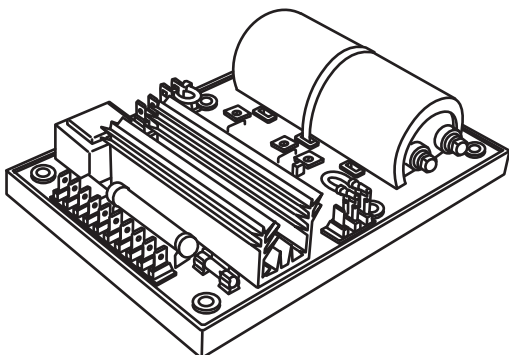


АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР НАПЯЖЕНИЯ EA448

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (подробное описание, установка и регулировка)



Общество с ограниченной ответственностью
"Промышленные силовые машины"
РОССИЯ, 150040, г. Ярославль
ул. Некрасова, 41
тел./факс (4852) 58-08-12 (многоканальный)
интернет сайт: <http://www.powerunit.ru>
E-mail: sales@powerunit.ru, psm@powerunit.ru

Характеристики

- **Напряжение питания регулятора**, В - ≤ 150, 50/60Гц.
Регулятор предназначен для работы в составе синхронных генераторов Leroy Somer серии LSA с системами возбуждения **Shunt**, **AREP** и **PMG**.
При установке на генераторы с системой возбуждения **Shunt** регулятор получает напряжение питания с ½ рабочей обмотки генератора. (рис. 1)
На генераторах с системой возбуждения **AREP** регулятор получает напряжение питания с двух вспомогательных обмоток синхронного генератора (рис. 2). Первая обмотка (X1, X2) выдает напряжение, пропорциональное выходному напряжению генератора, напряжение второй обмотки (Z1, Z2) пропорционально току статора.
На генераторах с системой возбуждения **PMG** (с генератором на постоянных магнитах) (рис. 3) обеспечивается питания регулятора напряжением, не зависящим от искажений напряжения основной обмотки генератора.
Системы возбуждения **AREP** и **PMG** обеспечивают возможность работы синхронного генератора при коротком замыкании с перегрузкой по току $I_{к.з.} = 3 I_{н}$ в течение 10 секунд и хорошую устойчивость к возмущениям, вносимым нагрузкой генератора.
 - **Ток перегрузки**, А 10 (в течение 10 с).
 - **Электронная защита** от перегрузки, короткого замыкания, потери сигнала выходного напряжения. При срабатывании защит ток возбуждения достигает предельного значения, затем падает до 1А в течение примерно 10 с. Для возобновления работы регулятора требуется остановить генератор или отключить на несколько секунд питание регулятора.
 - **Измеряемое напряжение** (напряжение обратной связи) подается на клеммы 0V и 110, 220, 380 (см. рис. 1, 2, 3) с ½ силовых обмоток генератора.
 - изменение значения выходного напряжения осуществляется потенциометром P2.
 - для параллельной работы синхронных генераторов подключается к клеммам S1, S2 трансформатор тока 2,5 ВА, 1кА, 1А;
 - настройка «стабильности» осуществляется потенциометром P1.
 - **Защита от снижения частоты (LAM)**. Порог срабатывания защиты настраивается потенциометром P4.
 - **Настройка максимальной величины тока возбуждения** осуществляется потенциометром P5 в диапазоне (4.5 - 10)А.
 - **Выбора частоты** 50/60 Гц осуществляется установкой переключателя ST3.
- Система **LAM** (по умолчанию включена переключкой ST5).
Если частота электроагрегата становится ниже предварительно установленного порога, LAM снижает выходное напряжение регулятора на 15%, вследствие чего уровень принимаемой активной нагрузки снижается приблизительно на 25, что позволяет частоте вращения быстрее вернуться к номинальному значению.
Благодаря LAM можно уменьшить длительность и величину «просадки» частоты электроагрегата при приеме нагрузки (важно для двигателей с турбокомпрессорами).
Во избежание колебаний напряжения порог включения функции **LAM** устанавливается примерно на 2 Гц ниже номинальной частоты.

К регулятору дополнительно можно подключить:

- **Трансформатор тока** для параллельной работы 2,5 ВА, 1кА, 1А.
- **Потенциометр** для дистанционной регулировки напряжения: 470 Ом (для расширения диапазона можно использовать потенциометр 1кОм 3Вт); диапазон регулировки +/-5 % от Uном (центровка диапазона при помощи внутреннего потенциометра P2).
Для подключения внешнего потенциометра снять переключку ST4.
- **Дополнительные модули R 730, R 724, R 725 А** (см. руководство на данные модули)
Определение трехфазного напряжения 200 - 500 В. Для подключения отключить ST1 (модуль R 730 не совместим с работой в параллельном режиме);
- **Напряжение** для регулирования cos φ.
Осуществляется процесс выравнивания напряжения генератора перед параллельным включением с промышленной СЕТЬЮ.

