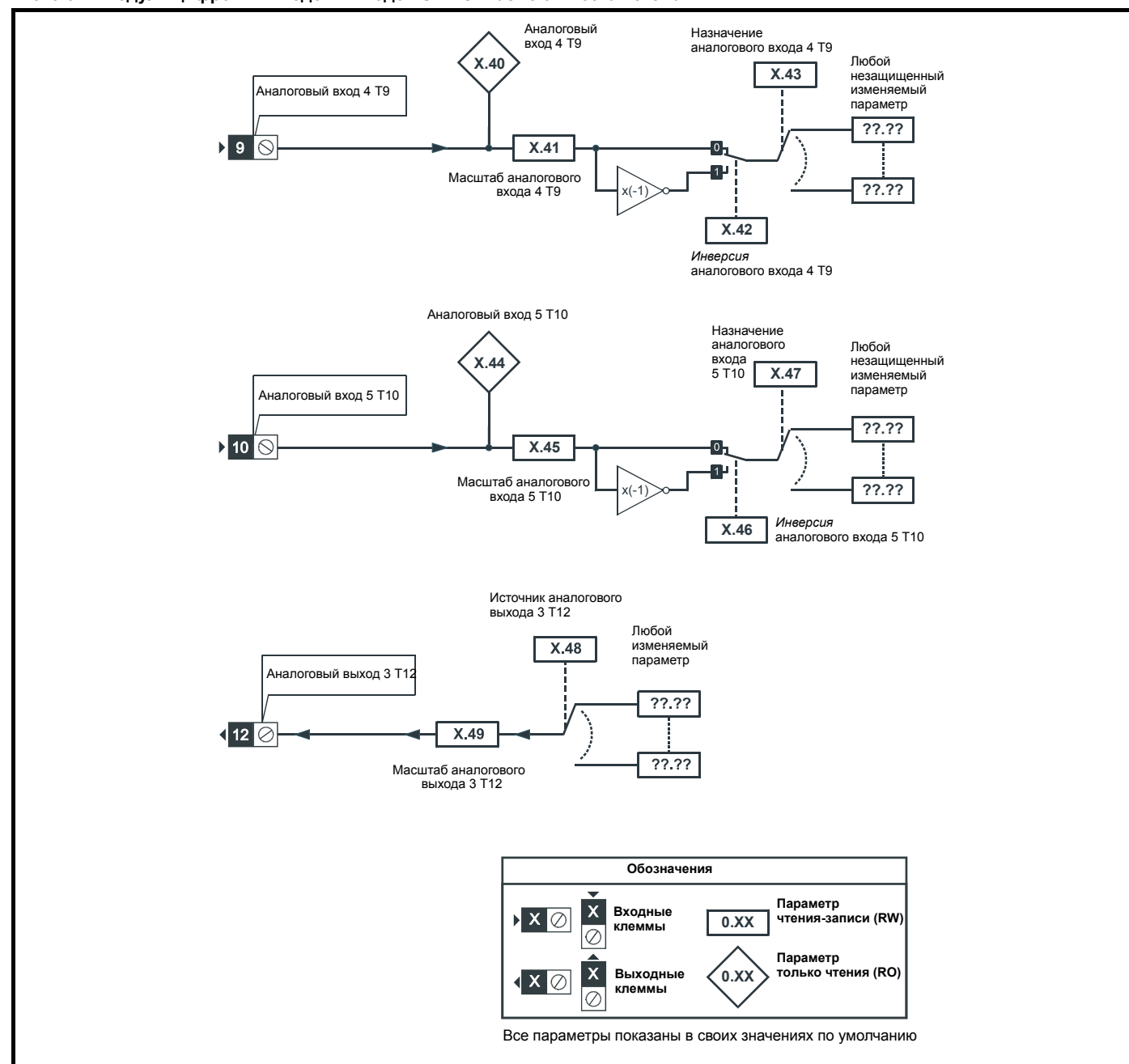


Модуль имеет три цифровых входа-выхода (с DI/O1 по DI/O3), три цифровых входа (с DI/O4 по DI/O6) и два релейных выхода (DI/O7 и DI/O8). Входы могут работать с положительной или с отрицательной логикой (согласно Pr x.29), но выходы работают только с положительной логикой с переключением по высокому уровню и релейные выходы работают только в положительной логике.

	Pr x.29=0 (отрицательная логика)	Pr x.29=1 (положительная логика)
Входы	<5 В = 1, >15 В = 0	<5 В = 0, >15 В = 1
Выходы без реле	1 = >15 В (только сильноточные выходы)	1 = >15 В (только сильноточные выходы)
Релейные выходы	0 = разомкнут, 1 = замкнут	0 = разомкнут, 1 = замкнут

Клемма	Тип	Сост. В-В	Инверсия		Источник/назначение		выбор выхода	
		Параметр	Параметр	По умолчанию	Параметр	По умолчанию	Параметр	По умолчанию
T2	DI/O1	Pr x.09	Pr x.11	0	Pr x.21	00.00	Pr x.31	0
T3	DI/O2	Pr x.10	Pr x.12	0	Pr x.22	00.00	Pr x.32	0
T4	DI/O3	Pr x.03	Pr x.13	0	Pr x.23	00.00	Pr x.33	0
T6	DI4	Pr x.04	Pr x.14	0	Pr x.24	00.00		
T7	DI5	Pr x.05	Pr x.15	0	Pr x.25	00.00		
T8	DI6	Pr x.06	Pr x.16	0	Pr x.26	00.00		
T21/T22	DO7 (реле)	Pr x.07	Pr x.17	0	Pr x.27	00.00		
T23/T22	DO8 (реле)	Pr x.08	Pr x.18	0	Pr x.28	00.00		

Рис. 5-31 Модуль цифровых входов-выходов SM I/O Plus - логическая схема



Модуль имеет два аналоговых входа (AI1 и AI2) и один аналоговый выход (AO1). Входы работают только в режиме напряжения и диапазон полной шкалы равен 9,8 В. Это гарантирует, что при питании входов привода от собственного напряжения 10 В привода входной сигнал сможет достичь уровня полной шкалы. Выход работает только в режиме напряжения.

Клемма	Вход	Режимы входа	Разрешение
T9	AI1	Только напряжение	10 бит плюс знак
T10	AI2	Только напряжение	10 бит плюс знак

Клемма	Выход	Режимы выхода	Разрешение
T12	AO1	Только напряжение	10 бит плюс знак

Время обновления параметров

Модуль SM-I/O Plus является простым модулем и управляется непосредственно главным процессором привода. Время обновления для некоторых функций зависит от числа установленных в приводе простых модулей. Время обновления для этих функций является суммой времен обновлений для всех простых модулей, установленных в приводе, и называется комбинированным временем обновления. Этот модуль добавляет 8 мсек к комбинированному времени обновления. Время обновления простых модулей может быть разным, например, время обновления для модулей SM-Encoder Plus и SM-Resolver равно 4 мсек. Поэтому если в приводе установлены модули SM-Encoder plus и SM-I/O plus, то комбинированное время обновления составит 12 мсек. В это примере все параметры, для которых указано "комбинированное время обновления", будут обновляться через 12 мсек.

Если цифровой или аналоговый вход является источником для параметра вне меню дополнительного модуля, то данные со входа записываются в параметр назначения с периодичностью в комбинированное время обновления. Если цифровой или аналоговый выход является назначением для параметра вне меню дополнительного модуля, то данные берутся из параметра источника с периодичностью в комбинированное время обновления.

х.01		Идентификационный код модуля									
RO	Uni							PT	US		
↕	0 до 599					⇒	201				
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

201: SM-I/O Plus

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение SLx.dF или SLx.nf.

х.03	Состояние цифрового входа/выхода 3 T4									
х.04	Состояние цифрового входа 4 T6									
х.05	Состояние цифрового входа 5 T7									
х.06	Состояние цифрового входа 6 T8									
х.07	Состояние релейного выхода 1									
х.08	Состояние релейного выхода 2									
х.09	Состояние цифрового входа/выхода 1 T2									
х.10	Состояние цифрового входа/выхода 2 T3									
RO	Bit					NC	PT	US		
↕	OFF (0) или On (1)					⇒				
Скорость обновления: 8 мсек x число простых модулей										

x.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1 T2										
x.12	Инверсия цифрового входа/выхода 2 T3										
x.13	Инверсия цифрового входа/выхода 3 T4										
x.14	Инверсия цифрового входа 4 T6										
x.15	Инверсия цифрового входа 5 T7										
x.16	Инверсия цифрового входа 6 T8										
x.17	Инверсия релейного выхода 1										
x.18	Инверсия релейного выхода 2										
RW	Bit								US		
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: 8 мсек x число простых модулей											

x.20		Чтение слова состояния цифровых входов-выходов									
RO	Uni						NC	PT	US		
↕	0 до 511					⇒					
Скорость обновления: 8 мсек x число простых модулей											

Это слово используется для определения состояния цифровых входов/выходов посредством только одного параметра. Биты этого слова указывают состояние параметров от Pr x.03 до Pr x.10.

Bit	Цифровой вход/выход	Параметр
0	T2 (I/O 1)	x.09
1	T3 (I/O 2)	x.10
2	T4 (I/O 3)	x.03
3	T6 (DI 4)	x.04
4	T7 (DI 5)	x.05
5	T8 (DI 6)	x.06
6	T21/T22 (реле 1)	x.07
7	T22/23 (реле 2)	x.08

x.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода 1 T2										
x.22	Источник/назначение цифрового входа/выхода 2 T3										
x.23	Источник/назначение цифрового входа/выхода 3 T4										
x.24	Назначение цифрового входа 4 T6										
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7										
x.26	Назначение цифрового входа 6 T8										
x.27	Источник реле 1										
x.28	Источник реле 2										
RW	Uni		DE				PT	US			
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода											

x.29		Выбор полярности входа									
RW	Bit		DE				PT	US			
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒	On (1)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр изменяет полярность или логику управления цифровых входов, но не цифровых выходов и выходов реле.

	Pr x.29=0 (отрицательная логика)	Pr x.29=1 (положительная логика)
Входы	<5 В = 1, >15 В = 0	<5 В = 0, >15 В = 1
Выходы без реле	1 = >15 В (только сильноточные выходы)	1 = >15 В (только сильноточные выходы)
Релейные выходы	0 = разомкнут, 1 = замкнут	0 = разомкнут, 1 = замкнут

x.31	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 1 T2									
x.32	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 2 T3									
x.33	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 3 T4									
RW	Bit								US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Программируемые цифровые входы и выходы					
Клемма	Вход	Назначение / Источник	Состояние	Инверсия	Выбор выхода
2	I/O 1	Pr x.21	Pr x.09	Pr x.11	Pr x.31
3	I/O 2	Pr x.22	Pr x.10	Pr x.12	Pr x.32
4	I/O 3	Pr x.23	Pr x.03	Pr x.13	Pr x.33

x.40	Аналоговый вход 1									
RO	Bi					NC	PT			
⇅	±100.0%				⇒					
Скорость обновления: 8 мсек x число простых модулей										

x.41	Масштаб аналогового входа 1									
RW	Uni								US	
⇅	0 до 4,000				⇒	1,000				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

x.42	Инверсия аналогового входа 1									
RW	Bit								US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

x.43	Назначение аналогового входа 1									
RW	Uni		DE				PT	US		
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Чтение при сбросе										

x.44	Аналоговый вход 2									
RO	Bi					NC	PT			
⇅	±100.0%				⇒					
Скорость обновления: 8 мсек x число простых модулей										

x.45	Масштаб аналогового входа 2									
RW	Uni								US	
⇅	0,000 до 4,000				⇒	1,000				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

x.46	Инверсия аналогового входа 2									
RW	Bit								US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

x.47		Назначение аналогового входа 2									
RW	Uni		DE				PT	US			
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе											

x.48		Источник аналогового выхода 1									
RW	Uni							PT	US		
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе											

x.49		Масштаб аналогового выхода 1									
RW	Uni									US	
⇅	0,000 до 4,000				⇒	1,000					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля									
RO	Uni						NC	PT			
⇅	0 до 255					⇒					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLx.Er', где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-15 на стр. 288, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается в соответствующем дополнительном модуле.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

5.17.5 SM-I/O Lite и SM-I/O Timer

Таблица 5-16 Значения состояния ошибок дополнительного модуля SM-I/O Lite и SM-I/O Timer

Код ошибки	Причина ошибки
0	Нет ошибок
1	Короткое замыкание цифрового выхода
2	Входной ток слишком высок или слишком мал
3	Превышение тока питания опорного энкодера
4	Ошибка последовательной связи дополнительного модуля
5	Ошибка часов реального времени (только SM-I/O Timer)
74	Перегрев дополнительного модуля (>70°C)

Рис. 5-32 Логическая схема цифровых входов-выходов модуля SM-I/O Lite и SM-I/O Timer

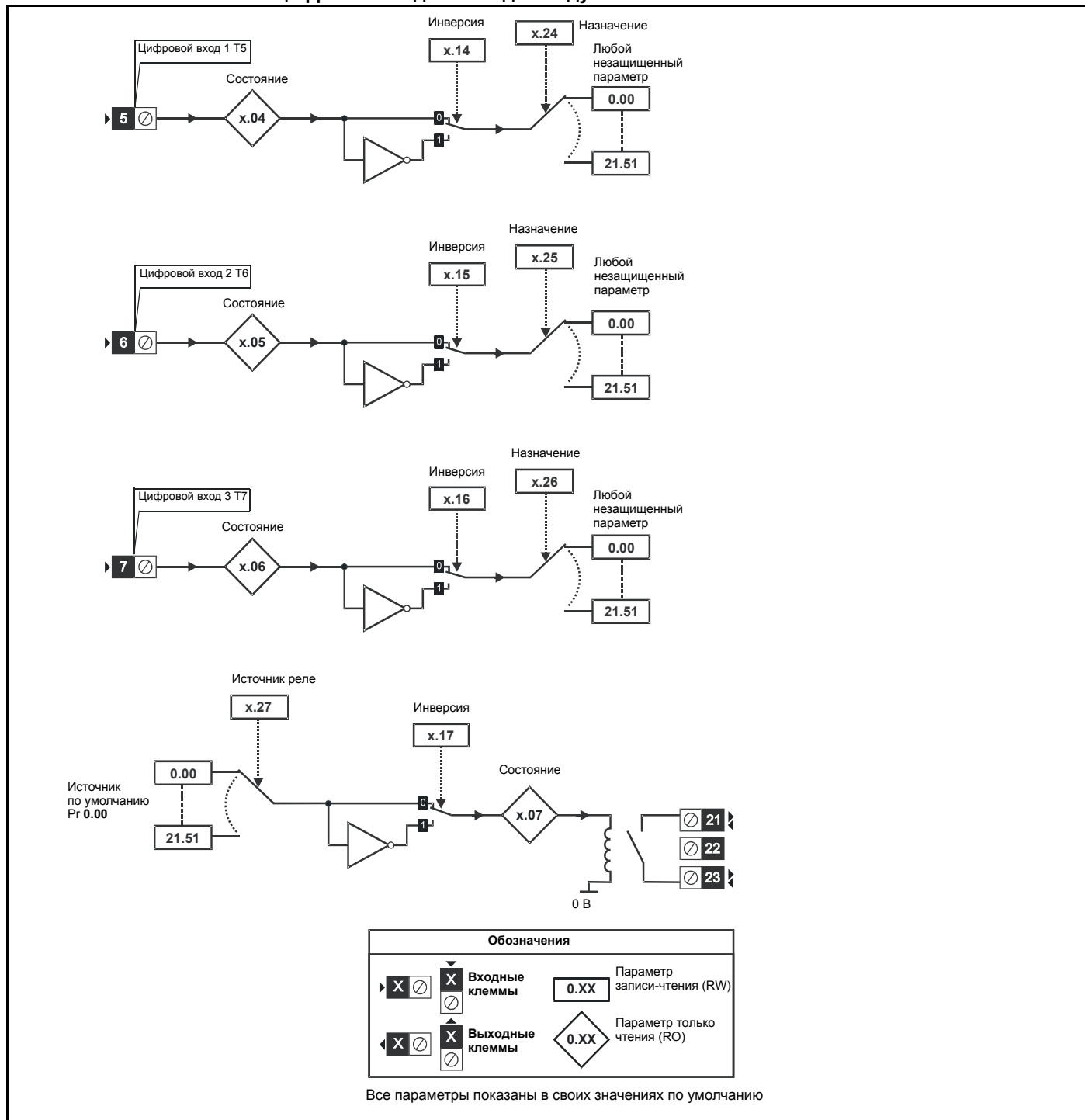


Рис. 5-33 Логическая схема аналоговых входов-выходов модуля SM-I/O Lite и SM-I/O Timer

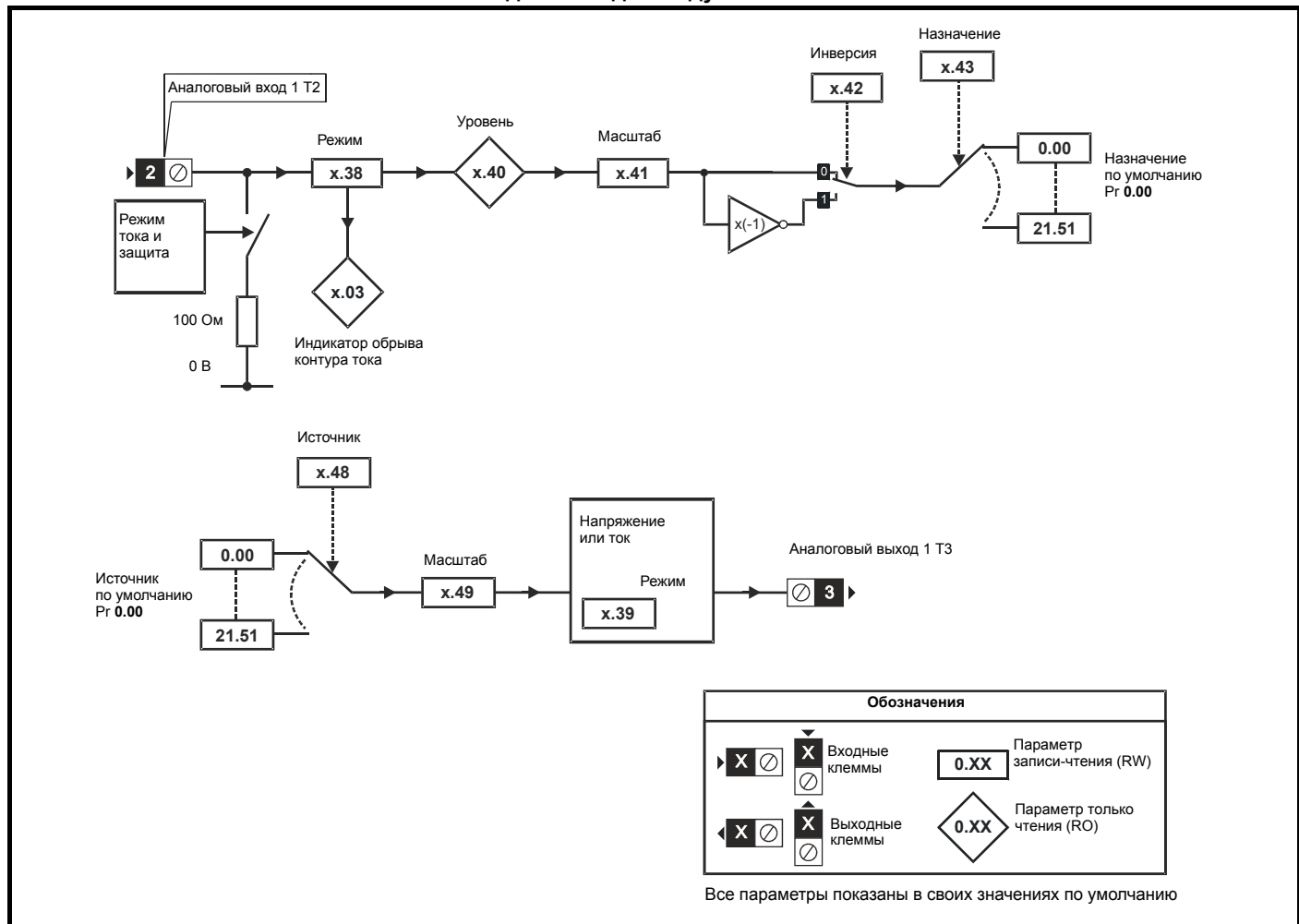
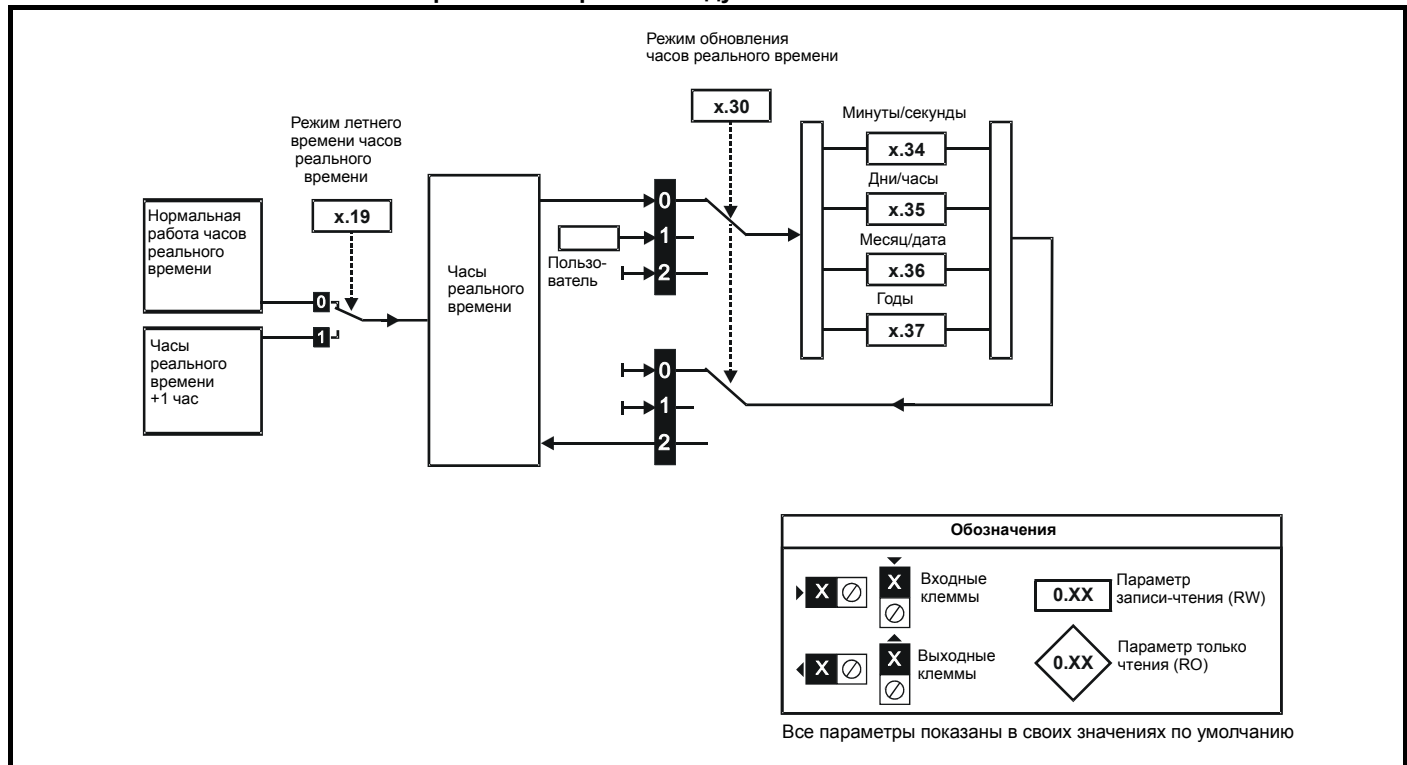


Рис. 5-34 Логическая схема часов реального времени модуля SM-I/O Timer



x.01		Идентификационный код модуля									
RO	Uni							PT	US		
⇅	0 до 599					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории.

Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

203: SM-I/O Timer

207: SM-I/O Lite

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ привода, пока пользователь не выполнит сохранение параметров, настроив Pr xx.00 в 1000 и нажав кнопку останов/сброса. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ привода. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение SLx.dF или SLx.nf.

x.02		Версия микропрограммы модуля									
RO	Uni						NC	PT			
⇅	00.00 до 99.99					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Этот параметр показывает версию микропрограммы в дополнительном модуле. Подверсия микропрограммы отображается в Pr x.51.

Эти два параметра показывают версию микропрограммы в формате:

Pr x.02 = xx.yy

Pr x.51 = zz

x.03		Индикатор обрыва контура тока									
RO	Bit						NC	PT			
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒					
Скорость обновления: Фоновая запись											

Если аналоговый вход модуля запрограммирован в один из режимов 2-5 (смотрите Pr x.38 на стр. 300), то этот бит устанавливается в 1, если величина тока на входе падает ниже 3 мА. Этот бит можно направить на цифровой выход для указания того, что ток входа менее 3 мА.

x.04		Состояние цифрового входа 1 клемма T5									
x.05		Состояние цифрового входа 2 клемма T6									
x.06		Состояние цифрового входа 3 клемма T7									
RO	Bit						NC	PT			
↕	OFF (0) или On (1)					⇒					
Скорость обновления: Фооновая запись											

0: OFF неактивный

1: On активный

Клеммы T5 - T7 - это три программируемых цифровых входа.

Эти параметры указывают состояние клемм цифровых входов.

Если нужно внешнее отключение, то одну из клемм нужно запрограммировать на управление параметром внешнего отключения (Pr 10.32), причем инверсию надо включить в On, чтобы для отсутствия отключения в приводе клемма имела активный уровень.

ПРИМЕЧАНИ

Цифровые входы настроены только на положительную логику. Логике работы нельзя изменить.

x.07		Состояние реле (клеммы T21 и T23)									
RO	Bit						NC	PT			
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒					
Скорость обновления: Фооновая запись											

0: OFF отключенный

1: On подключенный

Этот параметр указывает состояние реле.

x.14		Инверсия цифрового входа 1 клемма T5									
x.15		Инверсия цифрового входа 2 клемма T6									
x.16		Инверсия цифрового входа 3 клемма T7									
RW	Bit									US	
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Настройка этих параметров в On инвертирует видимое состояние входа в параметре назначения.

x.17		Инверсия реле									
RW	Bit									US	
⇕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Настройка этого параметра в 1 приводит к инвертированию состояния реле.

x.19		Режим летнего времени часов реального времени									
RW	Bit									US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

0: OFF Нормальная работа часов реального времени

1: On Часы реального времени + 1 час

ПРИМЕЧАНИЕ

Этого параметра нет в модуле SM-I/O Lite.

x.20		Слово состояния цифровых входов/выходов									
RW	Uni						NC	PT			
⇅	0 до 120					⇒	0				
Скорость обновления: Фооновая запись											

Это слово используется для определения состояния цифровых входов/выходов посредством только одного параметра.

Pr **x.20** содержит двоичный код 'xx'. Это двоичное значение определяет состояние Pr **x.04** до Pr **x.07**. Например, если все клеммы активны, то отображаемое в Pr **x.20** значение будет суммой всех двоичных кодов таблицы, т.е. 120.

Двоичный код xx	Цифровой вход/выход
1	
2	
4	
8	Клемма T5
16	Клемма T6
32	Клемма T7
64	Клеммы T21 и T23
128	

x.24		Назначение цифрового входа клеммы T5									
x.25		Назначение цифрового входа клеммы T6									
x.26		Назначение цифрового входа клеммы T7									
RW	Uni			DE					PT	US	
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода											

Параметры назначения определяют параметр, которым управляет каждый программируемый вход. Программируемые цифровые входы могут управлять только незащищенными параметрами. Если запрограммирован неверный параметр, то цифровой вход никуда не направляется.

х.27		Источник клемм Т21 / Т23 реле									
RW	Uni		DE				PT	US			
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода											

Этот параметр указывает параметр, управляющий состоянием реле. В качестве источника для релейного выхода можно выбрать только незащищенные параметры. Если запрограммирован неверный параметр, то реле останется в последнем известном состоянии.

x.30		Режим обновления часов реального времени									
RW	Uni										
⇅	0 до 2					⇒	0				
Скорость обновления: Фоновое чтение/запись											

- 0: Параметры часов реального времени управляются часами реального времени
- 1: Параметры часов реального времени управляются пользователем
- 2: Часы реального времени считывают параметры часов реального времени и сбрасывают Pr х.30 в 0

ПРИМЕЧАНИЕ.

Этого параметра нет в модуле SM-I/O Lite.

х.34		Минуты/секунды часов реального времени									
RW	Uni							PT			
⇅	00.00 до 59.59				⇒	00.00					
Скорость обновления: Фоновое чтение/запись											

х.35		Дни/часы часов реального времени									
RW	Uni							PT			
⇅	1.00 до 7.23				⇒	0.00					
Скорость обновления: Фоновое чтение/запись											

х.36		Месяц/дата часов реального времени									
RW	Uni							PT			
⇅	00.00 до 12.31					⇒	00.00				
Скорость обновления: Фоновое чтение/запись											

х.37		Год часов реального времени									
RW	Uni							PT			
⇅	2000 до 2099				⇒	2000					
Скорость обновления: Фоновое чтение/запись											

ПРИМЕЧАНИЕ.

Параметров Pr х.34 до Pr х.37 нет в модуле SM-I/O Lite.

х.38		Режим аналогового входа 1 (клемма T2)									
RW	Txt									US	
⇅	0-20(0), 20-0(1), 4-20(2), 20-4(3), 4-20(4), 20-4(5), VoLt(6)		⇒	0-20(0)							
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Клемма T2 является опорным входом напряжения/тока. Настройка этого параметра конфигурирует клемму в нужный режим.

Величина	Дисплей SK	Дисплей SP	Функция
0	0-20	0-20	0 до 20 мА
1	20-0	20-0	20 до 0 мА
2	4-20	4-20.tr	4 до 20 мА с отключением по обрыву
3	20-4	20-4.tr	20 до 4 мА с отключением по обрыву
4	4-20	4-20	4 до 20 мА без отключения по обрыву
5	20-4	20-4	20 до 4 мА без отключения по обрыву
6	VoLt	VOLt	±10 В

В режимах 2 и 3 при падении тока ниже 3 мА запускается отключение по обрыву контура тока, а Pr **х.50** ставится в 2.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если выбран режим 4-20 или 20-4 и привод отключился по обрыву контура тока (cL), то нельзя выбрать аналоговое задание 2, если величина тока <3 мА. Если выбран режим 4-20 или 20-4, то Pr **х.03** переключится из OFF в On для указания, что задание тока <3 мА.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если нужен биполярный режим работы, то нужно подать с внешнего блока питания опорное напряжение -10 В.

х.39		Режим аналогового выхода 1 (клемма Т3)									
RW	Txt									US	
↕	0-20(0), 20-0(1), 4-20(2), 20-4(3), VoLt(4)				⇒	0-20(0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Клемма Т3 - это выход напряжения/тока. Настройка этого параметра конфигурирует клемму в нужный режим.

Величина	Дисплей	Функция
0	0-20	0 до 20 мА
1	20-0	20 до 0 мА
2	4-20	4 до 20 мА
3	20-4	20 до 4 мА
4	VoLt	0 до +10 В

х.40		Уровень аналогового входа 1 (клемма T2)									
RO	Bi						NC	PT			
↕	±100 %					⇒					
Скорость обновления: Фоновая запись											

Этот параметр показывает уровень аналогового сигнала, имеющегося на аналоговом входе 1.

В режиме напряжения это биполярное напряжение с диапазоном ±10 В.

В режиме тока это однополярный ток, максимальная измеряемая величина которого 20 мА. Привод можно запрограммировать для преобразования измеренного тока в любой из диапазонов, указанных в Pr **х.38**. Выбранный диапазон преобразуется в 0,0 - 100,0%.

х.41		Масштаб аналогового входа 1 (клемма T2)									
RW	Uni									US	
↕	0,000 до 0,400					⇒	1.000				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр используется для масштабирования аналогового входа. Однако обычно такой масштаб не нужен, ибо каждый вход автоматически масштабируется так, что для 100,0% параметр назначения (определенный в Pr **х.43**) будет в максимуме.

х.42		Инверсия аналогового входа 1 (клемма Т2)									
RW	Bit							PT	US		
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр можно использовать для инверсии задания аналогового входа (т.е. умножения промасштабированной величины на -1).

х.43		Назначение аналогового входа 1 (клемма T2)									
RW	Uni							PT	US		
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода											

Аналоговые входы могут управлять только незащищенными параметрами. Если назначением аналогового входа запрограммирован неверный параметр, то вход никуда не направляется. После изменения этого параметра оно вступает в силу только после сброса привода.

х.48		Источник аналогового выхода 1 (клемма Т3)									
RW	Uni							PT	US		
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода											

В это параметр нужно запрограммировать тот параметр, величину которого будет представлять аналоговый выход на клемме Т3. Только незащищенные параметры можно программировать в качестве источника. Если источником запрограммирован неверный параметр, то выход останется на нуле. После изменения этого параметра оно вступает в силу только после сброса привода.

x.49		Масштаб аналогового выхода 1 (клемма T3)									
RW	Uni									US	
↕	0,000 до 4,000					⇒	1.000				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр используется для масштабирования аналогового выхода. Однако обычно этот масштаб не нужен, ибо выход автоматически масштабируется так, что когда параметр источника в максимуме, то аналоговый выход тоже в максимуме.

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 255				⇒				
Скорость обновления: Фоновая запись									

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLX.Er', где X - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (Смотрите Таблицу 5-16 на стр. 296, где объясняются значения этого параметр для SM-I/O Lite и SM-I/O Timer). При сбросе привода этот параметр очищается.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 65°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 65°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 70°C, то привод выполнит отключение SLX.Er и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

x.51		Подверсия программного обеспечения модуля							
RO	Uni					NC	PT		
↕	0 до 99				⇒				
Скорость обновления: Запись при включении питания									

В дополнительном модуле установлен процессор с микропрограммой. Версия программного обеспечения отображается в параметрах Pr x.02 и Pr x.51 в виде Pr x.02 = xx.yy и Pr x.51 = zz.

Где:

- xx указывает изменения, которые влияют на аппаратную совместимость
- yy - указывает изменения, которые влияют на документацию на изделие
- zz указывает изменения, которые не влияют на документацию на изделие

Если установленный модуль не содержит программного обеспечения, то оба параметра x.02 и Pr x.51 отображаются как нули.

5.17.6 SM-I/O PELV

Таблица 5-17 Значения состояния ошибки дополнительного модуля SM-I/O PELV

Код ошибки	Причина ошибки
0	Нет ошибок
1	Перегрузка цифровых выходов
2	Перегрузка цифровых входов
3	Отключение аналогового входа (4-20.tr/20-4.tr). (возникает если ток <3,0 мА)
4	Нет питания пользователя для PELV
74	Перегрев дополнительного модуля (>100°C)

Figure 5-35 Логическая схема цифровых входов-выходов

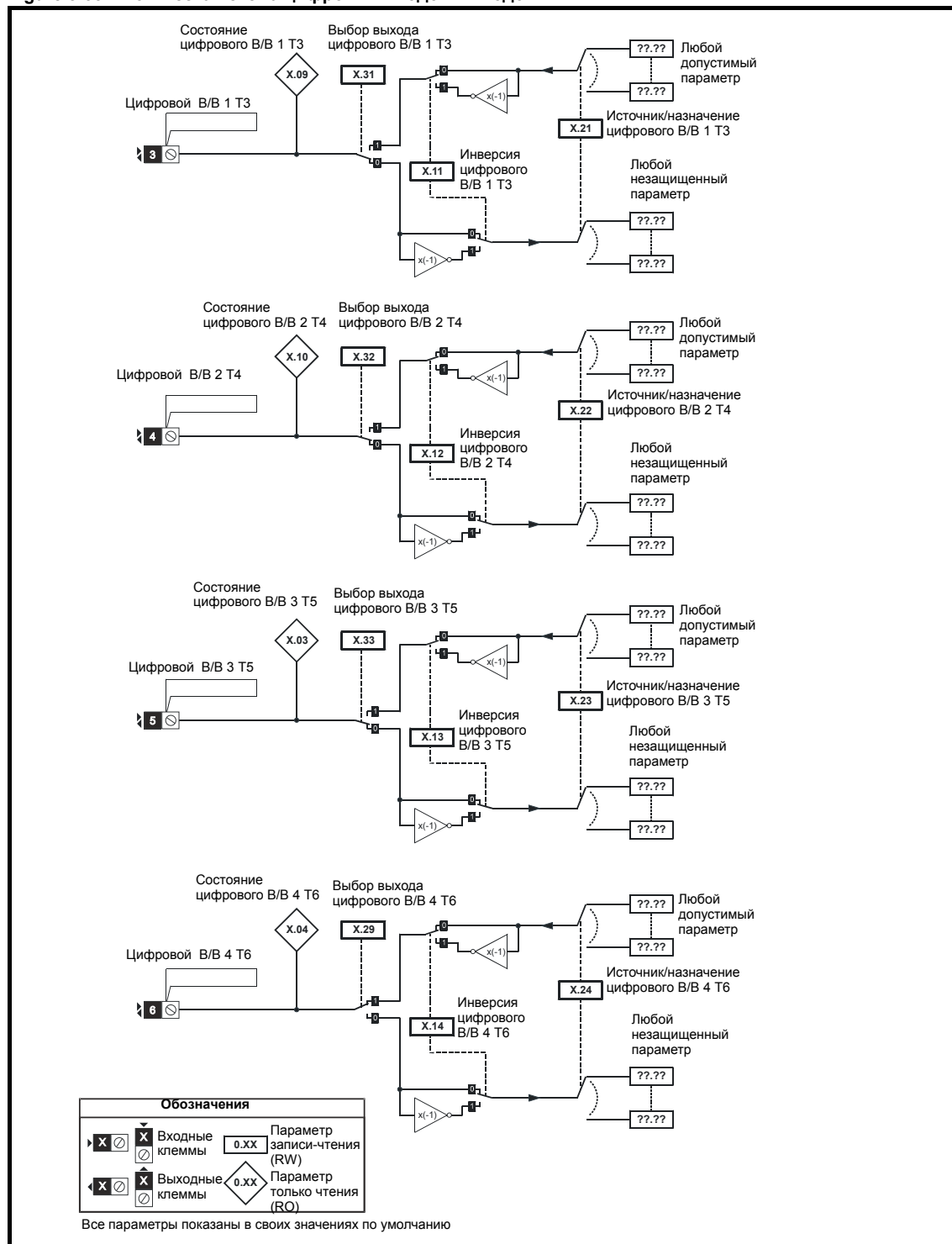
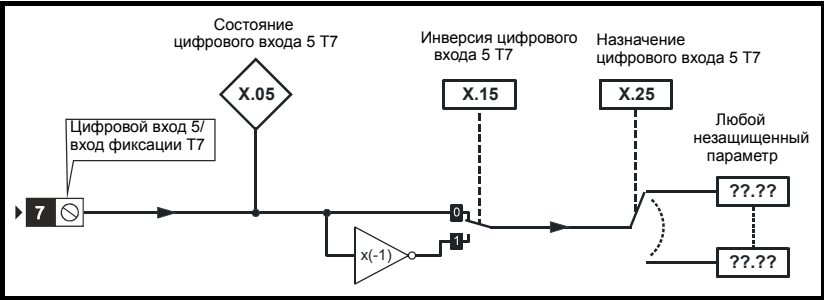


Figure 5-36 Логическая схема цифрового входа



ПРИМЕЧАНИЕ.

Качество работы входа фиксации сильно зависит от качества входного сигнала. Если используется запуск спадающим фронтом, то на вход действительно должен подаваться низкий уровень от источника с низким импедансом. Если используется запуск нарастающим фронтом, то на вход должен подаваться непосредственно высокий уровень или через резистор с низким сопротивлением.

Figure 5-37 Логическая схема реле

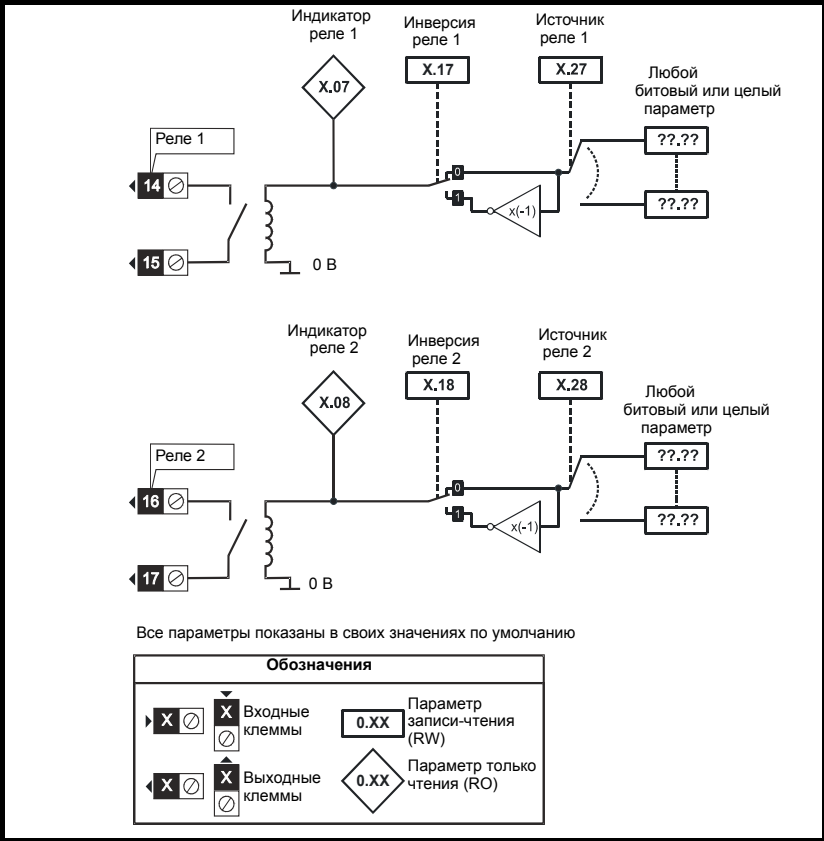


Figure 5-38 Логическая схема аналогового входа (режим тока)

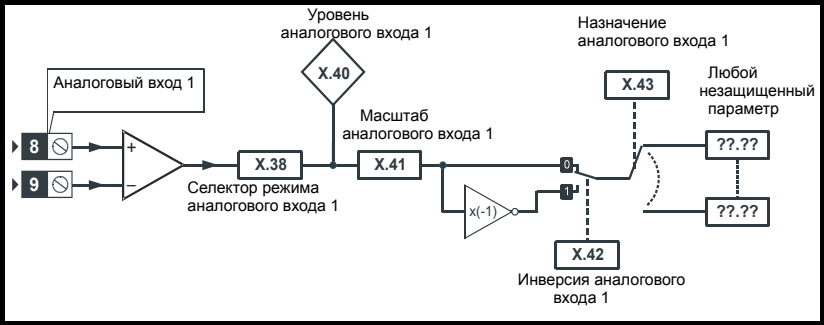


Figure 5-39 Логическая схема аналогового входа (режим напряжения)

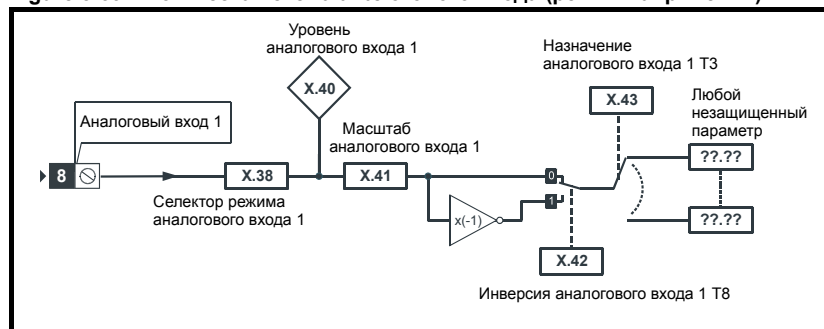
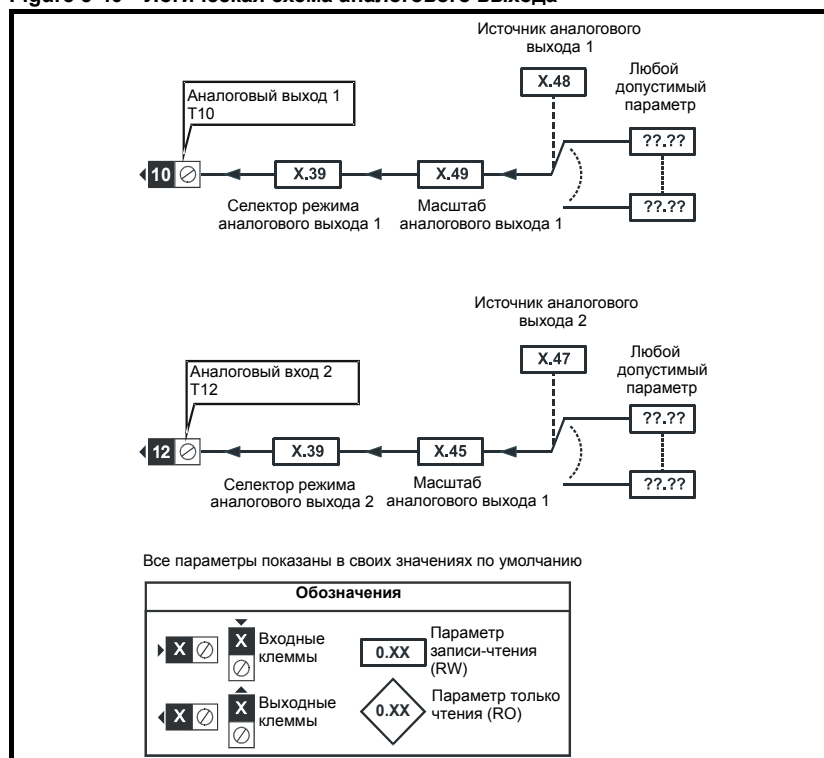


Figure 5-40 Логическая схема аналогового выхода



x.01		Идентификационный код модуля							
RO	Uni						PT	US	
⇅	0 до 599					⇒			
Скорость обновления: Запись при включении питания									

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории.

Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

204: SM-I/O PELV

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ привода, пока пользователь не выполнит сохранение параметров, настроив Pr **xx.00** в 1000 (или в 1001 при использовании только резервного питания 24 В) и нажав кнопку останова/сброса. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ привода. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение SLx.dF или SLx.nf.

x.02		Главная версия микропрограммы дополнительного модуля							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	00.00 до 99.99					⇒			
Скорость обновления: Запись при включении питания									

В этом модуле установлены два процессора, поэтому у него две версии микропрограммы. Pr **x.02** показывает номер версии главного процессора модуля. Pr **x.51**, который обычно содержит номер подверсии микропрограммы, указывает номер микропрограммы ведомого процессора, установленного со стороны безопасного низкого напряжения в заземленной системе (PELV).

x.03		Состояние цифрового входа/выхода 3 T5							
x.04		Состояние цифрового входа/выхода 4 T6							
x.05		Состояние цифрового входа 5 T7/входа фиксации							
RO	Bit					NC	PT		
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

Эти параметры указывают состояние клемм входов и выходов.

Качество работы входа фиксации сильно зависит от качества входного сигнала. Если используется запуск спадающим фронтом, то на вход действительно должен подаваться низкий уровень от источника с низким импедансом. Если используется запуск нарастающим фронтом, то на вход должен подаваться непосредственно высокий уровень или через резистор с низким сопротивлением.

x.06		Состояние питания пользователя для PELV							
RO	Bit					NC	PT		
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

Этот параметр показывает состояние питания пользователя со стороны заземленной цепи с безопасным низким напряжением (PELV).

x.07		Состояние релейного выхода 1							
x.08		Состояние релейного выхода 2							
x.09		Состояние цифрового входа/выхода 1 T3							
x.10		Состояние цифрового входа/выхода 2 T4							
RO	Bit					NC	PT		
⇅	OFF (0) или On (1)					⇒			
Скорость обновления: Запись 4 мсек									

Эти параметры указывают состояние клемм входов и выходов.

x.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1 T3									
x.12	Инверсия цифрового входа/выхода 2 T4									
x.13	Инверсия цифрового входа/выхода 3 T5									
x.14	Инверсия цифрового входа/выхода 4 T6									
x.15	Инверсия цифрового входа 5 T7									
RW	Bit								US	
⇕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Чтение 4 мсек										

При настройке этих параметров в On(1) передача входа в параметр назначения или источника в параметр выхода будет инвертироваться.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если цифровой вход 5 обеспечивает функцию фиксации, то инверсия Pr **x.15** выбирает фиксацию на нарастающем (Pr **x.15** = Off) или спадающем (Pr **x.15** = On) фронте входного сигнала.

x.16		Запрет отключения по источнику питания PELV пользователя									
RW	Bit									US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр доступен только для версии микропрограммы V01.10.00 и выше.

При Pr **x.16** = OFF

Отключение по отсутствию питания PELV пользователя предназначено для обнаружения ситуации, когда напряжение подключенного к модулю напряжения питания пользователя стороны PELV ниже 19 В. При включении питания пользователя PELV напряжение может отсутствовать вплоть до включения силового питания. Для устранения ненужных отключений в такой ситуации система отключения по отсутствию питания пользователя PELV отключается, пока питание не будет подано в первый раз. Поэтому если питание подано, а потом отключено, то запустится отключение. Отключение также запускается в любое время после включения питания привода, если питание отсутствует и привод становится активным (т.е. Pr **10.02** = 1). Это условие не дает приводу работать, если нет напряжения питания пользователя PELV. Состояние напряжения питания стороны PELV можно контролировать по параметру Pr **x.06** (Off (0) = нет, On (1) = включено).

При Pr **x.16** = On

Состояние питания пользователя PELV не вызывает отключения привода. Работу привода можно разрешить и при отсутствии питания PELV, но при этом вес входы и выходы модуля не будут работать. Цифровые и аналоговые входы будут считываться как 0. Цифровые выходы будут в пассивном состоянии, а аналоговые выходы будут в 0 мА.

x.17		Инверсия релейного выхода 1									
x.18		Инверсия релейного выхода 2									
RW	Bit								US		
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)					
Скорость обновления: Чтение 4 мсек											

Настройка этих параметров в On (1) вызывает инверсию считываемого состояния выхода источника.

x.19		Флаг фиксации									
RW	Bit										
⇕	OFF (0) или On (1)				⇒						
Скорость обновления: Смотрите ниже											

Функция фиксации входа разрешена для DI5, если параметр назначения для этого входа (Pr **x.25**) настроен в Pr **x.19**. При каждой активации входа (или деактивации, если включена инверсия Pr **x.15**) устанавливается флаг фиксации (Pr **x.19**) и система фиксации в приводе запускается и удерживается активной.

Pr **x.19** обновляется в течение 500 мсек от изменения входа фиксации и событие фиксации регистрируется в приводе после 500 мсек с временем задержки 10 мсек. Флаг фиксации автоматически очищается, когда DI5 возвращается в исходное состояние. Еще одна фиксация не может быть зарегистрирована приводом, пока все флаги фиксации не будут сброшены. Если другое назначение В/В настроено писать в Pr **x.19**, то значение параметра просто отслеживает данные с В/В и не возникает никаких событий фиксации. Если пользователь установит этот параметр, то он не вызовет события фиксации, даже если это назначение для DI5.

Между последовательными активациями входов фиксации должно пройти не менее 500 мсек. Если вход фиксации активировать менее чем через 500 мсек после предыдущей активации, то вторая активация игнорируется и не оказывает влияния на привод.

x.20		Чтение слова состояния цифровых входов-выходов									
RO	Uni						NC	PT	US		
↕	0 до 255					⇒					
Скорость обновления: 500 мксек											

Это слово используется для определения состояния цифровых входов/выходов посредством только одного параметра. Биты этого слова указывают состояние параметров от Pr x.03 до Pr x.10.

Бит	Цифровой вход/выход	Параметр	Скорость обновления битов В/В
0	T3 (Цифровой В/В 1)	Pr x.09	500мксек / 4 мсек
1	T4 (Цифровой В/В 2)	Pr x.10	500мксек / 4 мсек
2	T5 (Цифровой В/В 3)	Pr x.03	500мксек / 4 мсек
3	T6 (Цифровой В/В 4)	Pr x.04	500мксек / 4 мсек
4	T7 (цифровой вход 5)	Pr x.05	500мксек / -
5	T2 (Состояние питания пользователя PELV)	Pr x.06	500мксек / -
6	T14 / T15 (релейный цифровой выход 7)	Pr x.07	- / 4 мсек
7	T14 / T15 (релейный цифровой выход 8)	Pr x.08	- / 4 мсек

x.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода 1 T3									
x.22	Источник/назначение цифрового входа/выхода 2 T4									
x.23	Источник/назначение цифрового входа/выхода 3 T5									
x.24	Источник/назначение цифрового входа/выхода 4 T6									
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7									
RW	Uni		DE					US		
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода										

Параметры источника определяют параметр, который будет представлен на клемме цифрового выхода.

Параметры назначения определяют параметр, которым управляет каждый программируемый вход.

x.27		Источник реле 1									
x.28		Источник реле 2									
RW	Uni								US		
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00					
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода											

Параметры источника определяют параметр, который будет представлен на клемме цифрового выхода.

x.29		Выбор выхода в цифровом входе/выходе 4 T6									
RW	Bit									US	
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	On (1)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр так выбирает функцию клеммы T6:

OFF (0) = цифровой вход

On (1) = цифровой выход

х.31	Выбор режима выхода в цифровом входе/ выходе 1 Т3									
х.32	Выбор режима выхода в цифровом входе/ выходе 2 Т4									
х.33	Выбор режима выхода в цифровом входе/ выходе 3 Т5									
RW	Bit								US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Эти параметры выбирают функции клемм Т3 до Т5 следующим образом:

OFF (0) = цифровой вход

On (1) = цифровой выход

х.38	Режим аналогового входа 1									
RW	Uni								US	
⇅	0-20, 20-0, 4-20.tr (4-20), 20-4.tr (20-4), 4-20 (4-20), 20-4 (20-4), UOLt (UoLt)				⇒	0-20				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Значение параметра	Строка параметра		Режим	Комментарии
	SP	SK		
0	0-20	0-20	0-20 мА	
1	20-0	20-0	20-0 мА	
2	4-20.tr	4-20	4-20 мА с отключением по обрыву	Отключение 2, если I < 3,0 мА
3	20-4.tr	20-4	20-4 мА с отключением по обрыву	Отключение 2, если I < 3,0 мА
4	4-20	4-20	4-20 мА без отключения по обрыву	
5	20-4	20-4	20-4 мА без отключения по обрыву	
6	UOLt	UoLt	±10 В	

х.39	Режим аналогового выхода									
RW	Uni								US	
⇅	0-20, 20-0, 4-20, 20-4				⇒	0-20				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Этот параметр настраивает режим аналогового выхода для клемм 10 и 12:

Значение параметра	Строка параметра	Режим
0	0-20	0-20 мА
1	20-0	20-0 мА
2	4-20	4-20 мА
3	20-4	20-4 мА

х.40	Уровень аналогового входа 1									
RO	Bi					NC	PT			
⇅	0,0 до 100,0%				⇒					
Скорость обновления: Запись 4 мсек										

Этот параметр показывает уровень аналогового сигнала, имеющегося на аналоговом входе 1.

х.41	Масштаб аналогового входа 1									
RW	Uni								US	
⇅	0 до 4,000				⇒	1,000				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Этот параметр используется для масштабирования аналогового входа.

х.42		Инверсия аналогового входа 1							
RW	Bit							US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр можно использовать для инверсии задания аналогового входа (т.е. умножения промасштабированной величины на -1).

х.43		Назначение аналогового входа 1							
RW	Uni		DE					US	
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00			
Скорость обновления: Чтение при сбросе									

Аналоговые входы могут управлять только незащищенными параметрами. Если запрограммирован неверный параметр назначения, то вход никуда не направляется.

х.45		Масштаб аналогового выхода 2							
RW	Uni							US	
⇅	0,000 до 4,000				⇒	1,000			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр используется для масштабирования аналогового выхода.

х.47		Источник аналогового выхода 2							
RW	Uni							US	
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00			
Скорость обновления: Чтение при сбросе									

В это параметр нужно запрограммировать тот параметр, величину которого будет представлять аналоговый выход на клемме 12.

х.48		Источник аналогового выхода 1							
RW	Uni							US	
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00			
Скорость обновления: Чтение при сбросе									

В это параметр нужно запрограммировать тот параметр, величину которого будет представлять аналоговый выход на клемме 10.

х.49		Масштаб аналогового выхода 1							
RW	Uni							US	
⇅	0,000 до 4,000				⇒	1,000			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр используется для масштабирования аналогового выхода.

х.50		Состояние ошибки дополнительного модуля							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0 до 255				⇒				
Скорость обновления: Фоновое чтение									

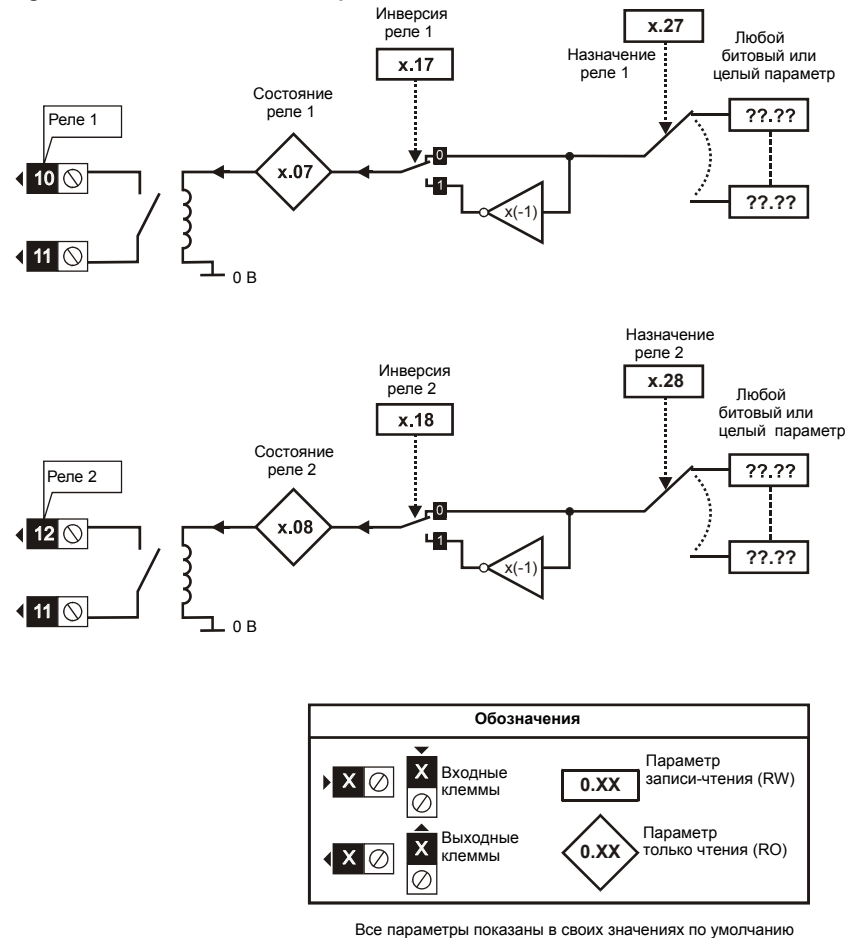
Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLx.Er', где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-17 на стр. 303, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается в соответствующем дополнительном модуле.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

х.51		Подверсия программного обеспечения модуля							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0 до 99				⇒				
Скорость обновления: Запись при включении питания									

В этом модуле установлены два процессора, поэтому у него две версии микропрограммы. Pr x.02 показывает номер версии главного процессора модуля. Pr x.51, который обычно содержит номер подверсии микропрограммы, указывает номер микропрограммы ведомого процессора, установленного со стороны безопасного низкого напряжения в заземленной системе (PELV).

Figure 5-42 Логическая схема реле



Цифровые входы и релейные выходы					
Клемма	Вход	Назначение	Источник	Состояние	Инверсия
1	Вход 1	Pr x.21		Pr x.09	Pr x.11
2	Вход 2	Pr x.22		Pr x.10	Pr x.12
4	Вход 3	Pr x.23		Pr x.03	Pr x.13
5	Вход 4	Pr x.24		Pr x.04	Pr x.14
7	Вход 5	Pr x.25		Pr x.05	Pr x.15
8	Вход 6	Pr x.26		Pr x.06	Pr x.16
10	Реле 1		Pr x.27	Pr x.07	Pr x.17
12	Реле 2		Pr x.28	Pr x.08	Pr x.18

x.01		Идентификационный код модуля								
RO	Uni							PT	US	
⇅	0 до 599				⇒	206				
Скорость обновления: Запись при включении питания										

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

206: SM-I/O 120V

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение SLx.dF или SLx.nf.

х.02		Версия микропрограммы дополнительного модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕	00.00 до 99.99					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Этот параметр показывает версию микропрограммы в дополнительном модуле. Подверсия микропрограммы отображается в Pr **х.51**.

Эти два параметра показывают версию микропрограммы в формате:

Pr **х.02** = xx.yy

Pr **х.51** = zz

х.03	Состояние цифрового входа 3 Т4										
х.04	Состояние цифрового входа 4 Т5										
х.05	Состояние цифрового входа 5 Т7										
х.06	Состояние цифрового входа 6 Т8										
х.07	Состояние релейного выхода 1										
х.08	Состояние релейного выхода 2										
х.09	Состояние цифрового входа 1 Т1										
х.10	Состояние цифрового входа 2 Т2										
RO	Bit						NC	PT			
↕	OFF (0) или On (1)					⇒					
Скорость обновления: Фооновая запись											

х.11	Инверсия цифрового входа 1 Т1										
х.12	Инверсия цифрового входа 2 Т2										
х.13	Инверсия цифрового входа 3 Т4										
х.14	Инверсия цифрового входа 4 Т5										
х.15	Инверсия цифрового входа 5 Т7										
х.16	Инверсия цифрового входа 6 Т8										
х.17	Инверсия релейного выхода 1										
х.18	Инверсия релейного выхода 2										
RW	Bit								US		
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение											

х.20		Чтение слова состояния цифровых входов/ релейных выходов									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 255					⇒					
Скорость обновления: Фооновая запись											

Это слово используется для определения состояния цифровых входов и релейных выходов посредством только одного параметра. Биты этого слова указывают состояние параметров от Pr **х.03** до Pr **х.10**.

Бит	Цифровые входы/реле
0	Цифровой вход 1
1	Цифровой вход 2
2	Цифровой вход 3
3	Цифровой вход 4
4	Цифровой вход 5
5	Цифровой вход 6
6	Реле 1
7	Реле 2

x.21	Назначение цифрового входа 1 T1									
x.22	Назначение цифрового входа 2 T2									
x.23	Назначение цифрового входа 3 T4									
x.24	Назначение цифрового входа 4 T5									
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7									
x.26	Назначение цифрового входа 6 T8									
RW	Uni		DE					US		
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода										

x.27		Источник реле 1									
x.28		Источник реле 2									
RW	Uni									US	
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51					⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода											

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 255					⇒					
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение SLx.Er, где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-18 на стр. 311, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается в соответствующем дополнительном модуле.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода Unidrive SP принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

x.51		Подверсия программного обеспечения модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 99					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

В дополнительном модуле установлен процессор с микропрограммой. Версия программного обеспечения отображается в параметрах Pr x.02 и Pr x.51 в виде Pr x.02 = xx.yy и Pr x.51 = zz.

Где:

xx указывает изменения, которые влияют на аппаратную совместимость

yy - указывает изменения, которые влияют на документацию на изделие

zz указывает изменения, которые не влияют на документацию на изделие

Если установленный модуль не содержит программного обеспечения, то оба параметра x.02 и Pr x.51 отображаются как нули.

5.17.8 SM-IO 24V Protected

Таблица 5-19 Значения состояния ошибки дополнительного модуля SM-IO 24V Protected

Код ошибки	Причина ошибки
0	Нет ошибок
1	Перегрузка цифровых выходов
2	Перегрузка цифровых входов
3	Ошибка связи
74	Перегрев дополнительного модуля (>100°C)

Figure 5-43 Логическая схема цифровых входов-выходов

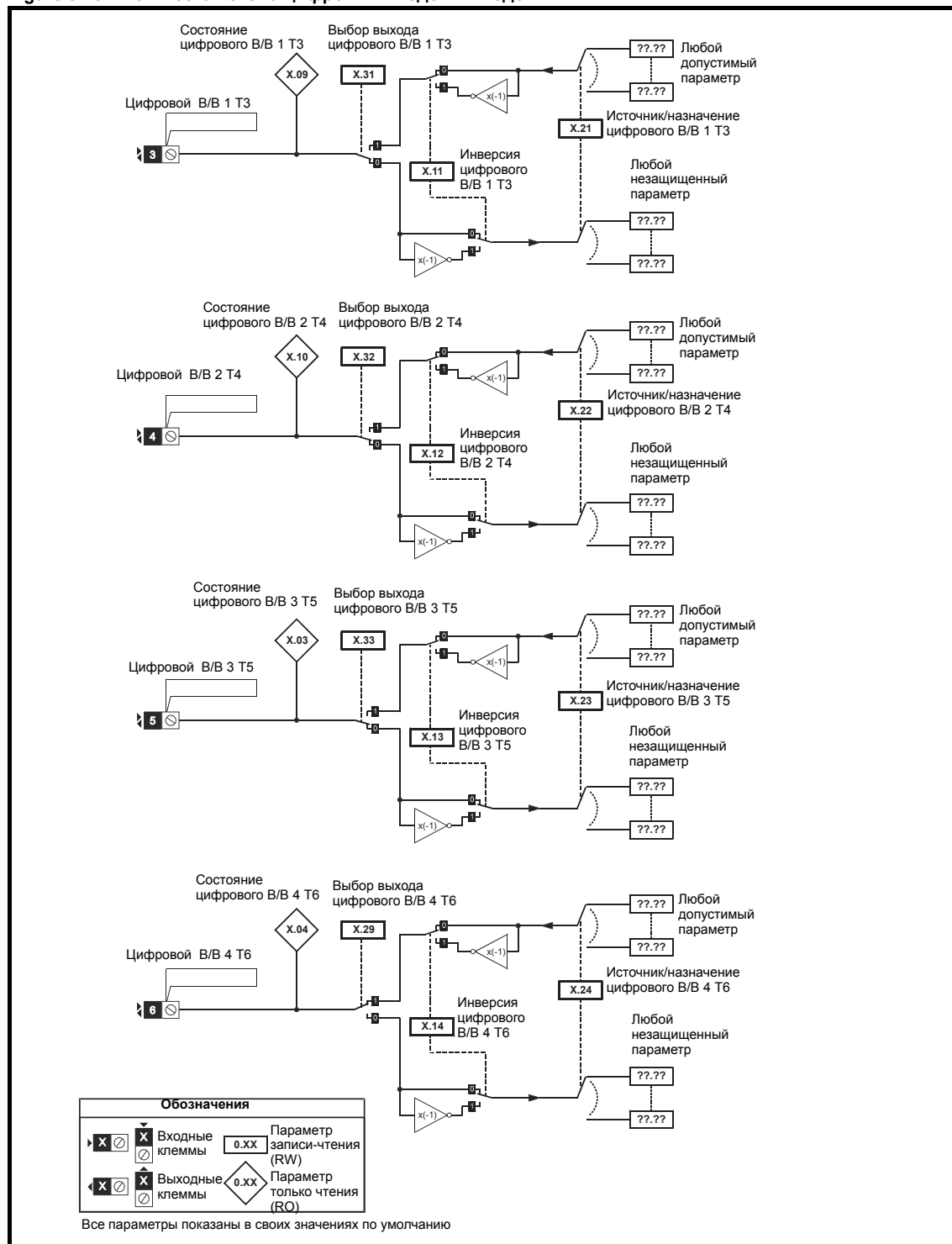


Figure 5-44 Логическая схема цифровых входов

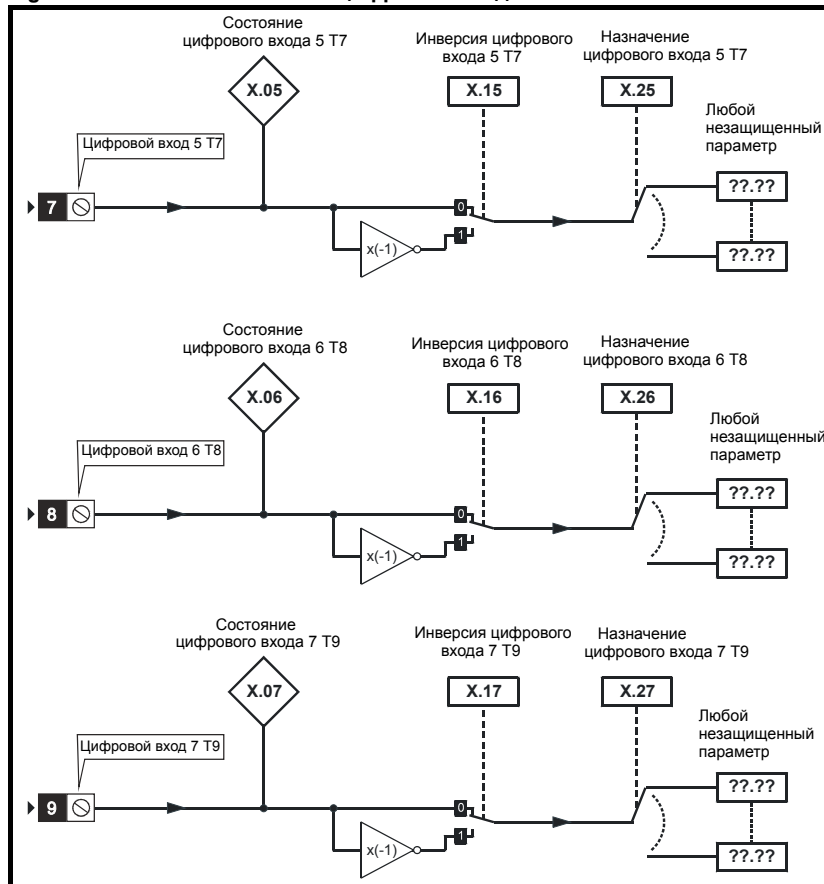


Figure 5-45 Логическая схема реле

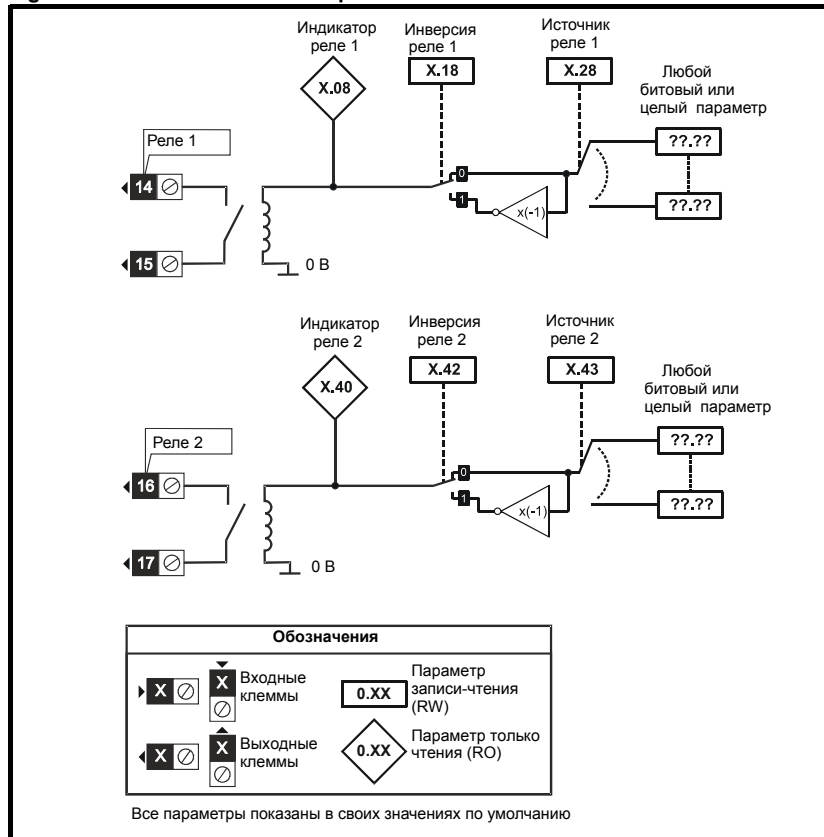
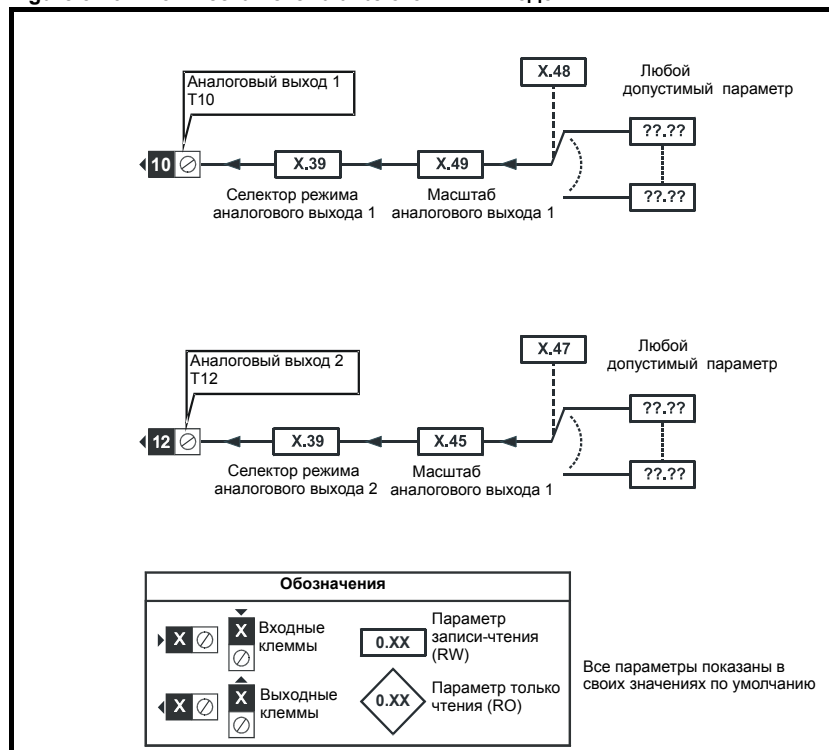


Figure 5-46 Логическая схема аналоговых выходов



x.01		Идентификационный код модуля									
RO	Uni							PT	US		
⇅	0 до 599				⇒						
Скорость обновления: Запись при включении питания											

На Unidrive SP меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

205: SM-I/O 24V Protected

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ привода, пока пользователь не выполнит сохранение параметров, настроив Pr **xx.00** в 1000 (или в 1001 при использовании только резервного питания 24 В) и нажав кнопку останова/сброса. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ привода. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение SLx.dF или SLx.nf.

x.02		Главная версия микропрограммы дополнительного модуля									
RO	Uni						NC	PT			
⇅	00.00 до 99.99					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

В этом модуле установлены два процессора, поэтому у него две версии микропрограммы. Pr **x.02** показывает номер версии главного процессора модуля. Pr **x.51**, который обычно содержит номер подверсии микропрограммы, указывает номер микропрограммы ведомого процессора.

x.03	Состояние цифрового входа/выхода 3 T5										
x.04	Состояние цифрового входа/выхода 4 T6										
x.05	Состояние цифрового входа 5 T7										
x.06	Состояние цифрового входа 6 T8										
x.07	Состояние цифрового входа 7 T9										
x.08	Состояние релейного выхода 1										
x.09	Состояние цифрового входа/выхода 1 T3										
x.10	Состояние цифрового входа/выхода 2 T4										
RO	Bit						NC	PT			
↕	OFF (0) или On (1)					⇒					
Скорость обновления: Запись 4 мсек											

Эти параметры указывают состояние клемм входов и выходов.

x.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1 T3									
x.12	Инверсия цифрового входа/выхода 2 T4									
x.13	Инверсия цифрового входа/выхода 3 T5									
x.14	Инверсия цифрового входа/выхода 4 T6									
x.15	Инверсия цифрового входа 5 T7									
x.16	Инверсия цифрового входа 6 T8									
x.17	Инверсия цифрового входа 7 T9									
x.18	Инверсия релейного выхода 1									
RW	Bit								US	
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)			
Скорость обновления: Чтение 4 мсек										

При настройке этих параметров в On(1) передача входа в параметр назначения или источника в параметр выхода будет инвертироваться.

x.20		Чтение слова состояния цифровых входов-выходов									
RO	Uni						NC	PT	US		
↕	0 до 255					⇒					
Скорость обновления: 500 мсек											

Это слово используется для определения состояния цифровых входов/выходов посредством только одного параметра. Биты этого слова указывают состояние параметров от Pr x.03 до Pr x.10.

Бит	Цифровой вход/выход	Параметр	Скорость обновления битов В/В*
0	T3 (цифровой В/В 1)	Pr x.09	500 мсек / 4 мсек
1	T4 (цифровой В/В 2)	Pr x.10	500 мсек / 4 мсек
2	T5 (цифровой В/В 3)	Pr x.03	500 мсек / 4 мсек
3	T6 (цифровой В/В 4)	Pr x.04	500 мсек / 4 мсек
4	T7 (цифровой вход 5)	Pr x.05	500 мсек / -
5	T8 (цифровой вход 6)	Pr x.06	500 мсек / -
6	T9 (цифровой вход 7)	Pr x.07	500 мсек / -
7	T14 / T15 (релейный цифровой выход 8)	Pr x.08	- / 4 мсек

x.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода 1 T3									
x.22	Источник/назначение цифрового входа/выхода 2 T4									
x.23	Источник/назначение цифрового входа/выхода 3 T5									
x.24	Источник/назначение цифрового входа/выхода 4 T6									
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7									
x.26	Назначение цифрового входа 6 T8									
x.27	Назначение цифрового входа 7 T9									
x.28	Источник реле 1									
RW	Uni		DE						US	
↕	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода										

Параметры источника определяют параметр, который будет представлен на клемме цифрового выхода.

Параметры назначения определяют параметр, которым управляет каждый программируемый вход.

x.29		Выбор выхода в цифровом входе/выходе 4 T6							
RW	Bit							US	
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	On (1)			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр так выбирает функцию клеммы T6:

OFF (0) = цифровой вход
On (1) = цифровой выход

х.31	Выбор режима выхода в цифровом входе/ выходе 1 T3									
х.32	Выбор режима выхода в цифровом входе/ выходе 2 T4									
х.33	Выбор режима выхода в цифровом входе/ выходе 3 T5									
RW	Bit								US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Эти параметры выбирают функции клемм T3 до T5 следующим образом:

OFF (0) = цифровой вход
On (1) = цифровой выход

х.39	Режим аналогового выхода									
RW	Uni								US	
⇅	0-20, 20-0, 4-20, 20-4				⇒	0-20				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Этот параметр настраивает режим аналогового выхода для клемм 10 и 12:

Значение параметра	Строка параметра	Режим
0	0-20	0-20 мА
1	20-0	20-0 мА
2	4-20	4-20 мА
3	20-4	20-4 мА

х.40	Состояние релейного выхода 2									
RO	Bit							NC	PT	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒					
Скорость обновления: Запись 4 мсек										

Этот параметр указывает состояние релейного выхода 2.

х.42	Инверсия релейного выхода 2									
RW	Bit								US	
⇅	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Скорость обновления: Чтение 4 мсек										

Настройка этих параметров в On (1) вызывает инверсию считываемого состояния выхода источника.

х.43	Источник реле 2									
RW	Uni		DE						US	
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Чтение при сбросе привода										

Параметры источника определяют параметр, который будет представлен на клемме релейного выхода 2.

х.45	Масштаб аналогового выхода 2									
RW	Uni								US	
⇅	0,000 до 4,000				⇒	1,000				
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Этот параметр используется для масштабирования аналогового выхода.

х.47	Источник аналогового выхода 2									
RW	Uni								US	
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00				
Скорость обновления: Чтение при сбросе										

В это параметр нужно запрограммировать тот параметр, величину которого будет представлять аналоговый выход на клемме 12.

x.48		Источник аналогового выхода 1							
RW	Uni							US	
↕		Pr 0.00 до Pr 21.51				⇒	Pr 0.00		
Скорость обновления: Чтение при сбросе									

В это параметр нужно запрограммировать тот параметр, величину которого будет представлять аналоговый выход на клемме 10.

x.49		Масштаб аналогового выхода 1							
RW	Uni							US	
↕		0,000 до 4,000				⇒	1,000		
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр используется для масштабирования аналогового выхода.

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля							
RO	Uni					NC	PT		
↕		0 до 255				⇒			
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLx.Er', где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-19 на стр. 315, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается в соответствующем дополнительном модуле.

В этом модуле имеется схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

x.51		Подверсия программного обеспечения модуля							
RO	Uni					NC	PT		
↕		0 до 99				⇒			
Скорость обновления: Запись при включении питания									

В этом модуле установлены два процессора, поэтому у него две версии микропрограммы. Pr **x.02** показывает номер версии главного процессора модуля. Pr **x.51**, который обычно содержит номер подверсии микропрограммы, указывает номер микропрограммы ведомого процессора.

5.17.9 Параметры модулей категории сети Fieldbus

Таблица 5-20 Значения состояния ошибки дополнительных модулей Fieldbus

Код ошибки	Модуль	Описание отключения
0	Все	Нет отключения
52	SM-PROFIBUS-DP, SM-Interbus, SM-DeviceNet, SM-CANOpen	Отключение по слову управления пользователя
61	SM-PROFIBUS-DP, SM-Interbus, SM-DeviceNet, SM-CANOpen, SM-SERCOS	Ошибка конфигурации
64	SM-DeviceNet	Таймаут для ожидаемой скорости сети
65	SM-PROFIBUS-DP, SM-Interbus, SM-DeviceNet, SM-CANOpen, SM-SERCOS	Потеря сетевой связи
66	SM-PROFIBUS-DP	Отказ критического канала
	SM-CAN, SM-DeviceNet, SM-CANOpen	Ошибка отключения от шины
69	SM-CAN	Нет подтверждения
70	Все (кроме SM-Ethernet)	Ошибка передачи флэш-памяти
	SM-Ethernet	В приводе нет верных данных меню для модуля
74	Все	Дополнительный модуль перегрелся
75	SM-Ethernet	Привод не отвечает
76	SM-Ethernet	Таймаут подключения по протоколу Modbus
80	Все (кроме SM-SERCOS)	Ошибка связи между дополнительными модулями
81	Все (кроме SM-SERCOS)	Ошибка связи с гнездом 1
82	Все (кроме SM-SERCOS)	Ошибка связи с гнездом 2
83	Все (кроме SM-SERCOS)	Ошибка связи с гнездом 3
84	SM-Ethernet	Ошибка выделения памяти
85	SM-Ethernet	Ошибка файловой системы
86	SM-Ethernet	Ошибка файла конфигурации
87	SM-Ethernet	Ошибка файла языка
98	Все	Ошибка внутреннего сторожевого таймера
99	Все	Ошибка внутренней программы

Ниже указаны общие параметры для всех модулей категории промышленной сети Fieldbus. Более подробно это описано в конкретном *Руководстве пользователя модуля Fieldbus*.

х.01		Идентификационный код модуля									
RO	Uni							PT	US		
↕	0 до 599					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории.

Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

- 403: SM-PROFIBUS-DP
- 404: SM-INTERBUS
- 406: SM-CAN
- 407: SM-DeviceNet
- 408: SM-CANOpen
- 409: SM-SERCOS
- 410: SM-Ethernet

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ привода, пока пользователь не выполнит сохранение параметров, настроив Pr хх.00 и 1000 и нажав кнопку останова/сброса. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ привода. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение SLx.dF или SLx.nf.

x.02		Версия микропрограммы модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕	00.00 до 99.99					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Этот параметр показывает версию микропрограммы в дополнительном модуле. Подверсия микропрограммы отображается в Pr **x.51**.

Эти два параметра показывают версию микропрограммы в формате xx.yy.zz, где:

Pr **x.02** = xx.yy

Pr **x.51** = zz

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 255					⇒					
Скорость обновления: Фоновая запись											

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLx.Er', где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-20 на стр. 321, где описаны значения этого параметра для модулей категории Fieldbus). При сбросе привода этот параметр очищается.

В этом модуле имеется схема контроля за температурой. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение SLx.Er и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

x.51		Подверсия программного обеспечения модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕	0 до 99				⇒						
Скорость обновления: Запись при включении питания											

В дополнительном модуле установлен процессор с микропрограммой. Версия программного обеспечения отображается в параметрах Pr **x.02** и Pr **x.51** в виде Pr **x.02** = xx.yy и Pr **x.51** = zz.

Где:

xx указывает изменения, которые влияют на аппаратную совместимость

yy - указывает изменения, которые влияют на документацию на изделие

zz указывает изменения, которые не влияют на документацию на изделие

Если установленный модуль не содержит программного обеспечения, то оба параметра **x.02** и Pr **x.51** отображаются как нули.

5.17.10 SM-EZMotion

Таблица 5-21 Значения состояния ошибки дополнительного модуля SM-EZMotion

Код ошибки (Pr x.50)	Причина отключения?	Ошибка	Возможная причина	Возможное решение
41	Да	Ошибка доступа к параметру SP - параметр не существует	Не существует параметра меню SP, который вы пытаетесь прочесть или записать.	Пожалуйста, дважды проверьте номер параметра
42	Да	Ошибка доступа к параметру SP - параметр только для чтения	Параметр меню SP, в который вы пытаетесь записать - это параметр только для чтения	Не пишите в параметры только для чтения. С помощью окна Drive Menu Watch в PowerTools Pro, или Руководства по Unidrive SP проверьте доступ к параметрам
43	Да	Ошибка доступа к параметру SP - параметр только для чтения	Параметр меню SP, в который вы пытаетесь записать - это параметр только для чтения	Не пишите в параметры только для чтения. С помощью окна Drive Menu Watch в PowerTools Pro, или Руководства по Unidrive SP проверьте доступ к параметрам
44	Да	Ошибка доступа к параметру SP - записываемое значение вне диапазона	Значение, которое вы пытаетесь записать в параметр меню SP, выходит из допустимого диапазона.	Измените ваше значение так, чтобы оно попало в допустимый диапазон параметра. С помощью Руководства по Unidrive SP проверьте диапазон параметра и попробуйте еще раз
73	Да	Ошибка настройки базы данных SP		
74	Да	Ошибка перегрева модуля	Температура модуля SM-EZMotion превысила 83 градуса Фаренгейта	Выберите меньшую частоту ШИМ при настройке из PowerTools Pro, или ухудшите качество управления (меньшее ускорение/замедление, увеличьте время паузы в цикле работы). Если ошибка не устранена, то обращайтесь к производителю (на завод)
101	Да	Ошибка неверной конфигурации		
102	Да	Ошибка сбоя NVM		
103	Да	Отказ теста самопроверки по включению питания	Отказ теста самопроверки модуля SM-EZMotion	Выключите и включите питание. Если ошибка не устранена, то обращайтесь к производителю (на завод)
104	Да	Ошибка слежения	Величина ошибки слежения превысила предел ошибки слежения, заданный в программе PowerTools Pro.	Увеличьте предел ошибки слежения в программе PowerTools Pro. Из PowerTools Pro увеличьте полосу пропускания контура скорости и/или полосу пропускания контура положения. Снизьте величины рамп ускорения/замедления. Проверьте, что задание скорости не превышает максимальной рабочей скорости данного двигателя.
105	Нет	Предел хода в плюс	Сработал концевой выключатель хода в плюс или превышен программный предел хода в плюс	Проверьте профили/программы хода, что в них нет превышения нужного диапазона хода
106	Нет	Предел хода в минус	Сработал концевой выключатель хода в минус или превышен программный предел хода в минус	Проверьте профили/программы хода, что в них нет превышения нужного диапазона хода
107	Да	Ошибка отсутствия программы	В модуль SM-EZMotion не загружена программа	Загрузите программу в модуль SM-EZMotion с помощью PowerTools Pro
108	Да	Ошибка траектории движения	Было превышено максимальное допустимое изменение положения за одно обновление контура управления	Если в программе пользователя стоит инструкция "Using Capture.##" после инструкции Index.##.Initiate, то проверьте, что выбранные данные не старые и двигатель фактически сможет достичь нужного ускорения

Код ошибки (Pr x.50)	Причина отключения?	Ошибка	Возможная причина	Возможное решение
109	Да	Превышено время обновления траектории движения	Время обработки контура управления было взято большим, чем выбранная пользователем скорость обновления траектории	Выберите меньшую скорость обновления траектории с помощью PowerTools. Меньшая скорость даст контуру управления больше времени на обработку. Не включайте никаких неиспользуемых PLS, Captures или очередей Queues.
120	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
121	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
122	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
123	Да	Ошибка программы - буфер переполнен		
124	Да	Ошибка программы - Переполнение стека вызовов	Подано слишком много инструкций "Вызов программы" без возврата в исходную вызывавшую программу	Не вкладывайте более 4 операций "Вызов программы". Для этого возвращайтесь в исходную программу перед вызовом следующей (Смотрите описание инструкции Call Program (Вызов программы) в этом руководстве).
125	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
126	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
127	Да	Ошибка флэш-памяти	Отказ загрузки из флэш-памяти	Заново загрузите исходную программу из PowerTools Pro. Если ошибка не устранена, то обращайтесь к производителю (на завод)
128	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
129	Да	Ошибка программы - недопустимая команда	В программе пользователя выполнена недопустимая команда	Заново загрузите исходную программу из PowerTools Pro. Если ошибка не устранена, то обращайтесь к производителю (на завод)
130	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
131	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
132	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
133	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
134	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
135	Да	Ошибка программы - Переполнение при математическом сложении	Операция математического сложения в программе пользователя привела к переполнению итогового параметра	Проверьте, что сумма всех операндов в формулах сложения не выходит из диапазона: $-2^{31} \leq \text{СУММА} \leq 2^{31}-1$
136	Да	Ошибка программы - Математическое деление на ноль	Формула в программе пользователя вызвала деление на 0	Проверьте, что знаменатель во всех формулах деления не равен 0.
137	Да	Ошибка программы - Операнд математ. деления слишком велик		
138	Да	Ошибка программы - Отказ нормализации матем. умножения	Отказ нормализации параметров произведения в программе пользователя	

Код ошибки (Pr x.50)	Причина отключения?	Ошибка	Возможная причина	Возможное решение
139	Да	Ошибка программы - Операнд матем. умножения слишком велик		
140	Да	Ошибка программы - Переполнение		
141	Да	Ошибка программы - Переполнение математического вычитания		
142	Да	Ошибка программы - Переполнение математического стека	Переполнился стек обработки математики в программе пользователя	
143	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
144	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
145	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
146	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
147	Да	Ошибка программы - Превышен размер флэш-памяти	Программа пользователя превысила допустимый размер флэш-памяти	Устраните все ненужные индексы и программы и заново загрузите из PowerTools Pro
148	Да	Ошибка программы - Превышен размер памяти ОЗУ	Программа пользователя превысила допустимый размер ОЗУ	Устраните все ненужные индексы и программы и заново загрузите из PowerTools Pro
153	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
154	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
155	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
156	Да	Ошибка программы - Слишком много ожиданий Wait для инструкций	Не более девяти аргументов в ожидании Wait для инструкции	Ограничьте число аргументов и загрузите заново
157	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
158	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
159	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
160	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
161	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
162	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
163	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
164	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
165	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
166	Да	Ошибка программы - Запись параметра EZMotion не из допустимого диапазона	В программе пользователя в параметр SM-EZMotion записано значение вне диапазона	

Код ошибки (Pr x.50)	Причина отключения?	Ошибка	Возможная причина	Возможное решение
171	Да	Неверный выбор гнезда 1	Модуль, выбранный для гнезда 1 в файле PowerTools Pro, не соответствует фактическому типу установленного модуля	Установите в гнездо 1 модуль согласно типу, выбранному в файле PowerTools Pro. Можно также изменить конфигурацию PowerTools Pro на фактически установленный тип модуль и заново загрузить конфигурацию.
172	Да	Неверный выбор гнезда 2	Модуль, выбранный для гнезда 2 в файле PowerTools Pro, не соответствует фактическому типу установленного модуля	Установите в гнездо 2 модуль согласно типу, выбранному в файле PowerTools Pro. Можно также изменить конфигурацию PowerTools Pro на фактически установленный тип модуль и заново загрузить конфигурацию.
173	Да	Неверный выбор гнезда 3	Модуль, выбранный для гнезда 3 в файле PowerTools Pro, не соответствует фактическому типу установленного модуля	Установите в гнездо 3 модуль согласно типу, выбранному в файле PowerTools Pro. Можно также изменить конфигурацию PowerTools Pro на фактически установленный тип модуль и заново загрузить конфигурацию.
174	Да	Ошибка файла - обращайтесь на завод		
175	Да	Перегрузка выхода модуля	Выход модуля SM-EZMotion может выдать максимальный ток 20 мА. При этой ошибке подключенный к цифровому выходу модуля прибор потребляет слишком большой ток.	Измените схему или приборы, подключенные к цифровым выходам модуля SM-EZMotion, чтобы они вместе потребляли ток не более 20 мА.

