

## R438

## РЕГУЛЯТОРЫ

Установка и техническое обслуживание

# R438 РЕГУЛЯТОР

Данное руководство распространяется на приобретенный Вами стабилизатор напряжения генератора переменного тока.

Мы хотим обратить Ваше внимание на содержание данного руководства по техническому обслуживанию. Действительно, соблюдение нескольких важных пунктов во время установки, эксплуатации и технического обслуживания регулятора обеспечит его бесперебойную работу в течение долгих лет.

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Прежде чем ввести в эксплуатацию устройство, Вам необходимо полностью прочесть данное руководство по установке и техническому обслуживанию.

Все действия и операции, необходимые для эксплуатации данного устройства, должны выполняться квалифицированным персоналом.

Специалисты нашей службы технической поддержки готовы предоставить вам любую необходимую информацию.

Различные операции, описанные в данном руководстве, сопровождаются рекомендациями или символами, чтобы привлечь внимание пользователя на существование риска несчастных случаев. Вы должны обязательно понять и соблюдать различные правила техники безопасности, приведенные ниже.

Данный регулятор предназначен для установки на устройство, отвечающее нормам Европейского Сообщества.

### ВНИМАНИЕ

**Правило техники безопасности, касающееся действия, которое может повредить или вывести из строя устройство или находящееся рядом оборудование.**



**Правило техники безопасности, касающееся общей опасности для персонала.**



**Указания по безопасности во избежание поражения персонала электрическим током.**

Примечание: Компания LEROY-SOMER оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в характеристики своих продуктов с целью их соответствия последним техническим разработкам. Информация, содержащаяся в настоящем документе, может претерпеть изменения без предварительного уведомления.

# R438 РЕГУЛЯТОР

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 - ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ</b> .....	<b>4</b>
1.1 - Система возбуждения AREP.....	4
1.2 - Система возбуждения PMG.....	5
1.3 - Система возбуждения SHUNT или независимое возбуждение.....	5
<b>2 - Стабилизатор R438</b> .....	<b>6</b>
2.1 - Характеристики.....	6
2.2 - Изменение частоты в зависимости от напряжения (без LAM).....	6
2.3 - Характеристики LAM (Модуль принятия заряда).....	6
2.4 - Типичные последствия использования модуля LAM с дизельным двигателем с/ без LAM (только U/F).....	7
2.5 - Функции регулятора R438.....	7
<b>3 - УСТАНОВКА - ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b> .....	<b>8</b>
3.1 - Проверка электрических соединений стабилизатора.....	8
3.2 - Настройки.....	8
3.3 - Электрические неисправности.....	11
<b>4 - ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ</b> .....	<b>12</b>
4.1 - Обозначение.....	12
4.2 - Служба технической поддержки.....	12



**Все операции по техническому обслуживанию или ремонту стабилизатора должны выполняться персоналом, обученным вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту электрических и механических элементов.**

Модель R438 является изделием со степенью защиты IP00. Его необходимо устанавливать в комплексе с другим оборудованием, чтобы его корпус обеспечивал общую минимальную защиту IP20 (оно должно устанавливаться только на генераторах переменного тока Leroy-Somer в специально предусмотренном для этого месте, его должно быть видно снаружи, степень защиты должна быть выше IP20).

Copyright 2005: MOTEURS LEROY-SOMER

Настоящий документ является собственностью компании: MOTEURS LEROY SOMER. запрещается воспроизведение данного документа в любой форме без предварительного согласия правообладателя. Зарегистрированные торговые марки, модели и патенты.