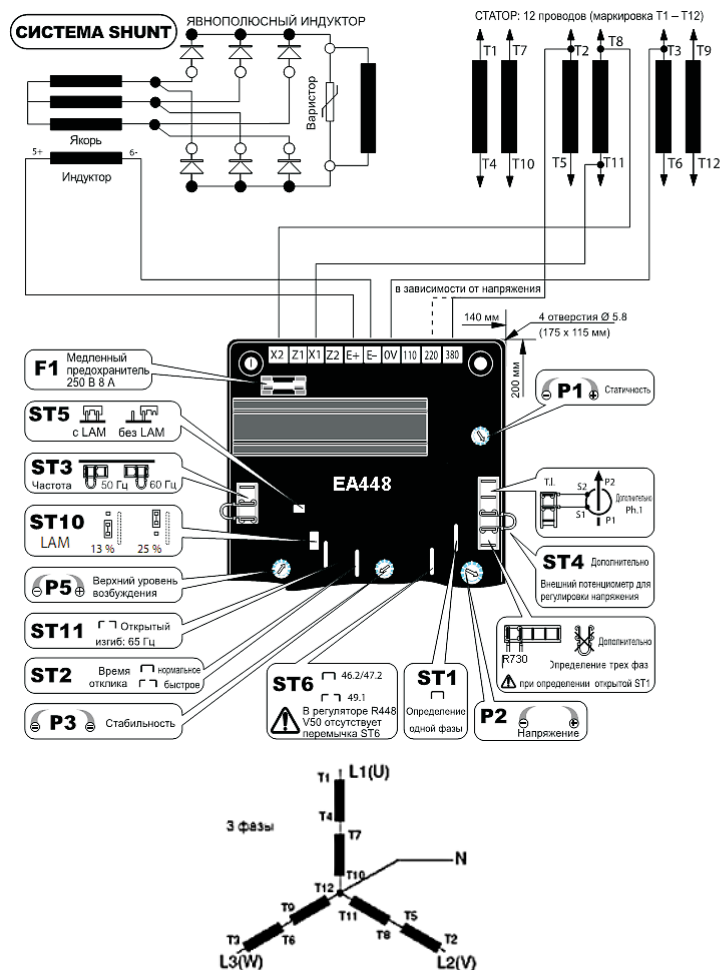


Рис 1. Базовая схема подключения регулятора EA448 с системой возбуждения SHUNT

Проверка токовой защиты регулятора

Собрать схему по рис. 6

Переключите выключатель (В): ток возбуждения должен возрасти до достижения предварительно установленного максимального значения и удерживаться на данной величине в течение 10 секунд, затем вернуться к значению 1 А. Для перезапуска необходимо прервать питание выключателем (А). Снова подключите регулятор к генератору переменного тока и настройте необходимое напряжение при помощи P2 до достижения номинального уровня.

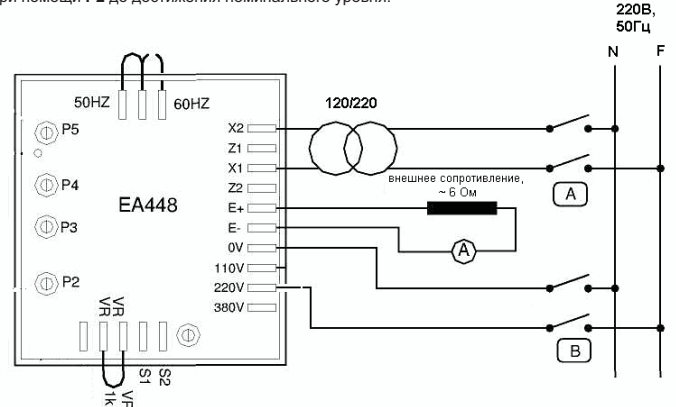


Рис 6. Проверка токовой защиты регулятора

Проверка LAM (защиты от снижения оборотов)

Потенциометр P2 должен быть установлен в положение, соответствующее началу «горения» лампы. Вращайте P4, медленно против часовой стрелки яркость должна уменьшиться скачком; напряжение на выходах «E+» и «E-» должно упасть приблизительно на 15%. После этого возвратите P4 к начальному положению: лампа должна гореть как прежде.

