

# R448 & R448 v50 РЕГУЛЯТОРЫ

Установка и обслуживание

**R448 & R448 V50  
РЕГУЛЯТОРЫ**

В данном руководстве описывается регулятор генератора переменного тока.

Просим вас внимательно ознакомиться с содержанием настоящей инструкции. Помните, что, соблюдая основные указания во время установки, использования и обслуживания регулятора переменного тока, вы обеспечите его долгую и исправную работу.

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Перед включением устройства прочтите до конца данное руководство по установке и обслуживанию.

Все операции с данным устройством и необходимые оперативные вмешательства должны проводиться квалифицированными специалистами.

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

Описывая операции, мы указываем рекомендации или, при помощи специальных символов, хотим привлечь ваше внимание к возможным опасным ситуациям. Просим вас внимательно прочитать все инструкции по безопасности и внимательно им следовать.

**ВНИМАНИЕ**

**Указания по обеспечению безопасности оперативного вмешательства, которое может привести к порче либо разрушению устройства и окружающего оборудования.**



**Указания по безопасности во избежание возникновения опасных ситуаций для операторов.**



**Указания по безопасности во избежание удара электрическим током.**

Примечание: Компания оставляет за собой право в любой момент вносить изменения в характеристики своих продуктов с целью их соответствия последним техническим разработкам. В этой связи информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

# R448 & R448 V50

## РЕГУЛЯТОРЫ

### СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
1.1 – Описание .....	4
1.2 – Наименование устройства .....	4
<b>2 - ПИТАНИЕ</b> .....	<b>5</b>
2.1 - Система возбуждения AREP .....	5
2.2 - Система возбуждения PMG .....	6
2.3 - Система возбуждения SHUNT или независимое возбуждение .....	7
<b>3 – ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>8</b>
3.1 – Электрические характеристики .....	8
3.2 – Изменение частоты в зависимости от напряжения (без LAM) .....	8
3.3 - Характеристики LAM (Модуль принятия заряда) .....	8
3.4 – Типичные эффекты использования модуля LAM с дизельным двигателем с/без LAM (только U/F) .....	9
3.5 – Функции регулятора R448 .....	9
<b>4 - УСТАНОВКА - ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>11</b>
4.1 - Электрические проверки регулятора .....	11
4.2 - Настройки.....	11
4.3 – Электрические неисправности .....	14
<b>5 - ОПИСАНИЕ ДЕТАЛЕЙ</b> .....	<b>15</b>
5.1 - Наименование .....	15
5.2 - Служба технической поддержки.....	15



**Все операции по обслуживанию и ремонту регулятора должны проводиться специалистами, прошедшими специальную подготовку в области обслуживания и поддержки электрических и механических элементов.**

# R448 & R448 V50 РЕГУЛЯТОРЫ

## 1 - ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1 - Описание

Регулятор R 448 или R 448 V50 поставляется в корпусе для установки на панель с амортизаторами.

Подключение производится при помощи втулок "Faston".

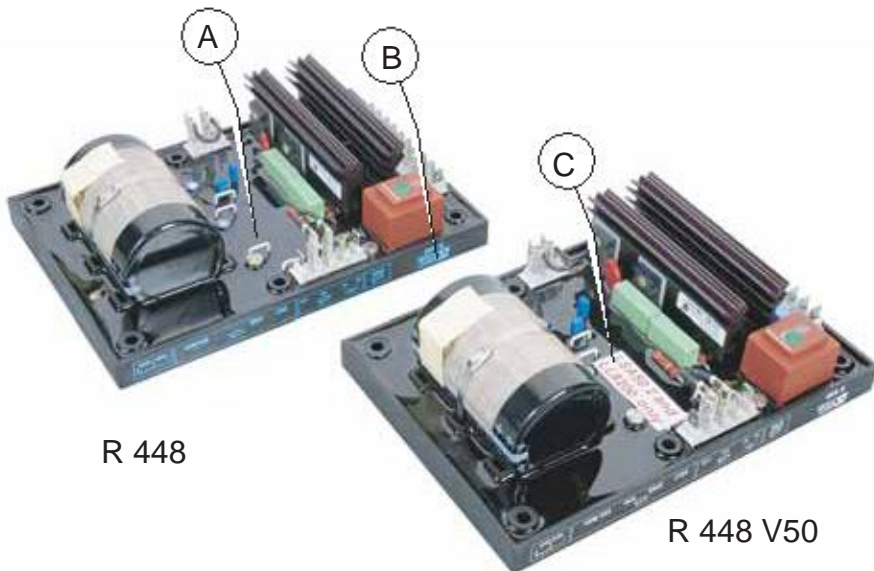
- Рабочая температура:  
- 20°C - + 70°C.
- Температура хранения:  
- 55°C - + 85°C.
- Удары об основание: 9 г по трем осям.
- Вибрации: менее 10 Гц, 2 мм амплитуда.  
От 10 Гц до 100 Гц: 100 мм/с, свыше 100 Гц: 8 г.