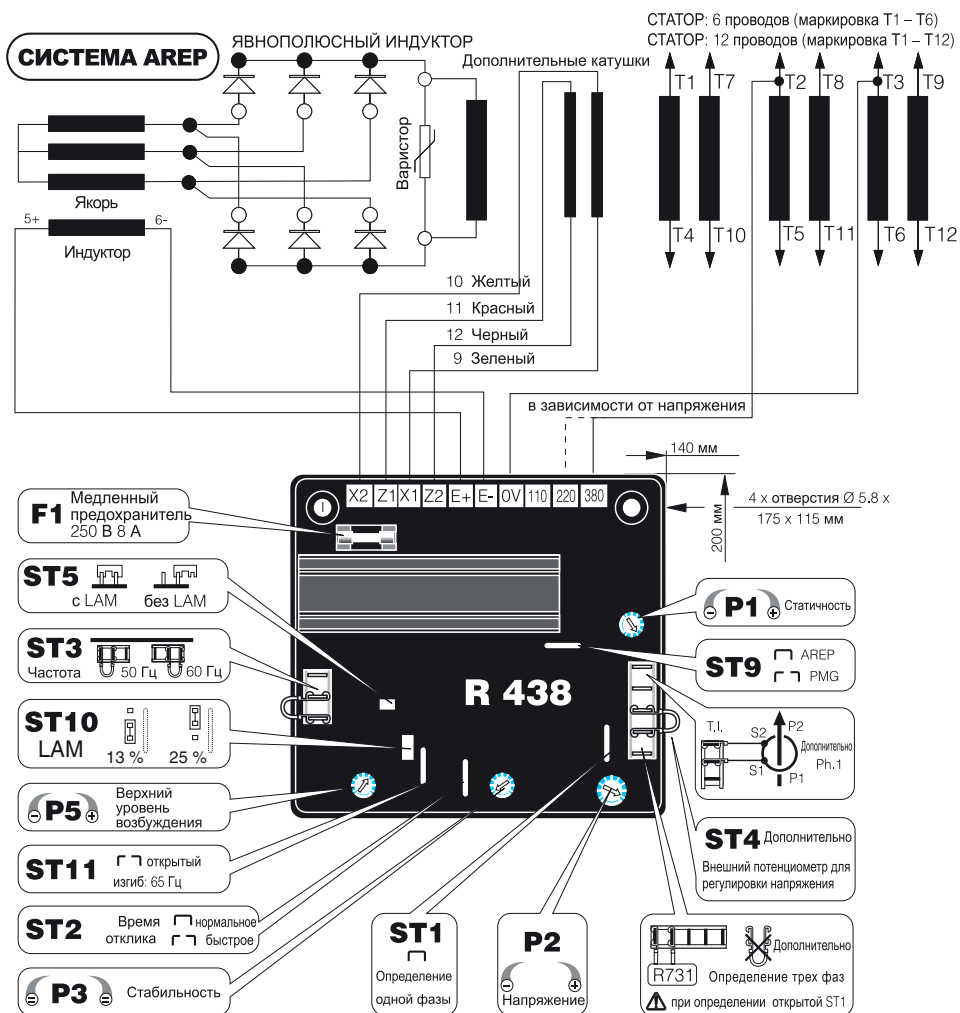
# R438 РЕГУЛЯТОР

## 1 - ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

### 1.1 - Система возбуждения AREP

Регулятор напряжения R438 может использоваться в версии AREP или PMG. В системе возбуждения **AREP** питание на электронный регулятор R 438 подается с двух дополнительных катушек, не зависящих от цепи определения напряжения.

Напряжение на первой катушке пропорционально напряжению на генераторе переменного тока (эффект параллельного включения), на второй – пропорционально току статора (составная характеристика: эффект усилителя). Напряжение генератора выпрямляется и фильтруется, а затем попадает в контрольный транзистор регулятора. Благодаря данному принципу регулирование не зависит от деформаций, возникающих при нагрузке.