Настройка регулятора

Процедура регулировки.

- Начальное положение потенциометров
 - P2 «НАПРЯЖЕНИЕ»: мин. до упора влево
 - P3 «СТАБИЛЬНОСТЬ»: посередине
 - P4 «ЧАСТОТА»: до упора вправо
 - P1 «СТАТИЗМ»: 0 - до упора влево
 - P5 «Порог ВОЗБУЖДЕНИЯ»: не менять без необходимости, макс. до упора вправо
 - внешний потенциометр 470 Ом (перемычка ST4 удалена): по середине.
- Подключить аналоговый вольтметр (стрелочный) постоянного тока (100 В) к E+, E- и вольтметр переменного тока (300 - 500 В) к зажимам силовых обмоток на выходе генератора.
- Запустить электроагрегат. Частота вращения при работе в холостом режиме должна быть $f > 50$ Гц (60 Гц).
- Установить потенциометром P2 напряжение на выходе генератора требуемое значение
 - для работы в автономном режиме 400 В;
 - или на номинальное напряжение превышающее на (2 - 4)% Ун для работы в параллельном режиме с подключенным трансформатором тока 410 В.
- Если наблюдается «флиппер» напряжения, то необходимо провести дополнительную настройку режима работы регулятора потенциометром P3, вращая ручку потенциометра в оба направления, и наблюдать за напряжением между E+ и E- (прибл. 10В пост.). Лучшее время реакции достигается на значениях, близких к диапазону нестабильности. При отсутствии стабильности выходного напряжения необходимо прекратить работу электроагрегата и повторно переустановить перемычку ST2 (норм./быстр).
- Уменьшить скорость на холостом режиме работы электроагрегата до значения частоты 47,5 Гц (при 50 Гц) или в 57 Гц (при 60 Гц), точнее, при частоте на 5% меньше номинальной частоты генератора при перегрузке (упор ввода). Медленно поворачивайте P4 налево, наблюдая за напряжением генератора. При падении напряжения (примерно 15%), слегка передвинуть потенциометр вправо до тех пор, пока напряжение не поднимется.
- Установить скорость генератора на номинальное значение в холостом режиме.
 - Предварительная проверка регулятора электроагрегата для работы в параллель, (с трансформатором тока подсоединенным к S1, S2 разъема J2). Установить потенциометр P1 «статизм» в среднее положение. Подключить номинальную нагрузку ($\cos \phi = 0,8$), при этом напряжение на выходе генератора должно понизиться на 2-3%. Если значение напряжения увеличивается, поменять местами два провода, идущих от вторичной обмотки трансформатора тока.

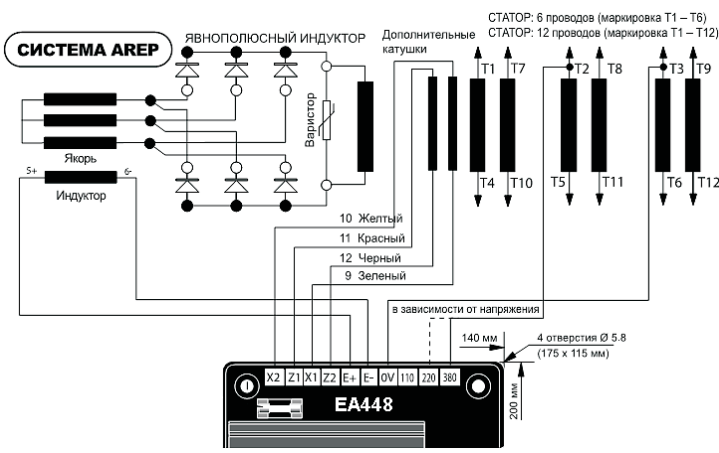


Рис 2. Базовая схема подключения регулятора EA448 с системой возбуждения AREP

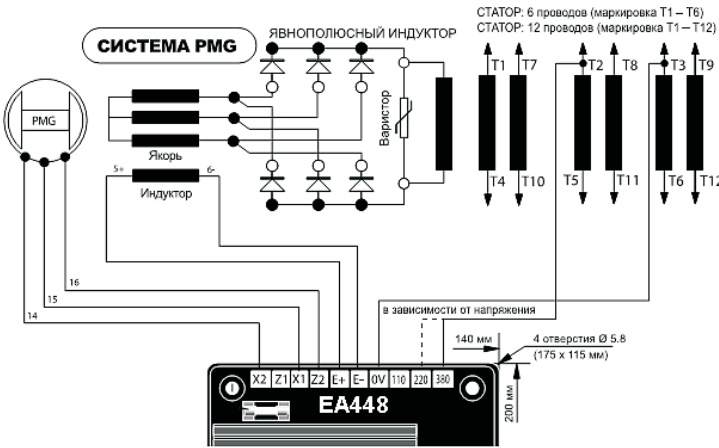


Рис 3. Базовая схема подключения регулятора EA448 с системой возбуждения PMG

Отключение обмотки возбуждения

Отключение возбуждения генератора достигается, выключением питания регулятора (см. рис. 4) Характеристика контактов: 10А. 250А переменного тока Эти же контакты используются для внутренней защиты регулятора.