### 1.2 - Определение модели.

Характеристики и размеры обоих регуляторов абсолютно идентичны.

Модель V50 отличается :

- настройкой генератора LSA 50.2
- отсутствием перемычки ST6 (A)
- цветом трафаретной печати (B) белый (синий в R 448),
- этикеткой с типом генератора (C).



R 448

R 448 V50

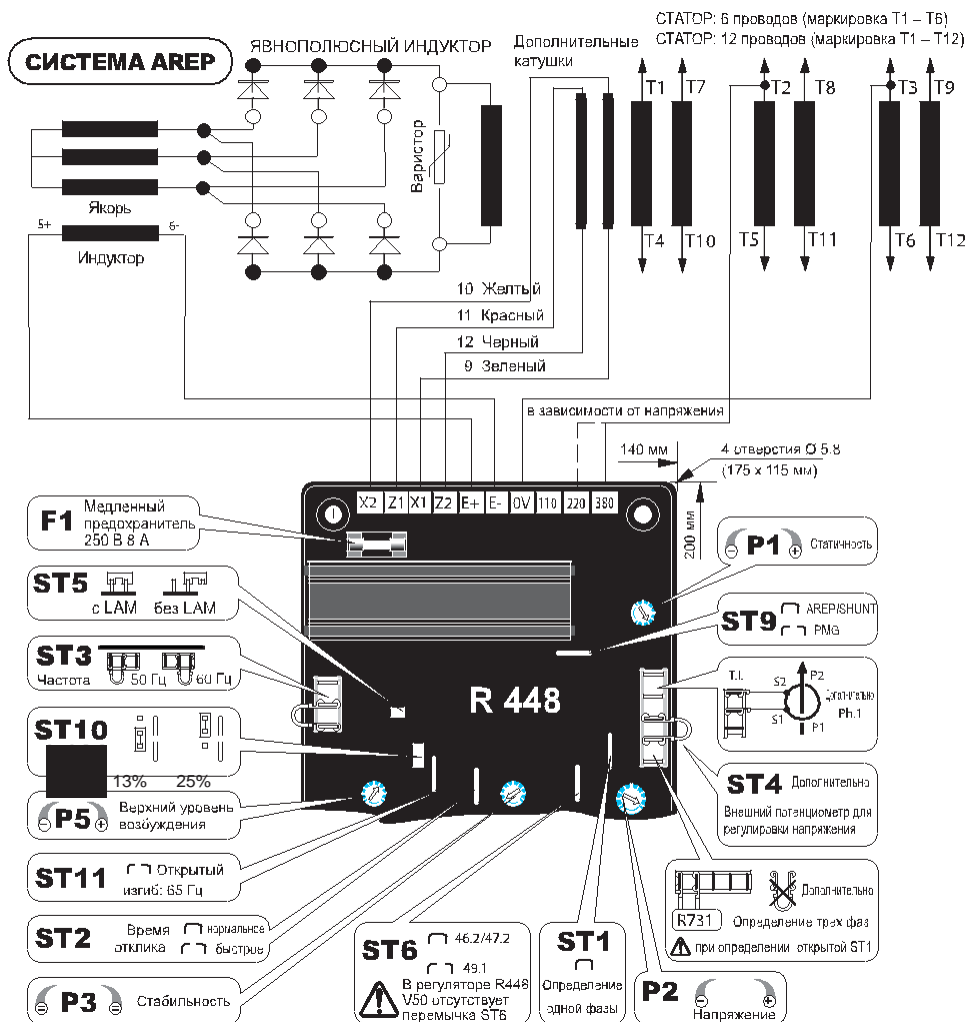
# R448 & R448 V50 РЕГУЛЯТОРЫ

## 2 - ПИТАНИЕ

### 2.1 - Система возбуждения AREP

Обе системы возбуждения AREP & PMG управляются регулятором. В системе возбуждения AREP питание на электронный регулятор 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.

