

# РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР ДЛЯ МОТОТЕХНИКИ ✠ FETRR 401

## ОПИСАНИЕ

Регулятор предназначен для замены штатных регуляторов на мотоциклах, снегоходах и прочей мото-технике, в которой используется генератор на постоянных магнитах принудительным охлаждением (РМА, permanent magnet alternator) с одно-, двух- и трех-фазным выходом. В эту категорию попадают практически все современные мотоциклы японского, европейского и китайского производства. Устройство представляет собой шунтирующий регулятор и выпрямитель улучшенной классической схемы. Регулятор не предназначен для техники с «автомобильным» типом генератора (с обмоткой возбуждения), а также для применения в технике, для которой явно не указана возможность применения шунтирующих регуляторов.

Улучшением, по сравнению с большинством штатных реле-регуляторов и самосборных аналогов, является применение MOSFET транзисторов и диодов Шоттки, что позволило снизить тепловыделение, уменьшить размеры, повысить стабильность уровня заряда, а также улучшить ситуацию с зарядом аккумулятора на низких оборотах. По сравнению с регуляторами мелких китайских производителей, преимуществом является использование компонентов производства Infineon (Siemens), Vishay, Texas Instruments.

Некоторые реле-регуляторы (далее -РР) других производителей выдают напряжение регулирования выше чем 14,5В, что позволяет более полно использовать емкость аккумулятора, но это справедливо только для конкретных моделей аккумуляторов. Для прочих аккумуляторов этот порог напряжения является превышением. FETRR401 ориентирован на наибольший спектр типично применяемых аккумуляторов.

**Основные параметры:**

Габариты (без гибких выводов): 100×67×32 мм

Вес: 200г

Напряжение регулирования (на клеммах аккумулятора): 13,5..14,3В

Максимальный постоянный ток зарядки: 40А

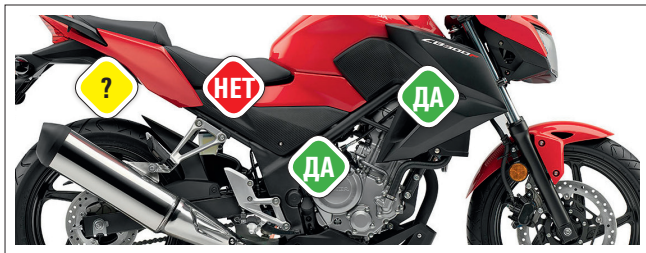
Температурный диапазон: – 20..+50°C

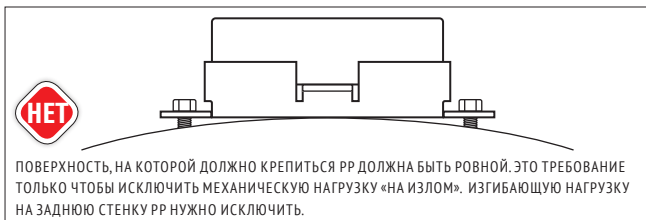
Влагостойкость: IP65

## ТРЕБОВАНИЯ К РАСПОЛОЖЕНИЮ РЕГУЛЯТОРА

Наилучшим вариантом будет расположить реле-регулятор на месте штатного. Если по каким-то причинам это не возможно, то требования к размещению следующие:

- Наиболее близкое расположение одновременно к генератору и аккумулятору. Это необходимо для уменьшения длины проводов. Через цепь «Генератор-РР-Аккумулятор» проходит наибольший ток, при чрезмерной длине проводов на них будет падать слишком большое напряжение и РР не сможет обеспечить требуемое напряжение на клеммах аккумулятора.





- РР должно находиться на открытом воздухе для обеспечения обдува. Наилучшее размещение: по бокам и спереди (если позволяет расположение генератора и аккумулятора). Для, например, спортивных мотоциклов, размещение «под хвостом» возможно, но не желательно: меньший обдув, большая подверженность воде и грязи из под колеса, а также, при плохом креплении, есть вероятность отрыва и падения РР на/под колесо. **Не размещать** РР в закрытых пространствах, например, под седлом.
- Ориентация РР в пространстве может быть, в общем, любой, но рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы ребра радиатора РР были параллельны потоку воздуха в месте размещения (очевидно, чаще всего это параллельно земле)
- Поверхность, на которой должно крепиться РР должна быть ровной. Это требование только чтобы исключить механическую нагрузку «на излом». Плотного прилегания для обеспечения контакта или дополнительного теплоотвода, как на других РР, **не требуется**. При необходимости, можно немного подогнуть боковые проушины для удобства крепления, но изгибающую нагрузку на заднюю стенку РР нужно исключить.
- Отверстия в проушинах предназначены для крепления на болт/шпильку М6. Для крепления рекомендуется использовать шайбу-гровер, либо гайку с насечками
- Крепить за обе проушины. Возможно крепление только за одну, но в этом случае на место крепления будет постоянное действие поворачивающего момента сил в сочетании с вибрацией – в этом случае потребуются регулярная проверка места крепления на надежность
- **Не крепить** РР с помощью хозяйственных хомутов-стяжек. Можно использовать стальные, либо сертифицированные пластиковые, производства, например, «ЗМ».