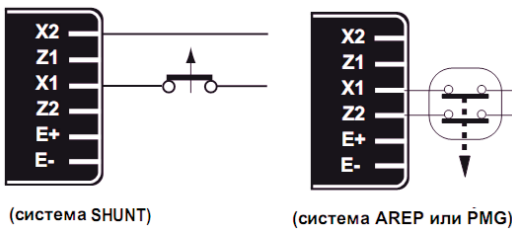


Рис 4. Отключение возбуждения

Проверка работоспособности регулятора

Собрать схему по рис. 5

В качестве источника питания регулятора использовать трансформатор 220/120В. В качестве нагрузки - лампу 220В мощностью до 100Вт (можно также использовать 2 лампы 110В, соединенные последовательно, суммарной мощностью не более 100 Вт).

- Проверка проводится при подаче напряжения питания на клеммы X1, X2.
- 1) - повернуть P2, против часовой стрелки до упора
- 2) включить питание, лампа должна на мгновение включиться и сразу погаснуть
- 3) - Медленно вращайте P2 по часовой стрелке: Лампа будет медленно разгораться и должна достигнуть полной яркости прежде, чем P2 будет полностью повернут по часовой стрелке до заданного значения, дальнейшее малое перемещение назад и вперед P2 переключает лампу (вкл. и выкл.). Если лампа постоянно остается во включенном или выключенном состоянии, регулятор неисправен

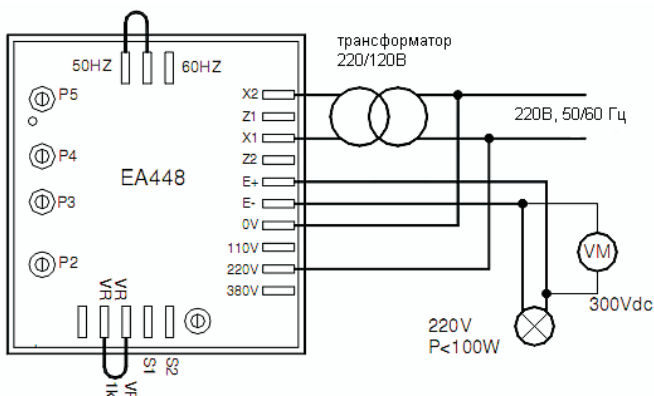


Рис 5. Проверка работоспособности регулятора

Настройка регулятора

при параллельной работе электроагрегатов

Замечание: перед проведением работ с дизельным электроагрегатом необходимо убедиться, что наклоны регуляторных характеристик первичных двигателей совпадают.

- Предварительные настройки для параллельного подключения (с подключенным к S1, S2 трансформатором тока).- Потенциометр P1 (статичность) в среднее положение. Подключайте номинальную нагрузку ($\cos \phi = 0,8$ индукционный). Напряжение должно упасть на 2-3%. В случае если она увеличивается, проверьте правильность подключения трансформатора тока.
- Рабочее напряжение должно быть одинаковым во всех генераторах переменного тока при работе без нагрузки, предназначенных для параллельного включения.
 - Подключить электроагрегаты к обжимам ШИНАМ.
 - Регулируя скорость двигателя, необходимо попытаться достичь условие «нулевого» обмена активной мощности.
 - Регулируя напряжение потенциометром P2 одной из машин, необходимо попытаться устранить (или минимизировать) реактивный ток между машинами.

Не изменяйте установленные регулировки.

- Подключите доступную нагрузку (настройка регулятора может быть правильной только при наличии и реактивной нагрузки).
 - Регулируя скорость, необходимо выровнять активные мощности (кВт) или пропорционально распределить номинальную активную мощность между работающими электроагрегатами.
 - Путем воздействия на потенциометр P1 «СТАТИЗМ», необходимо выровнять или распределить между работающими электроагрегатами реактивные мощности (реактивные токи).

Настройка максимального тока возбуждения

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

Корректировка мах значения тока возбуждения осуществляется потенциометром P5