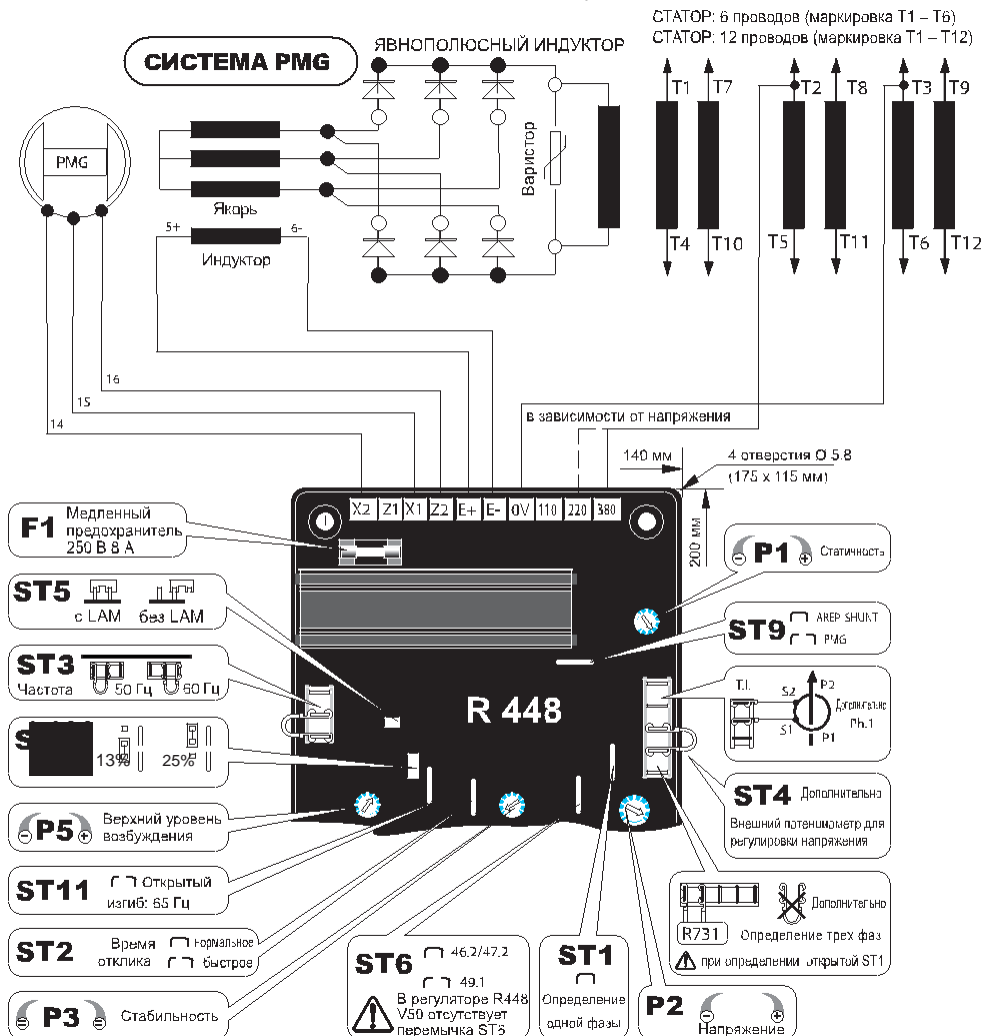


# R448 & R448 V50 РЕГУЛЯТОРЫ

## 2.2 - Система возбуждения PMG

При возбуждении **PMG** питание к регулятору поступает от генератора на постоянном магните (PMG) и от генератора переменного тока с независимым напряжением основной катушки генератора переменного тока. Данный генератор присоединяется к машине сзади и подключается к

регулятору напряжения; перемычка **ST9** должна быть отключена. Благодаря данным двум принципам функционирования машина обладает возможностью перегрузки тока короткого замыкания 3 IN в течение 10 с. Регулятор контролирует и исправляет выходное напряжение генератора благодаря регулировке тока возбуждения.



# R448 & R448 V50 РЕГУЛЯТОРЫ

## 2.3 - система возбуждения SHUNT или независимое возбуждение

В системе возбуждения SHUNT питание на регулятор подается от основной катушки (140В - 50/60 Гц) X1, X2 регулятора.