# R438 РЕГУЛЯТОР

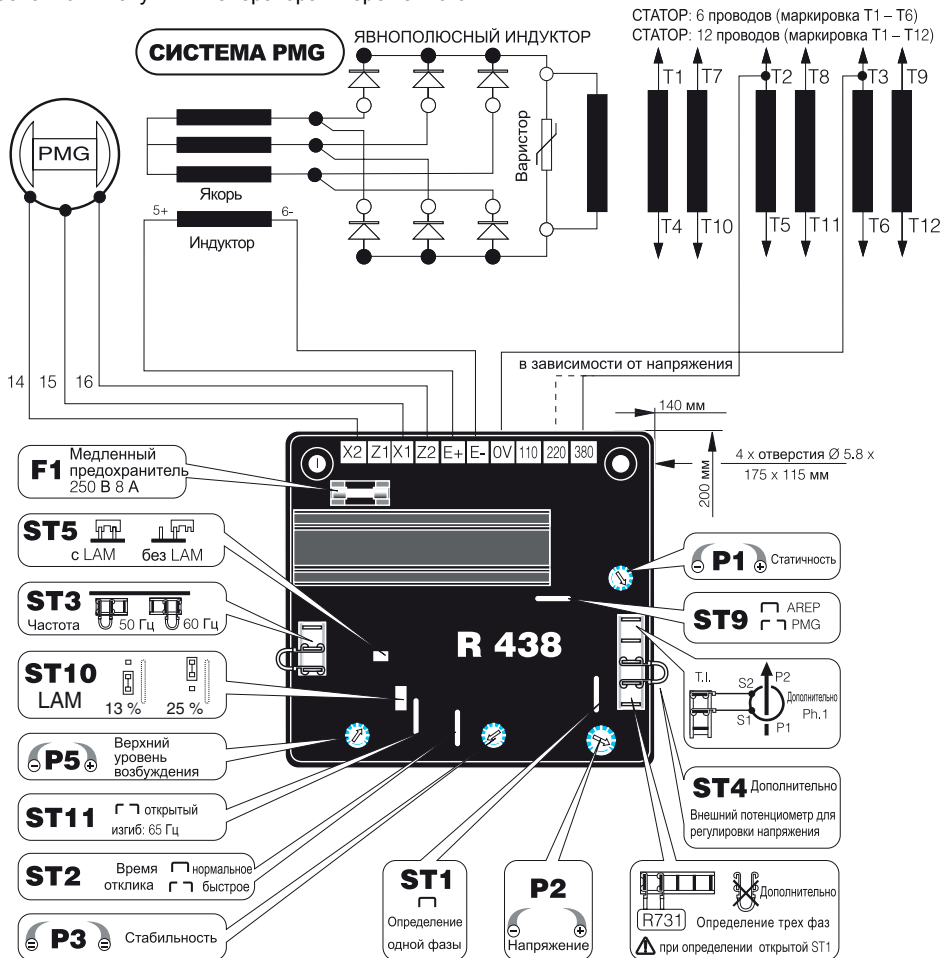
## 1.2 - Система возбуждения PMG

В данной системе возбуждения применяется «PMG» (генератор на постоянном магните). Данный генератор присоединяется к машине сзади и подключается к регулятору напряжения R 438.

т генератора PMG на регулятор поступает постоянное напряжение, не зависящее от основной катушки генератора переменного

тока. Благодаря данному принципу функционирования машина обладает возможностью перегрузки тока короткого замыкания. Регулятор контролирует и исправляет выходное напряжение генератора благодаря регулировке тока возбуждения.

- Выбор частоты 50/60 Гц при помощи перемычки ST3.



## 1.3 - Система возбуждения SHUNT или независимое возбуждение

Питание регулятора может осуществляться через систему SHUNT (при помощи трансформатора электропитания / вторичного 50В) или от батареи (48В=).

# R438 РЕГУЛЯТОР

## 2 - РЕГУЛЯТОР R438

### 2.1 - Характеристики

- Хранение: -40°C ; +70°C
- Рабочая температура: -40°C ; +70°C
- Стандартный режим питания: AREP или PMG.
- Номинальный ток перегрузки: 8 А - 10 с.
- Тип электронной защиты (перегрузка, короткое замыкание, начало определения напряжения): верхний уровень тока возбуждения в течение 10 секунд, затем возврат к 1 А.

Необходимо остановить генератор переменного тока (или прекратить подачу питания) для перезарядки. F1 на X1, X2. 8А; медленный - 250В

- Определение напряжения: 5 В переменного тока, изолируемые трансформатором;

- контакты 0-110 В = 95 – 140 В,
- контакты 0-220 В = 170 – 260 В,
- контакты 0-380 В = 340 – 520 В. - Регулировка напряжения  $\pm 1\%$ .

- Быстрое или нормальное время отклика через переключку **ST2** (см. ниже).

- Регулировка напряжения при помощи потенциометра **P2**.