х.01	Идентификационный код модуля															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1		1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 599							
Скорость обновления	Запись при включении питания															

Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр показывает идентификационный код модуля.

303: SM-EZMotion

Если параметры сохраняются пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записывается в ЭППЗУ. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение Slot.dF. Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров.

х.02	Версия микропрограммы модуля															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								00.00 до 99.99							
Скорость обновления	Запись при включении питания															

х.13	EZOutput.1.Status (Состояние выхода 1)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Скорость обновления траектории (настроена пользователем)															

Этот параметр показывает состояние цифрового выхода #1 модуля SM-EZMotion. Значение 1 указывает, что выход активен. Значение 0 указывает, что выход не активен. Это эквивалентно выводу №6 на разъеме входов-выходов EZMotion.

х.14	EZOutput.2.Status (Состояние выхода 2)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Скорость обновления траектории (настроена пользователем)															

Этот параметр показывает состояние цифрового выхода №2 модуля SM-EZMotion. Значение 1 указывает, что выход активен. Значение 0 указывает, что выход не активен. Это эквивалентно выводу №7 на разъеме входов-выходов EZMotion.

х.17	EZInput.1.Status (Состояние входа 1)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Скорость обновления траектории (настроена пользователем)															

Этот параметр показывает состояние цифрового входа №1 модуля SM-EZMotion. Значение 1 указывает, что выход активен. Значение 0 указывает, что выход не активен. Это эквивалентно выводу №2 на разъеме входов-выходов EZMotion.

х.18	EZInput.2.Status (Состояние входа 2)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Скорость обновления траектории (настроена пользователем)															

Этот параметр показывает состояние цифрового входа №2 модуля SM-EZMotion. Значение 1 указывает, что выход активен. Значение 0

указывает, что выход не активен. Это эквивалентно выводу №3 на разъеме входов-выходов EZMotion.

х.19	EZInput.3.Status (Состояние входа 3)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Скорость обновления траектории (настроена пользователем)															

Этот параметр показывает состояние цифрового входа №3 модуля SM-EZMotion. Значение 1 указывает, что выход активен. Значение 0 указывает, что выход не активен. Это эквивалентно выводу №4 на разъеме входов-выходов EZMotion.

х.20	EZInput.4.Status (Состояние входа 4)															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Скорость обновления траектории (настроена пользователем)															

Этот параметр показывает состояние цифрового входа №4 модуля SM-EZMotion. Значение 1 указывает, что выход активен. Значение 0 указывает, что выход не активен. Это эквивалентно выводу №5 на разъеме входов-выходов EZMotion.

х.48	Состояние системы															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	Скорость обновления траектории (настроена пользователем)															

Параметр состояния системы указывает состояния каждой из задач программы пользователя и профилей движения. Этот параметр может дать пользователю некоторые сведения о том, как управляется модуль SM-EZMotion, при этом не надо в онлайн-режиме использовать PowerTools Pro EZ.

Имеются шесть отдельных цифр, которые указывают состояние различных процессов. Этот параметр показывает шестизначное число, которое можно использовать вместе с показанной ниже схемой для определения состояния каждого процесса. Нули в старших разрядах этого параметра не отображаются.

Статус задачи 3 0 = не активно 1 = активно 2 = обработка исход. полож.	Статус задачи 2 0 = не активно 1 = активно 2 = обработка исход. полож.	Статус задачи 1 0 = не активно 1 = активно 2 = обработка исход. положения	Статус профиля 0 0 = не активно 1 = активен останов 2 = активен индекс 3 = активен толчок 4 = включ. коэфф. редукции 5 = активна выдержка 6 = активно исх. положение
		Статус профиля 1 0 = не активно 1 = активен останов 2 = активен индекс 3 = активен толчок 4 = включ. коэфф. редукции 5 = активна выдержка 6 = активно исх. положение	Статус задачи 0 0 = не активно 1 = активно 2 = обработка исход. положения

Примеры:

Рг х.48 11023 указывает, что программы пользователя в данный момент выполняются в задаче 2 и задаче 1, и что Индекс выполняется в профиле 1, а толчки выполняются в профиле 0.

Рг х.48 = 104 указывает, что программа пользователя выполняется в задаче 0, и что движение с заданным коэффициентом редукции выполняется в профиле 0.

х.50	Состояние ошибки дополнительного модуля															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 255							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение SLx.Er, где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-21 на стр. 323, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается во всех дополнительных модулях.

Во всех модулях есть схема контроля температуры. Если температура печатной платы превысит 90°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 90°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

x.51		Подверсия микропрограммы модуля															
Режимы привода		Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
								1		1		1			1		
Диапазон		Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0 до 99							
Скорость обновления		Запись при включении питания															

В большинстве дополнительных модулей установлен процессор с микропрограммой. Номер версии микропрограммы отображается в виде Pг x.02 = xx.yy и Pг x.50 = zz. Здесь xx указывает на изменения, которые влияют на аппаратную совместимость, yy указывает на изменения, которые влияют на документацию к изделию, а zz указывает на изменения, которые не влияют на документацию к изделию. Если в установленном модуле нет микропрограммы, то оба параметра отображаются как нули.

5.17.11 Модули SM-Applications

Варианты изделий

Различные варианты изделий семейства модулей SM-Applications имеют разные функции и поэтому некоторые варианты не используют всех параметров модуля приложений. В модулях, которые поддерживают не все функции, убрана аппаратная поддержка неподдерживаемых функций.

Полный список различий между модулями приведен в соответствующем руководстве по используемому модулю Применения SM-Applications.

Поскольку некоторые варианты исполнения не поддерживают всех функций семейства SM-Applications (например, SM-Applications Lite не поддерживает сеть CTNet), то в этих вариантах не используются некоторые коды ошибок и параметры.

ПРИМЕЧАНИЕ

Метка рядом со следующими параметрами указывает, что этот параметр имеется для данного варианта модуля Применения. Для разных вариантов используются следующие метки:

- ♦ SM-Applications Lite
- ♥ SM-Applications
- * SM-Applications Plus

Таблица 5-22 Значения состояния ошибки для модулей Application

Код ошибки	Причина	Отключ. привода?	Задача ERROR?	Останов прог?
39	Переполнение стека программы пользователя	Да	Нет	Да
40	Неизвестная ошибка - обратитесь к поставщику	Да	Нет	Да
41	Параметр не существует. Попытка пользователя прочитать или записать в программе DPL несуществующий параметр.	Может	Да	Да
42	Попытка записи в параметр только чтения.	Может	Да	Да
43	Попытка чтения из параметра только записи.	Может	Да	Да
44	Значение параметра вне диапазона (пользователь записал неверное значение в параметр в программе DPL). Если параметр #MM.17=0, то записанная величина будет ограничена и ошибки не будет.	Может	Да	Да
45	Неверные режимы синхронизации	Да	Нет	Не работает
46	Не используется	Нет	Нет	Нет
47	Потеря синхронизации с ведущим CTSync Master. ♦♥	Да	Да	Да
48	RS485 не в режиме пользователя. Возникает при попытке подать команду DPL режима пользователя RS485, а порт RS485 не в режиме пользователя. ♦♥	Да	Да	Да
49	Неверная конфигурация RS485. Например, неверный режим. ♦♥	Да	Да	Да
50	Математическая ошибка - деление на 0 или переполнение.	Может	Да	Да
51	Индекс массива вне диапазона. Например, аг%[20] где у аг% согласно DIM всего 19 элементов.	Может	Да	Да
52	Отключение по слову управления пользователя. Запускается установкой бита отключения в слове управления #90.11	Да	Нет	Нет
53	Программа DPL не совместима целевым приводом. Например, загружена программа для UD70.	Да	Нет	Нет
54	Превышено время работы задачи DPL. Это возникает, если код DPL в задаче реального времени (например, POS0) не завершен вовремя. С помощью параметра #88.02 найдите задачу с этой ошибкой. Проверьте правильность периода диспетчеризации и отсутствие циклов в задаче. Причина может быть внешней, например, большой пакет данных, проходящий через CTNet. Эту проблему можно решить понижением приоритета CTNet до уровня ниже задач POS. Но при этом задаче CTNet может не хватать времени. Смотрите также описание параметра x.44 на стр. 337.	Может	Да	Да
55	Неверная конфигурация энкодера. Применимо лишь к микропрограмме V01.02.01 и ниже.	Да	Нет	Нет
56	Неверная конфигурация блока таймера ♦♥	Да	Да	Да
57	Функциональный блок не существует.	Да	Да	Не работает
58	Ошибка данных во флэш-памяти ПЛК. Происходит при запуске и значит, что регистры PLC (P/Q/T/U) и меню 20 не восстановлены. При повторении этой проблемы возможна аппаратная поломка, обращайтесь к поставщику.	Да	Да	Не работает
59	Привод не воспринимает модуль создания приложений в виде мастера синхронизации	Да	Да	Да
60	Аппаратная ошибка сети CTNet. Обращайтесь к поставщику. ♦♥	Может	Нет	Нет
61	Неверная конфигурация CTNet. Проверьте все параметры конфигурации. ♦♥	Может	Нет	Нет
62	Неверная скорость передачи в CTNet. Проверьте #MM.24 и сетевые подключения. ♦♥	Может	Нет	Нет
63	Неверный код ID узла CTNet. Проверьте #MM.23. ♦♥	Может	Нет	Нет
64	Перегрузка цифрового выхода. При этом оба цифровых выхода отключаются и остаются неактивными до устранения условий ошибки. Порог отключения - 20 мА. ♦♥	Да	Да	Да
65	Неверные параметры функционального блока. Вы вызвали FB в программе DPL, но один или несколько входных параметров неверны.	Да	Да	Да
66	Слишком большая динамическая память пользователя. Программа скомпилирована для привода с большим ОЗУ, чем имеется. Происходит при запуске.	Да	Нет	Не работает
67	Файл ОЗУ не существует или указан код несуществующего файла ОЗУ.	Да	Да	Да
68	Указанный файл ОЗУ не связан с массивом.	Да	Да	Да
69	Отказ обновления кэша базы данных параметров привода во флэш-памяти.	Да	Нет	Не работает

Код ошибки	Причина	Отключ. привода?	Задача ERROR?	Останов прог?
70	Загрузка программы пользователя при включенном приводе. Происходит если #MM.37 = 1 и загружена программа.	Может	Нет	Да
71	Отказ изменения режима привода	Да	Нет	Да
72	Неверная операция буфера CTNet. ♦ ♣ ♥	Да	Да	Да
73	Отказ быстрой инициализации параметра	Да	Нет	Нет
74	Перегрев	Да	Да	Да
75	Аппаратура отсутствует. Попытка доступа к несуществующей аппаратуре в программе пользователя, например, к цифровому В/В, порту RS485 или CTNet в модуле SM-Applications Lite.	Да	Да	Да
76	Не удается определить тип модуля. Модуль не опознан.	Да	Нет	Не работает
77	Ошибка связи между модулями с модулем в гнезде 1.	Да	Да	Да
78	Ошибка связи между модулями с модулем в гнезде 2.	Да	Да	Да
79	Ошибка связи между модулями с модулем в гнезде 3.	Да	Да	Да
80	Ошибка связи между модулями с модулем в неизвестном гнезде.	Да	Да	Да
81	- В выбранном заданием или источником обратной связи гнезде нет модуля положения. - Попытка изменить источник задания или обратной связи в нескольких задачах. Внутренняя ошибка APC. Смотрите параметр #81.38. Может быть одна из следующих причин: - Слишком мала таблица CAM - На входе таблицы CAM изменено слишком много сегментов CAM - Выбрана CAM, но размер равен 0 - Выбран абсолютный режим CAM и индекс сброса или положение сброса в сегменте вне диапазона	Может	Да	Да
82	Отказ связи с приводом.	Может	Да	Да

Модуль создания приложений Applications Module обнаруживает изменение значения параметра только после запуска или перезапуска после сброса.

х.01	Идентификационный код модуля ♦ ♣ ♥		
Доступ	RO	Диапазон	0 до 499
По умолчанию	Нет	Скорость обновления	Нет

Код модуля указывает тип модуля, установленного в данном гнезде.

- 301: Модуль SM-Applications
- 302: Модуль SM-Applications Lite
- 304: Модуль SM-Applications Plus

х.02	Версия микропрограммы - главная ♦ ♣ ♥		
Доступ	RO	Диапазон	00.00 до 99.99
По умолчанию	Нет	Скорость обновления	Нет

Указывает основной номер версии микропрограммы в модуле Применения. Вместе с Pr 81.51 образует полный номер версии.

х.03	Состояние программы DPL ♦ ♣ ♥		
Доступ	RO	Диапазон	0 до 3
По умолчанию	0	Скорость обновления	В течение 1 мсек после изменения состояния

Указывает состояние работы программы DPL пользователя в модуле Применения. Определены следующие значения:

Дисплей	Значение	Описание
nonE	0	Нет никакой программы DPL
StoP	1	Программа DPL остановлена
run	2	Программа DPL выполняется
triP	3	Ошибка времени выполнения. Выполняется задача ERROR или программа DPL остановлена

х.04	Доступные системные ресурсы ♦ ♣ ♥		
Доступ	RO	Диапазон	0 до 100
По умолчанию	Нет	Скорость обновления	200 мсек

Показывает свободные ресурсы центрального процессора в виде текущего времени для фоновой задачи / 200 мсек x 100%.

х.05	Адрес EIA-RS485 ♦ ♣ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 255
По умолчанию	11	Скорость обновления	При инициализации

Определяет адрес этого узла для протоколов связи ANSI и Modbus.

Для протокола ANSI диапазон адреса от 11 до 99, причем первая цифра - номер группы, а вторая - номер блока. Обе цифры должны быть в диапазоне 1-9. Нуль не разрешен, т.к. мастер использует его для адресации всех групп узлов.

Этот параметр не действует для режима EIA-RS485 25 (CTSync) или 26 (CTSync)

x.06	Режим EIA-RS485 ^{♣♥}		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 255
По умолчанию	1	Скорость обновления	При инициализации

Определяет режим работы (или протокол) встроенного порта EIA-RS485. Эти режимы описаны в *Руководстве пользователя по модулям Applications*.

Таблица 5.23 Режимы последовательного порта - параметр Pr x.06

Режим	Описание
1	4-проводная ведомая станция CT-ANSI Порт настроен на 1 стартовый бит, 7 бит данных, четную четность и 1 стоповый бит.
2	Зарезервирован
3	Зарезервирован
4	Зарезервирован
5	2-проводная ведомая станция CT-ANSI Порт настроен на 1 стартовый бит, 7 бит данных, четную четность и 1 стоповый бит.
6	Режим пользователя. 1 стартовый бит, 7 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит (всего 10 бит)
7	Режим пользователя. 1 стартовый бит, 8 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит (всего 11 бит)
8	Режим пользователя. 1 стартовый бит, 8 бит данных, нет четности, 1 стоповый бит (всего 10 бит)
9	Зарезервирован
10	Зарезервирован
11	Зарезервирован
12	Зарезервирован
13, 43, 73	4-проводная ведомая станция Modbus RTU Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 13: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 43: 1 стартовый бит, 8 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 73: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
14, 44, 74	4-проводная ведомая станция Modbus ASCII Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 14: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 44: 1 стартовый бит, 7 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 74: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
15, 45, 75	2-проводная ведомая станция Modbus RTU Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 15: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 45: 1 стартовый бит, 8 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 75: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
16, 46, 76	2-проводная ведомая станция Modbus ASCII Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 16: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 46: 1 стартовый бит, 7 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 76: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
17, 47, 77	4-проводная ведущая станция Modbus RTU Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 17: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 47: 1 стартовый бит, 8 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 77: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
18, 48, 78	4-проводная ведущая станция Modbus ASCII Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 18: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 48: 1 стартовый бит, 7 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 78: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
19, 49, 79	2-проводная ведущая станция Modbus RTU Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 19: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 49: 1 стартовый бит, 8 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 79: 1 стартовый бит, 8 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
20, 50, 80	2-проводная ведущая станция Modbus ASCII Порт EIA-RS485 настроен для: Режим 18: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нет четности, 2 стоповых бита Режим 48: 1 стартовый бит, 7 бит данных, четная четность, 1 стоповый бит Режим 78: 1 стартовый бит, 7 бит данных, нечетная четность, 1 стоповый бит.
25	Ведущий (мастер) Применения CT-Sync Неизменная скорость 896875 бит/с
26	Ведомый Применения CT-Sync Неизменная скорость 896875 бит/с

х.07	Скорость EIA-RS485 в бодах ^{♦♥}		
Доступ	RW	Диапазон	0-9 (300-115200 бит/с)
По умолчанию	4 (4800)	Скорость обновления	При инициализации

Определяет скорость в бодах (или бит/сек) встроенного порта EIA-RS485. Поддерживаются следующие скорости:

Дисплей	Значение	Описание
300	0	300 бит/с
600	1	600 бит/с
1200	2	1200 бит/с
2400	3	2400 бит/с
4800	4	4800 бит/с
9600	5	9600 бит/с
19200	6	19200 бит/с
38400	7	38400 бит/с
57600	8	57600 бит/с
115200	9	115200 бит/с

Обратите внимание, что этот параметр не действует, если режим порта EIA-RS485 настроен в 25 (ведущий CTSync) или 26 (ведомый CTSync).

х.08	Задержка переключения EIA-RS485 ^{♦♥}		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 255 мсек
По умолчанию	2 мсек	Скорость обновления	При инициализации

Определяет неизменную задержку между приемом сообщения в порт EIA-RS485 и передачей ответа. Это может быть полезно в 2-проводной схеме, когда станция (ведущая) должна переключиться между режимом передачи и приема. Всегда есть задержка не менее 1 мсек и этот параметр может увеличить ее.

х.09	Задержка включения Tx в EIA-RS485 ^{♦♥}		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 1 мсек
По умолчанию	0 мсек	Скорость обновления	При инициализации

Этот параметр позволяет настроить задержку между включением передатчика EIA-RS485 в модуле Применения и началом передачи данных. Следует использовать, если получатель будет принимать искаженное начало сообщения.

х.10	Маршрутизация печати DPL ^{♦♦♥}		
Доступ	RW	Диапазон	0 ^{♦♦♥} /1 ^{♦♥}
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Этот параметр доступен в модуле SM-Applications Lite, но там его нельзя устанавливать в 1 (On). Управляет тем, куда направляется вывод команды распечатки DPL PRINT. Если сброшено в 0 (Off), то вывод направляется программному клиенту (SyPTPro), а если установлен в 1 (On), то вывод идет в порт EIA-RS485.

х.11	Такт распределения задачи (мсек) ^{♦♦♥}		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 200 мсек
По умолчанию	10 мсек	Скорость обновления	При инициализации

Определяет период распределения (время такта) для задачи DPL CLOCK в миллисекундах. Нулевое значение отключает задачу CLOCK.

ПРИМЕЧАН.

До версии 01.05.00 Unidrive SP значение по умолчанию для этого параметра было 0 мсек (отключена).

х.12	Период распределения задачи POS ^{♦♦♥}		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 6
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Определяет период распределения (выполнения) задач POS для достижения нужной производительности приложения с учетом ресурсов, доступных для выполнения программы DPL пользователя. Определены следующие значения:

Дисплей	Значение	Описание
diSAbled	0	Отключен
0.25	1	250 мсек
0.5	2	500 мсек
1	3	1 мсек
2	4	2 мсек
4	5	4 мсек
8	6	8 мсек

Настройте этот параметр, чтобы программа DPL пользователя автоматически запускалась при включении питания/сбросе. Если значение изменено и новая настройка должна использоваться при включении питания, то проверьте, что выполнено сохранение параметров привода.

ПРИМЕЧАНИЕ.

В Unidrive SP с версией программы 01.03.00 и меньше дисплей показывал не фактический период, а соответствующее ему число. Например, 250 мксек показывалось на дисплее как 1.

x.13	Разрешение автозапуска ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	1	Скорость обновления	При инициализации

x.14	Разрешение глобального отключения при выполнении ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Настройка этого параметра в 1 заставляет Unidrive SP выполнить отключение при появлении определенных ошибок времени выполнения в программе DPL пользователя модуля Применения.

Дополнительная информация приведена в *Руководстве пользователя модуля Applications*.

x.15	Запрет сброса при очистке отключения ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Если этот параметр равен 0, то модуль будет сброшен при очистке отключения привода. Если параметр настроен в 1, то модуль не реагирует на сброс отключения привода (т.е. продолжает работать).

x.16	Скорость обновления данных энкодера ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0-3
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Если этот параметр равен 0, то данные APC и параметры энкодера в меню 90 обновляются каждые 250 мксек.

Если этот параметр равен 1, то данные APC и параметры энкодера в меню 90 обновляются непосредственно перед выполнением каждой задачи POS.

Если этот параметр равен 2, то данные APC и параметры энкодера в меню 90 обновляются непосредственно перед выполнением каждой задачи CLOCK.

Если параметр равен 3, то данные APC и параметры энкодера в меню 90 никогда не обновляются. Поскольку они не обновляются, то освобождается больше ресурсов процессора.

x.17	Разрешение отключения по выходу параметра из диапазона ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Определяет действие, выполняемое когда программа DPL пользователя пытается записать в параметр недопустимое значение. Если настроен в 1, то происходит отключение по ошибке времени выполнения (№ 44); если настроен в 0, то значение будет автоматически ограничено предельным значением параметра.

x.18	Разрешение сторожевого таймера ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

При установке включает в программе DPL функцию сторожевого таймера. Тогда команда DPL WDOG должна выполняться каждые 200 мсек. Это можно использовать для защиты программы от сбоя. Если команда не выполнена в течение 200 мсек, то привод выполнит отключение SLx.tO. Обратите внимание, что команда WDOG должна быть выполнена один раз для включения сторожевого таймера. Обычно она выполняется в конце задачи инициализации.

x.19	Запрос сохранения ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	100 мсек

Настройка этого параметра в 1 вызывает немедленное сохранение всех энергонезависимых данных модуля Применения. Они состоят из наборов регистров P/Q/T/U ПЛК и опционно из меню 20 (зависит от настройки x.21).

ПРИМЕЧАНИЕ.

Обратите внимание, что это также вызывает сброс модуля и этот параметр автоматически возвращается в 0. Он также сбрасывается при выполнении отключения Unidrive SP. Меню 81 не сохраняется.

x.20	Разрешить сохранение по отключению "UU" ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	Немедленно

Настройка этого параметра в 1 означает, что все энергонезависимые данные модуля Применения будут автоматически сохранены перед выполнением снижения напряжения (UU) привода.

ПРИМЕЧАН.

Обратите внимание, что при выполнении сохранения по 'UU' модуль Применения будет сброшен.

x.21	Разрешение сохранения и восстановления меню 20 ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	Немедленно

Если настроен в 1, то меню 20 будет сохраняться/восстанавливаться вместе с другими энергонезависимыми параметрами при запросе сохранения (**Pr x.19=1**) и при сохранении по отключению питания (**Pr x.20=1**). Если меню 20 должно быть восстановлено при включении питания, то пользователь должен обеспечить сохранение этого параметра в приводе перед отключением питания.

Поскольку меню 20 - это глобальное меню привода, то для сохранения и восстановления меню 20 следует использовать только один модуль, установленный в Unidrive SP. Поэтому если в приводе установлены несколько модулей Применения, то этот параметр должен быть установлен **только в одном** из них, иначе меню 20 не будет правильно восстановлено при включении питания.

ПРИМЕЧАН.

В отличие от других параметров настройки параметры Pr x.20 и Pr x.21 **не кэшируются**, что означает, что все изменения параметра немедленно вступают в силу.

x.22	Идентификатор маркерного кольца CTNet ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 255
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Этот параметр позволяет пользователю указать идентификатор для маркерного кольца CTNet, к которому подключен модуль Применения. Если в системе имеется только одно маркерное кольцо, то в этом параметре можно оставить значение по умолчанию. Если в системе имеется несколько маркерных колец, то для них надо указывать различные идентификаторы. Комбинация идентификатора маркерного кольца CTNet Token Ring ID и адреса узла CTNet должна быть уникальной.

x.23	Адрес узла CTNet ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 255
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Определяет адрес узла для CTNet. Каждый узел в CTNet должен иметь уникальный адрес. Сброс его в 0 отключает сеть CTNet на этом узле.

x.24	Скорость CTNet в бодах ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 3
По умолчанию	1(2.5)	Скорость обновления	При инициализации

Указывает скорость передачи данных в CTNet. Все узлы сети должны быть настроены на одинаковую скорость. Скорости определяются так:

Дисплей	Значение	Описание
5.000	0	5 Мбит/с
2.500	1	2,5 Мбит/с
1.250	2	1,25 Мбит/с
0.625	3	625 кбит/с

x.25	Настройка синхронизации CTNet ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 9999
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Указывает скорость создания сообщений синхронизации в CTNet. Это сообщение указывает всем узлам, когда передавать циклические данные. Этот параметр должен быть настроен только в одном узле сети CTNet.

Этот параметр обновления имеет формат SSFF, где FF определяет скорость обновления канала быстрых циклических данных, а SS определяет скорость медленных циклических данных как кратное от FF. Поэтому если параметр имеет значение 1510, то быстрые циклические данные устанавливаются каждые 10 мсек, а медленные - каждые 150 мсек. При использовании простого режима (смотрите ниже) нужно настроить только FF (скорость быстрого цикла).

x.26, x.28, x.30	Параметры настройки простого режима CTNet ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 25503
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

x.27, x.29, x.31- x.34				Параметры настройки простого режима CTNet ^{♣♥}			
Доступ		RW		Диапазон		0 до 9999	
По умолчанию		0		Скорость обновления		При инициализации	

Эти параметры определяют источник и назначения для циклических данных простого режима CTNet.

Параметр	Тип данных	Канал	Описание
Pr x.26	NNSS	1	Определяет номер и гнездо узла назначения NNN = Номер узла (1-255) SS = Номер гнезда (1-3) например, значение 201 означает узел ID 2, гнездо 1.
Pr x.27	MMPP	1	Определяет параметр-источник привода, который должен передаваться MM = Номер меню PP = Номер параметра например, значение 302 означает Pr 3.02 (скорость)
Pr x.28	NNSS	2	Номер и гнездо узла назначения для канала 2
Pr x.29	MMPP	2	Параметр-источник привода для канала 2
Pr x.30	NNSS	3	Номер и гнездо узла назначения для канала 3
Pr x.31	MMPP	3	Параметр-источник привода для канала 3
Pr x.32	MMPP	1	Параметр назначения гнезда 1 для входящих данных
Pr x.33	MMPP	2	Параметр назначения гнезда 2 для входящих данных
Pr x.34	MMPP	3	Параметр назначения гнезда 3 для входящих данных

Более подробная информация о данных простого режима сети CTNet приведена в *Руководстве пользователя CTNet*.

x.35				Идентификатор задачи события синхро CTNet ^{♣♥}			
Доступ		RW		Диапазон		0 до 4	
По умолчанию		0		Скорость обновления		При инициализации	

Указывает, какая из задач EVENT будет запущена при приеме или создании сообщения синхронизации CTNet. Это синхро сообщение вырабатывается *ведущим* узлом (который может быть этим узлом) в сети CTNet через постоянные интервалы времени. Определены следующие значения:

Дисплей	Значение	Описание
Disabled	0	Не запланировано никаких задач событий
Event	1	Запланирована задача EVENT
Event1	2	Запланирована задача EVENT1
Event2	3	Запланирована задача EVENT2
Event3	4	Запланирована задача EVENT3

x.36				Диагностика CTNet ^{♣♥}			
Доступ		RO		Диапазон		-3 до 32767	
По умолчанию		Нет		Скорость обновления		1 секунда	

Состояние сети CTNet отображается в параметре диагностики CTNet. Если модуль Применения успешно обменивается данными с сетью CTNet, то в параметре отображается число сообщений за одну секунду

Таблица 5.24 Диагностика CTNet

#MM.36	Состояние	Описание
>0	Сеть исправна	Указывает количество сообщений, которые обрабатываются в каждую секунду.
0	Сеть исправна, передачи данных нет	Была установлена кольцевая сеть нижнего уровня и она активна, но узел не принимает никаких сообщений данных CTNet.
-1	RECON	Было обнаружено изменение конфигурации сети.
-2	Ошибка инициализации	Модуль Применения не может сконфигурировать интерфейс CTNet. Проверьте, что адрес узла и скорость передачи настроены правильно.
-3	MYRECON	Модуль Применения вызвал повторное конфигурирование сети CTNet.

х.37	Запрет загрузки, если привод разрешен ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Если этот параметр установлен и пользователь пытается загрузить в этот модуль новую программу пользователя DPL или операционную систему и привод разрешен, то загрузка будет запрещена и произойдет отключение по ошибке времени выполнения 70, если установлен параметр глобального отключения по ошибке времени выполнения (Pr x.14).

Поскольку загрузка останавливает нормальную работу модуля, можно считать опасным выполнение загрузки при работе системы привода. Таким образом, настройка этого параметра предотвращает опасную загрузку в таких условиях

х.38	Отключение во время выполнения APC ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Если этот параметр равен 0, то при возникновении невосстановимой ошибки APC (например, использование неинициализированной функции CAM) привод выполнит отключение с ошибкой времени выполнения 81. Если этот параметр равен 1, то привод не отключится при возникновении невосстановимой ошибки APC.

х.39	Состояние синхронизации привода и модуля ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	Нет

Этот параметр показывает состояние синхронизации текущего модуля.

Состояние синхронизации	Состояние
0	Запрос ведущего синхронизации равен 0 или ведущим устройством синхронизации является другой модуль.
1	Дополнительный модуль является ведущим синхронизации.
3	Дополнительный модуль является ведущим синхронизации, но частота синхронизации отсутствует или не в диапазоне.

х.42	Пропуск сигнала фиксации в привод ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Если этот параметр включен в ON (1), то напряжение с цифрового входа 0 модуля Применения передается на внутреннюю линию фиксации привода. Этот сигнал могут увидеть некоторые другие классы дополнительных модулей. Более подробная информация о входе фиксации приведена в *Руководстве пользователя модуля Applications*.

х.43	Инверсия входа фиксации ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0/1
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

♦ ♥ Если этот параметр равен 0, то фиксация происходит по нарастающему фронту на входе DIGIN0 модуля. Если он равен 1, то фиксация происходит по спадающему фронту на входе DIGIN0. Более подробная информация о входе фиксации приведена в *Руководстве пользователя модуля Applications*.

♦ Если этот параметр равен 0, то модуль зафиксирует данные, когда он примет нарастающий фронт импульса фиксации от привода. ©Если этот параметр равен 1, то модуль зафиксирует данные, когда он примет спадающий фронт импульса фиксации от привода. Более подробная информация о входе фиксации приведена в *Руководстве пользователя модуля Applications*.

х.44	Уровень приоритета задачи ♦ ♦ ♥		
Доступ	RW	Диапазон	0 до 255
По умолчанию	0	Скорость обновления	При инициализации

Этот параметр может изменять уровни приоритета разных задач. Доступ к параметру проводится побитно (поразрядно):

Бит	Значение	Описание
0 ♦ ♥	0	Приоритет задачи CTNet выше приоритета задачи Pos.
	1	Приоритет задачи CTNet ниже приоритета задачи Pos. Это снижает погрешность синхронизации задач POS, но задаче CTNet может не хватать времени
1 ♦ ♦ ♥	0	Приоритет задачи связи между модулями выше, чем у задач POS.
	1	Приоритет задачи связи между модулями ниже, чем у задач POS.
2 ♦ ♥	0	Запрещен режим турбо CTNet
	1	Разрешен режим турбо CTNet

х.48	Номер строки с ошибкой ♦ ♦ ♥		
Доступ	RO	Диапазон	32 бит
По умолчанию	0	Скорость обновления	При ошибке

Указывает номер строки программы DPL, которая вызвала ошибку времени выполнения. Это справедливо только если:

- Программа пользователя была скомпилирована с опцией *отладки*
- Ошибка такая, которую может вызвать код программы пользователя, например, деление на 0 (50) или параметр не существует (41).

Если не выполняется одно из этих условий, то параметр номера строки с ошибкой показывает нуль (0).

х.49	Идентификатор программы пользователя ♦ ♦ ♥		
Доступ	RO/RW	Диапазон	16 бит со знаком
По умолчанию	0	Скорость обновления	Смотрите Примечание

Этот параметр позволяет пользователю ввести идентификатор в свою программу. Это может, например, быть номер версии программы. Для записи этого параметра используйте функциональный блок SETUSERID().

х.50	Код ошибки времени выполнения ♦ ♦ ♥		
Доступ	RO	Диапазон	0 до 255
По умолчанию	0	Скорость обновления	При ошибке

Если происходит ошибка времени выполнения, то ее номер помещается в этот параметр. (смотрите Таблицу 5-22 на стр. 330, где описаны значения этого параметра.)

Смотрите также *Руководство пользователя модуля Applications*.

х.51	Микропрограмма - младший номер версии ♦ ♦ ♥		
Доступ	RO	Диапазон	0 до 99
По умолчанию	Нет	Скорость обновления	Нет

Указывает младший номер версии микропрограммы в модуле Применения. Вместе с Pr **х.02** образует полный номер версии.

5.17.12 SM-SLM

Дополнительный модуль проверяет наличие различных ошибок, как показано ниже.

Таблица 5-25 Состояние ошибки дополнительного модуля

Ошибка	Режимы	Причина ошибки
0	Только энк., Хост	Ошибка не обнаружена
1	Только энк., Хост	Перегрузка блока питания 24 В модуля SLM
2	Только энкодер	Слишком низкий номер версии SLM
3	Только энкодер	Ошибка канала связи с приводом
4	Только энк., Хост	Несовместимая частота ШИМ привода (не 4, 8 или 16 кГц)
5	Только энк., Хост	Выбор обратной связи (Pr 3.26) не совпадает с текущим дополнительным модулем
6	Только энкодер	Ошибка энкодера
7	Только энкодер	Ошибка числа экземпляров объекта двигателя в ЭППЗУ
8	Только энкодер	Ошибка версии списка объектов двигателя в ЭППЗУ
9	Только энкодер	Ошибка числа экземпляров объекта качества управления в ЭППЗУ
10	Только энк., Хост	Ошибка параметра канала связи модуля с приводом
11	Только энк., Хост	Несовместимый режим работы привода (не замкнутый контур и не серво)
12	Только энкодер	Ошибка записи в ЭППЗУ
13	Только энкодер	Неверный тип двигателя ЭППЗУ (сервомотор с приводом в замкнутом контуре и т.п.)
14	Только энкодер	Ошибка объекта UniSP или его нет в ЭППЗУ.
15	Только энкодер	Ошибка суммы CRC объекта энкодера в ЭППЗУ
16	Только энкодер	Ошибка суммы CRC объекта двигателя в ЭППЗУ
17	Только энкодер	Ошибка суммы CRC объекта качества управления в ЭППЗУ
18	Только энкодер	Ошибка суммы CRC объекта UniSP в ЭППЗУ
19	Только энкодер	Таймаут контроллера последовательности
74	Только энк., Хост	Отключение по перегреву внутри дополнительного модуля

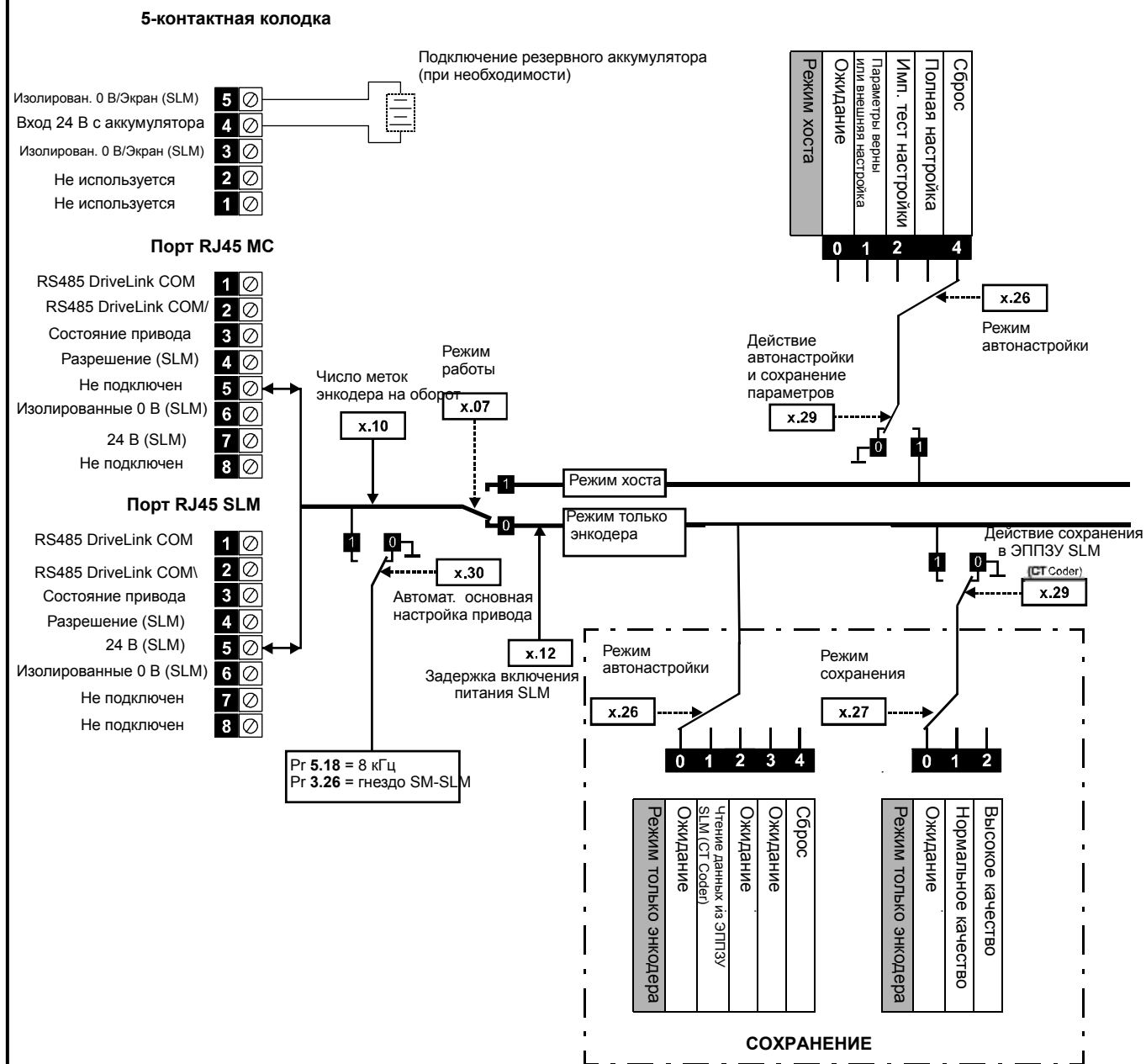
Меню 81 можно использовать для адресации параметров меню в текущем гнезде, адресуемом через порт связи канала DriveLink.

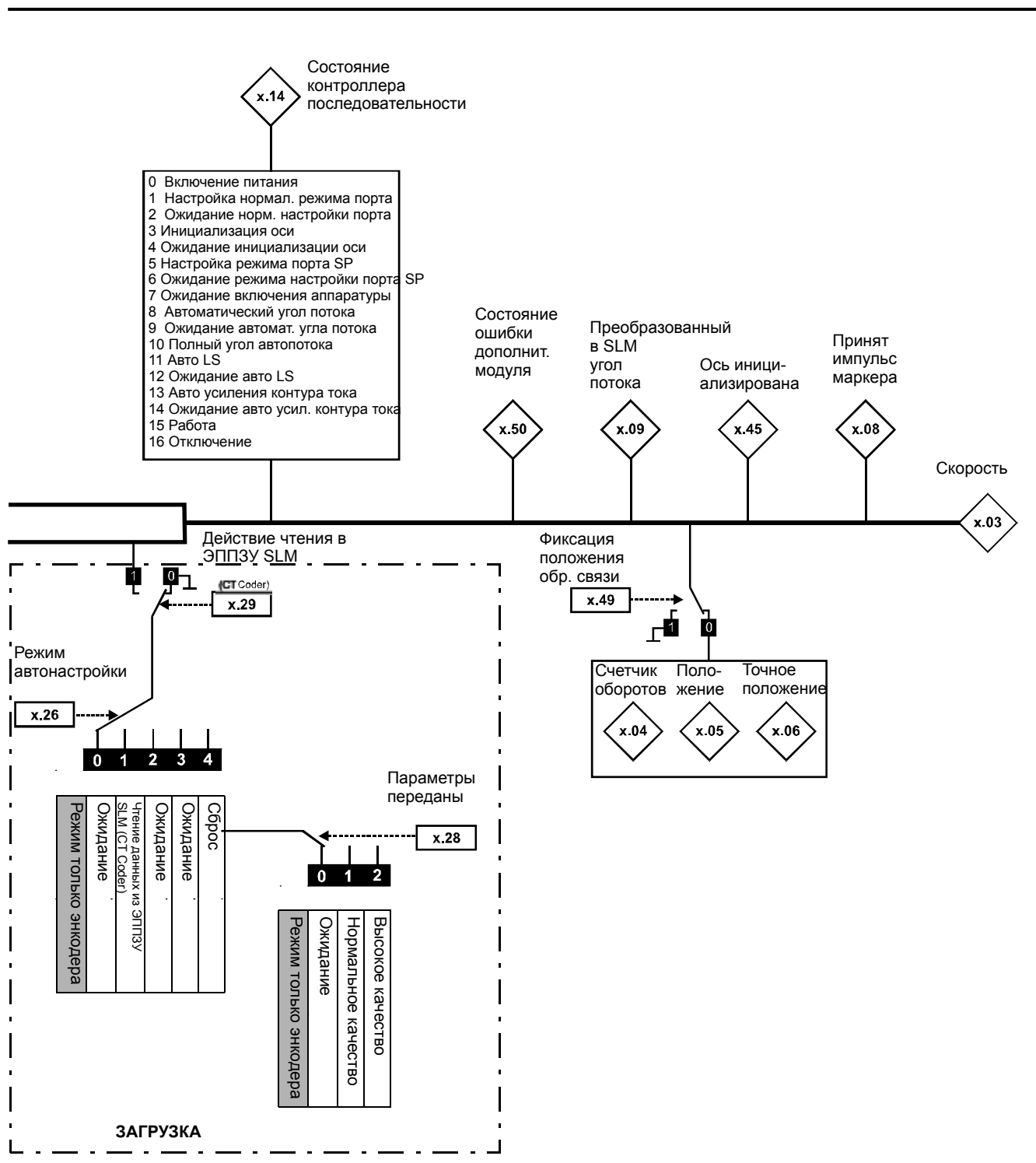
Используются следующие названия режимов работы:

Используются следующие названия режимов работы:

- Только энкодер (**Enc.OnLy**) - в этом режиме модуль SLM используется только для обратной связи по положению и для передачи данных с шильдика двигателя.
- Хост (**hoSt**) - в этом режиме для организации контура скорости используется внешний ведущий (хост) регулятор положения и модуль SLM.
- Автономный (**S.AlonE**) - модуль SLM используется для обратной связи по положению, данных электронного шильдика и контура управления скоростью.
- Fieldbus (**FiELd.bs**) - внешний хост используется только для задания скорости.