Дополнительные функции R 448: - Параллельное включение между генераторами переменного тока и трансформатором тока.

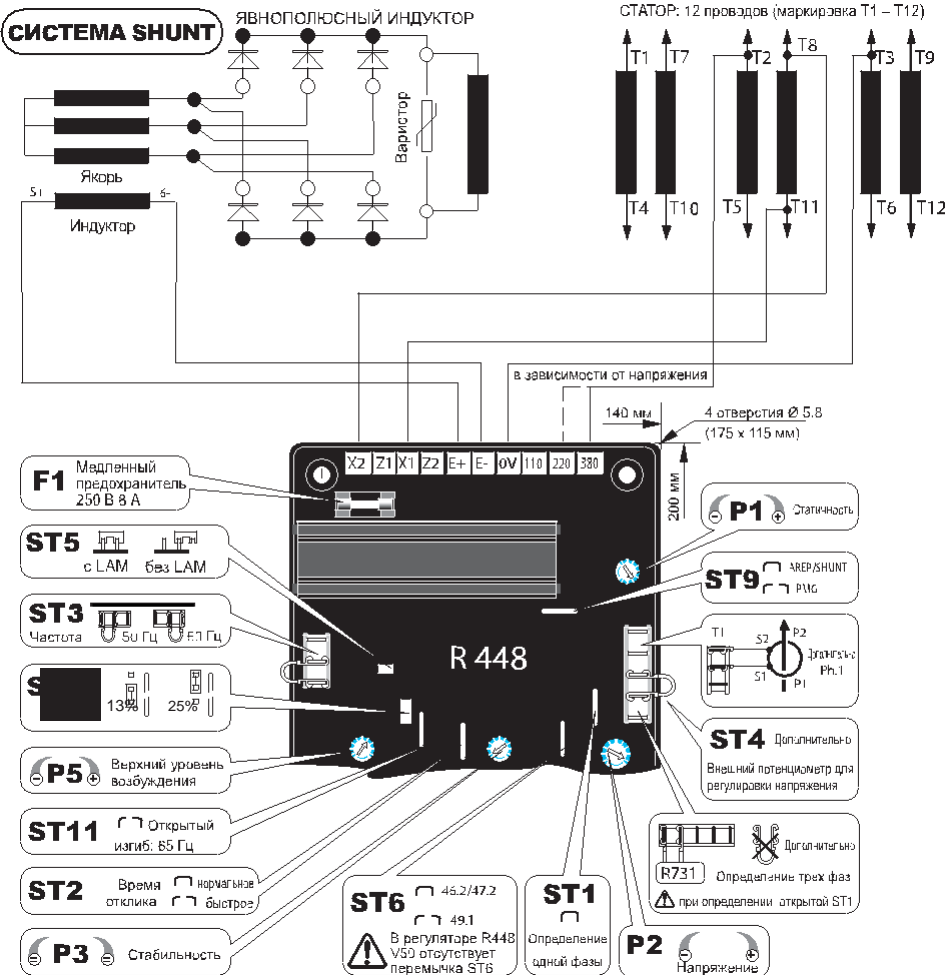
- Параллельная работа с сетью,

трансформатором тока и модулем R 726.

- Определение трехфазного напряжения модуля R 731.

- Интегрированная функция LAM.

**В случае использования LSA 42.2 регулятор и его модули должны быть установлены на внешней стороне машины (например, в шкафу управления).**



# R448 & R448 V50

## РЕГУЛЯТОРЫ

### 3 - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1 - Электрические характеристики

- Питание при параллельном включении: Не более 150В - 50/60 Гц
- Нормальный ток перегрузки: 10А – 10 с.
- электрическая защита (в случае перегрузки, короткого замыкания, потери определения напряжения) необходимо вернуть значение тока возбуждения к 1А в течение 10 с. Также требуется приостановить работу генератора переменного тока (или прекратить питание) для его перезарядки.
- Предохранитель: F1 на X1,X2. 10А; медленный – 250В
- определение напряжения: 5 В переменного тока изолируемого трансформатором;
  - контакты 0-110 В = 95-140 В,
  - контакты 0-220 В = 170-260 В,
  - контакты 0-380 В = 340-520 В,