Обычные хозяйственные не предназначены для работы в условиях перепадов температур, постоянного действия солнца и вибрации – они трескаются.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА

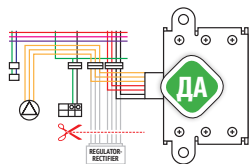
РР является промежуточным звеном между генератором и бортовой сетью. Из РР выходят 7 проводов:

- 3 Желтых – это фазные провода, подключаются к выходу генератору. Не обладают полярностью, можно подключать в любом порядке к выводам генератора.
- 2 Красных – выходное напряжение заряда аккумулятора. Это по факту – один и тот же контакт. Дублированный провод применен для большей гибкости при том же заданном сечении проводника. Одинарный провод удвоенного сечения гораздо менее гибок и крайне неудобен в прокладке. Если в бортовой цепи питания мотоцикла используется один провод подвода к РР, то оба конца должны быть подсоединены к этому бортовому проводу.
- 2 Черных – «масса», применен дублированный провод по тем же причинам, что и выше. Подсоединение происходит также – обоими проводами к выводу «массы».

Цветовая маркировка выводов РР достаточно типична, и соответствует усредненной цветовой маркировке проводов бортовой сети мотоцикла. Тем не менее, обратитесь к заводской электрической схеме (wiring diagram) мотоцикла, чтобы исключить возможные ошибки подключения.

**Не допускайте** неправильного подключения РР к бортовой сети: переполюсовка красного и черного провода недопустима. Также фатальным может быть попытка подключения одного из фазных и одного из зарядных проводов к аккумулятору.

ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА ВЫВОДОВ РР ДОСТАТОЧНО ТИПИЧНА, И СООТВЕТСТВУЕТ УСРЕДНЕННОЙ ЦВЕТОВОЙ МАРКИРОВКЕ ПРОВОДОВ БОРТОВОЙ СЕТИ МОТОЦИКЛА. ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, ОБРАТИТЕСЬ К ЗАВОДСКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ (WIRING DIAGRAM) МОТОЦИКЛА, ЧТОБЫ ИСКЛЮЧИТЬ ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

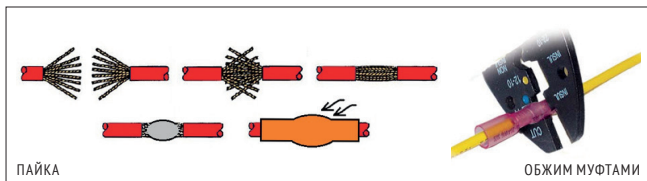


Основное применение данного РР – замена вышедшего из строя штатного РР, соответственно, подведение цепей производится ровно через те же провода и разъемы, что и к штатному РР.

Подключение возможно произвести несколькими способами.

Рекомендуемый – демонтаж штатных разъемов и сращивание с РР.

1. отрежьте разъемы от штатного РР, расстояние отреза от разъема лучше взять с запасом, но не менее 20 мм. Следует удостовериться, что демонтированные разъемы не разболтаны, не оплавлены, если имеются окислы на контактах – очистить их. Если они глубоко повреждены, то следует рассмотреть другие способы подключения.
2. зачистите от изоляции провода РР и выводы проводов отрезанных соединителей. Длина очистки 5–7 мм. Если на зачищенных проводах разъемов есть потемнение меди от окислов: аккуратно очистите наждачной бумагой от окислов
3. сопоставьте по электрической схеме назначение разъемов, цветовую маркировку их выводов и выводов РР
4. соедините соответствующие провода. Следует соединять концами навстречу, «сращивать», провода, при таком соединении его проще изолировать и проще укладывать провода. Соединять можно пайкой или обжимными муфтами.
  - а. Пайка: перед стыковкой проводов наденьте на провода РР по отрезку подходящей по диаметру термоусадочной трубки длиной ~40 мм, если позволяет длина выводов, можно по 2 отрезка, чтобы потом на готовом соединении сделать двойной слой изоляции. Месту соединения требуется не столько усиленная изоляция, сколько фиксация от переламывания – паяное соединение надежно только в случае отсутствия изгиба в месте перехода от гибкого проводника в твердое место соединения. Позже, при укладке проводов следует избегать переломов места соединения.



При соединении пайкой можно стыковать провода «жила в жилу» и, затем, лудить одновременно с пропайкой. Можно заранее облудить и спаивать внахлест. При любой спайке удостоверьтесь в хорошем прогреве концов проводов и их качественном облуживании. **Не используйте** активный флюс/кислоту для пайки: либо специальный безотмывочный флюс, либо канифоль. Место соединения можно опрыскать гидрофобной смазкой, например силиконовой. После стыковки надвиньте термоусадочную трубку/трубки и прогрейте их техническим феном или боковой стороной паяльника (не жалом). Использовать открытый огонь для усадки трубок не рекомендуется, особенно, если в качестве гидрофобной смазки использовалась горючая.