Figure 5-47 Логическая схема SM-SLM





5.18 Описания параметров

х.01		Идентификационный код модуля									
RO	Uni							PT	US		
↕	0 до 599					⇒	501				
Скорость обновления: Запись при включении питания											

Меню для соответствующего гнезда отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для новой категории. Если никакой дополнительный модуль не установлен в соответствующее гнездо, то этот параметр равен 0. Если модуль установлен, то параметр принимает показанное ниже значение идентификационного кода модуля.

501: SM-SLM

Новые значения параметров не сохраняются в ЭППЗУ привода, пока пользователь не выполнит сохранения параметров. Если параметры сохранены пользователем в ЭППЗУ привода, то код текущего установленного модуля записан в ЭППЗУ привода. Если затем питание привода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то привод запускает отключение SLx.dF или SLx.nf.

х.02		Версия микропрограммы модуля									
RO	Uni							NC	PT		
⇅	00.00 до 99.99					⇒					
Скорость обновления: Запись при включении питания											

х.03		Скорость									
RO	Bi	Fi					NC	PT			
↕	±40 000,0 об/мин					⇒					
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Запись 4 мсек											

Если параметры обратной связи по положению настроены правильно, то этот параметр показывает обратную связь по скорости в об/мин. Этот параметр фильтруется, чтобы улучшить его читаемость на экране дисплея.

х.04		Счетчик оборотов									
RO	Uni	FI					NC	PT			
↕	0 до 65535 оборотов					⇒					
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Запись 4 мсек											

x.05		Положение									
RO	Uni	Fl					NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ от оборота)				⇒						
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Запись 4 мсек											

х.06		Точное положение									
RO	Uni	Fl					NC	PT			
↕	0 до 65535 (1/2 ³² от оборота)				⇒						
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Запись 4 мсек											

Эти параметры указывают положение с разрешением в 1/2³² долю оборота в виде 48-битного числа, как показано ниже.

47	32	31	16	15	0
Обороты		Положение		Точное положение	

Если датчик обратной связи поворачивается больше чем на один оборот, то значение оборотов в Pxx.04 увеличивается или уменьшается в виде 16-битного кольцевого счетчика.

Смещение маркера корректирует это положение.

х.07		Режим работы									
RW	Txt									US	
⇅	HoSt (0) до Enc.Only (1)				⇒	HoSt (0)					
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр определяет режим работы привода:

0 - **HoSt**: Режим хоста (только усилитель момента)

1 - **Enc.Only**: Режим только энкодера

В режиме **HoSt** (хост) - в этом режиме для организации контура скорости используется внешний ведущий (хост) регулятор положения и модуль SM-SLM. Ведущий регулятор будет обрабатывать все вычисления SLM для инициализации. Привод UniSP действует как усилитель момента вращения в режиме, подобном работе привода MultiAx.

В режиме **Enc.Only** (только энкодер) модуль SLM используется только для обратной связи по скорости и для передачи данных с шильдика двигателя.

x.08		Индикатор принятого импульса маркера								
RO	Bit						NC			
↕	OFF (0) или On (1)				⇒	OFF (0)				
Режимы привода: Хост, только энкодер										
Скорость обновления: Фоновое чтение										

Энкодер оснащен каналом маркера и этот канал используется для коррекции абсолютного положения внутри оборота после включения питания. После прохождения через маркер этот бит устанавливается и параметр нулевого смещения обновляется и заменяется на разницу между нулем положения энкодера и маркера. Эта ошибка вызвана начальным вычислением угла с использованием метода однокантного SinCos. Однокантный метод SinCos при включении питания имеет максимальную погрешность $\pm 3^\circ$.

x.09		Смещение преобразованного потока SLM							
RO	Uni								
⇅	0 до 65535				⇒	0			
Режимы привода: Хост, только энкодер									
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр преобразует фазовый угол привода (Pr 3.25) в величину смещения потока ЭППЗУ электронного шильдика SLM (CT Coder). Смещение электрического угла привода выражено в градусах. Смещение потока SLM - это механическое смещение, выраженное в 65535 долях при повороте на 120° .

х.10		Меток энкодера на оборот									
RW	Uni									US	
⇅	0 до 50000					⇒	1024				
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Этот параметр используется для настройки маски, используемой для точного положения, посланного из модуля SLM в дополнительный модуль. 1024 меток приводит к использованию 6 дополнительных битов информации о точном положении. При этом разрешение полного положения считается равным 22 битам. Энкодер с 2046 метками использует 7 дополнительных битов точного положения и т.п.

х.11		Версия микропрограммы SLM							
RO	Uni					NC	PT		
⇅	0,000 до 9,999				⇒	0.000			
Режимы привода: Хост, только энкодер									
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Указывает версию программного обеспечения модуля SLM, встроенного в двигатель. Это параметр SLM Pr 100, который необходимо передавать при работе в режиме хоста (ведущего) HOST. Формат версии программы - это p.vvv, где p - это страница, а vvv - это версия программы этой страницы.

x.12		Задержка включения питания SLM							
RW	Txt							US	
⇅	0 до 5				⇒	1 (0,250 c)			
Режимы привода: Только энкодер									
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Этот параметр указывает время задержки между включением питания привода и доступностью модуля SLM для работы, задержка

Меню от 15 до 17 SM-SLM	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

измеряется в единицах 250 мсек.

х.14		Состояние контроллера последовательности							
RO	ni					NC	PT		
↕	0 до 16				⇒				
Режимы привода: Хост, только энкодер									
Скорость обновления: Фоновая запись									

Состояние контроллера последовательности используется для определения того, в каком состоянии запускался контроллер последовательности. Используемые состояния зависят от режима работы дополнительного модуля, от параметров автонастройки и от запросов загрузки/сохранения. Это состояние может быть полезным при поиске отказа и при ожидании завершения операции.

Состояние контроллера последовательности		Комментарии
0	Включение питания	Состояние запуска
1	Настройка нормального режима порта	Настройка нормального режима порта связи SLM
2	Ожидание настройки нормального режима порта	В режиме хоста ожидание перехода SLM на стр. 1
3	Инициализация оси	Передача нормальной инициализации оси SLM
4	Ожидание инициализации оси	Режим хоста, ожидание абсолютного положения в SLM
5	Настройка режима порта SP	Переход на порт связи типа Unidrive SP
6	Ожидание настройки режима порта связи SP	Режим хоста, ожидание перехода SLM на стр. 2
7	Ожидание аппаратного разрешения	Ожидание разрешения первой инициализации аппаратуры
8	Автоматический угол потока	Запуск настройки угла потока
9	Ожидание авто угла потока	Ожидание завершения настройки угла потока
10	Завершение авто угла потока	Завершение настройки угла потока
11	Авто Ls	Запуск настройки переходной индуктивности статора
12	Ожидание авто Ls	Ожидание завершения настройки переходной индуктивности статора
13	Авто коэф. усиления I	Расчет коэффициентов усиления регулятора тока (Pr 4.13, Pr 4.14)
14	Ожидание коэф. усиления I	Ожидание настройки коэффициентов усиления регулятора тока
15	Работа	Ось HE, настроена и разрешена
16	Отключение	Состояние отказа оси

х.19		Фильтр обратной связи							
RW	Uni							US	
↕	0 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (4), 4 (8), 5 (16) мсек				⇒	0 (0)			
Режимы привода: Хост, только энкодер									
Скорость обновления: Фоновое чтение									

К сигналу обратной связи можно применить фильтр со скользящим окном. Это особенно полезно в приложениях, когда обратная связь используется для выдачи сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости, а у нагрузки большой момент инерции, т.е. у регулятора скорости большие коэффициенты усиления. В этих условиях при отсутствии фильтра сигнала обратной связи возможна ситуация, когда выход контура скорости будет постоянно изменяться между двумя предельными значениями тока и интегральное звено в регуляторе скорости будет заблокировано.

х.26		Режим автонастройки									
RW	Uni									US	
↕	0 до 4				⇒	0					
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Считывается, только если параметр х.29 Запрос действия установлен в 1.

Режима хоста:

0 - Ожидание: Нет автонастройки или подстройки

1 - Параметры верны или будут установлены извне

- СЕРВО - Угол потока и все остальные параметры известны - выполняется только **расчет коэффициентов усиления тока**.
- ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР - Все параметры известны - выполняется только **расчет коэффициентов усиления тока**.

2 - Настройка импульсным тестом

- СЕРВО - Известен только угол потока - выполняется **импульсный тест** для настройки регулятора тока.
 - ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР - Известны только параметры регулятора поля - выполняется **импульсный тест** для настройки регулятора тока.
- 3 - Полная настройка
- СЕРВО - выполняется **тест минимального перемещения** для определения угла потока и затем **импульсный тест** для настройки регулятора тока.
 - ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР - выполняется **тест перемещения (2/3 базовой скорости)** для настройки регулятора поля и затем выполняется импульсный тест для настройки регулятора тока.
- 4 - СБРОС всей системы инициализации, включая запуск команд SLM 245 и 246.

ПРИМЕЧАНИЕ.

4 будет удерживать контроллер последовательности в состоянии сброса.

Режим только энкодера:

0 - Ожидание: Нет автонастройки или подстройки

1 - Чтение информации из ЭППЗУ SLM (кодер СТ) и обновление параметров UniSP

ПРИМЕЧАНИЕ.

Используемый набор параметров определяется значением параметра *Переданные параметры* (Pr **х.28**).

2 - Ожидание - нет автонастройки или подстройки

3 - Ожидание - нет автонастройки или подстройки

4 - СБРОС всей системы инициализации

ПРИМЕЧАНИЕ.

4 будет удерживать контроллер последовательности в состоянии сброса.

x.27		Режим сохранения									
RW	Uni									US	
↕	0 до 2				⇒	0					
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Считывается, только если параметр **х.29** *Запрос действия* установлен в 1. Действует только в режиме "Только энкодер".

0 - Ожидание

1 - Параметры обновляются в ЭППЗУ SLM (кодер СТ) для нормального качества

2 - Параметры обновляются в ЭППЗУ SLM (кодер СТ) для высокого качества

Сервомоторы:

Pr **х.27** = 1:

- Номинальный ток двигателя Pr **5.07** (в десятых долях Ампера)
- Номинальная базовая скорость двигателя Pr **5.08** (в об/мин)
- Число полюсов Pr **5.11**
- Угол потока Pr **3.25**

ПРИМЕЧАНИЕ.

Pr **3.25** измеряется в электрических градусах. Данные ЭППЗУ SLM (кодер СТ) выражены в механическом (65536 долей на оборот) смещении на +120°.

Pr **х.27** = 2:

Все для Pr **х.27** = 1 и -

- Номинальное напряжение двигателя Pr **5.09**
- Сопротивление статора Pr **5.17** (на фазу в 0,000) (треугольник (4/3 от фазы) в 0,00)
- Переходная индуктивность статора Pr **5.24** (на фазу в 0,000) (треугольник (4/3 от фазы) в 0,00)
- Коэффициент усиления Kp регулятора тока Pr **4.13**
- Коэффициент усиления Ki регулятора тока Pr **4.14**

Асинхронные двигатели:

Pr **х.27** = 1:

- Номинальный ток двигателя Pr **5.07** (в десятых долях Ампера)
- Номинальная базовая скорость двигателя Pr **5.08** (в об/мин)
- Номинальная частота двигателя Pr **5.06**
- Номинальное напряжение двигателя Pr **5.09**
- Сопротивление статора Pr **5.17** (на фазу в 0,000) (треугольник (4/3 от фазы) в 0,00)
- Переходная индуктивность статора Pr **5.24** (на фазу в 0,000) (треугольник (4/3 от фазы) в 0,00)
- Коэффициент усиления Kp регулятора тока Pr **4.13**
- Коэффициент усиления Ki регулятора тока Pr **4.14**
- Коэффициент мощности Pr **5.10**

Pr **х.27** = 2:

Все для Pr **х.27** = 1 и (кроме Pr **5.10**) и -

Меню от 15 до 17 SM-SLM	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

- Значение L_s Pr 5.25 (на фазу в 0,00) (предел 655,35 мГ) (на фазу в 0,00)
- Точка 1 насыщения двигателя Pr 5.29
- Точка 2 насыщения двигателя Pr 5.30

ПРИМЕЧАН.

В режиме только энкодера нельзя выполнить сохранение параметров, если привод находится в состоянии Работа или Останов.

x.28		Переданные параметры							
RW	Uni								US
↕	0 до 2				⇒	0			
Режимы привода: Хост, только энкодер									
Скорость обновления: Фоновое чтение									

Режима хоста:

0 - HET: Ни один из параметров двигателя не передан в UniSP

1 - МИН: Были переданы минимальные параметры, возможно нормальное качество

2 - ПОЛНЫЙ: Были переданы все параметры, возможно высокое качество

ПРИМЕЧАН.

При выполнении хостом проверки суммы CRC ЭППЗУ он проверяет данные SM-SLM, который сохраняет готовые для передачи в привод параметры. Когда хост записывает Pr x.28, соответствующие данные ЭППЗУ записываются в параметры привода. Если хосту не надо использовать эту функцию, то в Pr x.28 надо записать 0 или ничего не записывать.

Режим только энкодера:

Если режим автонастройки равен единице:

0 - МИН: Будут переданы минимальные параметры, возможно нормальное качество

1 - МИН: Будут переданы минимальные параметры, возможно нормальное качество

2 - ПОЛНЫЙ: Будут переданы все параметры, возможно высокое качество

В случае загрузки с использованием Pr x.26 = 1 набор параметров, загружаемых при включении питания и перезапуске, зависит от Pr x.28.

Набор параметров точно такой же, как управлявшийся Pr x.27 при сохранении.

ПРИМЕЧАН.

В режиме только энкодера нельзя выполнить передачу параметров, если привод находится в состоянии Работа или Останов.

x.29		Действие настройки и сохранения параметров									
RW	Txt									US	
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Значения Pr x.26, Pr x.27 и Pr x.28 считываются, когда Pr x.29 = 1. Контроллер последовательности сбрасывается в значение POWER_UP.

Pr x.29 сбрасывается в 0 после обновления - которое проходит очень быстро.

x.30		Запрос автоматической базовой настройки привода									
RW	Uni									US	
↕	0 до 1				⇒	0					
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Настраивает Pr 3.26 в гнездо с модулем SM-SLM в качестве главного устройства обратной связи.

Pr 5.18 в частоту ШИМ 8 кГц.

Это единственные параметры привода, которые нужно настроить после сброса привода в значения по умолчанию.

ПРИМЕЧАН.

Пользователь должен соответственно настроить параметры Pr 3.40 и Pr 7.15.

Этот параметр сбрасывается в нуль дополнительным модулем по завершению.

x.45		Ось инициализирована									
RO	Txt							PT			
↕	OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Фоновое чтение											

Указывает, что ось была правильно проинициализирована и готова к работе.

- Режим только энкодера: Ось сделана активной из состояния контроллера последовательности
- Режим хоста: Ось сделана активной из состояния контроллера последовательности и внешнего регулятора движения

x.49		Фиксация обратной связи по положению									
RW	Bit										
↕											
Режимы привода: Хост, только энкодер											
Скорость обновления: Комбинированное время обновления.											
Модуль SM-SLM добавляет 4 мсек к комбинированному времени обновления											

Если Pr x.49 настроен в 1, то Pr x.04, Pr x.05 и Pr x.06 не обновляются. Если этот параметр равен 0, то Pr x.04, Pr x.05 и Pr x.06 обновляются нормальным образом.

x.50		Состояние ошибки дополнительного модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕											
Скорость обновления: Фоновая запись											

Имеется состояние ошибки, так что для каждого гнезда дополнительного модуля достаточно только одного отключения по ошибке. При возникновении ошибки причина ошибки записывается в этот параметр и привод может выполнить отключение 'SLx.Er', где x - это номер гнезда модуля. Нулевое значение означает, что модуль не обнаружил ошибки, ненулевое значение указывает на наличие обнаруженной ошибки. (смотрите Таблицу 5-25 на стр. 339, где описаны значения этого параметра.) При сбросе привода этот параметр очищается в соответствующем дополнительном модуле.

В этом модуле имеется схема контроля за температурой. Если температура печатной платы превысит 94°C, то вентилятор охлаждения привода принудительно запустится на полной скорости (на время не менее 10 секунд). Если температура упадет ниже 94°C, то вентилятор снова будет работать в нормальном режиме. Если температура печатной платы превысит 100°C, то привод выполнит отключение и состояние ошибки будет установлено в значение 74.

x.51		Подверсия программного обеспечения модуля									
RO	Uni						NC	PT			
↕											
Скорость обновления: Запись при включении питания											

В модуле SM-SLM установлен процессор с микропрограммой. Версия программного обеспечения отображается в параметрах Pr x.02 и Pr x.51 в виде Pr x.02 = xx.yy и Pr x.51 = zz.

Где:

- xx указывает изменения, которые влияют на аппаратную совместимость
- yy - указывает изменения, которые влияют на документацию на изделие
- zz указывает изменения, которые не влияют на документацию на изделие

Если установленный модуль не содержит программного обеспечения, то оба параметра x.02 и Pr x.51 отображаются как нули.

5.19 Меню 18: Прикладное меню 1

Меню 18 содержит параметры, которые не влияют на работу привода. Эти параметры общего назначения предназначены для работы с fieldbus и дополнительными модулями создания приложений. Параметры записи-чтения этого меню можно сохранить в приводе.

18.01	Целочисленное значение меню приложения 1, сохраняемое при отключении питания																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
										1				1		1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема, Рекуперация								-32 768 до 32 767								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема, Рекуперация								0								
Скорость обновления	Нет																

18.02 до 18.10	Целочисленное значение только для чтения меню приложения 1															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1						
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-32 768 до 32 767							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

18.11 до 18.30	Целочисленное значение для записи-чтения меню приложения 1															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-32 768 до 32 767							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

18.31 до 18.50	Бит для записи-чтения меню приложения 1															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

5.20 Меню 19: Прикладное меню 2

Меню 19 содержит параметры, которые не влияют на работу привода. Эти параметры общего назначения предназначены для работы с fieldbus и дополнительными модулями создания приложений. Параметры записи-чтения этого меню можно сохранить в приводе.

19.01	Целочисленное значение меню приложения 2, сохраняемое при отключении питания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1		1
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-32 768 до 32 767							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

19.02 до 19.10	Целочисленное значение только для чтения меню приложения 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1						
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-32 768 до 32 767							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

19.11 до 19.30	Целочисленное значение для записи-чтения меню приложения 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-32 768 до 32 767							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

19.31 до 19.50	Бит для записи-чтения меню приложения 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

Меню 20	Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
---------	----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

5.21 Меню 20: Прикладное меню 3

Меню 20 содержит параметры, которые не влияют на работу привода. Эти параметры общего назначения предназначены для работы с fieldbus и дополнительными модулями создания приложений. Параметры записи-чтения этого меню нельзя сохранить в приводе.

20.01 до 20.20	Целочисленное значение для записи-чтения меню приложения 3															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1*				1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-32 768 до 32 767							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0							
Скорость обновления	Нет															

20.21 до 20.40	Длинное целое значение для записи-чтения меню приложения 3																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
										1*				1			
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								-2 ³¹ до 2 ³¹ -1								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								0								
Скорость обновления	Нет																

*Параметры меню 20 не дублируются и их нельзя сохранить в блоке параметров полного типа или в блоке отличий от стандартных на карте SMARTCARD при версии программы младше V01.07.00. А с версии V01.07.00 и выше эти параметры сохраняются в блоке данных отличий от стандартных, если они не находятся в значениях по умолчанию.

5.22 Меню 21: Параметры второго двигателя

Следующие параметры используются вместо обычных параметров настройки двигателя, если Pr 11.45 = 1.

Если привод использует альтернативный набор параметров, то в первой строке дисплея после самой правой цифры показана десятичная точка.

Более подробное описание конкретного параметра можно посмотреть в эквивалентном параметре обычного параметра карты 1.

21.01	Максимальное ограничение задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторный в замкнутом контуре, серво = VM															
Диапазон	Разомкнутый контур							0 до 3000,0 Гц								
	Векторный в замкнутом контуре, серво							SPEED_LIMIT_MAX об/мин								
По умолчанию	Разомкнутый контур							EUR: 50,0, USA: 60,0								
	Замкнутый векторный контур							EUR: 1 500,0, USA: 1800,0								
	Сервосистема							3000,0								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема							Pr 1.06								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.02	Минимальное ограничение задания															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1					1	1	1		
	Векторное в замкнутом контуре и серво = VM															
Диапазон	Разомкнутый контур								±3 000,0 Гц *							
	Замкнутый векторный контур и серво								±SPEED_LIMIT_MAX об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,0							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 1.07							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

*Показанный для Pr 1.07 диапазон указывает диапазон, используемый для масштабирования (то есть, для направления данных на аналоговый выход и т.п.). Имеются и другие ограничения диапазона, которые описаны ниже.

01.08 (Включ. отриц. мин. задание)	01.10 (Включен биполярный режим)	Разомкнутый контур	Замкнутый векторный контур и серво
0	0	0 до 01.06	0 до 21.01
0	1	0	0
1	0	-3000 до 0 Гц*	-SPEED_LIMIT_MAX до 0 об/мин
1	1	-3000 до 0 Гц*	-SPEED_LIMIT_MAX до 0 об/мин

21.03	Селектор задания																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 5								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 (A1.A2)								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 1.14								
Скорость обновления	Чтение 4 мсек																

В отличие от двигателя 1 (Pr 1.14) этот параметр не используется для автовыбора клемм цифрового входа T28 и T29 (смотрите Pr 8.39 на

стр. 171).

Параметр Pr 21.03 определяет значение Pr 1.49 следующим образом:

Величина Pr 21.03	Строка дисплея	Pr 1.49
0	A1.A2	*Выбор по входной клемме
1	A1.Pr	1
2	A2.Pr	2
3	Pr	3
4	Pad	4
5	Prc	5

*С помощью управления битами от Pr 1.41 до Pr 1.44 можно принудительно выставить значение Pr 1.49:

все биты равные нулю дают 1,

Pr 1.41 = 1, то Pr 1.49 = 2

Pr 1.42 = 1, то Pr 1.49 = 3

Pr 1.43 = 1, то Pr 1.49 = 4

Pr 1.44 = 1, то Pr 1.49 = 5

Битовые параметры с меньшими номерами имеют приоритет над параметрами с большими номерами.

Pr 1.49 и Pr 1.50 тогда определяют задание следующим образом:

Pr 1.49	Pr 1.50	Задание
1	1	Аналоговое задание 1
1	>1	Предустановка задания в Pr 1.50
2	1	Аналоговое задание 2
2	>1	Предустановка задания в Pr 1.50
3	x	Предустановка задания в Pr 1.50
4	x	Задание с панели управления
5	x	Прецизионное задание

Задание с панели управления

Если выбрано задание с панели, то контроллер последовательности привода управляется непосредственно кнопками панели и выбран параметр задания с панели (Pr 1.17). Биты последовательности, Pr 6.30 до Pr 6.34, не действуют и толчковый режим отключается.

Выбор задания по таймеру

Уставки выбираются по очереди автоматически. Pr 1.16 определяет интервал времени на каждое переключение.

21.04	Величина ускорения															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре, серво DP = 3															
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 3200,0 с/100 Гц							
	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур								5,0							
	Замкнутый векторный контур								2,000							
	Сервосистема								0,200							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 2.11							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.05	Величина замедления															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре, серво DP = 3															
Диапазон	Разомкнутый контур Замкнутый векторный контур и серво							0,0 до 3200,0 с/100 Гц 0,000 до 3200,000 с/1000 об/мин								
По умолчанию	Разомкнутый контур Замкнутый векторный контур Сервосистема							10,0 2,000 0,200								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема							Pr 2.21								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.06	Номинальная частота															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0 до 3000,0 Гц							
	Замкнутый векторный контур								0 до 1250,0 Гц							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								EUR: 50,0, USA: 60,0							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								Pr 5.06							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.07	Номинальный ток																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	2		1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до RATED_CURRENT_MAX A								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								допустимый максимальный ток тяжелой работы (Pr 11.32)								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 5.07								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

21.08	Номинальные обороты под нагрузкой															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
	Векторное в замкнутом контуре DP=2															
Диапазон	Разомкнутый контур Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 180 000 об/мин 0,00 до 40 000,00 об/мин							
По умолчанию	Разомкнутый контур Замкнутый векторный контур Сервосистема								1500 1450,00 3000,00							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 5.08							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.09	Номинальное напряжение																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1			1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX B								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Привод 200 В: 230 В Привод 400 В: EUR: 400 В, USA: 460 В Привод 575 В: 575 В Привод 690 В: 690 В								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 5.09								
Скорость обновления	Чтение уровня 4																

21.10	Номинальный коэффициент мощности															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								0,000 до 1,000							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								0,850							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре								Pr 5.10							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.11	Число полюсов двигателя																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 60 (Авто до 120 полюсов)								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре Сервосистема								0 (Авто) 3 (6 полюсов)								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 5.11								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

21.12	Сопротивление статора															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000 до 65,000 Ом							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 5.17							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Pr 21.12 показывает сопротивление статора двигателя. Единицы сопротивления зависят от габарита привода, чтобы передать диапазон возможного сопротивления с лучшим разрешением. Они показаны в таблице ниже. Таким образом, 1,000 в этом параметре означает сопротивление, показанное в столбце Единицы.

Габарит привода	Единицы
SP0xxx	10 Ом
SP1xxx до SP5xxx	1 Ом
SP6xxx до SP9xxx и SPMxxxxx	0,01 Ом

21.13	Сдвиг напряжения															
Режимы привода	Разомкнутый контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур								0,0 до 25,0 В							
По умолчанию	Разомкнутый контур								0,0							
Обычный параметр	Разомкнутый контур								Pr 5.23							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.14	Переходная индуктивность (σL_s)																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3		1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000 до 500,000 мГ								
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,000								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 5.24								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

21.15	Активен двигатель 2															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								1							
Обычный параметр двигателя	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 21.15							
Скорость обновления	Фоновая запись															

Параметр Pr 21.15 не имеет эквивалентного обычного параметра двигателя, он показывает, когда включен двигатель 2.

21.16	Тепловая постоянная времени															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0,0 до 3000,0							
По умолчанию	Разомкнутый контур								89,0							
	Замкнутый векторный контур,								20,0							
	Сервосистема Рекуперация								89,0							
Обычный параметр двигателя	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								Pr 4.15							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.17	Коэффициент пропорционального усиления Kp регулятора скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							4						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,00 до 6,5335 (1/рад с ⁻¹)							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур, Сервосистема								0,0300 0,0100							
Обычный параметр двигателя	Векторный в замкнутом контуре, серво								Pr 3.10							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.18	Коэффициент интегрального усиления Ki регулятора скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,00 до 653,35 с/рад с ⁻¹							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур, Сервосистема								0,10 1,00							
Обычный параметр двигателя	Векторный в замкнутом контуре, серво								Pr 3.11							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.19	Коэффициент дифференцирующего усиления Kd регулятора скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							5						1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,00000 до 0,65335 с ⁻¹ /рад с ⁻¹							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0,00000							
Обычный параметр двигателя	Векторный в замкнутом контуре, серво								Pr 3.12							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если выбран второй двигатель, то регулятор скорости прямо использует коэффициенты усиления, заданные в Pr 21.17 по Pr 21.19. Метод настройки регулятора скорости, определенный в Pr 3.13, игнорируется.

21.20	Фазовый угол энкодера															
Режимы привода	Сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1					1	1	1	
Диапазон	Сервосистема							0,0 до 359,9° электрических								
По умолчанию	Сервосистема							0,0								
Обычный параметр двигателя	Сервосистема							Pr 3.25								
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.21	Селектор обратной связи по скорости															
Режимы привода	Векторный в замкнутом контуре, серво															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	Векторный в замкнутом контуре, серво								0 до 3							
По умолчанию	Векторный в замкнутом контуре, серво								0							
Обычный параметр двигателя	Векторный в замкнутом контуре, серво								Pr 3.26							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

0, drv: Энкодер привода

Сигнал обратной связи по положению с энкодера, подключенного к приводу, используется для получения сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости и для расчета положения потока ротора двигателя.

1, Slot1: Дополнительный модуль расширения в гнезде 1

Сигнал обратной связи по положению с дополнительного модуля расширения в гнезде 1 используется для получения сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости и для расчета положения потока ротора двигателя. Если в гнезде 1 не установлен дополнительный модуль категории обратной связи по положению, то привод выполняет отключение EnC9.

2, Slot2: Дополнительный модуль расширения в гнезде 2

3, Slot3: Дополнительный модуль расширения в гнезде 3

21.22	Коэффициент пропорционального усиления Kp регулятора тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 30 000							
По умолчанию	Номинальное напряжение привода:								200 В	400 В	575 В	690 В				
	Разомкнутый контур								20	20	20	20				
	Векторный в замкнутом контуре, серво								75	150	180	215				
	Рекуперация								45	90	110	130				
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 4.13							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.23	Коэффициент интегрального усиления Ki регулятора тока															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до 30 000							
По умолчанию	Номинальное напряжение привода:								200 В	400 В	575 В	690 В				
	Разомкнутый контур								40	40	40	40				
	Векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								1,000	2,000	2,400	3,000				
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 4.14							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.24	Индуктивность статора (L _s)															
Режимы привода	Замкнутый векторный контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2		1				1	1	1	
Диапазон	Замкнутый векторный контур								0,00 до 5 000,00 мГ							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур								0,00							
Обычный параметр	Замкнутый векторный контур								Pr 5.25							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.25	Критическое значение 1 насыщения двигателя															
Режимы привода	Замкнутый векторный контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Замкнутый векторный контур								0 до 100% от номинального потока							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур								50							
Обычный параметр	Замкнутый векторный контур								Pr 5.29							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.26	Критическое значение 2 насыщения двигателя															
Режимы привода	Замкнутый векторный контур															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Замкнутый векторный контур								0 до 100% от номинального потока							
По умолчанию	Замкнутый векторный контур								75							
Обычный параметр	Замкнутый векторный контур								Pr 5.30							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.27	Предел тока в моторном режиме																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	1		1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %								
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								165,0* 175,0*								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема, Рекуперация								Pr 4.05								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

21.28	Предел тока рекуперации															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %							
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								165,0* 175,0*							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 4.06							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.29	Симметричный предел тока																
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация																
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
						1	1		1				1	1	1		
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный замкнутый контур, сервосистема, рекуперация								0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %								
По умолчанию	Разомкнутый контур Векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								165,0* 175,0*								
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема, Рекуперация								Pr 4.07								
Скорость обновления	Фоновое чтение																

* Это максимальные значения по умолчанию. Если переменный максимум этого параметра (MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX) дает меньшее значение с номинальным током двигателя по умолчанию (Pr 21.07), то по умолчанию для этого параметра используется меньшее значение.

21.30	Вольты двигателя на 1000 об/мин (Ке)															
Режимы привода	Сервосистема															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	Сервосистема								0 до 10 000							
По умолчанию	Сервосистема								98							
Обычный параметр	Сервосистема								Pr 5.33							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

21.31	Шаг полюсного деления двигателя															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0 до 655,35 мм							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								0,00 мм							
Обычный параметр	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, сервосистема								Pr 5.36							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

5.23 Меню 22: Дополнительная настройка меню 0

Меню 22 содержит параметры, которые используются для настройки параметров источников в меню 0 в дополнение к тем, которые настраиваются из меню 11.

22.01 до 22.07 22.10 до 22.11 22.18 22.20 до 22.29	Настройка параметра 00.xу															
Режимы привода	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Pr 1.00 до Pr 21.51							
По умолчанию	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво, рекуперация								Смотрите Таблица 5-27							
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Эти параметры определяют значения параметров, находящихся в программируемой области в меню 0.

Таблица 5-27 Настройки меню 22 по умолчанию

Параметр	Параметр меню 0	Разомкнутый контур	Замкнутый векторный контур	Сервосистема	Рекуперация
Pr 22.01	Pr 0.31	Pr 11.33			
Pr 22.02	Pr 0.32	Pr 11.32			
Pr 22.03	Pr 0.33	Pr 6.09	Pr 5.16	Pr 0.00	
Pr 22.04	Pr 0.34	Pr 11.30			
Pr 22.05	Pr 0.35	Pr 11.24			
Pr 22.06	Pr 0.36	Pr 11.25			
Pr 22.07	Pr 0.37	Pr 11.23			
Pr 22.10	Pr 0.40	Pr 5.12			Pr 0.00
Pr 22.11	Pr 0.41	Pr 5.18			
Pr 22.18	Pr 0.48	Pr 11.31			
Pr 22.20	Pr 0.50	Pr 11.29			
Pr 22.21	Pr 0.51	Pr 0.00			
Pr 22.22	Pr 0.52	Pr 0.00			
Pr 22.23	Pr 0.53	Pr 0.00			
Pr 22.24	Pr 0.54	Pr 0.00			
Pr 22.25	Pr 0.55	Pr 0.00			
Pr 22.26	Pr 0.56	Pr 0.00			
Pr 22.27	Pr 0.57	Pr 0.00			
Pr 22.28	Pr 0.58	Pr 0.00			
Pr 22.29	Pr 0.59	Pr 0.00			

Следует отметить, что если все значения параметров, сохраненные для меню 22 в приводе ЭППЗУ или на карте SMARTCARD, равны нулю, то привод при включении питания или при передаче параметров из карты SMARTCARD автоматически загружает для этого меню значения по умолчанию. За счет этого обеспечивается использование в этом меню значений по умолчанию, если сохраненные параметры взяты из версии программы, не содержащей этого меню.

5.24 32-битовые параметры

Все параметры в приводе имеют размер 1 бит, 16 бит и 32 бита. В этом разделе описаны все параметры привода и дополнительных модулей с размером 32 бита.

5.24.1 Параметры привода

В таблице ниже перечислены все имеющиеся в приводе параметры размером 32 бита для всех 4 режимов работы (разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре, серво и рекуперация).

Таблица 5-28 32-битовые параметры привода

Меню	Параметры 32 бита							
Меню 1	Pr 1.01	Pr 1.02	Pr 1.03	Pr 1.04	Pr 1.06	Pr 1.07	Pr 1.17	Pr 1.18
	Pr 1.21	Pr 1.22	Pr 1.23	Pr 1.24	Pr 1.25	Pr 1.26	Pr 1.27	Pr 1.28
	Pr 1.36	Pr 1.37	Pr 1.39					
Меню 2	Pr 2.01	Pr 2.07	Pr 2.11	Pr 2.12	Pr 2.13	Pr 2.14	Pr 2.15	Pr 2.16
	Pr 2.17	Pr 2.18	Pr 2.19	Pr 2.21	Pr 2.22	Pr 2.23	Pr 2.24	Pr 2.25
	Pr 2.26	Pr 2.27	Pr 2.28	Pr 2.29				
Меню 3	Pr 3.01	Pr 3.02	Pr 3.03	Pr 3.10	Pr 3.18	Pr 3.22	Pr 3.27	
Меню 4	Pr 4.01	Pr 4.02	Pr 4.08	Pr 4.17				
Меню 5	Pr 5.01	Pr 5.03	Pr 5.04	Pr 5.07	Pr 5.08	Pr 5.24	Pr 5.25	
Меню 11	Pr 11.32							
Меню 20	Pr 20.21	Pr 20.22	Pr 20.23	Pr 20.24	Pr 20.25	Pr 20.26	Pr 20.27	Pr 20.28
	Pr 20.29	Pr 20.30	Pr 20.31	Pr 20.32	Pr 20.33	Pr 20.34	Pr 20.35	Pr 20.36
	Pr 20.37	Pr 20.38	Pr 20.39	Pr 20.40				
Меню 21	Pr 21.01	Pr 21.02	Pr 21.04	Pr 21.05	Pr 21.07	Pr 21.08	Pr 21.14	Pr 21.24

Некоторые из указанных выше параметров имеют размер 32 бита только в определенных режимах. В таблице ниже указаны такие параметры и режимы, в которых они имеют размер 32 бита.

Параметр	Режимы, в которых параметр 32-битовый
Pr 3.01	Векторный в замкнутом контуре и серво
Pr 3.03	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре и серво
Pr 3.10	Рекуперация
Pr 3.18	Векторный в замкнутом контуре и серво
Pr 4.08	Разомкнутый контур, векторный в замкнутом контуре и серво

5.24.2 Параметры дополнительного модуля

Некоторые дополнительные модули имеют параметры размером 32 бита. В таблице ниже указаны такие параметры и модули, в которых они имеются.

Таблица 5-29 32-битовые параметры дополнительных модулей

Параметр	Модули, в которых параметр 32-битовый
Pr x.03	SM-Universal Encoder Plus, SM-Resolver, SM-Encoder Plus, SM-SLM
Pr x.20	SM-Universal Encoder Plus
Pr x.35	Все модули Fieldbus
Pr x.48	SM-Applications Plus, SM-Applications, SM-Applications Lite

У модулей SM-Applications и SM-Applications Lite есть своя база данных параметров. Некоторые параметры в этих модулях имеют размер 32 бита, они перечислены в таблице ниже.

Таблица 5-30 32-битовые параметры модулей SM-Applications Plus, SM-Applications и SM-Applications Lite

Меню	Параметры 32 бита							
Меню 70 до Меню 75	Pr 70.00 до Pr 70.99	Pr 71.00 до Pr 71.99	Pr 72.00 до Pr 72.99	Pr 73.00 до Pr 73.99	Pr 74.00 до Pr 74.99	Pr 75.00 до Pr 75.99		
Меню 90	Pr 90.01	Pr 90.03	Pr 90.19	Pr 90.25	Pr 90.29	Pr 90.31	Pr 90.32	Pr 90.33
	Pr 90.34	Pr 90.35	Pr 90.37	Pr 90.38	Pr 90.49			
Меню 91	Pr 91.02	Pr 91.03	Pr 91.04	Pr 91.05	Pr 91.06	Pr 91.17	Pr 91.18	Pr 91.19
	Pr 91.20							
Меню 100 до Меню 105	Pr 100.00 до Pr 100.99	Pr 101.00 до Pr 101.99	Pr 102.00 до Pr 102.99	Pr 103.00 до Pr 103.99	Pr 104.00 до Pr 104.99	Pr 105.00 до Pr 105.99		
Меню 130 до Меню 135	Pr 130.00 до Pr 130.99	Pr 131.00 до Pr 131.99	Pr 132.00 до Pr 132.99	Pr 133.00 до Pr 133.99	Pr 134.00 до Pr 134.99	Pr 135.00 до Pr 135.99		
Меню 160 до Меню 165	Pr 160.00 до Pr 160.99	Pr 161.00 до Pr 161.99	Pr 162.00 до Pr 162.99	Pr 163.00 до Pr 163.99	Pr 164.00 до Pr 164.99	Pr 165.00 до Pr 165.99		

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

6 Макросы

6.1 Введение

Макрос - это простой и легкий способ настройки маршрутизации параметра в приводе для конкретного приложения. Он заносит конкретные параметры в программируемую область меню 0 для упрощения доступа и настраивает внутреннюю маршрутизацию программы для получения на клеммах входа-выхода нужных в приложении функций.

В "классическом" приводе Unidrive Classic имеется несколько предопределенных макросов, как показано ниже.

Таблица 6-1 Доступные макросы

Макросы	Описание
1	Простой режим
2	Моторизованный потенциометр
3	Уставки частоты / скоростей
4	Управление моментом
5	ПИД-регулятор (управление уставкой)
6	Управление с пределами по оси
7	Управление тормозом
8*	Цифровая синхронизация / ориентация вала ("цифровой замок")

* Доступен только в векторном режиме замкнутого контура и в режиме серво.

Макрос 1 – Простой режим

Макрос простого режима обеспечивает простейшую работу привода в основных приложениях. Он идентичен состоянию по умолчанию, но в меню 0 меньше параметров.

Макрос 2 – Моторизованный потенциометр

Макрос моторизованного потенциометра позволяет собственному внутреннему моторизованному потенциометру привода управлять скоростью привода через цифровые входы. Цифровой вход выбирает между аналоговым заданием скорости и заданием с моторизованного потенциометра.

Макрос 3 – Предустановленные частоты / скорости

Макрос предустановленного задания позволяет использовать предустановленные задания для управления скоростью двигателя с цифровых входов. Цифровой вход выбирает между аналоговым заданием скорости и предустановленными заданиями.

Макрос 4 – Управление моментом

Макрос управления моментом настраивает привод на работу в режиме управления моментом, выбираемым с цифрового входа. Аналоговый вход 1 конфигурируется как задание момента. В режиме управления скоростью заданием скорости является сигнал с аналогового входа 2. Если привод в режиме замкнутого контура управляет моментом, то аналоговый вход 2 является заданием корректировки скорости. Если привод в режиме разомкнутого контура, то включение режима момента переводит привод в режим чистого управления моментом. В режиме замкнутого контура привод переводится в режим управления моментом с корректировкой скорости.

Макрос 5 – ПИД-регулятор (управление уставкой)

Макрос ПИД-регулятора позволяет собственному внутреннему ПИД-регулятору привода управлять скоростью двигателя. Аналоговый вход 1 конфигурируется для главного задания скорости, аналоговый вход 2 - это задание ПИД-регулятора, а аналоговый вход 3 - это обратная связь ПИД-регулятора. Цифровой вход производит выбор между аналоговым заданием скорости и ПИД-регулятором.

Макрос 6 – Управление с пределами по оси

Макрос управления с пределами по оси конфигурирует привод для работы с концевыми выключателями, так что привод

останавливается при достижении предельного положения. Задание скорости может быть как биполярным, так и однополярным.

Макрос 7 – Управление тормозом

Макрос управления тормозом конфигурирует привод на включение или отпускание механического тормоза на двигателе, используемом в кране или в лебедке. Привод подает сигнал отпускания тормоза через цифровой выход при соблюдении соответствующих условий.

Цифровая синхронизация / ориентация вала (Макрос 8 – "цифровой замок")

Доступен только в векторном режиме замкнутого контура и в режиме серво.

Цифровая синхронизация (цифровой замок):

Привод работает в качестве ведомого в системе ведущий-ведомый в режиме замкнутого контура. Ведомый двигатель цифровым образом синхронизован с ведущим двигателем.

Ориентация вала:

Скорость двигателя управляется точно также, как в режиме работы по умолчанию, но вал двигателя можно выставить в определенное угловое положение до и/или после работы двигателя.

В этом разделе объясняется, как применить макросы привода Unidrive Classic для привода Unidrive SP.

Программируемая область меню 0 охватывает параметры Pr 0.11 - Pr 0.30 включительно.