- в случае разницы в напряжениях необходимо использовать трансформатор.
- регулирование напряжения  $\pm 0,5\%$ .
- быстрое или нормальное время отклика через переключку **ST2** (см. ниже).
- настройка напряжения при помощи потенциометра **P2** или применение постоянного напряжения в  $\pm 1$  В на внешних контактах.
- определение напряжения: (работа в параллельном включении): вход S1, S2 для 1 трансформатора тока.< 2,5 В переменного тока с11, второстепенный 1 А (дополнительно).
- Регулировка статичности при помощи потенциометра **P1**
- Настройка верхнего максимального уровня тока возбуждения при помощи **P5** 4,5 - 10А (см. ниже).
- Выбор частоты 50/60 Гц переключкой **ST3**.
- **ST11** : Соединение 65 Гц с применением системы Tractelec и изменяемой скорости.

#### 3.1.1 - Функция

##### переключек конфигурации

Напряжение	Конфигурация 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 потенциометр	Без		потенциометра
ST5	Без	с		LAM
ST6		с	закрыта	Генератор переменного тока LSA 46.2 и LSA 472
		с	открыт	Генератор переменного тока LSA 49.1
		Нет переключки		Генератор переменного тока LSA 50.2 и LL 8200
ST9	Другие (PMG...)	AREP SHUNT		Питание
ST10			13% или 25%	Амплитуда падения напряжения LAM
ST11	65 Гц.	48 или 58 Гц		Положение изгиба функции U/f

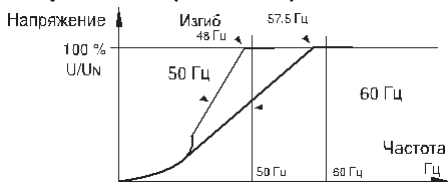
#### 3.1.2 - Функция

##### потенциометров настройки

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



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



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

#### 3.3.1 - Падение напряжения

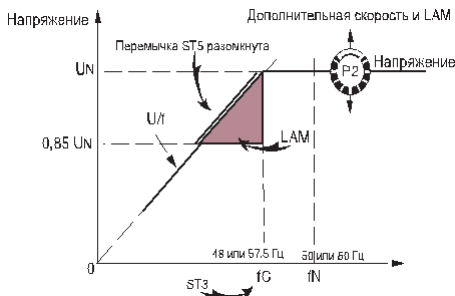
Система LAM интегрирована в регулятор. По умолчанию она активна (ST5) с мостом. Она может быть деактивирована снятием моста ST5. Также ее можно настроить на 13% или на 25% при помощи переключки ST10.

- Роль "LAM" (смягчитель выброса заряда):

При нагрузке, скорость вращения генераторного агрегата уменьшается. Когда она становится 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% - 45%, пока скорость не вернется к номинальному значению.

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

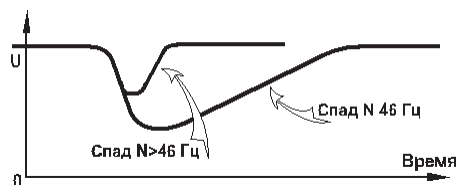
Во избежание колебаний напряжения порог включения функции LAM устанавливается примерно на 2 Гц ниже номинальной частоты. Использование LAM на уровне 25% рекомендуется для воздействия нагрузки на 70% номинальной мощности группы.



#### 3.3.2 - Функция прогрессивного возврата напряжения

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

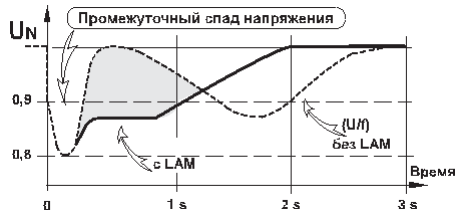
- если напряжение падает между 46 и 50 Гц, возврат к номинальному напряжению происходит резко.
- если скорость падает ниже 46 Гц, двигатель нуждается в большей помощи и напряжение медленно возвращается к заданному уровню.



# R448 & R448 V50 РЕГУЛЯТОРЫ

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

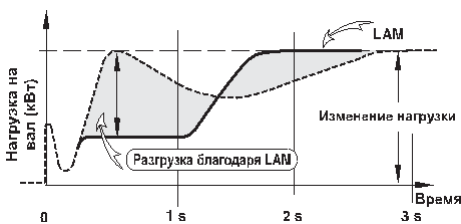
### 3.4.1 - Напряжение



### 3.4.2 - Частота



### 3.4.3 - Мощность



## 3.5 - Функции регулятора

Трансформатор тока для параллельной работы от...../1А 2,5 В переменного тока CL 1 (см. схему в данной инструкции).