- b. Обжим муфтами. Размер муфт должен соответствовать проводам 1,5-2 кв.мм (AWG14-16). Если использовать изолированные муфты то использование термоусадки не обязательно — эти муфты содержат удерживающие «юбки» от перелома. При использовании неизолированных — термоусадка необходима, как для изоляции, так и для фиксации. Для обжима рекомендуется использовать специальный обжимной инструмент-кримпер. При его отсутствии можно использовать плоскогубцы, но при отсутствии опыта обжима ими следует потренироваться отдельно и удостовериться, что выбранная методика дает надежное соединение без переломов. Методика обжима может зависеть от конструкции муфт.
5. Установить PP на место и уложить провода без переломов, особенно в местах сращивания. Подсоединить к штатным разъемам, место стыка разъемов также можно обработать гидрофобной смазкой.

Прочие способы подключения:

- Возможна так же установка новых разъемов на PP, однако покупка стандартных разъемов, соответствующих штатным может оказаться проблемой.

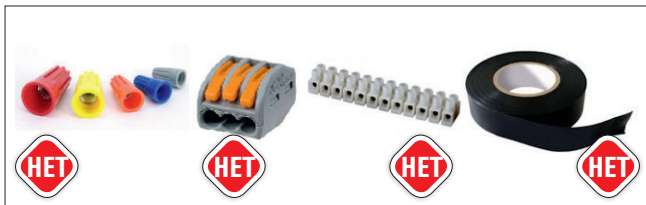
- Возможно установить пары собственных разъемов как на РР, так и ответную часть на бортовую сеть мотоцикла. Разъемы следует выбирать из их явно заявленных параметров: допустимый ток должен быть 20А на контакт минимум. Разъемы должны быть с фиксаторами. Не следует опираться на умозрительные заключения по виду разъемов – только на спецификации. Разъемы подключения РР являются высоконагруженными и при недостаточном контакте при нагревании могут оплавиться или даже загореться.

Также проблемой при установке любых разъемов может быть то, что их невозможно установить без специального обжимного инструмента

- Возможно также напрямую срастить провода РР и бортовой сети при уверенности в качестве и правильности производимых соединений. С точки зрения качества контакта – это наилучший вариант, хотя наиболее ответственный для установщика. Кроме того, как очевидно, теряется разборность соединения.

При любом выбранном способе подключения **следует:**

- **Не использовать** скрутки – качественное соединение скруткой, устойчивое к вибрации, можно получить только спец. инструментом или оснасткой
- **Не использовать** решения для осветительной электросети:
  - «колпачки» для скруток – они предназначены для одножильных проводов при отсутствии вибрации.
  - Пружинные клеммы типа «Wago» – рассчитаны на малый ток, только для освещения
  - Винтовые проходные клеммы – плохи для условий вибрации, только при условии постоянного контроля контакта и подтягивания. Кроме того требуется оконцовка проводов гильзами. Опайка без фиксации провода приведет к перелому на выходе из клеммы при вибрации.



- **Не использовать** изоленту. Сложно гарантировать долговременное качество изоляции и фиксации. Только как крайняя мера.

## ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ.

Если для установки РР требуется нарастить провода для удлинения, то рекомендуется использовать провода ПГВА 2–2,5 кв. мм (GPT wire AWG14/AWG13) или даже еще более толстые, чтобы минимизировать падение напряжения на удлиняемых проводах.

Если зарядные провода РР (черный/красный) требуется соединить с одиночным проводом бортсети мотоцикла, возможно, наилучшим решением будет пайка. Подходящую муфту будет подобрать сложнее.

После установки:

- Если при повороте ключа зажигания не происходит включения освещения, то либо не подсоединены разъемы, либо короткое замыкание на массу, или произошла переполюсовка при подключении (что, в общем, тоже КЗ). Во втором случае, это наверняка будет сопровождаться щелчком, говорящем о выгорании основного предохранителя (чаще всего на 30А). При такой ситуации РР, скорее всего, останется работоспособным. Если по каким то причинам в цепи был не предохранитель, а коротка, то РР сгорит, также, возможно, повредится и аккумулятор.
- Если происходит выгорание основного предохранителя после заведения двигателя, то скорее всего «убит» аккумулятор. Кроме того, большая часть мото генераторов не выдают ток больше чем 30А, соответственно, ваш генератор выдает больше. Это может быть как особенностью модели мотоцикла, так и признаком того, что генератор ремонтный или «тюнинг». Может помочь замена аккумулятора на свежий, однако долговременную работу невозможно гарантировать.
- Если для модели вашего мотоцикла характерно «подгорание» статора из за повышенного тока, то это РР **не способно** решить такую проблему. Это РР является шунтирующим (т.е. возвращает избыток энергии обратно в генератор). Для решения проблемы следует использовать другие модели регуляторов – «последовательные» (series regulator rectifier). Либо заменять генератор. Тем не менее, это РР останется работоспособным – шунтирующие цепи выполнены с запасом по мощности.