Остальные параметры меню 0 имеют неизменные функции, используемые в каждом режиме так, как описано ниже:

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Таблица 6-2 Общие параметры для всех макросов:

Параметр			Диапазон(⇅)			По умолчанию (⇔)			Тип				
			OL	VT	SV	OL	VT	SV					
0.00	xx.00												
0.01	Мин. ограничение задания	{1.07}	±3000,0 Гц	±Speed_limit_max об/мин				0.0	RW	Bi		PT	US
0.02	Макс. ограничение задания	{1.06}	0 до 3000,0 Гц	Speed_limit_max об/мин		EUR> 50,0 USA> 60,0	EUR> 1 500,0 USA> 1800,0	3,000.0	RW	Uni			US
0.03	Величина ускорения	{2.11}	0,0 до 3200,0 с/100 Гц	0 до 3200,000 с/1000 об/мин		5,0	2,000	0,0200	RW	Uni			US
0.04	Величина замедления	{2.21}	0,0 до 3200,0 с/100 Гц	0 до 3200,000 с/1000 об/мин		5,0	2,000	0,0200	RW	Uni			US
0.05	Выбор задания	{1.14}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5)					A1.A2 (0)	RW	Txt		NC	US
0.06	Предел тока	{4.07}		0 до Current_limit_max %		165,0		175.0	RW	Uni		RA	US
0.07	OL> Выбор режима напряжения	{5.14}	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)			Ur_I (4)			RW	Txt			US
	CL> Коэф. усил. Р рег. скорости	{3.10}		0,0000 до 6,5335 1/рад с ⁻¹			0,0300	0,0100	RW	Uni			US
0.08	OL> Форсировка напряжения	{5.15}	0,0 до 25,0% номинал. напряж. двигателя			Габарит 1 до 3: 3,0 Габарит 4 до 5: 2,0 Габарит 6 до 9: 1,0			RW	Uni			US
	CL> Коэф. усил. I рег. скорости	{3.11}		0,00 до 653,35 1/рад			0,10	1,00	RW	Uni			US
0.09	OL> Динамическая V/F	{5.13}	OFF (0) или On (1)			0			RW	Bit			US
	CL> Коэф. усил. D рег. скорости	{3.12}		0,00000 до 0,65336 (с)				0,00000	RW	Uni			US
0.10	OL> Оценка скорости двигат.	{5.04}	±180 000 об/мин						RO	Bi	FI	NC	PT
	CL> Скорость двигателя	{3.02}		±Speed_max об/мин					RO	Bi	FI	NC	PT
0.31	Номинал. напряж. привода	{11.33}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3) В						RO	Txt		NC	PT
0.32	Номинальный ток привода	{11.32}	0,00 до 9999,99 А						RO	Uni		NC	PT
0.33	OL> Подхват вращ. двигат.	{6.09}	0 до 3			0			RW	Uni			US
	VT> Автонастр. номин. об/мин	{5.16}		0 до 2			0		RW	Uni			US
0.34	Код защиты от пользователя	{11.30}	0 до 999			0			RW	Uni		NC	PS
0.35	Режим порта послед. связи	{11.24}	AnSI (0), rtu (1), Lcd (2)					rtU (1)	RW	Txt			US
0.36	Скорость в бодах последовательного порта	{11.25}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8) только Modbus RTU, 115200 (9) только Modbus RTU,					19200 (6)	RW	Txt			US
0.37	Адрес последоват. порта	{11.23}	0 до 247					1	RW	Uni			US
0.38	Коэф. усиления пропорционального звена Р контура тока	{4.13}	0 до 30000			Все номиналы напряжений : 20	Привод 200 В: 75 Привод 400 В: 150 Привод 575 В: 180 Привод 690 В: 215		RW	Uni			US
0.39	Коэф. усиления пропорционального звена I контура тока	{4.14}	0 до 30000			Все номиналы напряжений : 40	Привод 200 В: 1000 Привод 400 В: 2000 Привод 575 В: 2400 Привод 690 В: 3000		RW	Uni			US
0.40	Автонастройка	{5.12}	0 до 2	0 до 4	0 до 6			0	RW	Uni			
0.41	Максимальная частота ШИМ	{5.18}	3 (0), 4 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 16 (5) кГц			3 (0)		6 (2)	RW	Txt		RA	US
0.42	Число полюсов двигателя	{5.11}	0 до 60 (Auto до 120 полюсов)					0 (Авто)	RW	Txt			US
0.43	OL и VT> Номинальный коэф. мощности двигателя	{5.10}	0,000 до 1,000			0.850			RW	Uni			US
	SV> Фазовый угол энкодера	{3.25}		0,0 до 359,9°					RW	Uni		NC	PT
0.44	Номинальное напряжение двигателя	{5.09}	0 до AC_voltage_set_max В				Привод 200 В: 200 Привод 400 В: EUR> 400, USA> 480 Привод 575 В: 575 Привод 690 В: 690		RW	Uni		RA	US
0.45	OL и VT> Номинальная скорость двигателя при полной нагрузке (об/мин)	{5.08}	0 до 180000 об/мин	0,00 до 40000,00 об/мин		EUR> 1500 USA> 1800	EUR> 1450,00 USA> 1770,00		RW	Uni			US
	SV> Тепловая постоянная времени двигателя	{4.15}		0,0 до 3000,0				20.0	RW	Uni			US
0.46	Номинальный ток двигателя	{5.07}	0 до Rated_current_max А					Номинальный ток привода [11.32]	RW	Uni		RA	US
0.47	Номинальная частота	{5.06}	0 до 3000,0 Гц	0 до 1250,0 Гц		EUR> 50,0, USA> 60,0			RW	Uni			US

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Параметр			Диапазон(⇅)			По умолчанию (⇒)			Тип				
			OL	VT	SV	OL	VT	SV					
0.48	Селектор режима работы	{11.31}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SErVO (3), rEgEn (4)			OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SErVO (3)	RW	Txt		NC	PT
0.49	Состояние защиты данных	{11.44}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)						RW	Txt		PT	US
0.50	Версия микропрограммы	{11.29}	1.00 до 99.99						RO	Uni		NC	PT

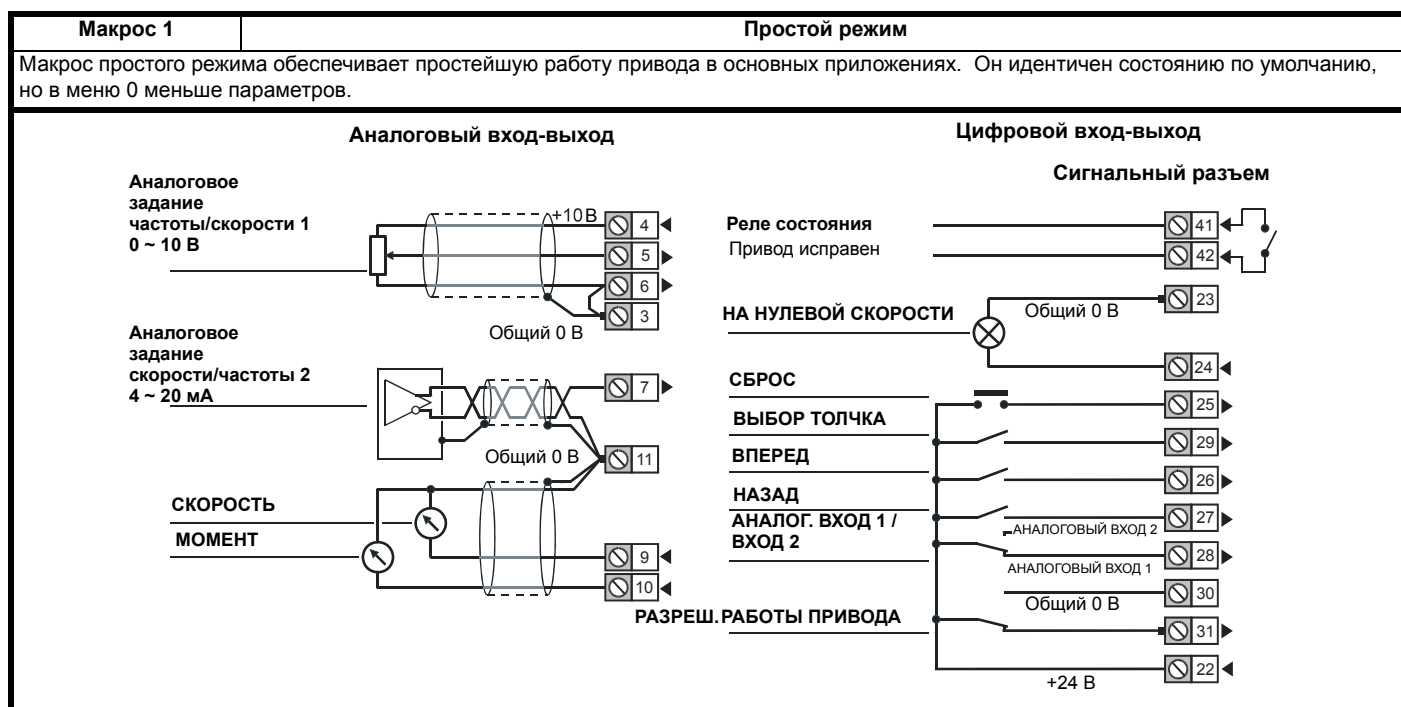
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользоват.	PS	Сохран. по откл. питания

6.1.1 Основные различия между Unidrive SP и Unidrive Classic

Следующие макросы эмулируют эквивалентные макросы в "классическом" приводе Unidrive classic. Ниже указаны функциональные различия между макросами в Unidrive Classic и Unidrive SP:

- Макросы Unidrive SP работают в положительной логике в отличие от макросов Unidrive Classic, которые работают в отрицательной логике.
- В любом макросе Unidrive SP у вас больше нет доступа для изменения режима аналогового входа 1, поскольку аналоговый вход 1 теперь является специализированным аналоговым входом напряжения с высокой точностью и не может работать как вход контура тока.
- Вход ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ привода Unidrive SP, который является улучшенным аналогом входа разрешения enable привода Unidrive Classic, теперь выведен на клемму 31, в отличие от клеммы 30 привода Unidrive Classic. Вход ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ также постоянно использует положительную логику в отличие от привода Unidrive Classic, который можно переключить на отрицательную логику.
- Макрос 3 в приводе Unidrive SP работает немного по-другому, чем на Unidrive Classic. В макросе 3 привода Unidrive Classic единственный способ включения предустановок скоростей заключался в переключении цифрового входа F6 в логическую 1. В приводе Unidrive SP структура программного обеспечения была изменена, чтобы соответствовать структуре Commander SE. Это означает, что если вы включаете любой или оба из битов выборов предустановки, то независимо от состояния разрешения предустановленного задания привод автоматически включит предустановленные скорости в качестве задания скорости.
- Тормоз теперь является дополнительной функцией в меню 12 с улучшенными возможностями по сравнению с Unidrive Classic. Рекомендуется использовать регулятор тормоза в меню 12 вместо макроса 7 - Управление тормозом.

6.2 Макрос 1 – Простой режим



Конкретные параметры макроса 1

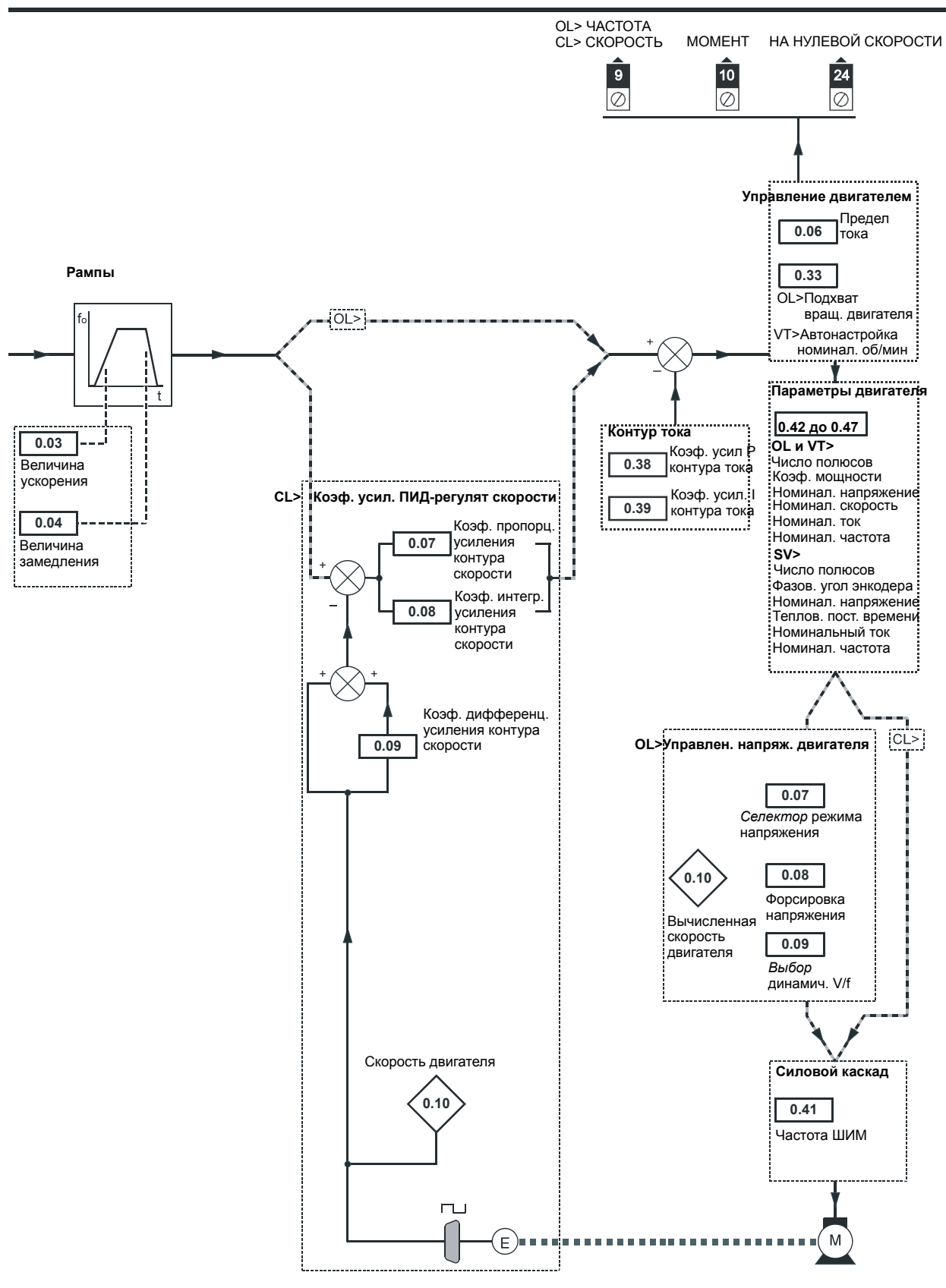
Нет никаких дополнительных параметров кроме тех, которые описаны в Таблица 6-2 на стр. 363, поскольку это простой режим.

Параметры с Pr 0.11 по Pr 0.30 в этом режиме не конфигурируются для указания на любой другой параметр.

Таблица 6-3 Настройка параметров для воспроизведения макроса 1 в Unidrive SP

Параметр		Значение	
		OL	CL
5.14	Выбор режима напряжения	Fd	
7.11	T9 - Режим аналогового входа 2		4-20
11.01	Определение Pr 0.11		Pr 0.00
11.02	Определение Pr 0.12		Pr 0.00
11.03	Определение Pr 0.13		Pr 0.00
11.04	Определение Pr 0.14		Pr 0.00
11.05	Определение Pr 0.15		Pr 0.00
11.06	Определение Pr 0.16		Pr 0.00
11.07	Определение Pr 0.17		Pr 0.00
11.08	Определение Pr 0.18		Pr 0.00
11.09	Определение Pr 0.19		Pr 0.00
11.10	Определение Pr 0.20		Pr 0.00
11.11	Определение Pr 0.21		Pr 0.00
11.12	Определение Pr 0.22		Pr 0.00
11.13	Определение Pr 0.23		Pr 0.00
11.14	Определение Pr 0.24		Pr 0.00
11.15	Определение Pr 0.25		Pr 0.00
11.16	Определение Pr 0.26		Pr 0.00
11.17	Определение Pr 0.27		Pr 0.00
11.18	Определение Pr 0.28		Pr 0.00
11.19	Определение Pr 0.29		Pr 0.00
11.20	Определение Pr 0.30		Pr 0.00





6.3 Макрос 2 – Моторизованный потенциометр

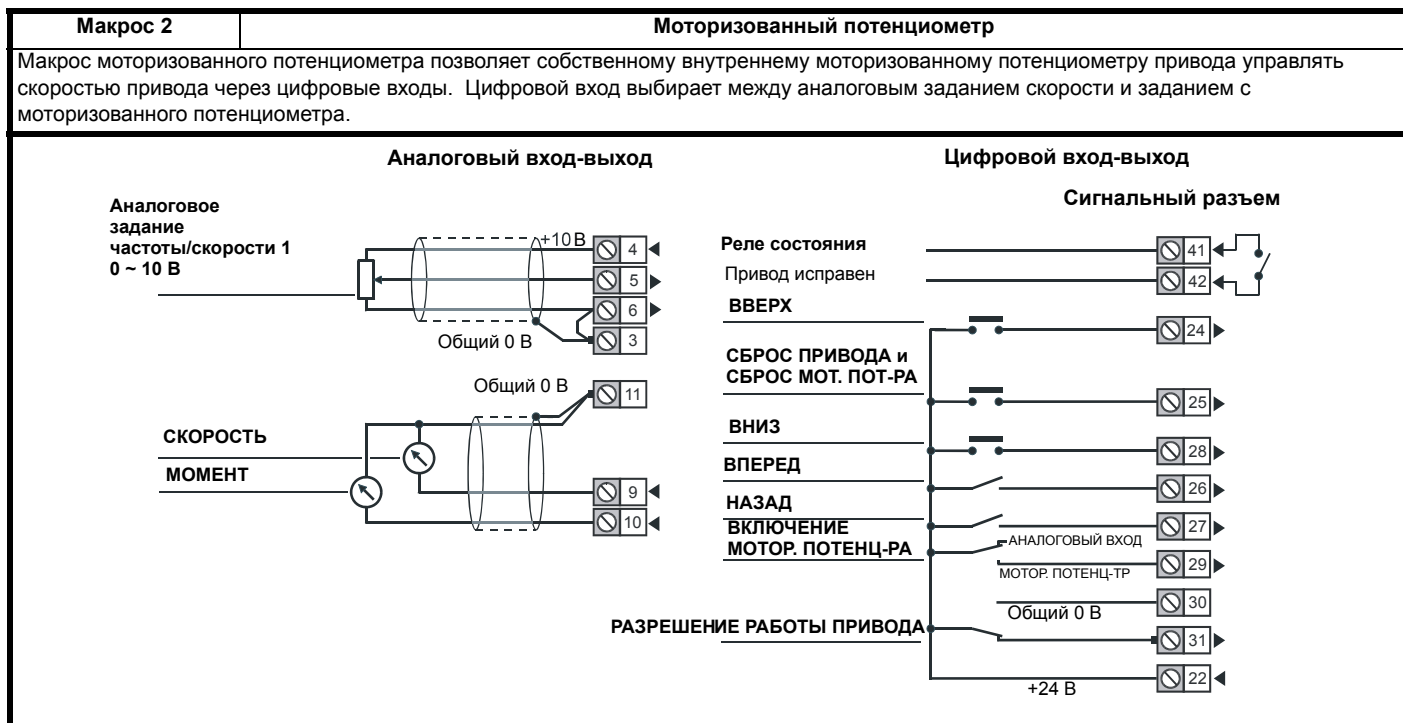


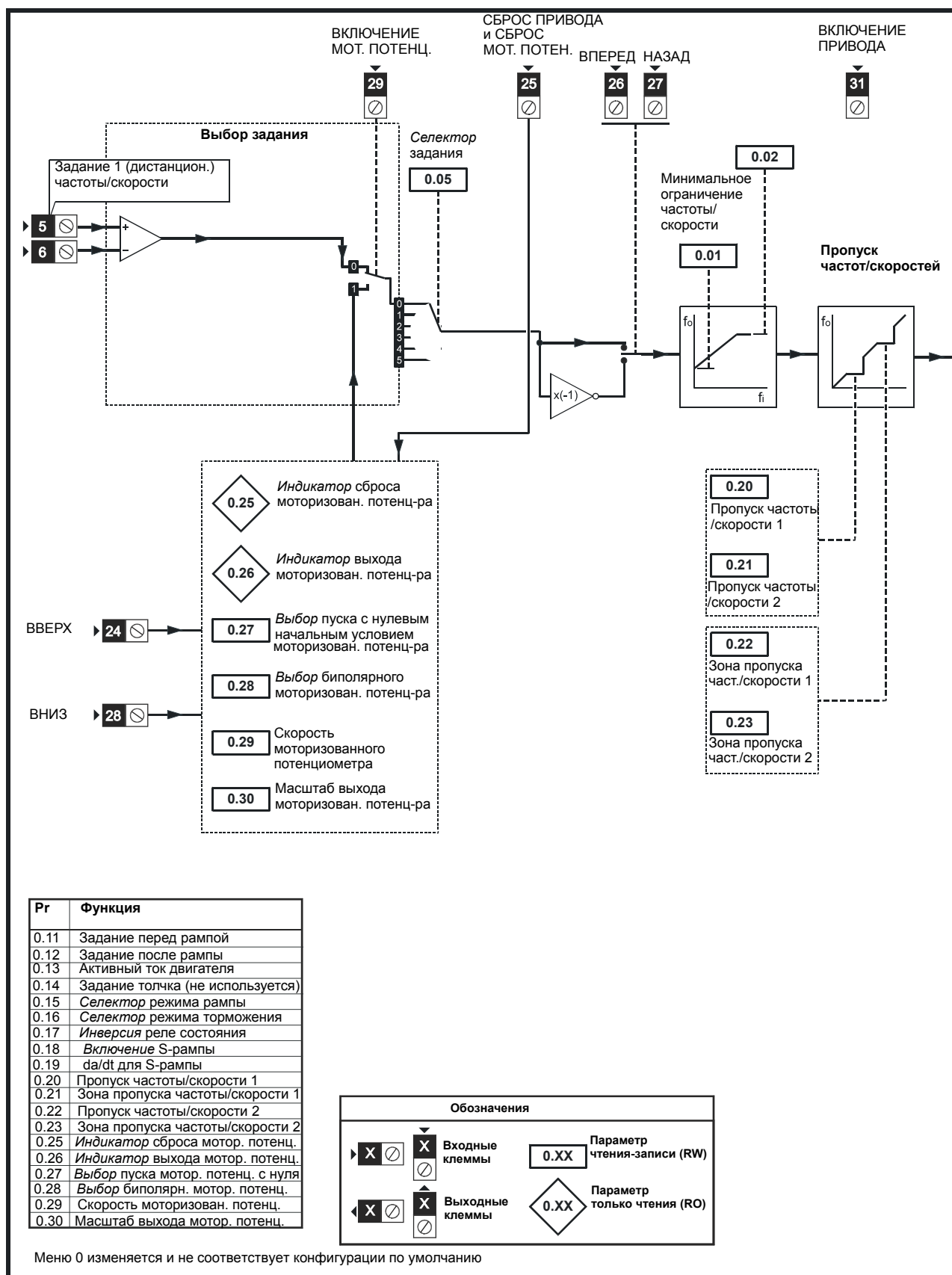
Таблица 6-4 Программируемые параметры меню 0 макроса 2

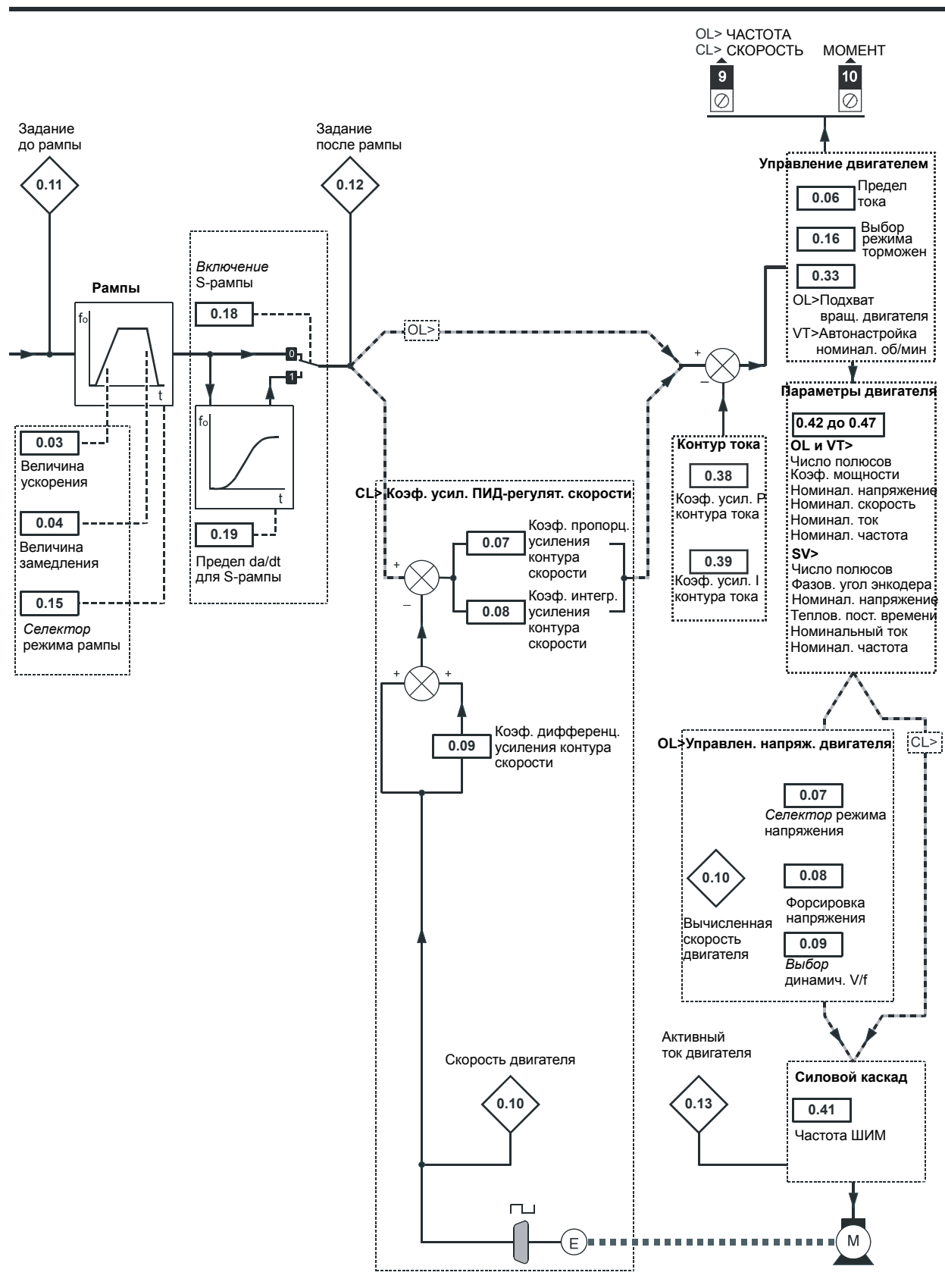
Параметр			Диапазон(⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Задание до ramпы	{1.03}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Задание после ramпы	{2.01}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi			PT	
0.13	Активный ток	{4.02}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	Задание толчков	{1.05}	0 до 400,0 Гц	0 до 4000,0 об/мин	0.0			RW	Uni				US
0.15	Выбор режима ramпы	{2.04}	FASt (0), Std (1), Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)	Std (1)			RW	Txt				US
0.16	Режим торможения	{6.01}	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COASt (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1)		no.rP (2)	RW	Txt				US
0.17	Инверсия источника реле	{8.17}	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
0.18	Разрешение S-рампы	{2.06}	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
0.19	Предел ускорения S-рампы	{2.07}	0,0 до 300,0 с²/100 Гц	0,000 до 100,000 с²/1000 об/мин	3,1	1,500	0,030	RW	Uni				US
0.20	Задание пропуска 1	{1.29}	0,0 до 3000,0 Гц	0 до 40000 об/мин	0,0	0		RW	Uni				US
0.21	Задание диапазона пропуска 1	{1.30}	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,5	5		RW	Uni				US
0.22	Задание пропуска 2	{1.31}	0,0 до 3000,0 Гц	0 до 40000 об/мин	0,0	0		RW	Uni				US
0.23	Задание диапазона пропуска 2	{1.32}	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,5	5		RW	Uni				US
0.24	Не используется												
0.25	Сброс моторизованного потенциометра	{9.28}	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC		
0.26	Выход моторизованного потенциометра	{9.03}	±100,00 %					RO	Bi		NC	PT	PS
0.27	Режим моторизованного потенциометра	{9.21}	0 до 3		2			RW	Uni				US
0.28	Выбор биполярного режима моторизованного потенциометра	{9.22}	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
0.29	Скорость моторизованного потенциометра	{9.23}	0 до 250 с		20			RW	Uni				US
0.30	Масштабный коэффициент моторизованного потенциометра	{9.24}	0,000 до 4,000		1,000			RW	Uni				US

Таблица 6-5 Настройка параметров для воспроизведения макроса 2 в Unidrive SP

Параметр		Значение	
		OL	CL
7.14	T7 Назначение аналогового входа 2	Pr 0.00	
8.21	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода 1	Pr 9.26	
8.25	T28 назначение цифрового входа 5	Pr 9.27	
8.26	T26 Назначение цифрового входа 6	Pr 1.41	
8.31	T24 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 1	OFF (0)	
8.39	Запрет автоматического выбора цифрового входа T28 и T29	On (1)	
9.04	Источник 1 логической функции 1	Pr 9.22	
9.07	Источник 2 логической функции 1	On (1)	
9.10	Назначение логической функции 1	Pr 1.10	
9.14	Источник 1 логической функции 2	Pr 8.02	
9.17	Инверсия источника 2 логической функции 2	On (1)	
9.20	Назначение логической функции 2	Pr 9.28	
9.25	Назначение моторизованного потенциометра	Pr 1.37	
11.01	Определение Pr 0.11	Pr 1.03	
11.02	Определение Pr 0.12	Pr 2.01	
11.03	Определение Pr 0.13	Pr 4.02	
11.04	Определение Pr 0.14	Pr 1.05	
11.05	Определение Pr 0.15	Pr 2.04	
11.06	Определение Pr 0.16	Pr 6.01	
11.07	Определение Pr 0.17	Pr 8.17	
11.08	Определение Pr 0.18	Pr 2.06	
11.09	Определение Pr 0.19	Pr 2.07	
11.10	Определение Pr 0.20	Pr 1.29	
11.11	Определение Pr 0.21	Pr 1.30	
11.12	Определение Pr 0.22	Pr 1.31	
11.13	Определение Pr 0.23	Pr 1.32	
11.14	Определение Pr 0.24	Pr 0.00	
11.15	Определение Pr 0.25	Pr 9.28	
11.16	Определение Pr 0.26	Pr 9.03	
11.17	Определение Pr 0.27	Pr 9.21	
11.18	Определение Pr 0.28	Pr 9.22	
11.19	Определение Pr 0.29	Pr 9.23	
11.20	Определение Pr 0.30	Pr 9.24	

Рис. 6-2 Логическая схема макроса 2 Моторизованный потенциометр





6.4 Макрос 3 - Предустановленные скорости

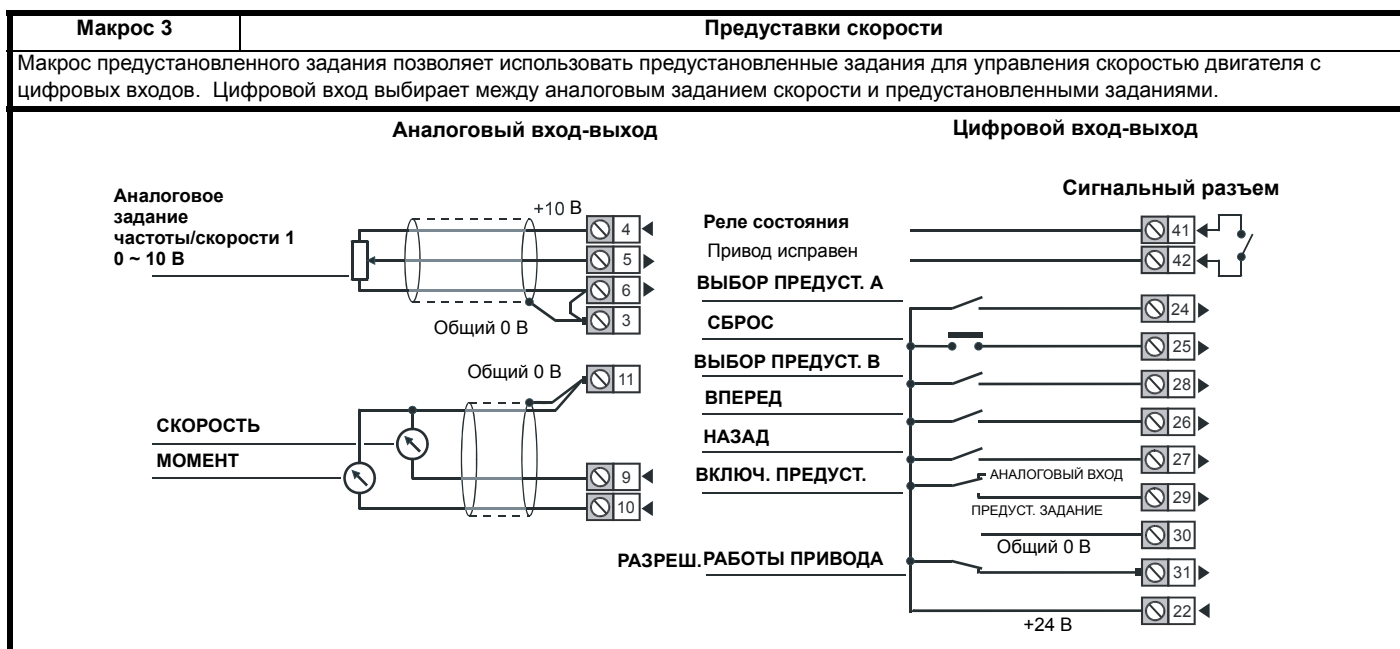


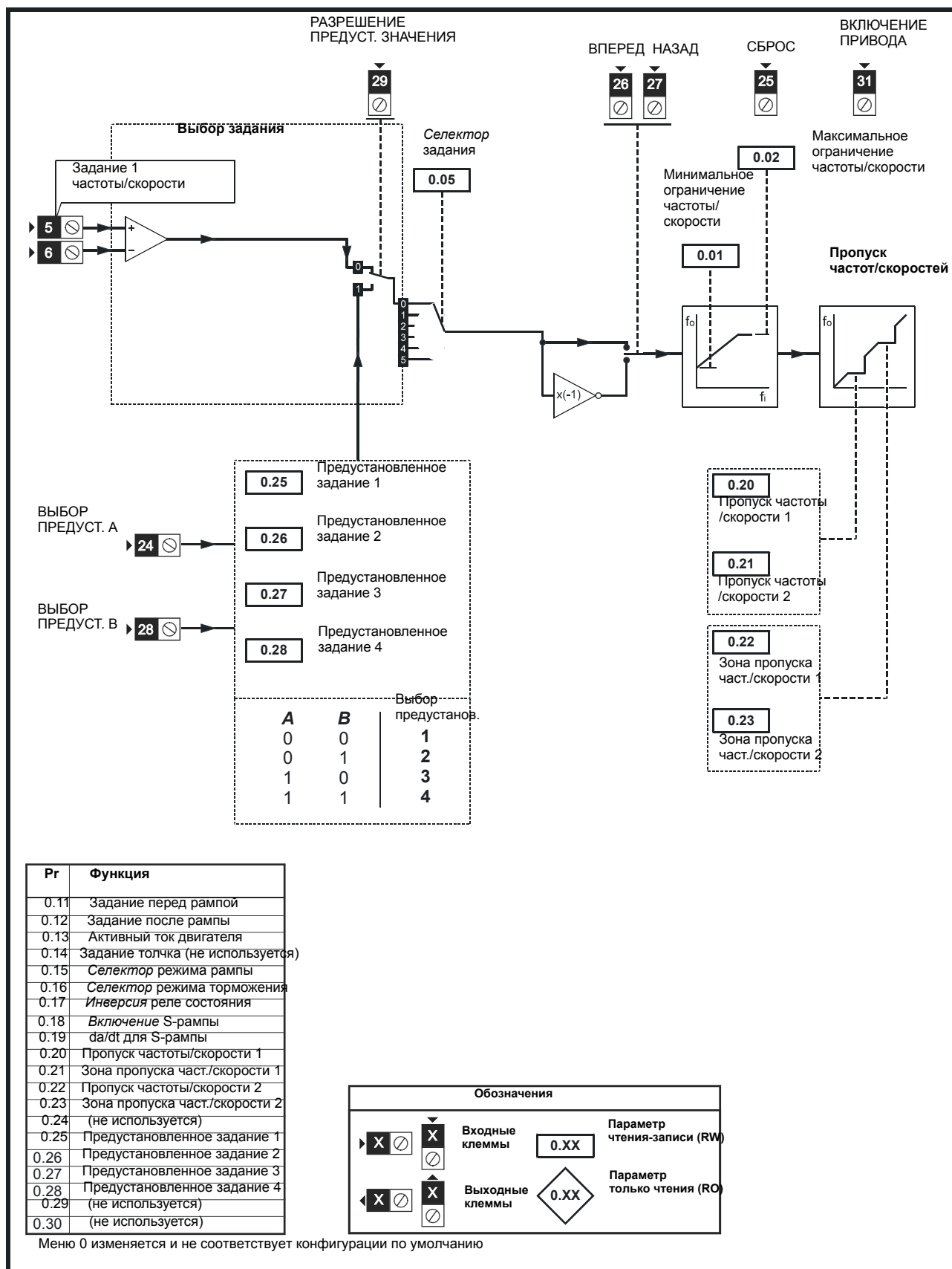
Таблица 6-6 Программируемые параметры меню 0 макроса 3

Параметр		Диапазон(↑)		По умолчанию (⇒)			Тип				
		OL	CL	OL	VT	SV					
0.11	Задание до рампы	{1.03}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин				RO	Bi		NC	PT
0.12	Задание после рампы	{2.01}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин				RO	Bi		PT	
0.13	Активный ток	{4.02}	±DRIVE_CURRENT_MAX A				RO	Bi	FI	NC	PT
0.14	Задание толчков	{1.05}	0 до 400,0 Гц	0 до 4000,0 об/мин	0.0		RW	Uni			US
0.15	Выбор режима рампы	{2.04}	FAST (0), Std (1), Std.hV (2)	FAST (0) Std (1)	Std (1)		RW	Txt			US
0.16	Режим торможения	{6.01}	COAST (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COAST (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1) no.rP (2)		RW	Txt			US
0.17	Инверсия источника реле	{8.17}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit			US
0.18	Разрешение S-рампы	{2.06}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit			US
0.19	Предел ускорения S-рампы	{2.07}	0,0 до 300,0 с ² /100 Гц	0,000 до 100,000 с ² /1000 об/мин	3,1	1,500 0,030	RW	Uni			US
0.20	Задание пропуска 1	{1.29}	0,0 до 3000,0 Гц	0 до 40000 об/мин	0,0	0	RW	Uni			US
0.21	Задание диапазона пропуска 1	{1.30}	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,5	5	RW	Uni			US
0.22	Задание пропуска 2	{1.31}	0,0 до 3000,0 Гц	0 до 40000 об/мин	0,0	0	RW	Uni			US
0.23	Задание диапазона пропуска 2	{1.32}	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,5	5	RW	Uni			US
0.24	Не используется										
0.25	Предустановленное задание 1	{1.21}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0,0	RW	Bi			US
0.26	Предустановленное задание 2	{1.22}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0,0	RW	Bi			US
0.27	Предустановленное задание 3	{1.23}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0,0	RW	Bi			US
0.28	Предустановленное задание 4	{1.24}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0,0	RW	Bi			US
0.29	Не используется										
0.30	Не используется										

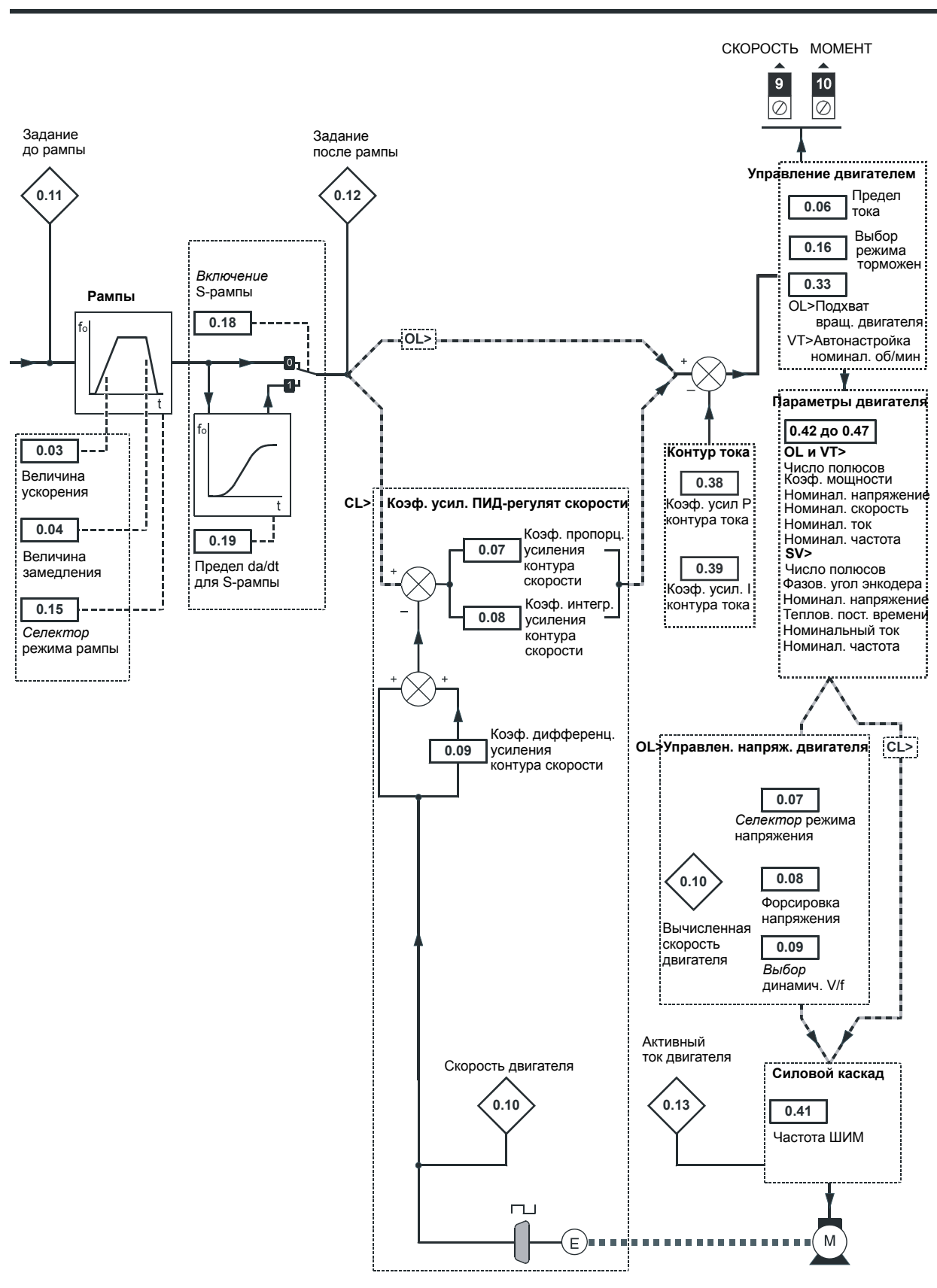
Таблица 6-7 Настройка параметров для воспроизведения макроса 3 в Unidrive SP

Параметр		Значение	
		OL	CL
8.21	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода 1	Pr 1.46	
8.25	T28 назначение цифрового входа 5	Pr 1.45	
8.26	T29 назначение цифрового входа 6	Pr 1.42	
8.31	T24 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 1	OFF (0)	
8.39	Запрет автоматического выбора цифрового входа T28 и T29	On (1)	
11.01	Определение Pr 0.11	Pr 1.03	
11.02	Определение Pr 0.12	Pr 2.01	
11.03	Определение Pr 0.13	Pr 4.02	
11.04	Определение Pr 0.14	Pr 1.05	
11.05	Определение Pr 0.15	Pr 2.04	
11.06	Определение Pr 0.16	Pr 6.01	
11.07	Определение Pr 0.17	Pr 8.17	
11.08	Определение Pr 0.18	Pr 2.06	
11.09	Определение Pr 0.19	Pr 2.07	
11.10	Определение Pr 0.20	Pr 1.29	
11.11	Определение Pr 0.21	Pr 1.30	
11.12	Определение Pr 0.22	Pr 1.31	
11.13	Определение Pr 0.23	Pr 1.32	
11.14	Определение Pr 0.24	Pr 0.00	
11.15	Определение Pr 0.25	Pr 1.21	
11.16	Определение Pr 0.26	Pr 1.22	
11.17	Определение Pr 0.27	Pr 1.23	
11.18	Определение Pr 0.28	Pr 1.24	
11.19	Определение Pr 0.29	Pr 0.00	
11.20	Определение Pr 0.30	Pr 0.00	