- **Трансформатор напряжения** (согласующий трансформатор)

- 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 в 1 к $\Omega$  , также можно использовать для расширения диапазона регулировки)

**Модуль R 731:** Определение трехфазного напряжения 200 – 500 В, совместимого с работой в параллельном сбалансированном режиме. Отключить ST1 для подключения модуля; регулировка напряжения при помощи потенциометра.

**Модуль R 734:** Определение текущего трехфазного напряжения для работы в параллельном включении на чрезвычайно рассогласованных системах > (рассогласование на уровне 15%).

**Модуль R 726:** Регулирование системы настроек, 4 функции (См.руководство по обслуживанию и схема соединений).

- регулирование  $\cos \phi$  (2F),
- выравнивание напряжения перед параллельным подключением сети (3 F),
- подключение к сети генераторов переменного тока, работающих в параллельном подключении (4F).

**Модуль R 729:** В регуляторе R 726 с дополнительными функциями.

- определение неисправностей диодов,
- вход 4/20 mA,
- возможность настройки kVAR.

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

- полное внутреннее сопротивление 1,5 к $\Omega$ .

- колебание  $\pm 0,5В$

соответствует регулировке напряжения  $\pm 10\%$ .

	<b>Установка и обслуживание</b>	
<b>R448 &amp; R448 V50</b>		
<b>РЕГУЛЯТОРЫ</b>		

## 4 - УСТАНОВКА - ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 4.1 - Электрические проверки регулятора

- проверить все произведенные соединения на соответствие схеме подключений.
- проверить правильность установки частоты при помощи переключки выбора частоты "ST3".
- Проверить подключение переключки ST4 или потенциометра дистанционной настройки.
- Опциональные возможности.
  - переключка ST1: открыт для подключения модуля определения трех фаз R 731 или R 734.
  - переключка ST2: открыт в случае использования малого времени отклика.
  - переключка ST5: открыт для отключения функции LAM.
  - переключка ST9: Закрыта в системе AREP, открыта в системе PMG.

### 4.2 - Настройки



Настройка во время испытаний должна производиться квалифицированными специалистами. Для настройки обязательно соблюдать значение переносной скорости, указанное на сигнальной табличке. После настройки заново устанавливаются защитные панели для ограничения доступа. Все возможные настройки устройства производятся через регулятор.

#### 4.2.1 - Настройка R448

**ВНИМАНИЕ**

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

- a) Исходное положение потенциометров (см. рисунок)
- Потенциометр для дистанционной регулировки напряжения: середина (переключка 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

- b) Установите аналоговый вольтметр (со стрелкой) 100 В постоянного тока на контакты E+, E- и вольтметра мощностью 300, 500 или 1000В на выходные контакты генератора переменного тока.
- c) Убедитесь, что переключка ST3 установлена на нужную частоту (50 или 60 Гц).
- d) Потенциометр напряжения P2 на минимуме, слева сзади (в направлении против часовой стрелки).
- e) Стабилизационный потенциометр P3 около 1/3 упора против часовой стрелки.
- f) Включите и установите скорость двигателя на частоте 48 Гц для 50 Гц, или 58 для 60 Гц.
- g) Отрегулируйте выходное напряжение P2 на необходимую величину.
  - номинальное напряжение UN для работы в одиночку (например, на уровне 400 В).
  - или  $U_n + 2 \text{ а } 4\%$  для параллельного включения с трансформатором тока (например, 410В -)
 Если возникают колебания напряжения, произведите регулировку при помощи P3 (в обоих направлениях), наблюдая за напряжением между E+ и E- (около 10 В постоянного тока). Наилучшее время отклика получается на границе

# R448 & R448 V50

## РЕГУЛЯТОРЫ

стабильности. Если стабильного положения нет, попробуйте отключить или заново установить переключку ST2 (обычный/быстрый режим).

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

**и) Измените частоту (скорость) с одной и с другой сторону на 48 или на 58 Гц в зависимости от частоты использования, и проверьте изменение напряжения, наблюдаемое прежде (~ 15%).**

**j) Настройте скорость генераторной группы на номинальное значение при холостом ходу.**

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

**к) Предварительные настройки для параллельного подключения (с подключенным к S1, S2 трансформатором тока).**

- Потенциометр P1 (статичность) в среднем положении.