Другие напряжения через согласующий трансформатор.

- Определение тока (параллельный режим): Т.1. 2,5 В переменного тока с1, второстепенный 1А (опция).

- Регулировка статичности при помощи потенциометра **P1**.

- Настройка верхнего максимального уровня тока возбуждения при помощи **P5** (см. ниже).

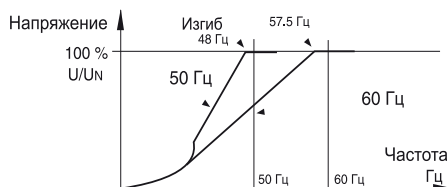
#### 2.1.1 - Функция переключек конфигурации

Напряже- ние	Конфиг. поставки		Положение	Функция
	Открыто	Закрыто		
ST1	Трех-	Моно		Открыто для установки модуля трех-
ST2	Быстрый	Обычный		Время отклика
ST3			50 или 60 Гц	Выбор частоты
ST4	Внешний потен- циометр	Без		Потенциометр
ST5	Без	С		LAM
ST9	Другие (PMG...)	AREP		Питание
ST10			13% или 25%	Амплитуда падения напряжения LAM
ST11	65 Гц	48 или 58 Гц		Положение изгиба функции U/f

#### 2.1.2 - Функция потенциометров настройки

Положение при поставке	Напряже- ние	Функция
0	P1	Неподвижность; работа в параллельном включении с трансформатором тока.
400 В	P2	Напряжение
Середина	P3	Стабильность
Максимум	P5	Текущий верхний уровень возбуждения

#### 2.2 - Изменение частоты в зависимости от напряжения (без LAM)



#### 2.3 - Характеристики LAM (Модуль принятия заряда)

##### 2.3.1 - Падение напряжения

Система LAM является системой, по умолчанию интегрированной в регулятор R 438.

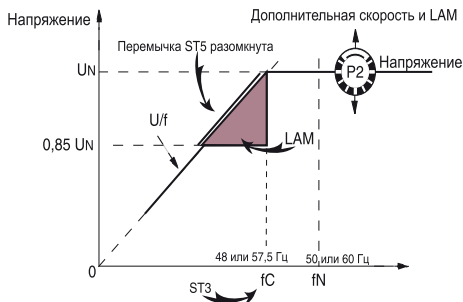
Назначение LAM (смягчитель выброса заряда): При нагрузке, скорость вращения генераторного агрегата уменьшается. Когда она опускается ниже предварительно установленного порога, при помощи LAM напряжение снижается на 13% или 25%, в зависимости от положения переключки ST10, вследствие чего уровень применяемой активной нагрузки снижается приблизительно на 25%-50%, пока скорость не вернется к номинальному значению.

Таким образом, благодаря LAM можно снизить изменение скорости (частоты) и его длительность для данной нагрузки или повысить возможную нагрузку для данного изменения скорости (двигатели с турбокомпрессорами).

Во избежание колебаний напряжения порог включения функции LAM устанавливается

# R438 РЕГУЛЯТОР

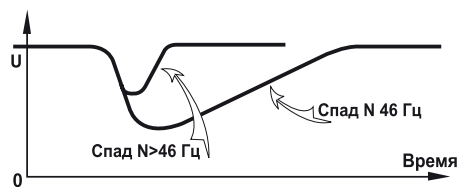
примерно на 2 Гц ниже номинальной частоты.  
- LAM: действие исключено удалением перемычки ST5.



### 2.3.2 - Функция прогрессивного возврата напряжения

При воздействии нагрузки данная функция способствует скорейшему достижению номинальной скорости агрегата благодаря прогрессивному подъему напряжения по принципу:

- если напряжение падает между 46 и 50 Гц, возврат к номинальному напряжению происходит резко.
- если скорость падает ниже 46 Гц, двигатель нуждается в большей помощи, и напряжение медленно возвращается к заданному уровню.