Рис. 6-3 Логическая схема макроса 3 Предустановленные скорости



Pг	Функция
0.11	Задание перед рампой
0.12	Задание после рампы
0.13	Активный ток двигателя
0.14	Задание толчка (не используется)
0.15	Селектор режима рампы
0.16	Селектор режима торможения
0.17	Инверсия реле состояния
0.18	Включение S-рампы
0.19	da/dt для S-рампы
0.20	Пропуск частоты/скорости 1
0.21	Зона пропуска част./скорости 1
0.22	Пропуск частоты/скорости 2
0.23	Зона пропуска част./скорости 2
0.24	(не используется)
0.25	Предустановленное задание 1
0.26	Предустановленное задание 2
0.27	Предустановленное задание 3
0.28	Предустановленное задание 4
0.29	(не используется)
0.30	(не используется)



6.5 Макрос 4 – Управление моментом

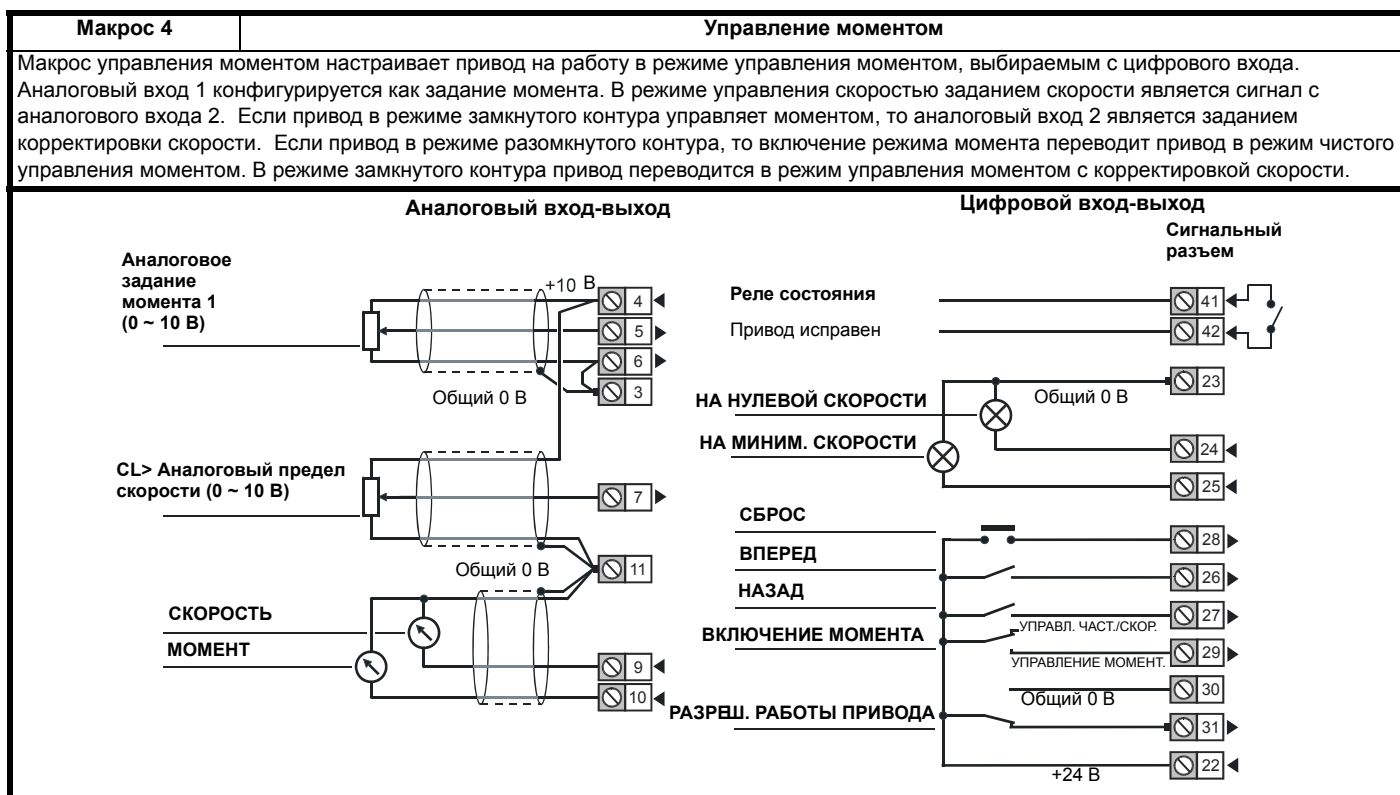


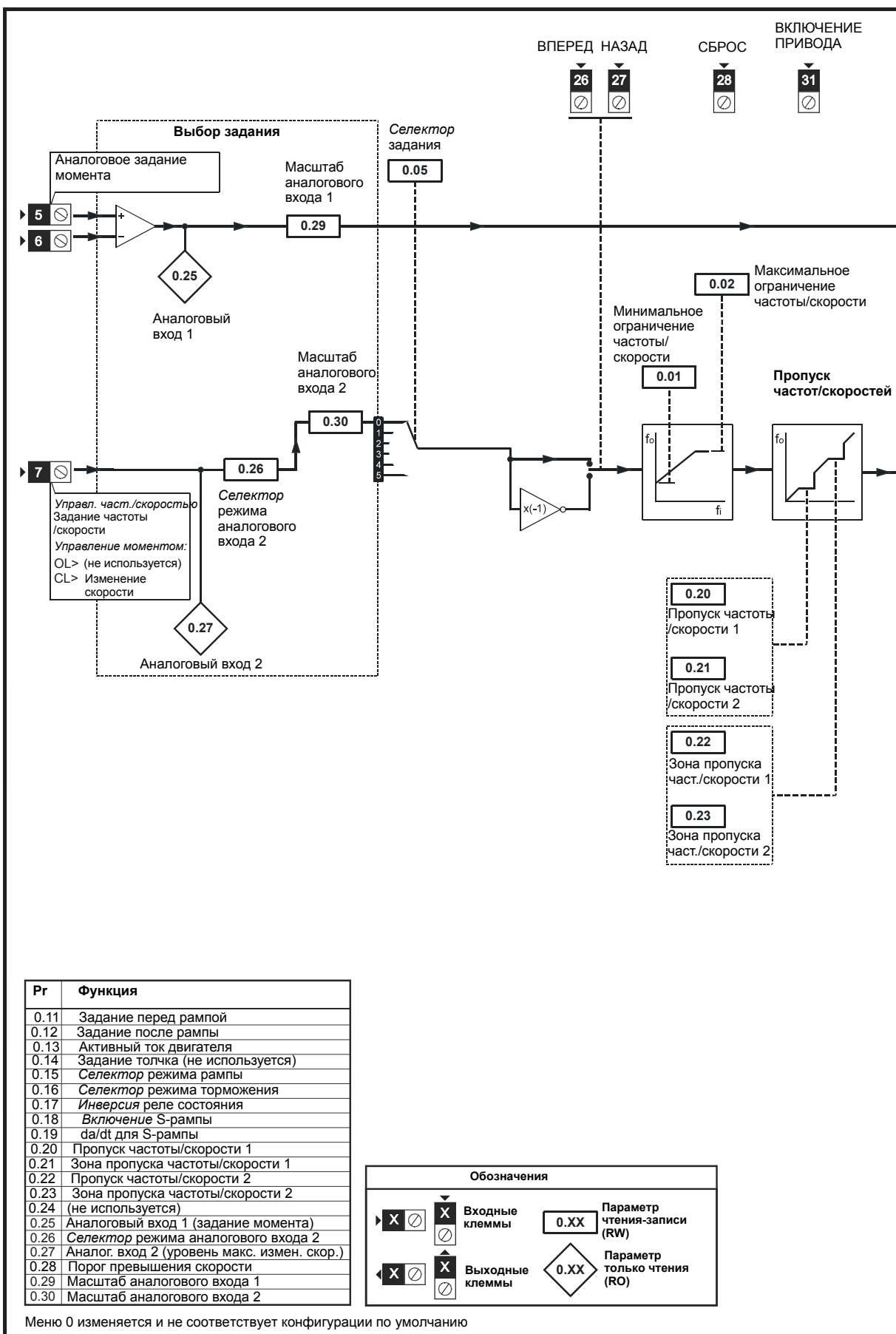
Таблица 6-8 Программируемые параметры меню 0 макроса 4

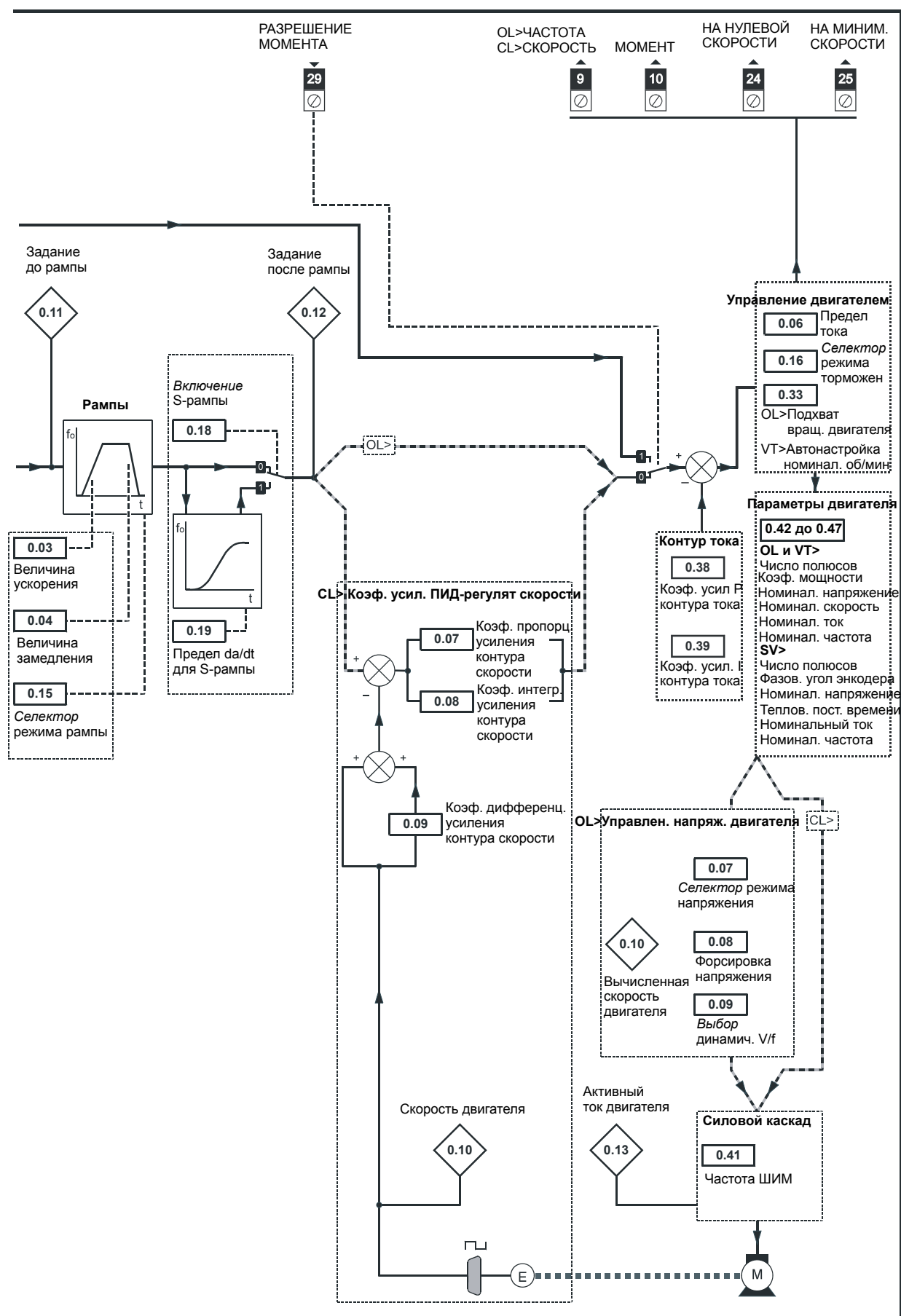
Параметр		Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇄)			Тип			
		OL	CL	OL	VT	SV				
0.11	Задание до ramпы	{1.03}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин				RO	Bi		NC PT
0.12	Задание после ramпы	{2.01}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин				RO	Bi		PT
0.13	Активный ток	{4.02}	±DRIVE_CURRENT_MAX A				RO	Bi	FI	NC PT
0.14	Задание толчков	{1.05}	0 до 400,0 Гц	0 до 4000,0 об/мин	0,0		RW	Uni		US
0.15	Выбор режима ramпы	{2.04}	FAST (0), Std (1), Std.hV (2)	FAST (0) Std (1)	Std (1)		RW	Txt		US
0.16	Режим торможения	{6.01}	COAST (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COAST (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1) no.rP (2)		RW	Txt		US
0.17	Инверсия источника реле	{8.17}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		US
0.18	Разрешение S-ramпы	{2.06}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		US
0.19	Предел ускорения S-ramпы	{2.07}	0,0 до 300,0 с ² /100 Гц	0,000 до 100,000 с ² /1000 об/мин	3,1	1,500 0,030	RW	Uni		US
0.20	Задание пропуска 1	{1.29}	0,0 до 3000,0 Гц	0 до 40000 об/мин	0,0	0	RW	Uni		US
0.21	Задание диапазона пропуска 1	{1.30}	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,5	5	RW	Uni		US
0.22	Задание пропуска 2	{1.31}	0,0 до 3000,0 Гц	0 до 40000 об/мин	0,0	0	RW	Uni		US
0.23	Задание диапазона пропуска 2	{1.32}	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,5	5	RW	Uni		US
0.25	T5/6 уровень аналогового входа 1	{7.01}	±100,00 %				RO	Bi		NC PT
0.26	T7 режим аналогового входа 2	{7.11}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6)			VOLT (6)	RW	Txt		US
0.27	T7 уровень аналогового входа 2	{7.02}	±100,0 %				RO	Bi		NC PT
0.28	Порог превышения скорости	{3.08}		0 до 40000 об/мин		0	RW	Uni		US
0.29	T5/6 масштаб аналогового входа 1	{7.08}	0 до 4,000			1,000	RW	Uni		US
0.30	T7 масштаб аналогового входа 2	{7.12}	0 до 4,000			1,000	RW	Uni		US

Таблица 6-9 Настройка параметров для воспроизведения макроса 4 в Unidrive SP

Параметр		Значение	
		OL	CL
7.10	Назначение аналогового входа 1	Pr 4.08	
7.14	Назначение аналогового входа 2	Pr 1.36	
8.22	T25 Источник/назначение цифрового входа/выхода 2	Pr 10.04	
8.25	T28 назначение цифрового входа 5	Pr 10.33	
8.26	T29 назначение цифрового входа 6	Pr 9.29	Pr 9.30
8.32	T25 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 2	On (1)	
8.39	Запрет автоматического выбора цифрового входа T28 и T29	On (1)	
9.04	Источник 1 логической функции 1	Pr 6.32	
9.07	Инверсия источника 2 логической функции 1	On (1)	
9.10	Назначение логической функции 1	Pr 7.09	
9.33	T26 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 3	Pr 4.11	
11.01	Определение Pr 0.11	Pr 1.03	
11.02	Определение Pr 0.12	Pr 2.01	
11.03	Определение Pr 0.13	Pr 4.02	
11.04	Определение Pr 0.14	Pr 1.05	
11.05	Определение Pr 0.15	Pr 2.04	
11.06	Определение Pr 0.16	Pr 6.01	
11.07	Определение Pr 0.17	Pr 8.17	
11.08	Определение Pr 0.18	Pr 2.06	
11.09	Определение Pr 0.19	Pr 2.07	
11.10	Определение Pr 0.20	Pr 1.29	
11.11	Определение Pr 0.21	Pr 1.30	
11.12	Определение Pr 0.22	Pr 1.31	
11.13	Определение Pr 0.23	Pr 1.32	
11.14	Определение Pr 0.24	Pr 0.00	
11.15	Определение Pr 0.25	Pr 7.01	
11.16	Определение Pr 0.26	Pr 7.11	
11.17	Определение Pr 0.27	Pr 7.02	
11.18	Определение Pr 0.28	Pr 3.08	
11.19	Определение Pr 0.29	Pr 7.08	
11.20	Определение Pr 0.30	Pr 7.12	

Рис. 6-4 Логическая схема макроса 4 Управление моментом





6.6 Макрос 5 - ПИД-регулятор

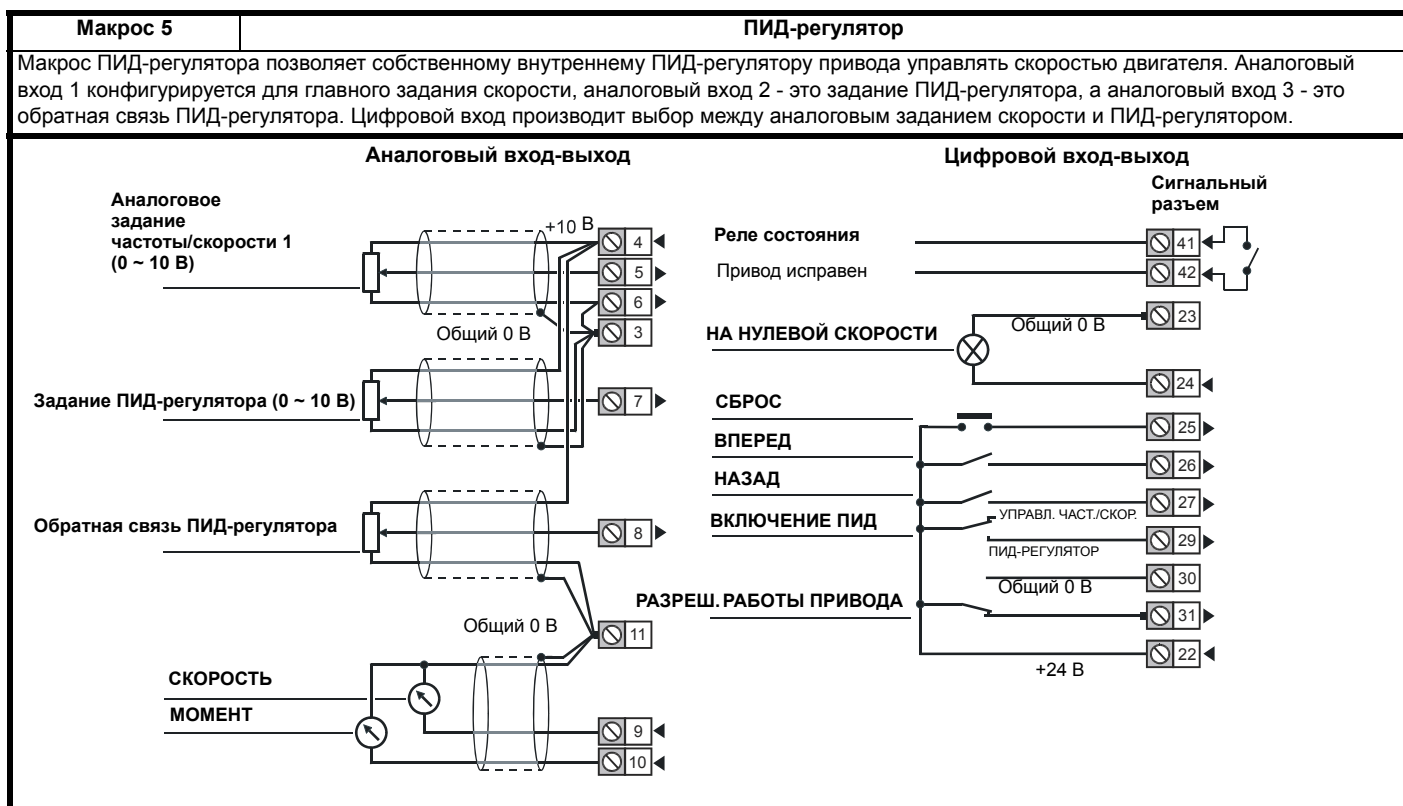


Таблица 6-10 Программируемые параметры меню 0 макроса

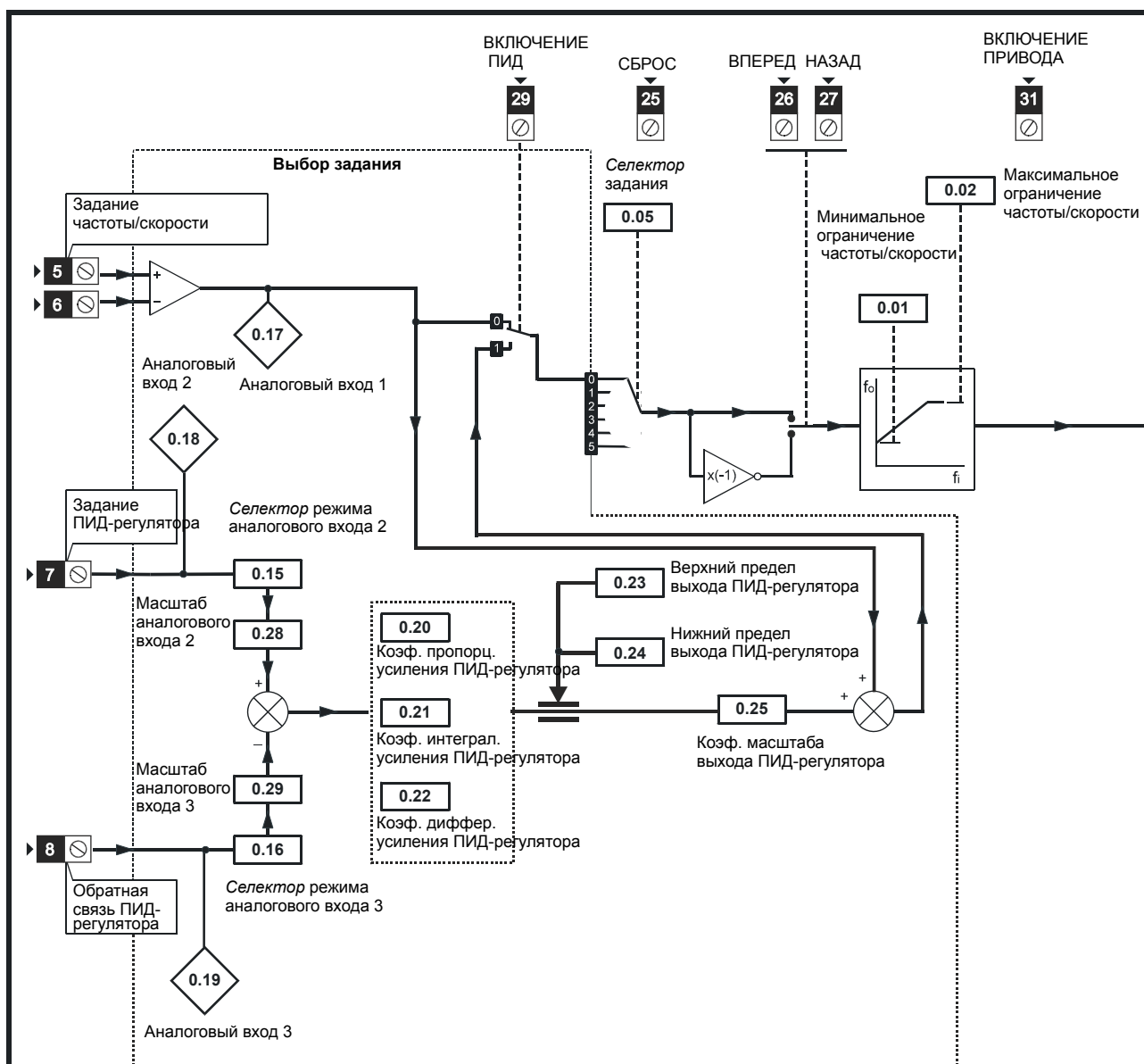
5

Параметр		Диапазон(⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип			
		OL	CL	OL	VT	SV				
0.11	Задание до ramпы {1.03}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi		NC PT
0.12	Задание после ramпы {2.01}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi		PT
0.13	Активный ток {4.02}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC PT
0.15	T7 режим аналогового входа 2 {7.11}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6)		VOLT (6)			RW	Txt		US
0.16	T8 режим аналогового входа 3 {7.15}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)		VOLT (6)			RW	Txt		US
0.17	T5/6 уровень аналогового входа 1 (7.01)	±100,00 %					RO	Bi		NC PT
0.18	T7 уровень аналогового входа 2 (7.02)	±100,0 %					RO	Bi		NC PT
0.19	T7 уровень аналогового входа 3 (7.03)	±100,0 %					RO	Bi		NC PT
0.20	Кэф. усиления P (П) ПИД-регулятора (14.10)	0,000 до 4,000		1,000			RW	Uni		US
0.21	Кэф. усиления I (И) ПИД-регулятора (14.11)	0,000 до 4,000		0,500			RW	Uni		US
0.22	Кэф. усиления D (Д) ПИД-регулятора (14.12)	0,000 до 4,000		0,000			RW	Uni		US
0.23	Верхний предел ПИД-регулятора (14.13)	0,00 до 100,00 %		100,00			RW	Uni		US
0.24	Нижний предел ПИД-регулятора (14.14)	±100,0 %		100,00			RW	Bi		US
0.25	Масштаб ПИД-регулятора (14.15)	0,000 до 4,000		1,000			RW	Uni		US
0.26	Предустановленное задание 7 (1.27)	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин		0,0			RW	Bi		US
0.27	Предустановленное задание 8 (1.28)	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин		0,0			RW	Bi		US
0.28	T7 масштаб аналогового входа 2 (7.12)	0 до 4,000		1,000			RW	Uni		US
0.29	T8 Масштаб аналогового входа 3 (7.16)	0 до 4,000		1,000			RW	Uni		US
0.30	Опционный источник разрешения ПИД-регулятора (14.09)	Pr 0.00 до 21.51		Pr 0.00			RW	Uni		PT US

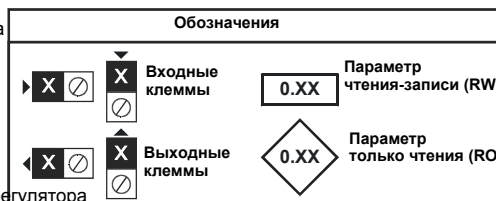
Таблица 6-11 Настройка параметров для воспроизведения макроса 5 в Unidrive SP

Параметр		Значение	
		OL	CL
7.10	Назначение аналогового входа 1	Pr 0.00	
7.14	Назначение аналогового входа 2	Pr 1.27	
7.15	Режим аналогового входа 3	Volt (6)	
7.18	Назначение аналогового входа 3	Pr 1.28	
8.26	T29 назначение цифрового входа 6	Pr 14.08	
8.39	Запрет автоматического выбора цифрового входа T28 и T29	On (1)	
11.01	Определение Pr 0.11	Pr 1.03	
11.02	Определение Pr 0.12	Pr 2.01	
11.03	Определение Pr 0.13	Pr 4.02	
11.04	Определение Pr 0.14	Pr 0.00	
11.05	Определение Pr 0.15	Pr 7.11	
11.06	Определение Pr 0.16	Pr 7.15	
11.07	Определение Pr 0.17	Pr 7.01	
11.08	Определение Pr 0.18	Pr 7.02	
11.09	Определение Pr 0.19	Pr 7.03	
11.10	Определение Pr 0.20	Pr 14.10	
11.11	Определение Pr 0.21	Pr 14.11	
11.12	Определение Pr 0.22	Pr 14.12	
11.13	Определение Pr 0.23	Pr 14.13	
11.14	Определение Pr 0.24	Pr 14.14	
11.15	Определение Pr 0.25	Pr 14.15	
11.16	Определение Pr 0.26	Pr 1.27	
11.17	Определение Pr 0.27	Pr 1.28	
11.18	Определение Pr 0.28	Pr 7.12	
11.19	Определение Pr 0.29	Pr 7.16	
11.20	Определение Pr 0.30	Pr 14.09	
14.02	Главный источник задания	Pr 7.01	
14.03	Источник задания ПИД-регулятора	Pr 1.27	
14.04	Источник обратной связи ПИД-регулятора	Pr 1.28	
14.16	Назначение выхода ПИД-регулятора	Pr 1.36	

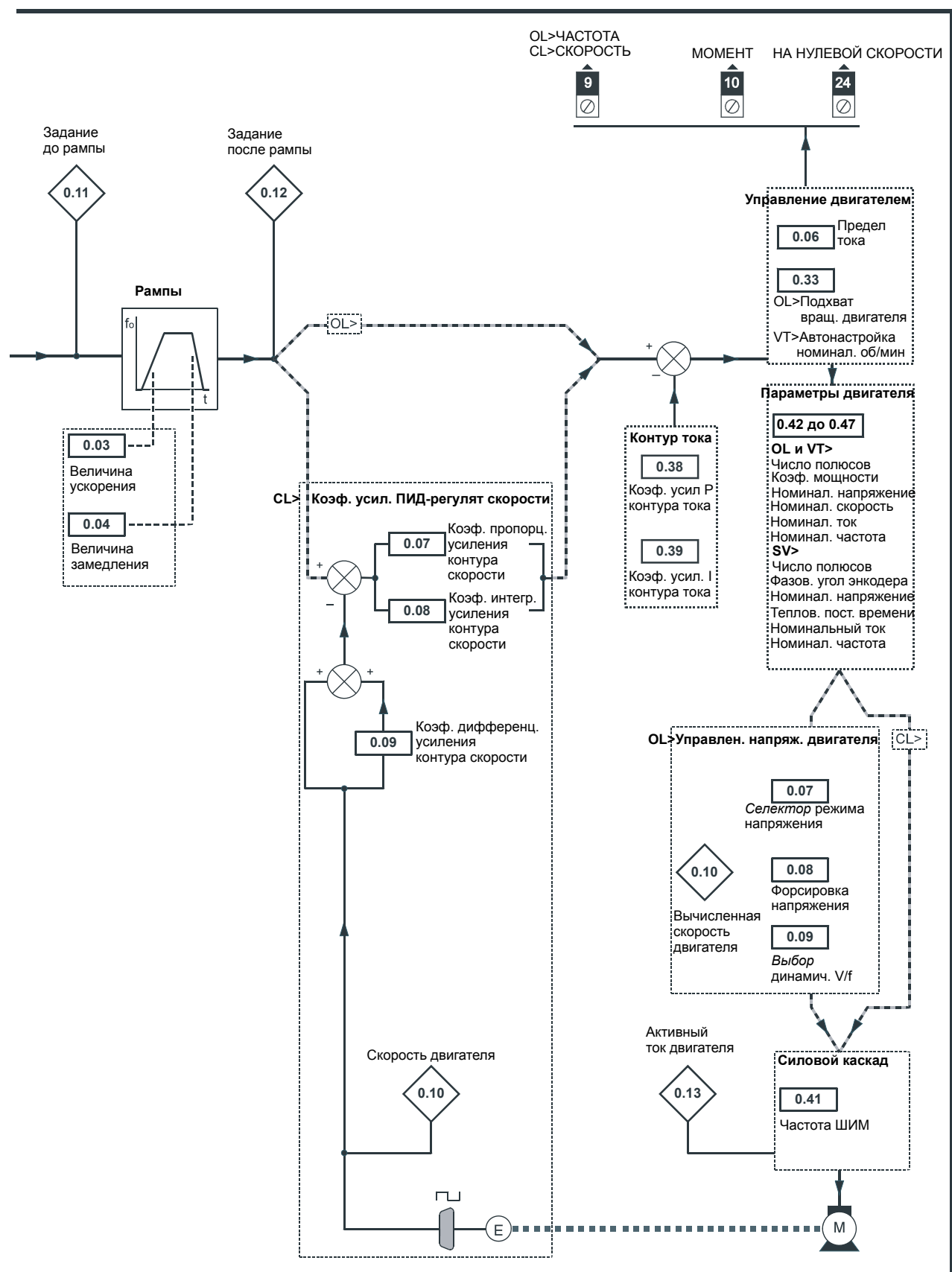
Рис. 6-5 Логическая схема макроса 5 ПИД-регулятор



Pr	Функция
0.11	Задание перед рампой
0.12	Задание после рампы
0.13	Активный ток двигателя
0.14	(не используется)
0.15	Селектор режима аналог. входа 2 (задан. ПИД-регулятора)
0.16	Селектор режима аналог. входа 3 (обр связь ПИД-регулятора)
0.17	Аналоговое задание 1 (частота/скорость)
0.18	Аналоговое задание 2 (задание ПИД-регулятор)
0.19	Аналоговое задание 3 (обратная связь ПИД-регулятора)
0.20	Коеф-нт пропорционального усиления ПИД-регулятора
0.21	Коеф-нт интеграл усиления ПИД-регулятора
0.22	Коеф-нт дифференц. усиления ПИД-регулятора
0.23	Верхний предел выхода ПИД-регулятора
0.24	Нижний предел выхода ПИД-регулятора
0.25	Коеф. масштаба выхода ПИД-регулятора
0.26	Предустановленное задание 7
0.27	Предустановленное задание 8
0.28	Масштаб аналогового входа 2
0.29	Масштаб аналогового входа 3
0.30	Селектор опцион. источника включения ПИД-регулятора



Меню 0 изменяется и не соответствует конфигурации по умолчанию



6.7 Макрос 6 – Управление с пределами по оси

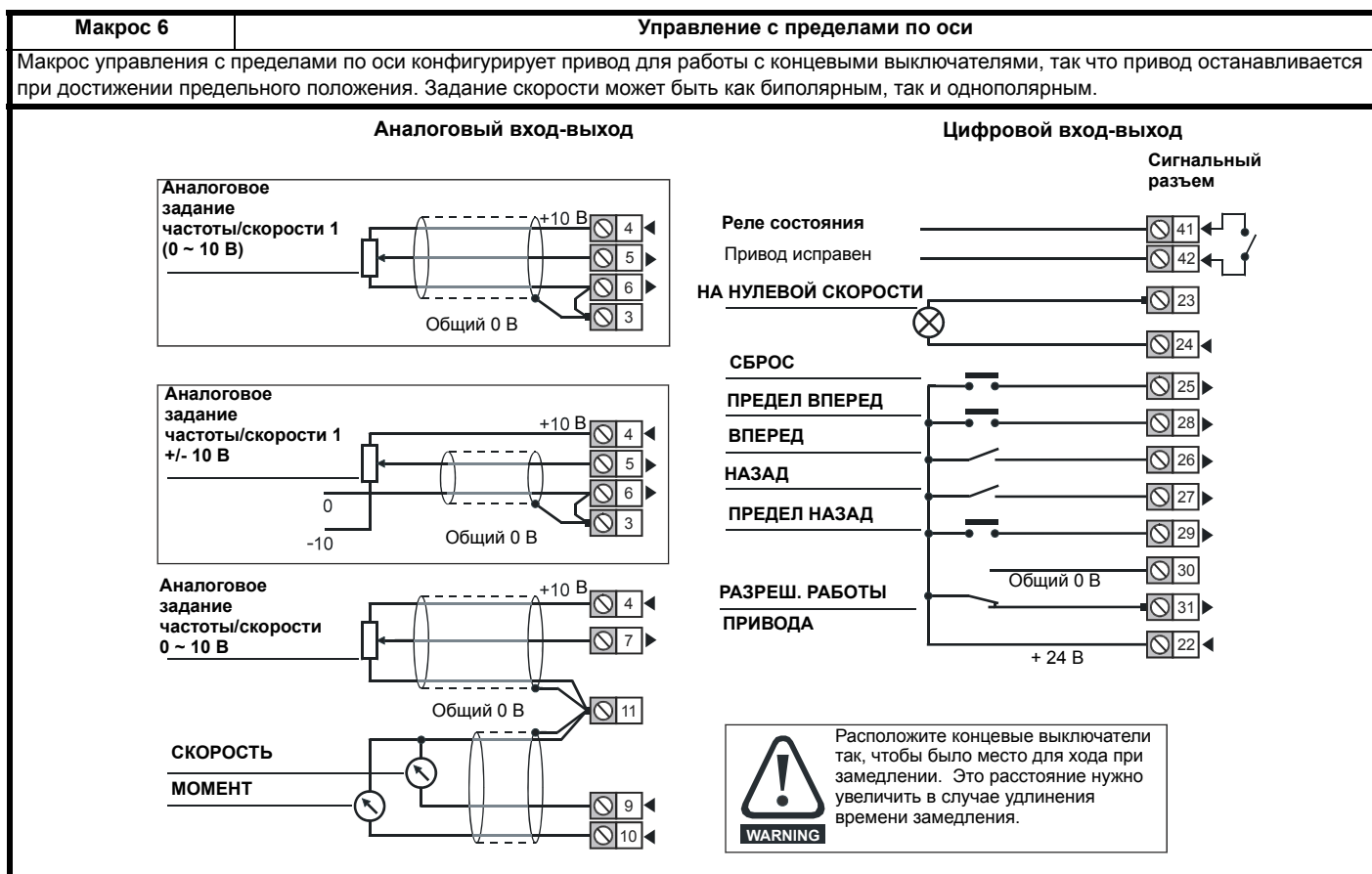


Таблица 6-12 Программируемые параметры меню 0 макроса

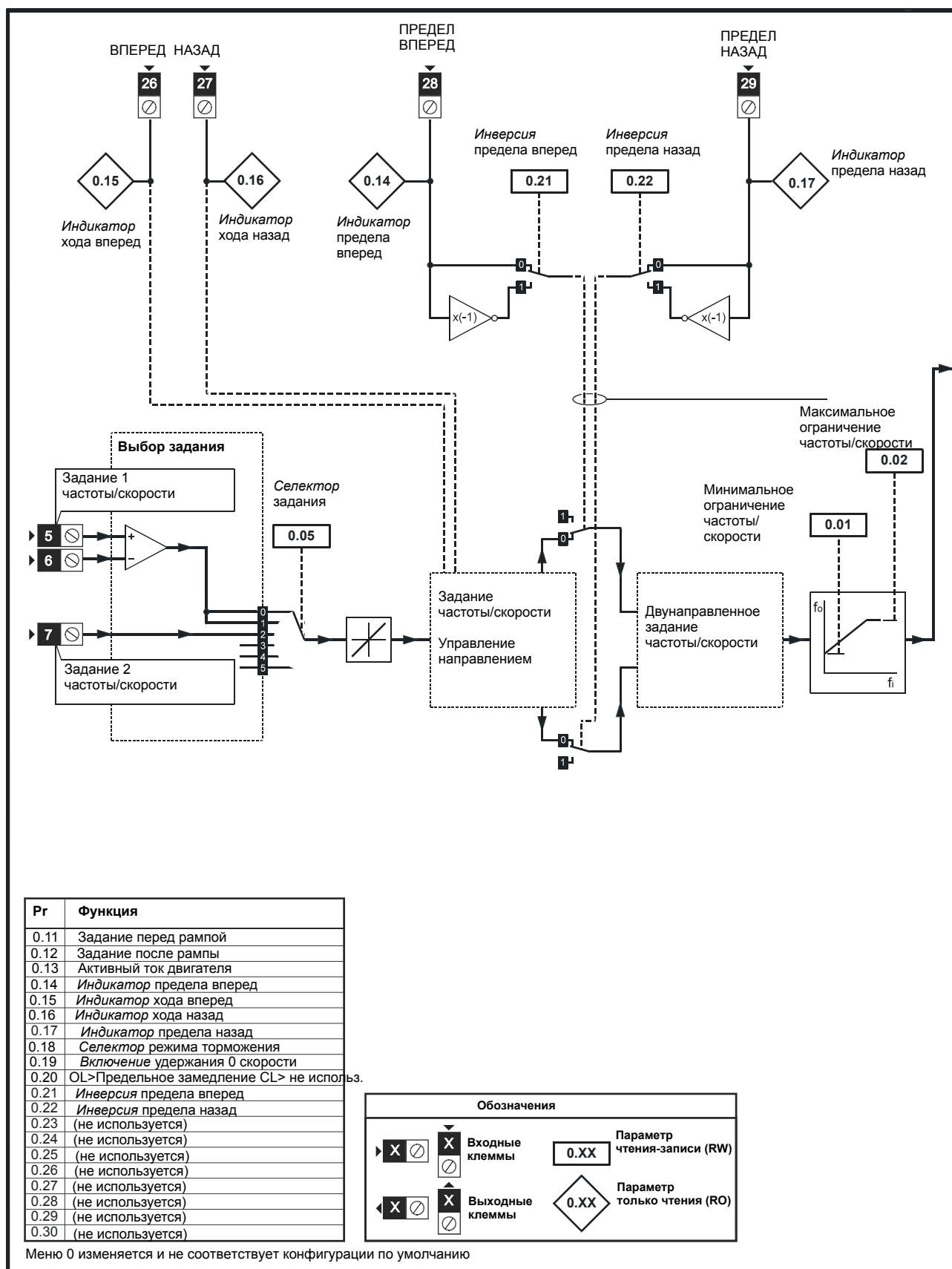
6

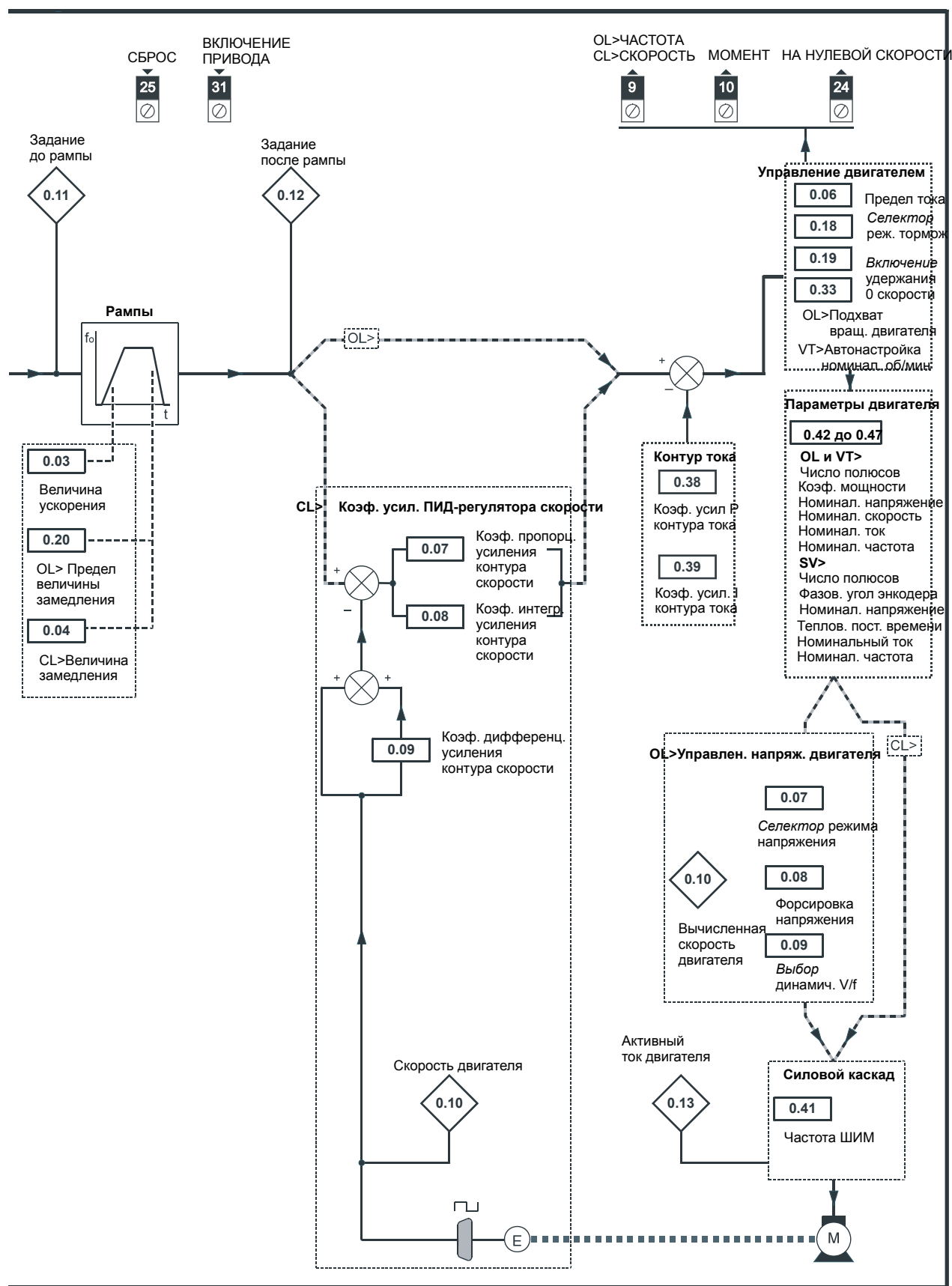
Параметр			Диапазон(⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип					
			OL	CL	OL	VT	SV						
0.11	Задание до ramпы	{1.03}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi		NC	PT	
0.12	Задание после ramпы	{2.01}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi			PT	
0.13	Активный ток	{4.02}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT	
0.14	T28 состояние цифрового входа 5	{8.05}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.15	T26 состояние цифрового входа/выхода 3	{8.03}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.16	T27 состояние цифрового входа 4	{8.04}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.17	T29 состояние цифрового входа 6	{8.06}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
0.18	Режим торможения	{6.01}	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4)	COASt (0), rP (1), no.rP (2)	rP (1)		no.rP (2)	RW	Txt				US
0.19	Удержание нулевой скорости	{6.08}	OFF (0) или On (1)		OFF (0)		On (1)	RW	Bit				US
0.20	OL> Величина замедления 2	{2.22}	0,0 до 3200,0 с/100 Гц		5.0			RW	Uni				US
	CL> Не используется												
0.21	T28 инверсия цифрового входа 5	{8.15}	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
0.22	T29 инверсия цифрового входа 6	{8.16}	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
0.23	Не используется												
0.24	Не используется												
0.25	Не используется												
0.26	Не используется												
0.27	Не используется												
0.28	Не используется												
0.29	Не используется												
0.30	Не используется												

Таблица 6-13 Настройка параметров для воспроизведения макроса 6 в Unidrive SP

Параметр		Значение	
		OL	CL
1.10	Выбор биполярного режима	On (1)	
2.04	Режим рампы	FASt	
2.22	Величина замедления 2	1.0	2.0
8.39	Запрет автоматического выбора цифрового входа T28 и T29	On (1)	
8.25	T28 назначение цифрового входа 5	Pr 6.35	
8.26	T29 назначение цифрового входа 6	Pr 6.36	
9.04	Источник 1 логической функции 1	Pr 6.35	Pr 0.00
9.05	Инверсия источника 1 логической функции 1	On (1)	OFF (0)
9.06	Источник 2 логической функции 1	Pr 6.36	Pr 0.00
9.07	Инверсия источника 2 логической функции 1	On (1)	OFF (0)
9.08	Инверсия выхода логической функции 1	On (1)	OFF (0)
9.10	Назначение логической функции 1	Pr 2.35	Pr 0.00
11.01	Определение Pr 0.11	Pr 1.03	
11.02	Определение Pr 0.12	Pr 2.01	
11.03	Определение Pr 0.13	Pr 4.02	
11.04	Определение Pr 0.14	Pr 8.05	
11.05	Определение Pr 0.15	Pr 8.03	
11.06	Определение Pr 0.16	Pr 8.04	
11.07	Определение Pr 0.17	Pr 8.06	
11.08	Определение Pr 0.18	Pr 6.01	
11.09	Определение Pr 0.19	Pr 6.08	
11.10	Определение Pr 0.20	Pr 2.22	Pr 0.00
11.11	Определение Pr 0.21	Pr 8.15	
11.12	Определение Pr 0.22	Pr 8.16	
11.13	Определение Pr 0.23	Pr 0.00	
11.14	Определение Pr 0.24	Pr 0.00	
11.15	Определение Pr 0.25	Pr 0.00	
11.16	Определение Pr 0.26	Pr 0.00	
11.17	Определение Pr 0.27	Pr 0.00	
11.18	Определение Pr 0.28	Pr 0.00	
11.19	Определение Pr 0.29	Pr 0.00	
11.20	Определение Pr 0.30	Pr 0.00	

Рис. 6-6 Логическая схема макроса 6 Управление с пределами по оси





6.8 Макрос 7 – Управление тормозом



Если возможна угроза безопасности работы, то нельзя использовать для отпускания тормоза только один привод. Для обеспечения безопасной работы в случае отказа привода или его неверной работы следует предусмотреть независимую защитную блокировку.

