

Обзор и установка 3-х фазного шунтирующего регулятора.

Часть 1: Обзор регулятора

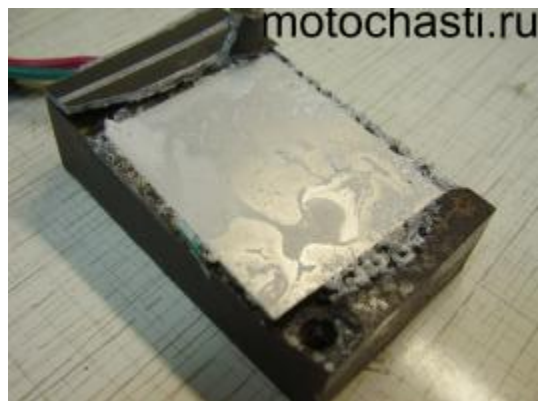
Вместо вступления:

Не буду долго размышлять, зачем и почему многие люди хотят поставить на свои скутеры ксенон, музыку и другие прибабасы, но факт остаётся фактом. Это не только «круто», но в некоторых случаях увеличивает безопасность передвижения по городским улицам. И только начинающие скутеристы или самые ленивые не знают, что чтобы поставить ксенон или другое жадное до потребляемого тока оборудование на небольшой «полтинник», нужно переделывать систему питания. Сама переделка состоит из двух этапов: создания шунтирующего регулятора и доработки генератора. С доработкой генератора большинство скутеристов справляется, ну, или просят помочь друзей. Но когда дело доходит до регулятора, сразу возникают трудности, т.к. мало кто разбирается даже в простейших принципиальных схемах, мало кто может кататься по городу в поисках необходимой детали (а те же симисторы далеко не везде продаются), а кому-то просто лень паять все это хозяйство. Вот как раз в таких случаях можно купить готовый регулятор, но и тут кроется проблема. Оригинальные регуляторы для среднекубатурных скутеров и, тем более, максискутеров стоят довольно дорого, и остаются только китайские копии. Однако, как мы все знаем, китайские запчасти попадают совершенно разного качества. Например, однажды в подобном «регуляторе» я не обнаружил ничего кроме диодного моста и компаунда с рисом. Недавно магазин «Моточасти» выслал мне еще один экземпляр китайского «творчества» на проверку. О нём (http://www.motochasti.ru/product_info.php?cPath=34_87&products_id=350) и пойдет речь.

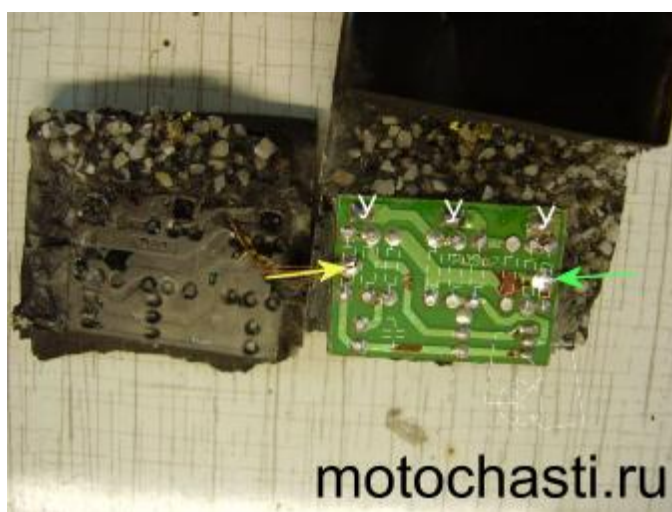
Вскрытие показало, что пациент умер от вскрытия.