### 2.4 - Типичные последствия использования модуля LAM с дизельным двигателем с/без LAM (только U/F)

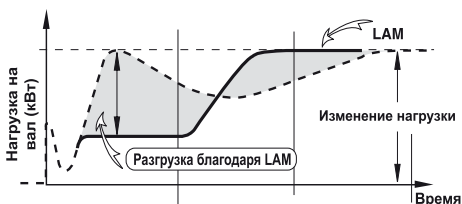
#### 2.4.1 - Напряжение



#### 2.4.2 - Частота



#### 2.4.3 - Мощность



# R438 РЕГУЛЯТОР

## 2.5 - Функции регулятора R438

- Трансформатор тока для параллельной работы ...../1A. 5 В переменного тока CL 1.

- **Потенциометр для дистанционной регулировки напряжения:** 470  $\Omega$ , 0,5 Вт мини: диапазон регулировки  $\pm 5\%$  (центрирование диапазона при помощи потенциометра внутреннего напряжения P2). Снять перемычку ST4 для подключения потенциометра. (Потенциометр на 1 к $\Omega$  также можно использовать для расширения диапазона регулировки).



Для проводного внешнего потенциометра необходимо изолировать провода «заземления», а также клеммы потенциометра (провода с потенциалом мощности).

- **Внешний модуль R 731:** определение трехфазного напряжения 200 – 500 В, подходит для работы в параллельном сбалансированном режиме. Отключить ST1 для подключения модуля; регулировка напряжения при помощи потенциометра модуля.

- **Внешний модуль R 734:** для работы в параллельном подключении в несбалансированном режиме. Необходимо 3 трансформатора тока.

- **Внешний модуль R 726:** 3 функции (устанавливается снаружи). Регулирование  $\cos \varphi$  (2Ф) и выравнивание напряжений перед параллельным подключением в сети (3 Ф).

- **Управление напряжением:** при помощи изолированного источника постоянного тока, подключаемого к контактам, которые используются внешним потенциометром:

- полное внутреннее сопротивление 1,5 к $\Omega$
  - колебание  $\pm 0,5$  В
- соответствует регулировке напряжения  $\pm 10\%$ .



# R438 РЕГУЛЯТОР

## 3 - УСТАНОВКА - ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 3.1 - Проверка электрических соединений регулятора

- Проверить все произведенные соединения на соответствие схеме подключений.
- Проверить правильность установки частоты при помощи перемычки выбора частоты ST3.
- Проверить подключение перемычки ST4 или потенциометра дистанционной настройки.- Опциональные возможности
- Перемычка ST1: открыта для подключения модуля определения трех фаз R 731 или R 734.
- Перемычка ST2: открыта для уменьшения времени отклика.
- Перемычка ST5: открыта для отключения функции LAM.

### 3.2 - Настройки



В процессе тестирования различные регулировки должны выполняться квалифицированным персоналом. Соблюдение скорости привода, указанной на заводской табличке, перед началом настройки строго обязательно. После выполнения настройки съемные панели и защитные кожухи устанавливаются на место. Все возможные настройки устройства осуществляются посредством стабилизатора.

#### 3.2.1 - Настройки R438 (система AREP или PMG)

### ВНИМАНИЕ

Перед началом работ с регулятором необходимо убедиться, что перемычка ST9 закрыта при действии системы возбуждения AREP и отключена в системе возбуждения PMG, SHUNT или в независимом возбуждении.

а) Исходное положение потенциометров (см. таблицу)

- Потенциометр для дистанционной регулировки напряжения: середина (перемычка ST4 снята).

Действие	Заводская настройка	Потенциал
<b>Напряжение</b> минимальное при упоре влево	400В - 50 Гц (Вход 0 - 380 В)	
<b>Стабильность</b>	Не отрегулировано (среднее положение)	
<b>Стабильность напряжения</b> (работ с трансформатором тока) - Устойчивость 0 при упоре влево	Не отрегулировано (при упоре влево)	
<b>Верхний уровень возбуждения</b> Ограничение тока возбуждения и тока короткого замыкания, минимально при упоре влево	10 А максимум	