Примечание: Рекомендуется использовать регулятор тормоза в меню 12 вместо макроса 7 - Управление тормозом.

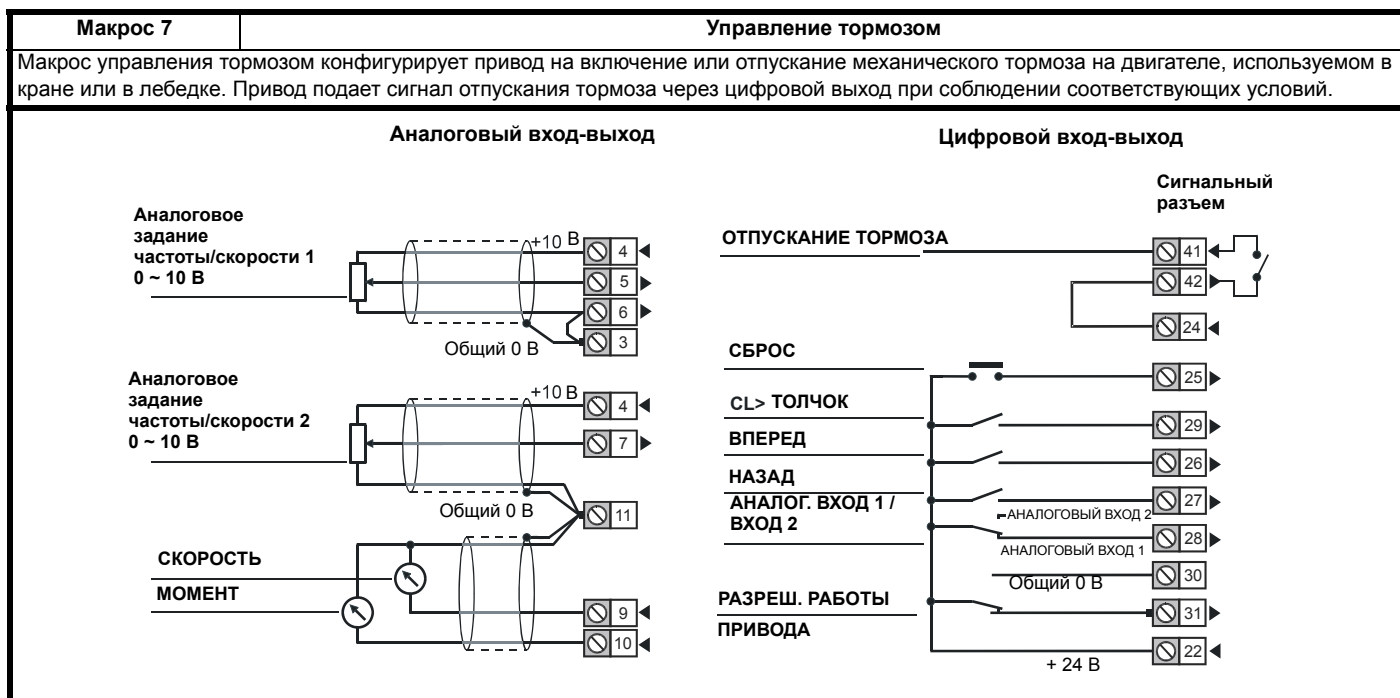


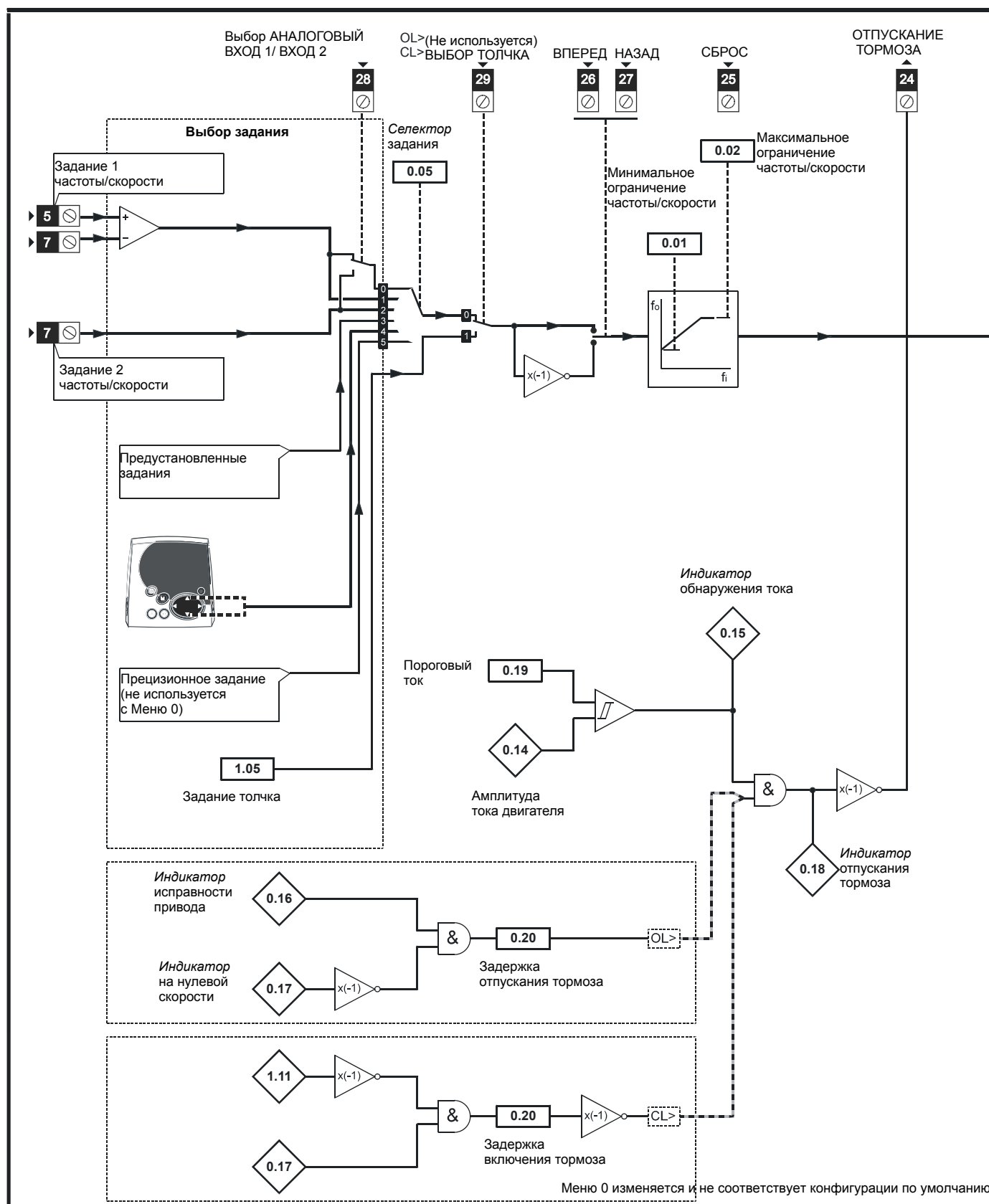
Таблица 6-14 Программируемые параметры меню 0 макроса 7

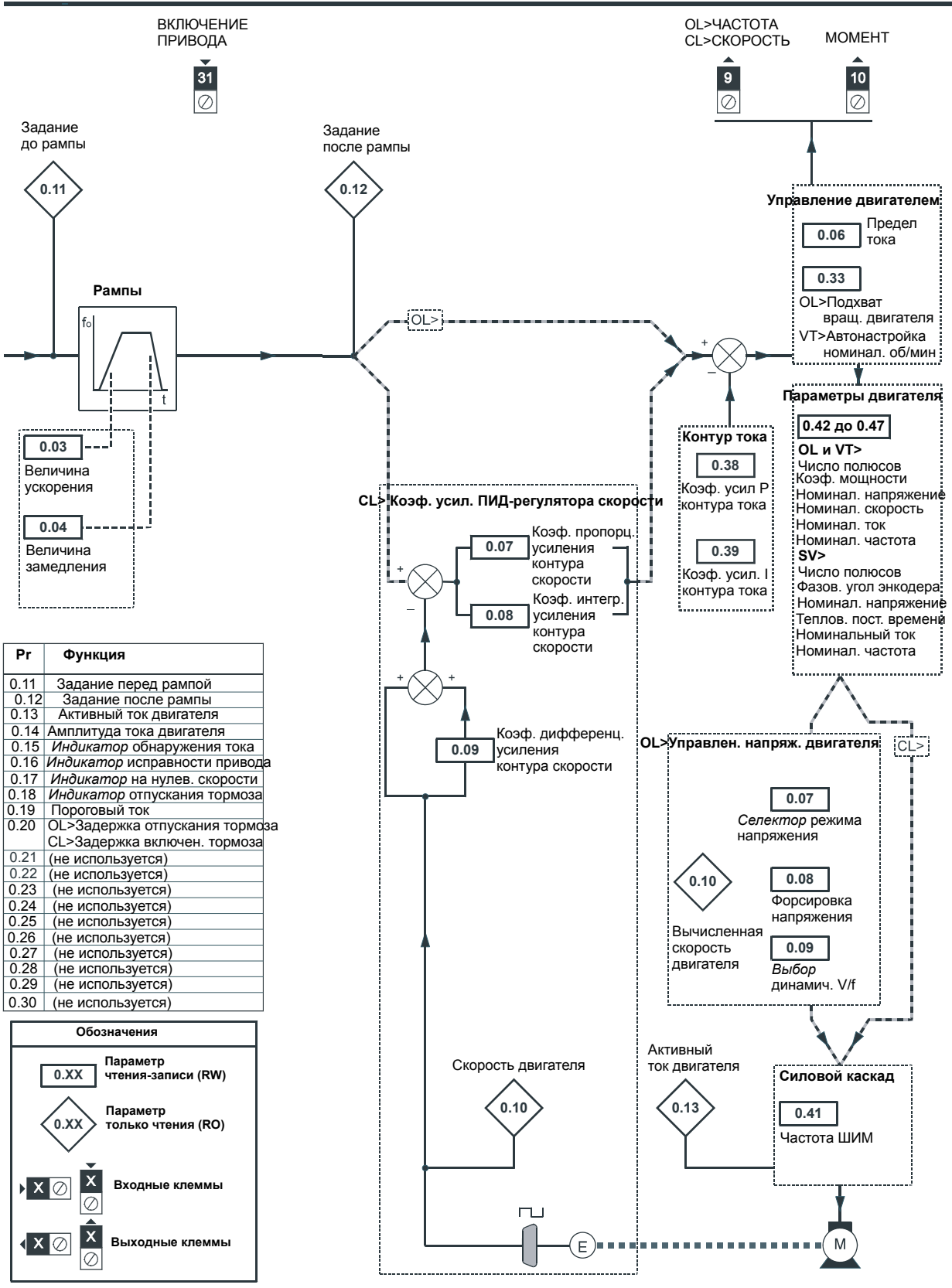
Параметр			Диапазон(↕)		По умолчанию (⇒)			Тип				
			OL	CL	OL	VT	SV					
0.11	Задание до ramпы	{1.03}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi		NC	PT
0.12	Задание после ramпы	{2.01}	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi		NC	PT
0.13	Активный ток	{4.02}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT
0.14	Амплитуда тока	{4.01}	0 до DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Uni	FI	NC	PT
0.15	Выход компаратора 1	{12.01}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT
0.16	Привод исправен	{10.01}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT
0.17	Нулевая скорость	{10.03}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT
0.18	Выход логической функции 1	{9.01}	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT
0.19	Уровень компаратора 1	{12.04}	0,00 до 100,00%		0,00			RW	Uni			US
0.20	Задержка логической функции 2	{9.19}	±25,0 сек		0,0			RW	Bi			US
0.21	Не используется											
0.22	Не используется											
0.23	Не используется											
0.24	Не используется											
0.25	Не используется											
0.26	Не используется											
0.27	Не используется											
0.28	Не используется											
0.29	Не используется											
0.30	Не используется											

Таблица 6-15 Настройка параметров для воспроизведения макроса 7 в Unidrive SP

Параметр		По умолчанию (⇒)	
		OL	CL
2.04	Режим ramпы	FAST (0)	
3.05	Порог нулевой скорости	2,0	2
5.27	Включение компенсации скольжения	OFF (0)	
6.08	Удержание нулевой скорости	On (1)	
8.21	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода	Pr 10.33	
8.22	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода	Pr 9.01	
8.31	T24 разрешение цифрового выхода	OFF (0)	
8.32	T25 разрешение цифрового выхода	On (1)	
9.04	Источник 1 логической функции 1	Pr 12.01	
9.06	Источник 2 логической функции 1	Pr 9.02	
9.07	Инверсия источника 2 логической функции 1	OFF (0)	On (1)
9.14	Источник 2 логической функции 1	Pr 10.01	Pr 1.11
9.15	Инверсия выхода логической функции 2	OFF (0)	On (1)
9.16	Источник 2 логической функции 2	Pr 10.03	
9.17	Инверсия источника 2 логической функции 2	On (1)	OFF (0)
9.19	Задержка логической функции 2	0,2	
11.01	Определение Pr 0.11	Pr 1.03	
11.02	Определение Pr 0.12	Pr 2.01	
11.03	Определение Pr 0.13	Pr 4.02	
11.04	Определение Pr 0.14	Pr 4.01	
11.05	Определение Pr 0.15	Pr 12.01	
11.06	Определение Pr 0.16	Pr 10.01	
11.07	Определение Pr 0.17	Pr 10.03	
11.08	Определение Pr 0.18	Pr 9.01	
11.09	Определение Pr 0.19	Pr 12.04	
11.10	Определение Pr 0.20	Pr 9.19	
11.11	Определение Pr 0.21	Pr 0.00	
11.12	Определение Pr 0.22	Pr 0.00	
11.13	Определение Pr 0.23	Pr 0.00	
11.14	Определение Pr 0.24	Pr 0.00	
11.15	Определение Pr 0.25	Pr 0.00	
11.16	Определение Pr 0.26	Pr 0.00	
11.17	Определение Pr 0.27	Pr 0.00	
11.18	Определение Pr 0.28	Pr 0.00	
11.19	Определение Pr 0.29	Pr 0.00	
11.20	Определение Pr 0.30	Pr 0.00	
12.03	Источник компаратора 1	Pr 4.01	
12.04	Уровень компаратора 1	10.00	
12.05	Гистерезис компаратора 1	10.00	

Рис. 6-7 Логическая схема макроса 7 Управление тормозом





Pr	Функция
0.11	Задание перед ramпой
0.12	Задание после ramпы
0.13	Активный ток двигателя
0.14	Амплитуда тока двигателя
0.15	Индикатор обнаружения тока
0.16	Индикатор исправности привода
0.17	Индикатор на нулев. скорости
0.18	Индикатор отпущания тормоза
0.19	Пороговый ток
0.20	OL>Задержка отпущания тормоза
	CL>Задержка включен. тормоза
0.21	(не используется)
0.22	(не используется)
0.23	(не используется)
0.24	(не используется)
0.25	(не используется)
0.26	(не используется)
0.27	(не используется)
0.28	(не используется)
0.29	(не используется)
0.30	(не используется)

Обозначения

0.XX

Параметр чтения-записи (RW)

0.XX

Параметр только чтения (RO)

X

Входные клеммы

X

Выходные клеммы

6.9 Макрос 8 - Цифровая синхронизация (“цифровой замок”)

Макрос 8	Моторизованный потенциометр														
Доступен только в векторном режиме замкнутого контура и в режиме серво. Для этого макроса в гнезде 3 привода нужно установить модуль обратной связи (SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Plus или SM-Resolver). Этот макрос использует модуль обратной связи в гнезде 3 как задание положения, а порт энкодера привода как источник обратной связи по положению. Цифровая синхронизация (цифровой замок): Привод работает в качестве ведомого в замкнутом контуре в системе ведущий-ведомый. Ведомый двигатель цифровым образом синхронизован с ведущим двигателем. Ориентация вала: Скорость двигателя управляется точно также, как в режиме работы по умолчанию, но вал двигателя можно выставить в определенное угловое положение до и/или после работы двигателя.															
Аналоговый вход-выход Аналоговое задание скорости 1 0 ~ 10 В Аналоговое задание скорости 2 0 ~ 10 В СКОРОСТЬ МОМЕНТ Общий 0 В	Цифровой вход-выход Реле состояния Привод исправен ОРИЕНТАЦИЯ ЗАВЕРШЕНА* СБРОС ВЫБОР ТОЛЧКА** ВПЕРЕД НАЗАД АНАЛОГ. ВХОД 1 / ВХОД 2 РАЗРЕШ. РАБОТЫ ПРИВОДА Сигнальный разъем 41 42 24 25 29 26 27 28 30 31 22 + 24 В														
Pr 0.15 <table border="1"> <tr><td>0</td><td>Управление скоростью</td></tr> <tr><td>1</td><td>Жесткая цифр. синхрониз. с прямой подачей</td></tr> <tr><td>2</td><td>Жесткая цифр. синхрониз. без прямой подачи</td></tr> <tr><td>3</td><td>Нежесткая цифр. синхрониз. с прямой подачей</td></tr> <tr><td>4</td><td>Нежесткая цифр. синхрониз. без прямой подачи</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ориентация при остановке привода</td></tr> <tr><td>6</td><td>Ориентация при включении и остановке привода</td></tr> </table>		0	Управление скоростью	1	Жесткая цифр. синхрониз. с прямой подачей	2	Жесткая цифр. синхрониз. без прямой подачи	3	Нежесткая цифр. синхрониз. с прямой подачей	4	Нежесткая цифр. синхрониз. без прямой подачи	5	Ориентация при остановке привода	6	Ориентация при включении и остановке привода
0	Управление скоростью														
1	Жесткая цифр. синхрониз. с прямой подачей														
2	Жесткая цифр. синхрониз. без прямой подачи														
3	Нежесткая цифр. синхрониз. с прямой подачей														
4	Нежесткая цифр. синхрониз. без прямой подачи														
5	Ориентация при остановке привода														
6	Ориентация при включении и остановке привода														

* Только ориентация вала.

** Относительный толчок когда в режиме цифровой синхронизации

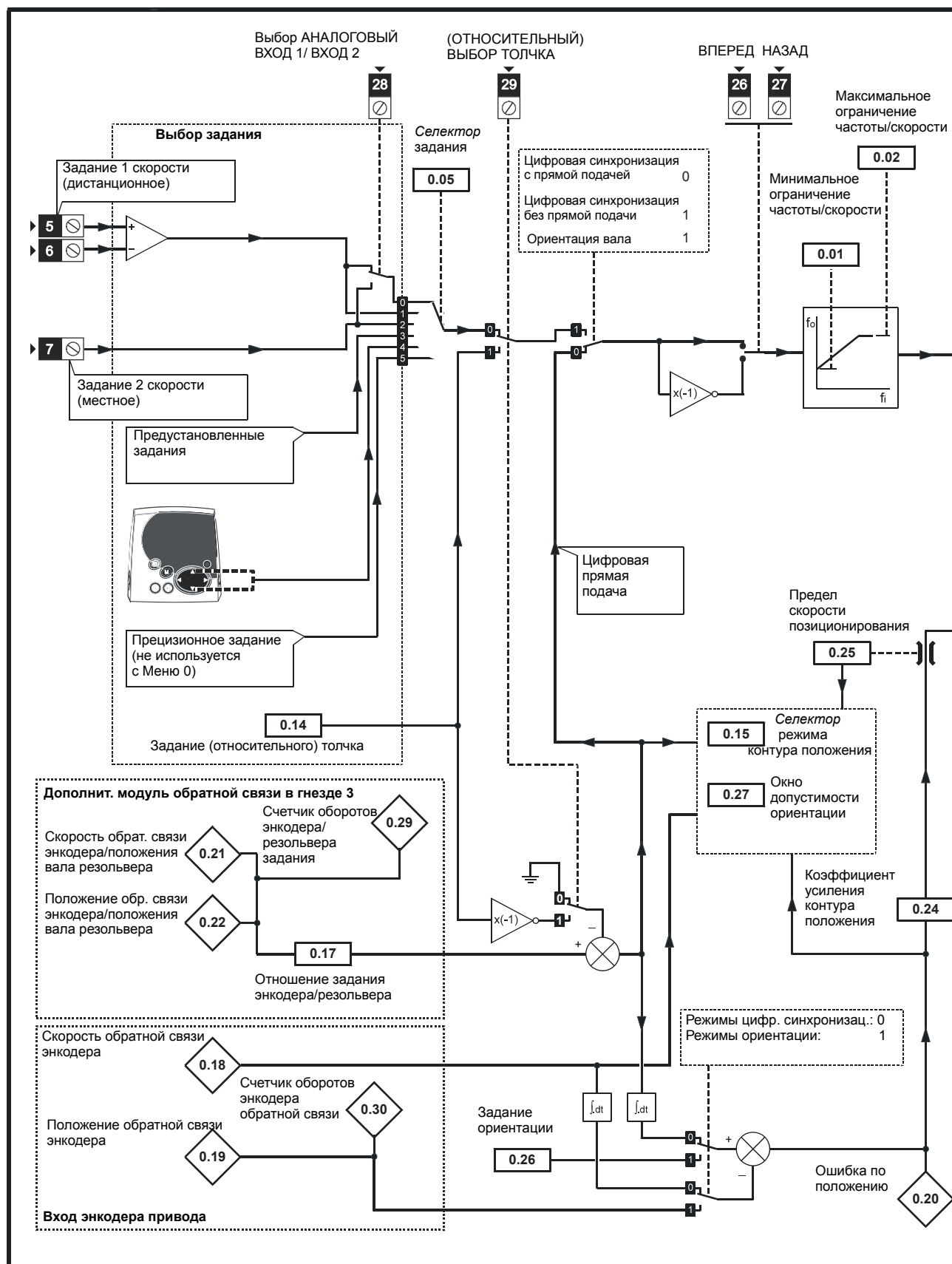
Таблица 6-16 Программируемые параметры меню 0 макроса 8

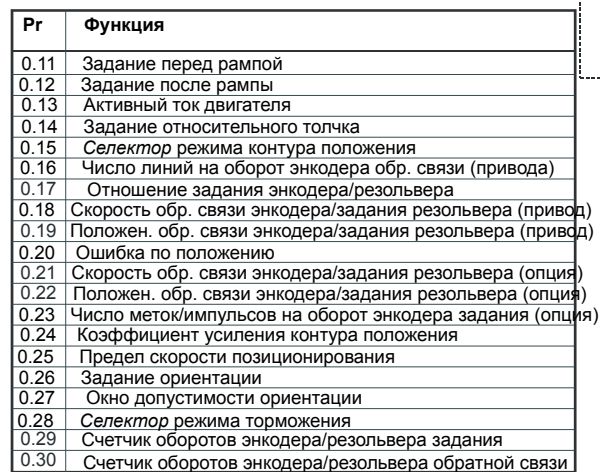
Параметр			Диапазон(⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип				
			OL	CL	OL	VT	SV					
0.11	Задание до ramпы	{1.03}		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин				RO	Bi		NC	PT
0.12	Задание после ramпы	{2.01}		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин				RO	Bi			PT
0.13	Активный ток	{4.02}		±DRIVE_CURRENT_MAX A				RO	Bi	FI	NC	PT
0.14	Задание относитель. толчков	{13.17}		0,0 до 4000,0 об/мин			0,0	RW	Uni		NC	
0.15	Режим регулятора положения	{13.10}		Регулятор положения откл. (0) Жесткое управл. - подача впр (1) Жестк. управл. положением (2) Нежесткое управление положением - подача впрд (3) Нежестк. управл. полож. (4) Ориентация при остановке (5) Ориентация при остановке и при включении привода (:)			Жесткое управление - подача впр (1)	RW	Uni			US
0.16	Меток энк. привода на оборот	{3.34}		0 до 50000		1024	4096	RW	Uni			US
0.17	Числитель отношения	{13.07}		0,000 до 4,000			1,000	RW	Uni			US
0.18	Обр. связь по скор. с энк. привода	{3.27}		±40000,0 об/мин				RO	Bi	FI	NC	PT
0.19	Положение энкод. привода	{3.29}		0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)				RO	Uni	FI	NC	PT
0.20	Ошибка положения	{13.02}		-32768 до +32767				RO	Uni		NC	PT
0.21	Положение	{x.05}		0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)				RO	Uni	FI	NC	PT
0.22	Скорость	{x.03}		±40000,0 об/мин				RO	Bi	FI	NC	PT
0.23	Эквивалентных меток на оборот (ELPR)	{x.10}		0 до 50 000			4096	RW	Uni			US
0.24	Коэфф. ус. Р рег. положения	{13.09}		0,00 до 100,00 рад сек ⁻¹ /рад			25,0	RW	Uni			US
0.25	Предельное задание скорости регулятора положения	{13.12}		0 до 250			150	RW	Uni			US
0.26	Задание ориентац. положен.	{13.13}		0 до 65535			0	RW	Uni			US
0.27	Окно допуска ориентации	{13.14}		0 до 4096			256	RW	Uni			US
0.28	Режим останова	{6.01}		COAST (0), rP (1), no.rP (2)		rP (1)	no.rP (2)	RW	Txt			US
0.29	Счетчик оборотов	{x.04}		0 до 65535 оборотов				RO	Uni	FI	NC	PT
0.30	Счетчик оборотов энкодера привода	{3.28}		0 до 65535 оборотов				RO	Uni	FI	NC	PT

Таблица 6-17 Настройка параметров для воспроизведения макроса 8 в Unidrive SP

Параметр		Значение
		CL
2.02	Рампа разрешена	OFF (0)
2.04	Режим ramпы	FASt
8.21	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода	Pr 13.15
11.01	Определение Pr 0.11	Pr 1.03
11.02	Определение Pr 0.12	Pr 2.01
11.03	Определение Pr 0.13	Pr 4.02
11.04	Определение Pr 0.14	Pr 13.17
11.05	Определение Pr 0.15	Pr 13.10
11.06	Определение Pr 0.16	Pr 3.34
11.07	Определение Pr 0.17	Pr 13.07
11.08	Определение Pr 0.18	Pr 3.27
11.09	Определение Pr 0.19	Pr 3.29
11.10	Определение Pr 0.20	Pr 13.02
11.11	Определение Pr 0.21	Pr 17.05
11.12	Определение Pr 0.22	Pr 17.03
11.13	Определение Pr 0.23	Pr 17.10
11.14	Определение Pr 0.24	Pr 13.09
11.15	Определение Pr 0.25	Pr 13.12
11.16	Определение Pr 0.26	Pr 13.13
11.17	Определение Pr 0.27	Pr 13.14
11.18	Определение Pr 0.28	Pr 6.01
11.19	Определение Pr 0.29	Pr 17.04
11.20	Определение Pr 0.30	Pr 3.28
13.04	Источник задания регулятора положения	Гнездо 3 (3)
13.10	Режим контура положения	1

Рис. 6-8 Логическая схема макроса 8 Цифровая синхронизация





Обозначения			
	 Входные клеммы		Параметр чтения-записи (RW)
	 Выходные клеммы		Параметр только чтения (RO)

7 Протокол последовательной передачи данных

7.1 Протокол связи ANSI

7.1.1 Введение

Unidrive SP поддерживает протокол связи типа ANSIx3.28, который поддерживался предыдущими изделиями Control Techniques, в него внесены изменения для доступа к 32-битным параметрам. В этой главе описана реализация протокола для привода Unidrive SP.

7.1.2 Физический уровень и УАПП

Атрибут	Описание
Физический уровень	2-проводной EIA485
Битовый поток	Стандартные асинхронные символы УАПП в режиме Без возврата к нулю (NRZ)
Символ	Каждый символ состоит из битов: 1 стартовый бит 7 битов данных (ASCII) 1 бит четности (проверка на четность типа "чет") 1 стоповый бит
Скорости в бодах	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400

7.1.3 Чтение параметра

Команда чтения параметра имеет следующую структуру:

EOT	Конец передачи (CtI D)
A1	Адрес привода: 1 ^{ая} цифра
A1	Адрес привода: 1 ^{ая} цифра
A2	Адрес привода: 2 ^{ая} цифра
A2	Адрес привода: 2 ^{ая} цифра
M1	Номер меню: 1 ^{ая} цифра
M2	Номер меню: 2 ^{ая} цифра
P1	Номер параметра: 1 ^{ая} цифра
P2	Номер параметра: 2 ^{ая} цифра
ENQ	Запрос (CtI E)

Если сообщение правильное и параметр существует, то выдается ответ:

STX	Начало текста (CtI B)
M1	Номер меню: 1 ^{ая} цифра
M2	Номер меню: 2 ^{ая} цифра
P1	Номер параметра: 1 ^{ая} цифра
P2	Номер параметра: 2 ^{ая} цифра
D1	Данные 1 ^{ая} цифра
D2	Данные 2 ^{ая} цифра
-	
-	
Dn	Данные n-ая цифра
ETX	Конец текста (CtI C)
	Контрольная сумма

Длина поля данных изменяется в зависимости от количества значащих цифр, нужных для представления значения параметра. Максимальная длина равна 12 цифр, включая знак и десятичную запятую, если она есть. Поле данных всегда начинается со знака минус для отрицательных чисел или со знака плюс для нуля и

положительных чисел. Поле может содержать десятичную запятую, но она не может располагаться перед всеми цифрами поля или после всех цифр в поле. Следующие примеры показывают некоторые возможные поля данных.

Значение	Поле данных
0	+0 (параметр без дробных разрядов)
0	+0.00 (параметр с 2 дробными разрядами)
1.2	+1.2
-345.78	-345.78
123456	+123456

Если считываемый параметр не существует, то возвращается символ "Конец передачи" (CtI D).

Контрольная сумма образуется как исключающее ИЛИ от всех байтов сообщений вместе, кроме STX и контрольной суммы, то есть $\text{Контр. сумма} = M1 \wedge M2 \wedge P1 \wedge P2 \wedge D1 \wedge D2 \wedge \dots \wedge Dn \wedge \text{ETX}$. Контр. сумма - это 8-битовое значение без знака, и если контр. сумма меньше 32, то к рассчитанной контрольной сумме добавляется 32.

7.1.4 Запись в параметр

Команда записи параметра имеет следующую структуру:

EOT	Конец передачи (CtI D)
A1	Адрес привода: 1 ^{ая} цифра
A1	Адрес привода: 1 ^{ая} цифра
A2	Адрес привода: 2 ^{ая} цифра
A2	Адрес привода: 2 ^{ая} цифра
STX	Начало текста (CtI B)
M1	Номер меню: 1 ^{ая} цифра
M2	Номер меню: 2 ^{ая} цифра
P1	Номер параметра: 1 ^{ая} цифра
P2	Номер параметра: 2 ^{ая} цифра
D1	Данные 1 ^{ая} цифра
D2	Данные 2 ^{ая} цифра
-	
-	
Dn	Данные n-ая цифра
ETX	Конец текста (CtI C)
	Контрольная сумма

К полю данных применяются следующие правила:

1. Максимальная длина поля равна 12 символов.
2. Поле может содержать передние пробелы, но пробел не может стоять после любого символа.
3. Символ знака является опционным. Отсутствие знака означает положительное значение.
4. Десятичная запятая является опционной. Она может стоять на любом месте в поле данных, но не перед знаком и не перед 10 цифрами (то есть записываемое значение может содержать не более 9 дробных разрядов). Если десятичная запятая стоит не в том месте, как нужно параметру, то может быть некоторая потеря точности или могут быть добавлены дополнительные дробные разряды (так, если +1.2345 записывается в параметр с одним дробным разрядом, то результатом будет +1.2, если +1.2 записывается в параметр с тремя дробными разрядами, то результатом будет +1.200). Нужно отметить, что параметры могут иметь только 0,1,2,3,4,5 или 6 дробных разрядов.
5. Поле данных может содержать до 10 цифр, но значение не должно превышать диапазона от -2^{31} до $2^{31}-1$.

При успешной записи параметра возвращается символ подтверждения (CtI F). Если параметр не существует, значение выходит из допустимого диапазона или не соблюдены правила поля данных, то возвращается символ "Нет подтверждения" (CtI U).

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Контрольная сумма образуется как исключающее ИЛИ от всех байтов сообщений вместе, кроме STX и контрольной суммы, то есть $\text{Контр. сумма} = M1 \wedge M2 \wedge P1 \wedge P2 \wedge D1 \wedge D2 \wedge \dots \wedge Dn \wedge \text{ETX}$. Контрольная сумма - это беззнаковое 8-битовое значение, и если контрольная сумма меньше 32, то к рассчитанной контрольной сумме добавляется 32.

7.1.5 Адрес привода

Привод реагирует на принятые сообщения, только если указанный в них полный или групповой адрес привода совпадает с полным или групповым адресом привода, или если в сообщении указан адрес 0 (глобальное сообщение). Глобальная и групповая адресация позволяет одной команде записывать данные в несколько приводов. Привод не дает ответа на глобальное или групповое сообщение с командой записи. Хотя можно выполнить глобальное или групповое чтение, это приведет к конфликту сообщений, когда несколько приводов начнут отвечать на одну команду.

Адрес привода	Адрес сообщения	Команда	Действие
7.8	7.8	Чтение	Чтение
7.8	7.8	Запись	Запись
7.8	7.0	Чтение	Чтение
7.8	7.0	Запись	Запись без ответа
7.8	0.0	Чтение	Чтение
7.8	0.0	Запись	Запись без ответа

7.1.6 Короткие команды

Можно использовать следующие короткие команды:

NAK	Нет подтверждения (Ctrl U)
-----	----------------------------

Это то же самое, что и запрос значения последнего читаемого или записываемого параметра. Ответ такой же, как для обычного чтения.

ACK	Подтверждение (Ctrl F)
-----	------------------------

Это то же самое, что и запрос значения параметра после записи или чтения последнего параметра. Ответ такой же, как для обычного чтения.

BS	Обратный пробел (Ctrl H)
----	--------------------------

Это то же самое, что и запрос значения параметра перед записью или чтением последнего параметра. Ответ такой же, как для обычного чтения.

STX	Начало текста (Ctrl B)
M1	Номер меню: 1 ^{ая} цифра
M2	Номер меню: 2 ^{ая} цифра
P1	Номер параметра: 1 ^{ая} цифра
P2	Номер параметра: 2 ^{ая} цифра
D1	Данные 1 ^{ая} цифра
D2	Данные 2 ^{ая} цифра
-	
-	
Dn	Данные n-ая цифра
ETX	Конец текста (Ctrl C)
	Контрольная сумма

Запись в указанный параметр по тому же самому адресу привода, который был в последней операции чтения или записи.

Все короткие команды выполняют в приводе чтение или запись только если верный адрес уже был передан в привод в предыдущей команде. Адрес считается правильным после выполнения команды чтения или записи при условии, что адрес был верен для привода, даже если параметр не существует. Правильный адрес отменяется, если принято сообщение с неверным адресом или выполняется одно из следующих условий:

1. Команда отменяется, так как в адресе привода или в номере меню или параметра принято не числовое значение.
2. Команда отменяется, если две цифры, указанные как 1^{ая} или 2^{ая} цифра адреса привода, номера меню или номера параметра, не совпадают друг с другом.
3. Принят EOT (Признак конца передачи)
4. В качестве короткой команды послан символ, отличный от NAK, ACK, BS или STX.
5. В конце команды чтения послан символ, отличный от ENQ.

7.1.7 Управляющие символы

		Код ASCII	Код + Ctrl
STX	Начало текста	02	B
ETX	Конец текста	03	C
EOT	Конец передачи	04	D
ENQ	Запрос	05	E
ACK	Подтверждение	06	F
BS	Обратный пробел	08	H
NAK	Нет подтверждения	15	U

7.2 Спецификация CT Modbus RTU

В этом разделе описан вариант протокола MODBUS RTU, используемый в изделиях Control Techniques. Также определен класс переносимого программного обеспечения, которое реализует этот протокол.

MODBUS RTU - это система типа ведущий (мастер) - ведомый с полудуплексным обменом сообщениями. Реализация Control Techniques (CT) поддерживает основные функциональные коды для чтения и записи регистров. Определена схема взаимного отображения регистров MODBUS и параметров CT. В реализации CT также определено 32-разрядное расширение для стандартного 16-разрядного формата регистров данных.

7.2.1 MODBUS RTU

Физический уровень

Атрибут	Описание
Обычный физический уровень с несколькими приемниками	2-проводной EIA485
Битовый поток	Стандартные асинхронные символы УАПП в режиме Без возврата к нулю (NRZ)
Символ	Каждый символ состоит из битов: 1 стартовый бит 8 битов данных (первым передается младший значащий бит) 2 стоповых бита
Скорости в бодах	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

Структура кадра RTU

Кадр имеет следующий основной формат



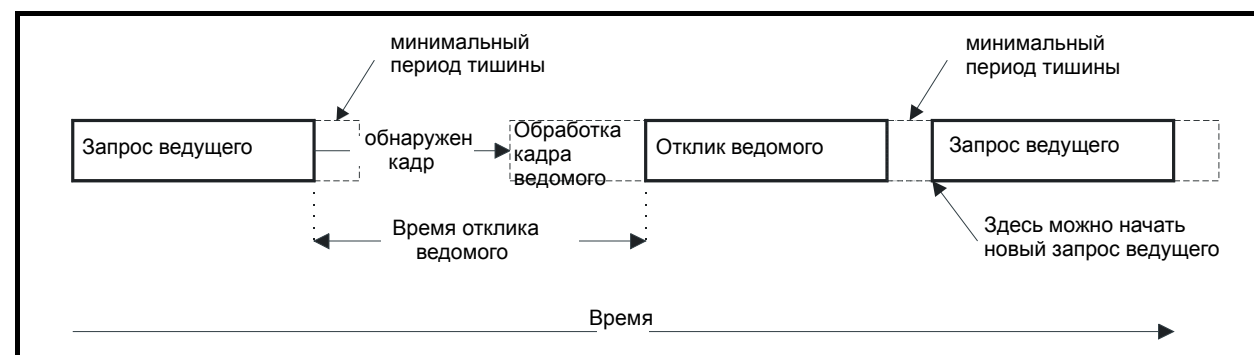
Кадр завершается периодом тишины длиной не менее 3,5 длины символа (например, при 19200 бод минимальный период тишины = 2 мсек). Узлы используют период тишины для обнаружения конца кадра и начинают обработку кадра. Поэтому все данные кадра должны передаваться как непрерывный поток без пауз с длительностью, равной или больше чем период тишины. Если по ошибке появится большая пауза, то принимающие узлы могут слишком рано начать обработку кадра, в этом случае будет ошибка CRC (контрольная циклическая сумма) и кадр будет отброшен.

MODBUS RTU - это система ведущий-ведомый. Все запросы мастера (ведущего), кроме широковещательных, требуют ответа от отдельного ведомого. Ведомый отвечает (то есть начинает передачу ответа) в пределах максимального времени ответа

ведомого (это время указано в справочных данных для всех изделий Control Techniques). Определено также минимальное время ответа ведомого, но оно всегда превышает минимальное время тишины, то есть 3,5 времени передачи символа.

Если запрос мастера был широковещательным, то после истечения максимального времени ответа ведомого мастер может передать новый запрос.

Мастер должен отслеживать таймаут сообщений для определения ошибок передачи. Период таймаута должен равняться максимальному времени ответа ведомого + время передачи ответа.



7.2.2 Адрес ведомого

Первый байт кадра - это адрес узла ведомого. Допустимы адреса узла ведомого от 1 до 247 (десятичное). В запросе мастера этот байт указывает узел опрашиваемого ведомого, в ответе ведомого этот байт указывает адрес отвечающего ведомого.

Глобальная адресация

Адрес 0 обращается ко всем ведомым узлам в сети. Ведомые узлы не отвечают на такие широковещательные запросы.

7.2.3 Регистры MODBUS

Адреса регистров MODBUS являются 16-битными (всего 65536 регистров), что на уровне протокола представлено индексами от 0 до 65535.

Регистры ПЛК

ПЛК Modicon обычно определяют 4 регистровых 'файла', каждый с 65536 регистрами. Традиционно регистры нумеруются от 1 до

65536, а не от 0 до 65535. Поэтому ведомый уменьшает на 1 адрес регистра перед передачей его в протокол.

Тип файла	Описание
1	Биты только для чтения ("катушка")
2	Биты для чтения/записи ("катушка")
3	16-битовый регистр только для чтения
4	16-битовый регистр для чтения/записи

Код типа регистрового файла НЕ передается по MODBUS и все регистровые файлы отображаются в одно общее регистровое пространство. Однако в MODBUS определены коды специальных функций для поддержки доступа к регистрам "катушки".

Все параметры стандартного привода СТ отображаются в регистровый файл '4' и коды функций "катушки" не нужны.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Отображение параметров СТ

Все изделия СТ параметризованы по схеме №меню.парам. Индексы 'меню' и 'парам' лежат в диапазоне от 0 до 99. Величина №меню.парам отображается в регистровое пространство MODBUS как меню*100 + парам.

Для правильного отображения параметров на прикладном уровне ведомое устройство увеличивает на 1 принятый адрес регистра. В результате к величине #0.0 нет доступа.