Примените номинальную нагрузку ( $\cos \Phi = 0,8$  индукционный).

Напряжение должно упасть на 2-3%. В случае если она увеличивается, следите, чтобы В и Вт, а также S1 и S2 не поменялись местами.

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

- Параллельно подключите машины. -

Регулируя скорость, необходимо попытаться достичь 0 кВт обмена мощностью.

- Регулируя напряжение P2 или реостат (Rhe) одной из машин, необходимо попытаться устранить (или минимизировать) транспортный ток между машинами.

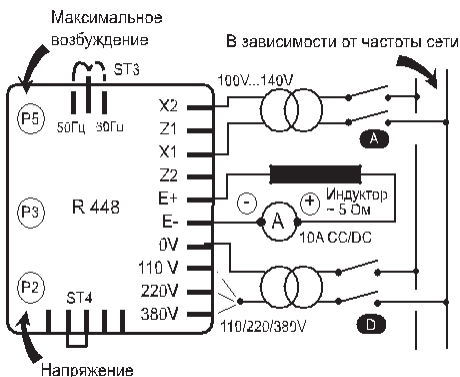
- Больше не изменяйте регулировки напряжения.

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

- Регулируя скорость, необходимо выровнять кВт (или пропорционально распределить номинальную мощность группы)

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

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



- Статическая настройка ограничения тока, потенциометр P5 (тип предохранителей: 8 A - 10 секунд). Заводские установки соответствуют току возбуждения, необходимому для получения тока трехфазного короткого замыкания на уровне  $3 I_n$  50 Гц для промышленных нужд, если не указано иное (\*). Для снижения данного показателя или его приспособления под действительную максимальную нагрузку машины, можно произвести 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 через трансформатор (200-240 В), в соответствии с указаниями (X1,X2: 120 В).

- подайте необходимое напряжение на вход базового напряжения.

- подайте на вход X1, X2 регулятора напряжение не более 120 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 стабилизировавшееся напряжение.

- Отключите и восстановите питание, проверните P5 вправо до получения максимально необходимого тока (не более 10 А).

# R448 & R448 V50 РЕГУЛЯТОРЫ

### Проверка внутренней защиты:

Переключите выключатель (D): ток возбуждения должен возрастать до установленного предварительно значения и удерживаться на данной величине в течение 1 секунды в режиме AREP или 10 секунд в режиме PMG, затем вернуться к значению <math>< 1\text{A}</math>.

Для перезарядки необходимо прервать питание выключателем (A).

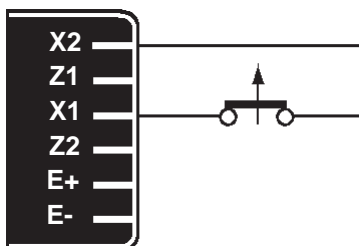
Снова подключите регулятор к генератору переменного тока и настройте необходимое напряжение при помощи P2 до достижения номинального уровня. (\*): В некоторых странах для достижения выборочной защиты закон требует наличия тока замыкания.

### 4.2.3 - Особые случаи использования

#### ВНИМАНИЕ

Цепь возбуждения E+, E- не должна быть разомкнута при работе машины: это грозит разрушением регулятора

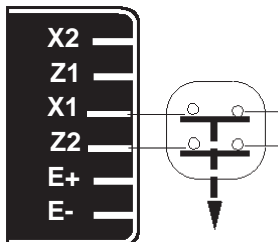
#### 4.2.3.1 - Снятие возбуждения R448 (SHUNT)



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

Тип контактов: 16А – 250В переменного тока.

#### 4.2.3.2 - Снятие возбуждения с R448 (система AREP или PMG)

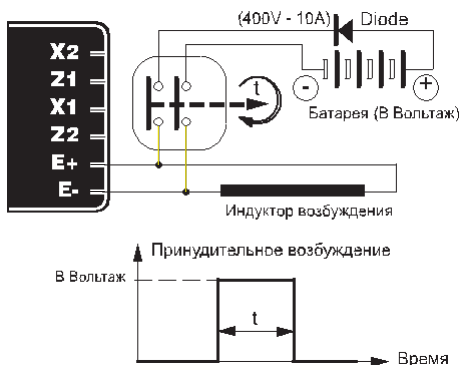


Снятие возбуждения происходит при прекращении питания регулятора (1 провод на каждой катушке), тип контактов 16 А–250 В. переменного тока. Для перезарядки внутренней защиты регулятора подключение производится идентичным способом.