### Настройка стабильности при работе в управляемом режиме

- б) Установите аналоговый вольтметр (со стрелкой) 50 В постоянного тока на контакты E+, E- и вольтметр мощностью 300, 500, или 1000 В на выходные контакты генератора переменного тока.
- с) Убедитесь, что перемычка **ST3** установлена на нужную частоту (50 или 60 Гц).
- д) Потенциометр напряжения **P2** на минимум, слева сзади (в направлении против часовой стрелки).
- е) Стабилизационный потенциометр **P3** около 1/3 упора против часовой стрелки.
- ф) Включите и установите скорость двигателя на частоте 48 Гц для 50 Гц, или 58 для 60 Гц.
- г) Отрегулируйте выходное напряжение с помощью **P2** на необходимую величину.
  - номинальное напряжение UN для работы в одиночном режиме (например, на уровне 400 В)
  - или  $U_n + 2 - 4 \%$  для параллельного включения с трансформатором тока (например, 410 В -)
 Если возникают колебания напряжения, произведите регулировку при помощи P3 (в обоих направлениях), наблюдая за напряжением между E+ и E- (около 10 В постоянного тока).

# R438 РЕГУЛЯТОР

Наилучшее время отклика получается на границе стабильности. Если стабильного положения нет, попробуйте отключить или заново установить перемычку ST2 (обычный/быстрый режим).

h) Проверка работы LAM: **ST5** закрыта

i) Изменяйте частоту (скорость) с одной и с другой стороны на 48 или на 58 Гц в зависимости от частоты использования и проверьте изменения напряжения, наблюдаемые прежде (~ 15 %).

j) Настройте скорость агрегата на номинальное значение при холостом ходу.

**Настройки при параллельном включении**  
**Перед проведением работ с генератором переменного тока необходимо убедиться, что статичность скорости двигателей совпадает.**

k) Предварительные настройки для параллельного подключения (с подключенным к S1, S2 (клеммная панель J2) трансформатором тока) Потенциометр P1 (статичность) в среднем положении. Примените номинальную нагрузку ( $\cos\varphi = 0,8$  индукционной).

Напряжение должно упасть на 2-3%. Если оно поднимется, поменяйте местами два провода от вторичного трансформатора тока.

l) Напряжение на холостом ходу должно быть идентичным на всех генераторах переменного тока, предназначенных для параллельного включения.

- Параллельно подключить машины. - Регулируя скорость, необходимо попытаться достичь 0 кВт обмена мощности.

- Регулируя напряжение на потенциометре P2 или на реостате (Rhe) одной из машин, необходимо попытаться аннулировать (или минимизировать) транспортный ток между машинами.

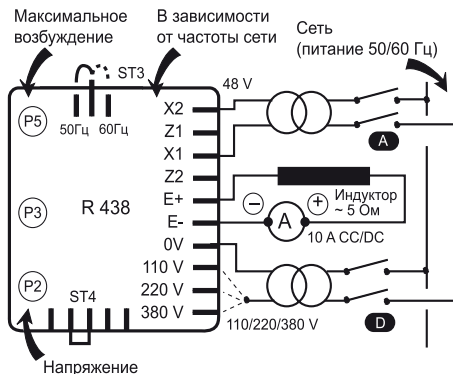
- Больше не изменяйте регулировки напряжения.

m) Примените доступную нагрузку (регулировка может быть правильной только при наличии реактивной нагрузки).

- Регулируя скорость, необходимо выровнять кВт (или пропорционально распределить номинальные мощности агрегатов).

- Путем воздействия на потенциометр статичности P1 необходимо выровнять или распределить токи.

## 3.2.2 - Настройка возбуждения на максимальный уровень (верхний предел возбуждения)



Статическая настройка ограничения тока, потенциометр (заводская установка: 7,5 А, тип предохранителей: 8 А - 10 секунд).

Заводские установки соответствуют току возбуждения, необходимому для получения тока трехфазного короткого замыкания на уровне 3 In 50 Гц для промышленных нужд, если не указано иное (\*).

Для снижения данного показателя или его приспособления под действительную максимальную эксплуатационную нагрузку (деклассированная машина) можно произвести статические настройки при остановленной машине, которые не нанесут ущерба генератору и другому оборудованию. Отключите провода питания X1, X2 и Z1, Z2, а также базовое напряжение (0-110В-220В-380В) генератора переменного тока.