Параметр СТ	Регистр ПЛК MODBUS	Адрес регистра (уровень протокола)	Комментарии
#X.Y	40000 + X x 100 + Y	X x 100 + Y - 1	нет доступа к #0.0
Примеры:			
#1.2	40102	101	
#1.0	40100	99	
#0.1	40001	0	
#70.0	47000	6999	

Типы данных

Спецификация протокола MODBUS определяет регистры как 16-битные целые со знаком. Все устройства СТ поддерживают этот размер данных.

Смотрите раздел 7.2.7 *Расширенные типы данных* на стр. 400, где описан доступ к данным 32-разрядных регистров.

7.2.4 Согласованность данных

Все устройства СТ поддерживают минимальную согласованность данных по одному параметру (16 или 32 бита). Некоторые устройства поддерживают согласованность для полной передачи нескольких регистров.

7.2.5 Кодировка данных

MODBUS RTU использует схему 'сначала СЗБ' для передачи адресов и данных (кроме CRC, в которой 'сначала МЗБ'). Это означает что при передаче данных свыше одного байта первым передается СТАРШИЙ значащий байт.. Например

16 - бит 0x1234 будет 0x12 0x34
32 - бита 0x12345678L будет 0x12 0x34 0x56 0x78

7.2.6 Коды функций

Код функции определяет содержание и формат данных сообщения. Бит 7 кода функции используется в ответе ведомого для указания исключительной ситуации.

Поддерживаются следующие коды функций:

Код	Описание
3	Чтение нескольких 16-битных регистров
6	Запись одного регистра
16	Запись нескольких 16-битных регистров
23	Чтение и запись нескольких 16-битных регистров

FC03 Многократное чтение

Чтение непрерывного массива регистров. В ведомом узле существует верхний предел числа регистров, которые можно прочитать. Если этот предел превышен, то ведомый выдает код исключения 2.

Таблица 7-1 Запрос ведущего

Байт	Описание
0	Адрес узла опрашиваемого ведомого, от 1 по 247, причем 0 означает глобальную адресацию
1	Код функции 0x03
2	СЗБ начального адреса регистра
3	МЗБ начального адреса регистра
4	СЗБ числа 16-битных регистров
5	МЗБ числа 16-битных регистров
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

Таблица 7-2 Ответ ведомого

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x03
2	Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах)
3	СЗБ регистровых данных 0
4	МЗБ регистровых данных 0
3+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
4+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

FC6 Запись одного регистра

Записывает значение в один 16-разрядный регистр. Обычным ответом является "эхо" запроса, возвращаемое после записи регистра. Адрес регистра может соответствовать 32-битному параметру, но можно послать только 16 бит данных.

Таблица 7-3 Запрос ведущего

Байт	Описание
0	Адрес узла опрашиваемого ведомого, от 1 по 247, 0 - глобальный
1	Код функции 0x06
2	СЗБ адреса регистра
3	МЗБ адреса регистра
4	СЗБ регистровых данных
5	МЗБ регистровых данных
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

Таблица 7-4 Ответ ведомого

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x06
2	СЗБ адреса регистра
3	МЗБ адреса регистра
4	СЗБ регистровых данных
5	МЗБ регистровых данных
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

FC16 Многократная запись

Запись непрерывного массива регистров. В ведомом узле существует верхний предел числа регистров, которые можно записать. Если этот предел превышен, то ведомый игнорирует запрос и ведущий обнаруживает таймаут.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Таблица 7-5 Запрос ведущего

Байт	Описание
0	Адрес узла ведомого от 1 до 247 0 - глобальная адресация
1	Код функции 0x10
2	СЗБ начального адреса регистра
3	МЗБ начального адреса регистра
4	СЗБ числа 16-битных регистров
5	МЗБ числа 16-битных регистров
6	Длина записываемых регистровых данных (в байтах)
7	СЗБ регистровых данных 0
8	МЗБ регистровых данных 0
7+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
8+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

Таблица 7-6 Ответ ведомого

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x10
2	СЗБ начального адреса регистра
3	МЗБ начального адреса регистра
4	СЗБ числа записанных 16-битных регистров
5	МЗБ числа записанных 16-битных регистров
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

FC23 Многократное чтение/запись

Записывает и читает два непрерывных массива регистров. В ведомом узле существует верхний предел числа регистров, которые можно записать. Если этот предел превышен, то ведомый игнорирует запрос и ведущий обнаруживает таймаут.

Таблица 7-7 Запрос ведущего

Байт	Описание
0	Адрес узла ведомого от 1 до 247 0 - глобальная адресация
1	Код функции 0x17
2	СЗБ начального адреса регистра для чтения
3	МЗБ начального адреса регистра для чтения
4	СЗБ числа 16-битных регистров для чтения
5	МЗБ числа 16-битных регистров для чтения
6	СЗБ начального адреса регистра для записи
7	МЗБ начального адреса регистра для записи
8	СЗБ числа 16-битных регистров для записи
9	МЗБ числа 16-битных регистров для записи
10	Длина записываемых регистровых данных (в байтах)
11	СЗБ регистровых данных 0
12	МЗБ регистровых данных 0
11+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
12+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

Таблица 7-8 Ответ ведомого

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x17
2	Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах)
3	СЗБ регистровых данных 0
4	МЗБ регистровых данных 0
3+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
4+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

7.2.7 Расширенные типы данных

Стандартные регистры MODBUS - 16-битовые и один параметр #X.Y стандартно отображается в один регистр MODBUS. Для поддержки 32-битовых типов данных (целых и вещественных) используются службы многократной записи и чтения MODBUS, которые позволяют переслать смежный блок 16-битных регистров.

Ведомые устройства обычно содержат как 16-битные, так и 32-битные регистры. Мастер выбирает нужный тип доступа - 16- или 32-битовый с помощью двух старших битов адреса регистра, которые указывают выбранный тип данных.

ПРИМЕЧАНИЕ

Выбор применяется ко всему блоку доступа.

БИТ 15 TYP1	БИТ 14 TYP0	БИТЫ 0-13
Выбор типа		Адрес параметра X x 100 + Y - 1

Выбор типа данных проводится по 2-битовому полю таким образом:

Биты типа поля 15-14	Выбранный тип данных	Комментарии
00	INT16	Обратная совместимость
01	INT32	
10	Float32	Стандарт IEEE754. Поддерживается не всеми ведомыми
11	Зарезервирован	

Если выбран 32-битный тип данных, то ведомый использует два соседних 16-битных регистра MODBUS (СЗБ первым). Мастер также должен правильно выставить число 16-битных регистров.

Пример: Чтение с #20.21 по #20.24 как 32-битовых параметров с помощью FC03 с узла 8:

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Таблица 7-9 Запрос ведущего

Байт	Значение	Описание
0	0x08	Адрес узла назначения ведомого
1	0x03	FC03 - многократное чтение
2	0x47	Адрес начального регистра #20.21
3	0x47	(16384 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4
4	0x00	Число 16-битных регистров для чтения
5	0x08	#20.21 по #20.24 как 4x32-битных регистров = 8x16-битных регистров
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC	
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC	

Таблица 7-10 Ответ ведомого

Байт	Значение	Описание
0	0x08	Адрес узла назначения ведомого
1	0x03	FC03 - многократное чтение
2	0x10	Длина данных (байтов) = 4x32-битовых регистров = 16 байтов
3-6		#20.Данные 21
7-10		#20.Данные 22
11-14		#20.Данные 23
15-18		#20.Данные 24
19	МЗБ (младший значащий байт) CRC	
20	СЗБ (старший значащий байт) CRC	

Чтение, когда фактический тип параметра отличается от выбранного

Ведомый посылает младшее значащее слово 32-битового параметра, если этот параметр читается как часть 16-битового доступа.

Ведомый расширяет младшее значащее слово 16-битового параметра до знака, если он опрашивается как 32-битовый параметр. При 32-битовом доступе число 16-битовых регистров должно быть четным.

Например, если #1.28 - это 32-битовый параметр со значением 0x12345678, то #1.29 будет 16-битовый параметр со значением 0xABCD, а #1.30 будет 16-битовый параметр со значением 0x0123.

Чтение	Адрес первого регистра	Число 16-бит. регистров	Ответ	Комментарии
#1.28	127	1	0x5678	Стандартный 16-бит доступ к 32-бит регистру вернет младшее 16-бит слово с обрезанными данными
#1.28	16511	2	0x12345678	Полный 32-бит доступ
#1.28	16511	1	Исключение 2	В 32-бит доступе число слов должно быть четным
#1.29	128	1	0xABCD	Стандартный 16-бит доступ к 32-бит регистру вернет младшее 16-бит слово данных
#1.29	16512	2	0xFFFFABCD	32-бит доступ к регистру 16-бит вернет 32-битное слово данных с расширенным знаком
#1.30	16513	2	0x00000123	32-бит доступ к регистру 16-бит вернет 32-битное слово данных с расширенным знаком
#1.28 - #1.29	127	2	0x5678, 0xABCD	Стандартный 16-бит доступ к 32-бит регистру вернет младшее 16-бит слово с обрезанными данными
#1.28 - #1.29	16511	4	0x12345678, 0xFFFFABCD	Полный 32-бит доступ

Запись, когда фактический тип параметра отличается от выбранного

Ведомый разрешает записать 32-битовое значение в 16-битовый параметр, если это значение находится внутри допустимого диапазона 16-битового параметра.

Ведомый разрешает записать 16-битовое значение в 32-битовый параметр. Ведомый расширяет записываемое значение с учетом знака, и возможный диапазон такого типа записи - это ± 32767 .

Например, если #1.28 имеет диапазон ± 100000 , то #1.29 имеет диапазон ± 10000 .

Запись	Адрес первого регистра	Число 16-бит. регистров	Данные	Комментарии
#1.28	127	1	0x1234	Стандартная 16-битовая запись в 32-бит регистр. Записанная величина = 0x000001234
#1.28	127	1	0xABCD	Стандартная 16-битовая запись в 32-бит регистр. Записанная величина = 0xFFFFABCD
#1.28	16511	2	0x000001234	Записанная величина = 0x000001234
#1.29	128	1	0x0123	Записанная величина = 0x0123
#1.29	16512	2	0x000000123	Записанная величина = 0x000000123

7.2.8 Исключения

Ведомый отвечает с кодом исключения, если в запросе ведущего обнаружена ошибка. Если сообщение искажено и кадр не принят полностью или, если обнаружена ошибка CRC (контрольная циклическая сумма), то ведомый не передает код исключения. В этом случае ведущее устройство регистрирует таймаут. Если в запросе многократной записи (FC16 или FC23) превышен максимальный размер буфера ведомого, то ведомый игнорирует этот запрос. В этом случае не будет передано никакого исключения и ведущий зарегистрирует таймаут.

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр х.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

Формат сообщения исключения

Сообщение исключения ведомого имеет следующий формат.

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Исходный код функции с установленным битом 7
2	Код исключения
3	M3Б (младший значащий байт) CRC
4	C3Б (старший значащий байт) CRC

Коды исключения

Поддерживаются следующие коды исключений:

Код	Описание
1	Код функции не поддерживается
2	Адрес регистра вне диапазона или запрос на чтение слишком большого числа регистров

Превышение параметром диапазона при блочной записи FC16

Ведомый обрабатывает блок записи в порядке получения данных. Если возникнет ошибка записи из-за значения вне диапазона, то запись блока прекращается. Однако ведомый не выдает сообщения исключения, вместо этого состояние ошибки сигнализируется ведущему числом успешно записанных данных, указанных в ответе ведущему.

Превышение параметром диапазона при блочном чтении/записи FC23

При доступе по FC23 не будет никакого указания об ошибке превышения диапазона.

7.2.9 CRC

Циклический избыточный контрольный код CRC является 16-битовым и рассчитывается по стандартному полиному CRC-16 $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$. 16-битовый код CRC добавляется к сообщению и пересылается с первым M3-байтом.

Код CRC вычисляется по BСЕМ байтам кадра.

7.2.10 Параметры совместимости устройства

Для всех устройств определены следующие параметры совместимости:

Параметр	Описание
Идентификатор устройства	Уникальный код идентификации устройства
Минимальное время ответа ведомого	
Максимальное время ответа ведомого	В режиме глобальной адресации ведущий должен подождать это время перед подачей следующего сообщения. В сети с несколькими устройствами необходимо использовать самое медленное время
Максимальная скорость в бодах	
Поддержка 32-битового типа данных с плавающей запятой	Если этот тип данных не поддерживается, то при попытке использования этого типа будет обнаружена ошибка превышения диапазона
Максимальный размер буфера	Определяет максимальный размер блока.

8 Электронный шильдик

Система электронного шильдика позволяет хранить некоторые параметры привода внутри ЭППЗУ подключенного к приводу энкодера Stegmann или Heidenhain. Эта система аналогична семейству электронных шильдиков MAx. В энкодере сохраняются две категории параметров: параметры объекта двигателя и параметры объекта качества управления.

Параметры объекта двигателя

Энкодер может содержать один объект двигателя, в котором собраны параметры, относящиеся к двигателю, к которому подключен энкодер, и к нагрузке двигателя.

Параметры объекта качества управления

Энкодер может содержать до 2 объектов качества управления, каждый из которых содержит набор параметров, которые можно использовать для обеспечения различных уровней качества работы двигателя.

Загрузка/сохранение параметров объекта

Параметры можно передавать в привод или из него в нужный энкодер, подключенный к приводу или к одному из дополнительных модулей, для этого в Pr **x.00** вводится показанный ниже в таблице код и выполняется сброс привода. Величина z в запросе определяет расположение энкодера для передачи (0=привод, 1=гнездо 1 дополнительного модуля и т.д.)

Код параметра x.00	Передаваемые данные	Направление
110z0	Параметры объекта двигателя	С привода в энкодер
110z1	Параметры объекта двигателя	С энкодера в привод
110z2	Параметры блока 1 объекта качества управления	С привода в энкодер
110z3	Параметры блока 1 объекта качества управления	С энкодера в привод
110z4	Параметры блока 2 объекта качества управления	С привода в энкодер
110z5	Параметры блока 2 объекта качества управления	С энкодера в привод

В объект двигателя входят некоторые данные, для которых нет соответствующих параметров, но которые вводятся в объект изготовителем двигателя. Чтобы передать эти данные с привода в энкодер, для их хранения можно использовать параметры с Pr **18.11** по Pr **18.17**, если Pr **3.49** установлен в 1.

Надо отметить, что данные в объектах в энкодере неопределены, пока они не будут записаны, и что данные изготовителя двигателя будут неопределены, пока они не будут записаны вместе с полным объектом двигателя при Pr **3.49** равным 1.

В таблицах ниже показаны объекты двигателя и качества управления. Для энкодеров HIPERFACE указаны блок данных и адрес байта внутри блока. Для энкодеров EnDat данные хранятся как слова в области параметров OEM с указанными адресами (байт 0 обозначает младший значащий байт).

Контрольная сумма каждого объекта - это Нуль – сумма байтов объекта без самого байта контрольной суммы. Число байтов определяет число байтов, по которым вычисляется контрольная сумма. Сюда входят все параметры и количество байтовых параметров, поэтому эта величина всегда равна 62 для объекта двигателя и 30 для объекта качества управления.

При пересылки в привод объекта двигателя или качества управления сохраняются все параметры привода. При загрузке объекта качества параметр выбора коэффициента усиления контура управления скоростью автоматически устанавливается в

ноль. Поэтому используются коэффициенты усиления регулятора скорости, либо определенные в объекте качества управления, либо полученные согласно значениям параметров согласованного угла, полюсы пропускания и коэффициента демпфирования.

8.1 Объект двигателя

Таблица 8-1 Объект двигателя

HIPERFACE		EnDat		Параметр	Описание параметра	Байт
Блок	Адрес	Адрес	Байт			
0	0	0	0		Контрольная сумма	0
0	1	0	1			1
0	2	1	0		Количество байтов	0
0	3	1	1			1
0	4	2	0	(18.11)	Номер версии объекта двигателя	0
0	5	2	1			1
0	6	3	0	(18.12)	Тип двигателя (младшее слово МЗС)	0
0	7	3	1			1
0	8	4	0	(18.13)	Тип двигателя (старшее слово СЗС)	0
0	9	4	1			1
0	10	5	0	(18.14)	Изготовитель двигателя	0
0	11	5	1			1
0	12	6	0	(18.15)	Заводской (серийный) номер двигателя (МЗС)	0
0	13	6	1			1
0	14	7	0	(18.16)	Заводской (серийный) номер двигателя	0
0	15	7	1			1
0	16	8	0	(18.17)	Заводской (серийный) номер двигателя (СЗС)	0
0	17	8	1			1
0	18	9	0	1.06	Максимальная скорость	0
0	19	9	1			1
0	20	10	0			2
0	21	10	1	3.18	Момент инерции двигателя и нагрузки	0
0	22	11	0			1
0	23	11	1			2
0	24	12	0	3.25	Фазовый угол энкодера	0
0	25	12	1			1
0	26	13	0	4.15	Тепловая постоянная времени двигателя	0
0	27	13	1			1
0	28	14	0	4.25	Режим тепловой защиты на низкой скорости	0
0	29	14	1	5.06	Номинальная частота	0
0	30	15	0			1
0	31	15	1	5.07	Номинальный ток	0
0	32	16	0			1
0	33	16	1			2
0	34	17	0	5.08	Обороты под номинальной нагрузкой	0
0	35	17	1			1
0	36	18	0			2
0	37	18	1	5.09	Номинальное напряжение	0
0	38	19	0			1
0	39	19	1	5.10	Номинальный коэффициент мощности	0
0	40	20	0			1
0	41	20	1	5.11	Число полюсов двигателя	0
0	42	21	0	5.17	Соппротивление статора (Rs)	0
0	43	21	1			1
0	44	22	0	5.24	Переходная индуктивность (Ls')	0
0	45	22	1			1
0	46	23	0			2
0	47	23	1	5.25	Индуктивность статора (Ls)	0
0	48	24	0			1
0	49	24	1			2
0	50	25	0	5.29	Критическая точка 1 насыщения двигателя	0

HIPERFACE		EnDat		Параметр	Описание параметра	Байт
Блок	Адрес	Адрес	Байт			
0	51	25	1	5.30	Критическая точка 2 насыщения двигателя	0
0	52	26	0	5.32	Момент двигателя на Ампер (Kt)	0
0	53	26	1			1
0	54	27	0	5.33	Напряжение двигателя на 1000 об/мин (Ke)	0
0	55	27	1			1
0	56	28	0		Запасной 0	0
0	57	28	1		Запасной 1	0
0	58	29	0		Запасной 2	0
0	59	29	1		Запасной 3	0
0	60	30	0		Запасной 4	0
0	61	30	1		Запасной 5	0
0	62	31	0		Запасной 6	0
0	63	31	1		Запасной 7	0

8.2 Объекты качества управления

Таблица 8-2 Объект качества управления 1

HIPERFACE		EnDat		Параметр	Описание параметра	Байт
Блок	Адрес	Адрес	Байт			
1	0	32	0		Контрольная сумма	0
1	1	32	1			1
1	2	33	0		Количество байтов	0
1	3	33	1			1
1	4	34	0	3.10	Коэффициент усиления Kp регулятора скорости	0
1	5	34	1			1
1	6	35	0	3.11	Коэффициент усиления Ki регулятора скорости	0
1	7	35	1			1
1	8	36	0	3.12	Коэффициент усиления Kd регулятора скорости	0
1	9	36	1			1
1	10	37	0	3.17	Метод настройки регулятора скорости	0
1	11	37	1	3.19	Согласованный угол	0
1	12	38	0			1
1	13	38	1	3.20	Ширина полосы пропускания	0
1	14	39	0	3.21	Коэффициент демпфирования	1
1	15	39	1	4.05	Предел тока в моторном режиме	0
1	16	40	0			1
1	17	40	1	4.06	Предел тока рекуперации	0
1	18	41	0			1
1	19	41	1	4.12	Фильтр задания момента	0
1	20	42	0	4.13	Коэффициент усиления Kp регулятора тока	0
1	21	42	1			1
1	22	43	0	4.14	Коэффициент усиления Ki регулятора тока	0
1	23	43	1			1
1	24	44	0		Запасной 0	0
1	25	44	1		Запасной 1	0
1	26	45	0		Запасной 2	0
1	27	45	1		Запасной 3	0
1	28	46	0		Запасной 4	0
1	29	46	1		Запасной 5	0
1	30	47	0		Запасной 6	0
1	31	47	1		Запасной 7	0

Таблица 8-3 Объект качества управления 2

HIPERFACE		EnDat		Параметр	Описание параметра	Байтов
Блок	Адрес	Адрес	Байт			
2	0	48	0		Контрольная сумма	0
2	1	48	1			1
2	2	49	0		Количество байтов	0
2	3	49	1			1
2	4	50	0	3.10	Коэффициент усиления Кр регулятора скорости	0
2	5	50	1			1
2	6	51	0	3.11	Коэффициент усиления Ki регулятора скорости	0
2	7	51	1			1
2	8	52	0	3.12	Коэффициент усиления Kd регулятора скорости	0
2	9	52	1			1
2	10	53	0	3.17	Метод настройки регулятора скорости	0
2	11	53	1	3.19	Согласованный угол	0
2	12	54	0			1
2	13	54	1	3.20	Ширина полосы пропускания	0
2	14	55	0	3.21	Коэффициент демпфирования	1
2	15	55	1	4.05	Предел тока в моторном режиме	0
2	16	56	0			1
2	17	56	1	4.06	Предел тока рекуперации	0
2	18	57	0			1
2	19	57	1	4.12	Фильтр задания момента	0
2	20	58	0	4.13	Коэффициент усиления Кр регулятора тока	0
2	21	58	1			1
2	22	59	0	4.14	Коэффициент усиления Ki регулятора тока	0
2	23	59	1			1
2	24	60	0		Запасной 0	0
2	25	60	1		Запасной 1	0
2	26	61	0		Запасной 2	0
2	27	61	1		Запасной 3	0
2	28	62	0		Запасной 4	0
2	29	62	1		Запасной 5	0
2	30	63	0		Запасной 6	0
2	31	63	1		Запасной 7	0

9 Качество управления

9.1 Цифровое задание скорости

Таблица 9-1 Точность и разрешение

	Разомкнутый контур		Замкнутый контур	
	Предустановка	Прецизионное	Предустановка	Прецизионное
Точность	0,01%*	0,01%*	0,01%*	0,01%*
Разрешение	0,1 Гц	0,001 Гц	0,1 об/мин	0,001 об/мин

*0,01% от задания

9.2 Аналоговое задание

Таблица 9-2 Скорости обновления

		Разомкнутый контур				Замкнутый контур			
		Pr 1.36 / Pr 1.37	Pr 4.08	Pr 3.19	Примечания	Pr 1.36 / Pr 1.37	Pr 4.08	Pr 3.22	Примечания
Все частоты ШИМ	Аналоговый вход 1	4 мсек	4 мсек	4 мсек	4 мсек	250 мксек*	4 мсек*	250 мксек*	4 мсек*
	Аналоговый вход 2 / 3	4 мсек	4 мсек	4 мсек	4 мсек	250 мксек	250 мксек	250 мксек	4 мсек

* На аналоговый вход 1 действует фильтр окна, как это определено в Pr 7.26.

Таблица 9-3 Разрешение

	Разомкнутый контур	Замкнутый контур
Аналоговый вход 1	16 бит плюс знак*	16 бит плюс знак*
Аналоговый вход 2 / 3	10 бит плюс знак	10 бит плюс знак

*16 битов плюс знак как задание скорости, разрешение = Pr 7.26 x 500 x 10³.

9.3 Аналоговые выходы

Таблица 9-4

Разрешение (режим напряжения)	10 бит плюс знак
Разрешение (режим тока)	10 бит
Скорость обновления	4 мсек
Период обновления (высокая скорость обновления - режим только напряжения)*	250 мксек

*Если источником является Pr 4.02, Pr 4.17 в любом режиме или Pr 3.02, Pr 5.03 в режиме замкнутого контура.

9.4 Цифровые входы и выходы

Таблица 9-5 Время отклика

Частота ШИМ	Клеммы	Разомкнутый контур		Замкнутый контур	
		Pr 6.35 / Pr 6.36 (концевые выключатели)	Другой	Pr 6.35 / Pr 6.36 (концевые выключатели)	Другой
Все	24-26 как вход	4 мсек	4 мсек	250 мксек	4 мсек
Все	24-26 как выход	4 мсек	4 мсек	4 мсек	4 мсек
Все	27-29	4 мсек	4 мсек	250 мксек	4 мсек
Все	31 (разрешение)	-	4 мсек*	-	4 мсек*
Все	31 (запрет)	-	<100 мксек	-	<100 мксек
Все	Замыкание выхода реле	4 мсек*	4 мсек*	4 мсек*	4 мсек*
Все	Размыкание выхода реле	4 мсек*	4 мсек*	4 мсек*	4 мсек*

*только программно

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

9.5 Обратная связь по току

Точность: 5%

Разрешение: 10 бит плюс знак

Разрешение полной шкалы эквивалентно 222% номинального тока привода (уровень отключения OI.AC)

9.6 Ширина полосы пропускания

Эти значения ширины полосы указаны для частоты ШИМ 12 кГц:

9.6.1 Контур скорости

Ширина полосы контура скорости равна 160 Гц

9.6.2 Контур тока

Ширина полосы контура тока равна 1100 Гц по уровню 3 дБ или 400 Гц по уровню 45°.

1. Амплитудная характеристика и точка с уровнем 3 дБ полезна, если привод включен так, что регулятор тока стоит не в самом внешнем контуре управления.
2. Фазовая характеристика и уровень 45° особенно полезна в приложениях, когда регулятор тока используется в самом внешнем контуре управления. Фазовая задержка регулятора тока ограничивает скорость отклика внешнего контура.

10 Режим управления потоком ротора (RFC)

10.1 Введение

Режим управления потоком ротора (RFC) - это разновидность режима векторного управления в замкнутом контуре. Вместо использования датчика обратной связи по положению привод вычисляет положение потока в двигателе. Для оценки положения потока, амплитуды потока и скорости двигателя привод использует устойчивую модель двигателя на основе тока и напряжения двигателя, а также его основных параметров. Система управления точно такая же, как в векторном режиме замкнутого контура с датчиком положения, но в режиме RFC сигнал обратной связи вычисляется внутри привода, а не снимается с датчика на двигателе. Блок вычисления положения обеспечивает эффективное разрешение 16384 меток на оборот.

Режим RFC имеет два основных преимущества.

1. Режим RFC может устранить нестабильность при управлении большим двигателем с малой нагрузкой на низких скоростях, например, в приложениях с большим вентилятором.
2. При наличии режима RFC можно без прерывания работы переключиться между векторным режимом замкнутого контура с датчиком положения и режимом RFC. Это полезно в

высокоскоростных приложениях, в которых нужно точное управление положением на низких скоростях, но нужна также работа на скоростях выше диапазона работы датчика положения.

В Расширенном руководстве пользователя Unidrive SP режим RFC иногда называется векторным режимом замкнутого контура без датчика положения.

10.2 Настройка в режиме RFC

В этом разделе описано, как настроить привод для работы в режиме RFC.

В режиме RFC нужно использовать привод Unidrive SP с микропрограммой V01.10.00 или выше. Рекомендуется использовать наименьшую возможную частоту ШИМ, желательно 3 кГц. Это связано с тем, что при увеличении частоты ШИМ возрастает влияние задержки переключения ключей IGBT, что снижает устойчивость. Это сильнее проявляется на больших приводах, где больше задержка переключения IGBT.

Для настройки Unidrive SP в режим работы RFC выполните следующие указания.

Действие		Подробно
1	Настройка привода в векторный режим в замкнутом контуре	Настройте Pr xx.00 в 1253 (по умолчанию для EUR) или в 1254 (по умолчанию для US), настройте Pr 11.31 (или Pr 0.48) в CL VECT, и выполните сброс.
2	Выбор режима RFC	Настройте Pr 3.24 в 1 или 3
3	Запретите прерывания по обрыву провода энкодера	Настройте Pr 3.40 в 0
4	Введите значения с шильдика двигателя	Проверьте, что с шильдика двигателя в привод введены все следующие параметры карты двигателя. • Номинальная частота двигателя в Pr 5.06 • Номинальный ток двигателя в Pr 5.07 • Номинальная скорость двигателя в Pr 5.08 • Номинальное напряжение двигателя в Pr 5.09
5	Выберите или отмените режим подхвата вращающегося двигателя	Если режим подхвата вращающегося двигателя не нужен, то настройте Pr 6.09 в 0. Если режим подхвата вращающегося двигателя нужен, то оставьте Pr 6.09 равным 1 по умолчанию, но в зависимости от габаритов двигателя может потребоваться настроить значение в Pr 5.40 . Pr 5.40 определяет функцию масштабирования, используемую алгоритмом, который обнаруживает скорость двигателя. По умолчанию Pr 5.40 равно 1, что годится для небольших двигателей (<4 кВт). Для больших двигателей величину в Pr 5.40 нужно увеличить. Примерные значения Pr 5.40 для разных габаритов двигателей такие: 2 для 11 кВт, 3 для 55 кВт и 5 для 150 кВт. Если величина Pr 5.40 слишком велика, то двигатель может ускориться из состояния покоя при разрешении работы привода. Если величина этого параметра слишком мала, то привод обнаружит нулевую скорость двигателя даже когда двигатель вращается.
6	Автонастройка	Настоятельно рекомендуется выполнить автонастройку с вращением вала (Pr 5.12 равно 2). Если автонастройка с вращением невозможна, то нужно выполнить неподвижную автонастройку (Pr 5.12 равно 1) и ввести в Pr 5.10 величину коэффициента мощности с шильдика двигателя.

10.3 Дальнейшая настройка

Блок вычисления положения для режима RFC имеет фильтр с постоянной времени 4 мсек, который снижает ширину полосы регулятора скорости по сравнению с той, которая была бы с датчиком положения. Это означает, что усиление интегратора в контуре скорости надо уменьшить по сравнению со значением, используемым для датчика обратной связи. В Unidrive SP с версией микропрограммы V01.10.00 и выше значение по умолчанию для усиления I контура скорости было уменьшено с 1,00 до 0,10, а усиление P увеличено с 0,0100 до 0,0300 для улучшения работы в режиме RFC со значениями параметров по умолчанию. Значения коэффициентов усиления контура скорости можно изменить для оптимизации режима работы приложения, но маловероятно, что усиление интегратора будет заметно больше 0,50.

На выходе определителя скорости всегда стоит фильтр 4 мс, но его можно удлинить настройкой Pr 3.42 следующим образом: 0 = 4 мс, 1 = 8 мс, 2 = 16 мс, 3 = 32 мс, 4 = 64 мс, 5 = 128 мс. На выходе

определителя скорости может присутствовать шум (пульсации), который усиливается при работе с ослаблением поля и фильтр можно использовать для устранения этого шума. Это полезно при использовании стандартной рампы или запуске с раскруткой нагрузки с малым трением и большим моментом инерции, и помогает устранить отключения по повышению напряжения, если в приводе нет тормозного резистора. Кроме того, при работе выше номинальной скорости для достижения устойчивости может потребоваться добавить фильтр задания тока (Pr 4.12 с величиной от 1,0 до 5,0 мсек).

10.4 Другие соображения

Если число меток на оборот энкодера привода в Pr 3.34 настроено на значение, не равное степени 2, и тип энкодера привода в Pr 3.38 настроен в любой тип энкодера SINCOS, то Pr 3.24 принудительно сбрасывается в 0 и режим RFC недоступен. Это происходит из-за того, что дополнительное время обработки, необходимое для

Структура параметров	Панель и дисплей	Параметр x.00	Формат описания параметров	Расширенное описание параметров	Макросы	Протокол передачи данных	Электронный шильдик	Качество управления	Режим RFC
----------------------	------------------	---------------	----------------------------	---------------------------------	---------	--------------------------	---------------------	---------------------	-----------

работы с датчиком обратной связи, не оставит достаточно времени для выполнения алгоритма управления потоком ротора. Следует отметить, что если режим RFC активен, то частота опроса регулятора тока, используемая с частотами ШИМ 6 и 12 кГц, снижается с 12 до 6 кГц (т.е. период опроса регулятора тока увеличивается с 83 до 167 мксек). Также невозможна работа на частотах ШИМ 4, 8 и 16 кГц и при выборе этих частот фактическая частота ШИМ будет снижена до ближайшей нижней частоты. Pr 5.37 показывает фактическую используемую частоту ШИМ.

Указатель

Numerics

4 -20 mA 157, 158

A

AC_VOLTAGE_MAX 22

AC_VOLTAGE_SET_MAX 22

D

DC_VOLTAGE_MAX 22

DC_VOLTAGE_SET_MAX 22

E

Enc.Only 343

F

Fd 126

P

POWER_MAX 22

R

RATED_CURRENT_MAX 20

S

SMARTCARD 211

SM-Encoder Plus 282

SM-EZMotion 323

SM-I/O Plus 288, 296, 303, 311

SM-Keypad 11

SM-Keypad Plus 11

SM-Resolver 274

SM-SLM 339

SPEED_FREQ_MAX 20

SPEED_LIMIT_MAX 20

SPEED_MAX 20

S-рампа 47

T

TORQUE_PROD_CURRENT_MAX 21

U

Ur 126

Ur_Auto 126

Ur_I 126

Ur_S 126

A

Аварийное предупреждение о перегрузке 182

Аварийное предупреждение о состоянии тормозного резистора 181

Автонастройка 121

Автонастройка номинальных оборотов 127

Активен тормозной IGBT 181

Активно состояние пониженного напряжения 182

Активный ток 100

Аналоговое задание 1 41

Аналоговые входы-выходы 27

Б

Бит последовательности 145

В

Ведомая частота 27

Величина замедления в толчковом режиме 51

Величина ускорения в толчковом режиме 49

Версия микропрограммы 343

Версия программы 209, 306, 307, 313, 322, 342

Верхний предел "На скорости" 54

Внешнее отключение 202

Вольты двигателя на 1000 об/мин (Ke) 134

Время включения питания 143

Время задержки 343

Время работы 143

Время торможения 200

Вход фиксации 306, 307

Выбор выхода в цифровом входе/выходе 1 171

Выбор выхода в цифровом входе/выходе 2 171

Выбор выхода в цифровом входе/выходе 3 171

Выбор коэффициентов усиления 63

Выбор оптимизации потока 126

Выбор параметров двигателя 2 217

Выбор режима напряжения 126, 127

Выбор режима ramпы 46

Высокостабильная модуляция пространственного вектора 129

Выход с открытым коллектором 170

Выходная мощность 117

Выходная частота 117

Выходное напряжение 117

Г

Гнезда модулей расширения 27

Д

Двоичный сумматор 27, 178

Диапазоны 20

Динамическое управление преобразованием V в F 126

Дисплей 11

Дисплей - специальные функции 15

Дополнительные меню 10

Достигнута нагрузка 181

Ж

Жесткое задание скорости 66

Жесткое управление положением 242

З

Задание ведомой частоты 54

Задание момента 101, 103

Задание пропуска 1 40

Задание режима управления с панели 39

Задание толчков 34

Задание частоты / скорости 27

Задержка включения питания 343

Замедление 7

Запрет автоматического выбора цифрового входа 171

Запрет компенсации ослабления поля 132

Защита данных 14

Защита от пользователя 14

Защита параметров 14

Знаменатель передаточного отношения ведомой частоты 55

И

Идентификационный код модуля	277, 284, 292, 306, 312, 317, 321, 342
Измерение момента инерции.....	123
Индикатор выбранного задания.....	43
Индикатор выбранного предустановленного задания	43
Индуктивность статора	132
Интегратор перегрузки.....	111
Интерфейсы связи	332
Информация по технике безопасности	27
Источник аналогового выхода 1.....	159
Источник аналогового выхода 2.....	160
Источник реле	170
Источник/назначение цифрового входа/выхода 1.....	170
Источник/назначение цифрового входа/выхода 2.....	170
Источник/назначение цифрового входа/выхода 3.....	170
Источники.....	24

К

Квазипрямоугольная модуляция разрешена	130
Клонирование меню 0.....	6
Код защиты	210
Кодировка	19
Компаратор 1.....	222
Компаратор 2.....	222
Компараторы	27
Контроллер сигналов управления	27
Концевой выключатель.....	146
Козфф. усиления дифференциального звена.....	63
Козфф. усиления пропорционального звена.....	62
Козэффициент демпфирования	66
Козэффициент интегрального усиления Ki регулятора тока	106
Козэффициент пропорционального усиления Kp регулятора тока	106
Козэффициент пропорционального усиления P регулятора положения	241
Козэффициент усиления интегрального звена	62
Критическое значение насыщения двигателя	133

Л

Логическая схема	340
SM-Encoder Plus	282
SM-I/O Plus 1	288
SM-I/O Plus 2	289
SM-I/O Plus 3	291
SM-Resolver	275
SM-Universal Encoder Plus.....	258
Аналоговый вход	304
Аналоговый выход.....	305
Меню 01	32
Меню 02	44
Меню 03 Замкнутый контур	58
Меню 03 Разомкнутый контур.....	53
Меню 04 Замкнутый контур	97
Меню 04 Серво.....	98
Меню 06.....	137
Меню 09.....	172
Меню 12.....	220
Меню 13 Замкнутый контур	238
Меню 13 Разомкнутый контур.....	236
Реле	304, 312
Цифровой вход	311
Цифровой вход/выход	303
Логическая функция 1.....	174
Логическая функция 2.....	174

М

Макрос 1 – Простой режим	365
Макрос 2 – Моторизованный потенциометр	368
Макрос 3 - Предустановленные скорости	372
Макрос 4 – Управление моментом.....	376
Макрос 5 - ПИД-регулятор	380
Макрос 6 – Управление с пределами по оси.....	384
Макрос 7 – Управление тормозом.....	388
Макрос 8 - Цифровая синхронизация ("цифровой замок")	392
Макросы	362
Максимальное ограничение задания.....	35
Маска	343
Меню 0.....	6, 206
Меню 01 - Задание частоты/скорости	32
Меню 02 - Рампы	44
Меню 03 - Ведомая частота, обратная связь по скорости, управление скоростью.....	52
Меню 04 - Управление моментом и током	91
Меню 05 - Управление двигателем.....	113
Меню 06 - Контроллер последовательности и часы	137
Меню 07 - Аналоговые входы-выходы.....	152
Меню 08 - Цифровые входы-выходы	164
Меню 09 - Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор	172
Меню 10 - Состояние и отключения	180
Меню 11 - Общая настройка привода.....	206
Меню 12 - Компараторы и селекторы переменных	220
Меню 13 - Управление положением	234
Меню 14 - Регулятор ПИД пользователя.....	248
Меню 15, 16 и 17 - Гнезда дополнительных модулей расширения	254
Меню 18 - Меню приложения 1	348
Меню 19 - Меню приложения 2	349
Меню 20 - Меню приложения 3	350
Меню 21 - Параметры второго двигателя	351
Меню 22 - Дополнительная настройка меню 0	360, 361
Меток энкодера на оборот	71
Минимальное ограничение задания	35
Момент двигателя на Ампер (Kt).....	134
Момент компенсации инерции	51
Моторизованный потенциометр.....	27, 172, 174

Н

На скорости.....	180
Навигация по параметрам	6
Назначение аналогового входа 1	156
Назначение аналогового входа 2.....	157
Назначение аналогового входа 3.....	159
Назначение цифрового входа 4	170
Назначение цифрового входа 5	170
Назначение цифрового входа 6	170
Назначения	24
Напряжение на шине звена постоянного тока	118
Напряжение питания энкодера	72
Настройка полосы пропускания	65
Настройка привода - общая.....	27
Настройка согласованного угла	65
Не жесткое управление положением.....	242
Нижний предел "На скорости"	54
Номинальная скорость.....	119
Номинальная частота	118
Номинальное напряжение	119
Номинальное напряжения	210

Номинальные обороты под нагрузкой	119	Разрешение компенсации инерции	111
Номинальный коэффициент мощности	121	Разрешение компенсации скольжения	132
Номинальный ток двигателя	118	Разрешение работы привода	168
Нулевая скорость	180	Разрешение цифрового задания	52
О		Рампа разрешена	46
Обнаружение обрыва провода	76	Рампы	27
Обновление задания момента	26	Расширенное описание параметров	27
Обороты двигателя	117	Реактивный ток	110
Обратная связь по скорости	27, 60	Регулятор напряжения	133
Объект двигателя	404	Регулятор ПИД пользователя	27
Объекты качества управления	405	Регулятор положения	240
Описания параметров	342	Регулятор скорости	64
Ориентация при остановке	242	Режим RFC	409
Ослабление коэффициента усиления поля	130	Режим автонастройки	344
Ось инициализирована	346	Режим аналогового входа 2	157
Отказ силового питания	107, 182	Режим аналогового входа 3	158
Отключения	27	Режим аналогового выхода 1	159
Относительные толчки	243	Режим аналогового выхода 2	160
Ошибка скорости	61	Режим замкнутого векторного контура	66
П		Режим квадратичного закона	120
Панель управления	11	Режим моталки/разматывателя	105
Параметр - формат описания	19	Режим отказа силового питания	139
Параметр x.00	17	Режим последовательного порта	207
Параметры второго двигателя	15, 27	Режим привода	210
Параметры меню 0	7	Режим просмотра параметров	12
Параметры модулей категории сети Fieldbus	321	Режим регулятора положения	242
Параметры объекта двигателя	403	Режим редактирования	12
Параметры объекта качества управления	403	Режим состояния	12
Передача объекта электронного шильдика двигателя	80	Режим сохранения	345
Переменные максимумы	20	Режим тепловой защиты	109
Переходная индуктивность	131	Режим торможения	138
По умолчанию для США	18	Рекуперация	181
Подана команда направления	182	С	
Подверсия программы	211, 310, 314, 322, 347	Сброс привода	15, 202
Положение энкодера	69	Сдвиг задания	34
Полярность входа	293	Сдвиг напряжения	126
Попытки автосброса	202	Селектор величины замедления	50
Порог нулевой скорости	54	Селектор величины ускорения	48
Порог превышения скорости	62	Селектор задания	37
Предельный ток	101	Селектор обратной связи по скорости	68
Предупреждение привода об аварийной ситуации	183	Селектор переменной 1	223
Прецизионное задание	39	Селектор переменной 2	223
Привод активен	180	Селектор предустановленного задания	38
Привод исправен	180	Селектор режима момента	104
Прикладное меню 1	27	Селекторы переменных	27
Прикладное меню 2	27	Сигнализация	15
Прикладное меню 3	27	Синхронизация с вращающимся двигателем	140
Программируемая логика	27	Скорость в бодах последовательного порта	72
Протокол последовательной передачи данных	396	Скорость обновления	24
Протокол связи ANSI	396	Скорость обновления задания жесткой скорости	25
Прямая подача момента	106	Скорость передачи	208
Прямая подача скорости	42, 242	Слово состояния	204
Р		Слово состояния цифровых входов/выходов	293, 308, 318
Работа по направлению	182	Слово управления	147
Работа с панелью	11	Смещение момента	103
Работа с предельным током	106	Согласованный угол	65
Рабочее разрешение	278	Сопrotивление статора	126
Разрешение	52	Состояние	27
Разрешение автонастройки энкодера привода	78	Состояние защиты данных	217
Разрешение аналогового задания	52	Состояние ошибки	295, 310, 314
Разрешение биполярного задания	37	Стоимость работы	144
Разрешение высокочастотных характеристик	132	Структура меню	6
		Структура параметров	6
		Схема контроля температуры	310, 314, 322, 347

Счетчик оборотов	69
Счетчик энергии	144

Т

Таблица кодов отключения для порта связи	198
Температура перехода IGBT	162
Тепловая постоянная времени	108
Термистор	158
Тест с вращением ротора	122, 123
Тест с неподвижным ротором	122, 123
Тип энкодера	74, 285
Точность	52

У

Управление двигателем	27
Управление моментом	27, 104
Управление моментом с корректировкой задания скорости	104
Управление по положению	27
Управление с панели	15
Управление скоростью	27
Управление током	27
Уровень аналогового входа 1	154
Уровень аналогового входа 2	154
Уровень аналогового входа 3	154
Уровень доступа	14
Уровень инжекции при торможении	140
Уровень обнаружения ошибки энкодера	76
Ускорение	7

Ф

Фазовый угол энкодера	67
Фиксация данных	287
Фиксированная форсировка	120
Фильтр	344
Фильтр обратной связи	279, 286
Фильтр энкодера	79
Форсировка напряжения	127

Х

Хост	343
------------	-----

Ц

Цифровой вход	164
Цифровой выход	164
Цифровые входы-выходы	27

Ч

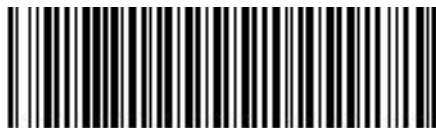
Частота ШИМ - максимум	128
Часы	27
Числитель отношения	280
Числитель передаточного отношения ведомой частоты	55
Число полюсов двигателя	121

Ш

Ширина полосы пропускания	65
---------------------------------	----

Э

Электронный шильдик	403
---------------------------	-----



0471-0002-08