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

#### 4.2.3.3 - Принудительная установка возбуждения на R448



Применения	В	Время t
Безопасное включение	12 (1А)	1-2 с.
Отключение параллельного	12 (1А)	1-2 с.
Параллельное соединение при	12 (1А)	5-10 с.
Включение частотой.	12 (1А)	5-10 с.
Включение при повышенной	12 (1А)	5-10 с.

	<b>Установка и обслуживание</b>	
<b>R448 &amp; R448 V50</b>		
<b>РЕГУЛЯТОРЫ</b>		

### 4.3 - Электрические неисправности

Неисправность	Действие	Меры	Контроль/происхождение
Отсутствие напряжения при включении	На 2-3 секунды установить между контактами E- и E+ новую батарею 4-12 В, соблюдая полярность.	Генератор включается, а напряжение остается на нужном уровне после извлечения батарейки.	- Отсутствие остаточного тока
		Генератор включается, но напряжение не поднимается до номинального уровня после извлечения батарейки.	- Проверьте подключение регулятора - Неисправность диодов - Короткое замыкание индуктора
		Генератор включается, но напряжение не поднимается до номинального уровня после удаления элемента питания.	- Неисправность регулятора - Выключаются индукторы - Выключен равнополюсный индуктор. Проверьте сопротивление.
Слишком низкое напряжение	Проверьте переносную скорость.	Нормальная скорость.	Проверьте подключение регулятора (возможно, он поврежден). - Короткое замыкание индукторов - Поломка вращающихся диодов - Короткое замыкание равнополюсного индуктора - Проверьте сопротивление.
		Слишком низкая скорость	Увеличьте переносную скорость (не производите действий с выходов (P2) регулятора до достижения нужной скорости)
Слишком высокое напряжение	Настройка потенциометра регулятора	Не работают настройки	- Неисправность регулятора - Один диод не исправен
Колебания напряжения	Настройка стабилизационного потенциометра регулятора	В случае если нужный эффект не достигнут: Проверьте сверхбыстрый режим (ST2)	- Проверьте скорость: Возможны циклические неисправности - Плохая блокировка контактов - Неисправность регулятора - Слишком низкая скорость при нагрузке. (или слишком высокое соединение U/F).
Нормальный уровень напряжения в холостом ходе, и слишком низкий при нагрузке (*)	Запустите в холостом ходе и проверьте напряжение между контактами E+ и E- регулятора.	Напряжение между E+ и E- AREP / PMG < 10 В	- Проверьте скорость: (или слишком высокое соединение U/F).
		Напряжение между E+ и E- AREP / PMG > 15 В	- Неисправность вращающихся диодов - Короткое замыкание явнополюсного индуктора. Проверьте сопротивление - поломка якоря возбуждающего устройства
<b>(*) Внимание :</b> При использовании одной фазы проверьте подключение детекционных проводов регулятора к рабочим клеммам.			
Исчезновение напряжения при работе (**)	Проверьте регулятор, варистор, вращающиеся диоды и проведите замену неисправных деталей.	Напряжение не достигает номинального уровня.	- Поломка индуктора возбуждающего устройства - Поломка якоря возбуждающего устройства - Сбой регулятора - Поломка или короткое замыкание явнополюсного индуктора
<b>(**) Внимание :</b> Возможные действия для внутренней защиты (перегрузка, разрыв, короткое замыкание).			



**Внимание: После исправления или**

**5 - ОПИСАНИЕ ДЕТАЛЕЙ****5.1 - Наименование**

Описание	Тип	Код
Регулятор	R 448	AEM 110 RE 016
Регулятор	R 448 V50	AEM 110 RE 022

**5.2 - Служба технической поддержки**

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

Для заказа запасных деталей необходимо указать тип и номер кодового обозначения регулятора.

Обращайтесь к вашему поставщику.

Благодаря развитой сети сервисных центров можно быстро найти необходимые детали.

Для достижения оптимальной производительности и высокого уровня безопасности наших машин, настоятельно рекомендуем пользоваться оригинальными запасными частями.

В противном случае, производитель не несет ответственности за причиненный ущерб.