Подключите питание от сети (200-240 В) в соответствии с указанием (X1, X2: 48 В). Параллельно подключите амперметр 10 А постоянного тока с индуктором возбуждения. Проверните P5 влево до упора, подключите питание. Если регулятором ничего не зафиксировано, проверните потенциометр P2 (напряжение) вправо до тех пор, пока амперметр не укажет стабилизировавшийся ток. Отключите и восстановите питание, проверните P5 вправо до получения максимально необходимого тока (**не более 8 А**).

Разомкнуть выключатель (D): ток возбуждения должен возрастать до достижения

# R438 РЕГУЛЯТОР

предварительно установленного максимального значения и удерживаться на данной величине в течение  $\geq 10$  секунд, затем вернуться к значению  $< 1$  А.

Для перезарядки необходимо прервать питание выключателем (А).

Примечание: После установки верхней границы возбуждения по вышеописанным действиям необходимо отрегулировать напряжение (см. § 2.1.1.).

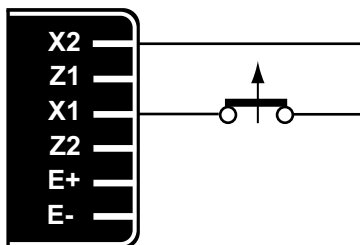
(\*) В некоторых странах для достижения выборочной защиты закон требует наличия тока замыкания на уровне  $3 I_n$ .

### 3.2.3 - Особые приемы использования

## ВНИМАНИЕ

Цепь возбуждения E+, E- не должна быть разомкнута при работе машины: выведение из строя стабилизатора.

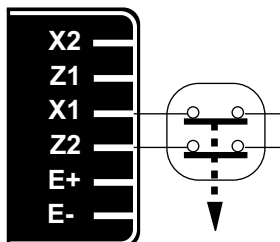
#### 3.2.3.1 - Снятие возбуждения R438 (SHUNT)



Снятие возбуждения происходит при прекращении питания регулятора (1 провод – X1 или X2).

Мощность контактов: 16А - 250В переменного тока.

#### 3.2.3.2 - Снятие возбуждения R438 (AREP/PMG)



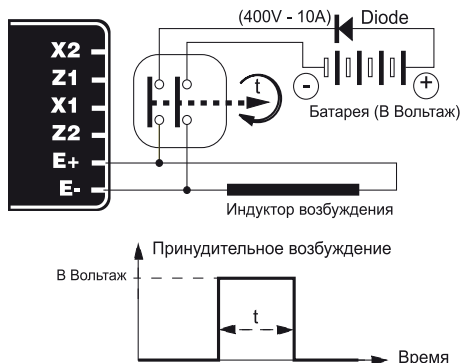
Снятие возбуждения происходит при прекращении питания регулятора (1 провод – X1 или X2) с контактами типа 16А - 250В переменного тока.

Для перезарядки внутренней защиты регулятора подключение производится идентичным способом.



**В случае если необходимо прибегнуть к снятию возбуждения, нужно предусмотреть возможность принудительной установки возбуждения.**

#### 3.2.3.3 - Принудительная установка возбуждения на R438



Применения	В	Время t
Безопасное включение	12 (1А)	1 - 2 с
Снятие возбуждения при параллельном подключении	12 (1А)	1 - 2 с
Останов при параллельном подключении	12 (1А)	5 - 10 с
Включение по частоте	12 (1А)	5 - 10 с
Включение при повышенной нагрузке	12 (1А)	5 - 10 с

# R438 РЕГУЛЯТОР

## 3.3 - Электрические неисправности

Неисправность	Действие	Результат	Проверка/Причина
Отсутствие напряжения при запуске без нагрузки	Подключить к контактам E- и E+ новый элемент питания от 4 до 12 В, соблюдая полярность, на 2-3 секунды	Напряжение на выходе генератора переменного тока нарастает и устанавливается на правильном значении после отключения батарейки	- Отсутствие остаточного тока
		Напряжение на выходе генератора переменного тока нарастает, но не достигает номинального значения после отключения батарейки	- Проверить подключение измерительных проводников к регулятору - Выход из строя диодов- Короткое замыкание якоря
		Напряжение на выходе генератора переменного тока нарастает, но после отключения батарейки исчезает	- Неисправность регулятора - Отсоединены индукторы- Отсоединены явнополюсный ротор. Проверить сопротивление
Слишком низкое напряжение	Проверить скорость привода	Нормальная скорость	Проверить подключение регулятора (возможно регулятор поврежден) - Загорены индукторы- Перегорели вращающиеся диоды- Загорчен явнополюсный ротор- Проверить сопротивление
		Слишком низкая скорость	Увеличить скорость привода (Не производить действий с выходов (P2) регулятора, до достижения нужной скорости)
Слишком высокое напряжение	Настройка потенциометра регулятора	Регулировка не выполняется	- Неисправность регулятора
Колебания напряжения	Настройка стабилизационного потенциометра регулятора	В случае если нужный эффект не достигнут: проверить нормальный/ быстрый режимы (ST2)	- Проверить скорость: возможно циклическое отклонение от нормы - Плохая блокировка контактов - Неисправность регулятора- Слишком низкая скорость под нагрузкой (или настройки U/F слишком велики)
Нормальный уровень напряжения при холостом ходе, и слишком низкий при нагрузке (*)	Запустите в холостом ходе и проверьте напряжение между E+ и E- регулятора	Напряжение между E+ и E- SHUNT < 20 BAREP / PMG < 10 В	- Проверить скорость (или слишком высокое соединение U/F)
		Напряжение между E+ и E- SHUNT < 30 BAREP / PMG < 15 В	- Неисправность вращающихся диодов - Короткое замыкание явнополюсного ротора Проверить сопротивление - Поломка якоря возбуждающего устройства
<b>(*) Внимание:</b> При работе в однофазном режиме убедиться, что провода детектирования, идущие от стабилизатора, правильно подсоединены к клеммам.			
Исчезновение напряжения при работе (**)	Проверить стабилизатор, варистор, вращающиеся диоды и произвести замену неисправного элемента	Напряжение не достигает номинального уровня.	- Поломка индуктора возбуждающего устройства - Неисправность якоря возбуждителя- Неисправность стабилизатора- Неисправен или закорочен явнополюсный ротор
<b>(**) Внимание:</b> Возможные действия для внутренней защиты (перегрузка, обрыв цепи, короткое замыкание).			



**Внимание: после настройки или поиска неисправности заново устанавливаются защитные панели для ограничения доступа или кожухи.**

# R438 РЕГУЛЯТОР

## 4 - ЗАПЧАСТИ

### 4.1 - Наименование

Описание	Тип	Код
Регулятор	R 438	АЕМ 110 RE 017

### 4.2 - Служба технической поддержки

Специалисты нашей службы технической поддержки готовы предоставить вам любую необходимую информацию.

При заказе запчастей необходимо указать тип и номер кода стабилизатора.

Обращайтесь к вашему поставщику.

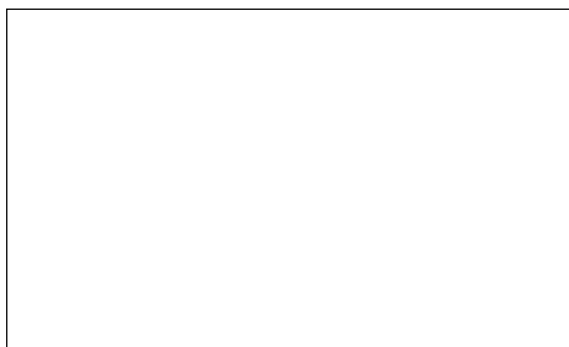
Наша обширная сеть сервисных центров может быстро осуществить поставку необходимых деталей. Для обеспечения бесперебойной работы и безопасности наших генераторов переменного тока мы рекомендуем использовать оригинальные запчасти от производителя. В противном случае, производитель не несет ответственности за причиненный ущерб.

# R438

## ПРИМЕЧАНИЯ

# R438

## ПРИМЕЧАНИЯ



**MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - ФРАНЦИЯ**

338 567 258 RCS ANGOULÊME

Акционерное общество с уставным капиталом 62 779 000 €

*[www.leroy-somer.com](http://www.leroy-somer.com)*