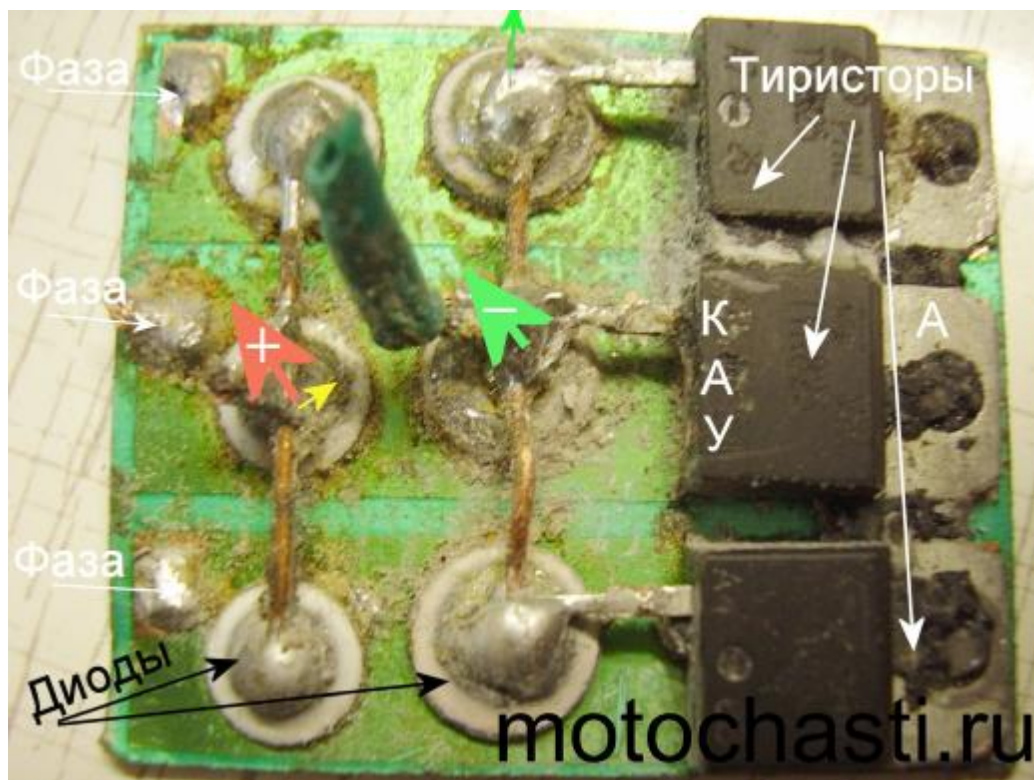


Я не мог удержаться и не вскрыть один из регуляторов, дабы изучить конструкцию, но сначала осмотрим его внешне. С виду довольно качественный девайс, имеет развитую «систему охлаждения», изоляция проводов не выглядит пластиковой, сами провода медные, по крайней мере, внешне... Привычные для китайской электроники «дубовые» клеммы выполнены довольно сносно, но большинство пользователей все равно их отрежет. Подключение довольно стандартное: 3 белых провода – фазы, красный – плюс, зеленый – минус. Корпус нейтрален, так что его спокойно можно вешать куда угодно. А теперь немного вандализма. После того, как я разбил весь «панцирь» внутри я увидел теплоотводящую пластину, покрытую теплопроводящим интерфейсом и прижатую к корпусу двумя винтами.



Сбоку виднелись провода и текстолит, что уже внушало надежду. Компаунд – полиэфирная смола (или что-то в том духе) с мраморной крошкой. После нагрева его можно было довольно легко убрать, и потихонечку начали вырисовываться конструктивные особенности. Сначала моему взору открылась небольшая текстолитовая плата, все компоненты были как раз между этой платой и той пластиной, на которой тоже были три широкие дорожки не контактирующие с основой.





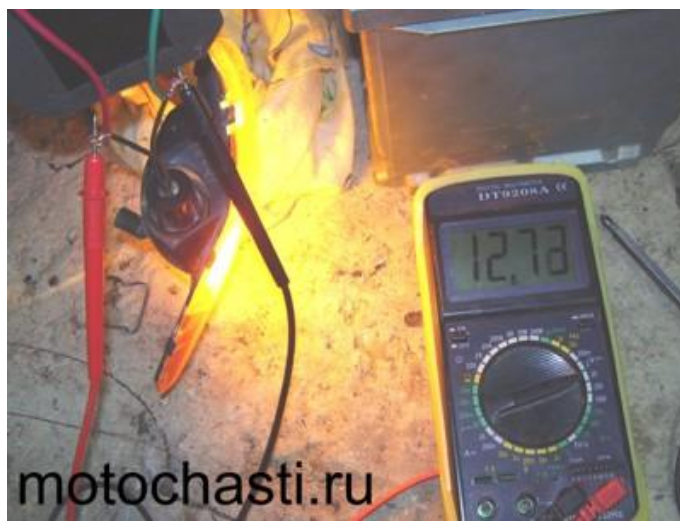
Сняв печатную плату, я смог рассмотреть то, что было на этих дорожках. Стоит обратить внимание на довольно интересные бескорпусные диоды, составляющие диодный мост. Три тиристора TYN825 по спецификациям рассчитаны на 800В 16А каждый, в исполнении ТО-220 имеющем анод на корпусе. Соответственно катоды припаяны к «минусу», а управляющие электроды уходят на печатную плату. Интересно заметить то, что в большинстве схем шунтирующих регуляторов «замеры» напряжения происходили на переменке, а здесь уже после моста на выходе постоянного тока. Удалить компаунд с печатной платы было гораздо труднее из-за мраморной крошки, и пришлось её пожертвовать, но нарисовать принципиальную схему мне всё же удалось. Интересно, что во всем регуляторе я не нашел ни одного стабилитрона. Напомню, как раз таки стабилитрон «выбирает», при каком значении напряжения шунтировать обмотки на землю в «классических» вариантах регуляторов. Схема выполнена на одном транзисторе, который и участвует в регулировке напряжения. Так же на схеме есть несколько резисторов и конденсатор на 10 μ F. Нельзя не заметить, что в отличие от «классических» схем, где просто необходима большая ёмкость конденсатора, эта обходится всего лишь 10 μ F. Транзистор имеет маркировку А1013.

Практические испытания

Но это всё теория, пора перейти к практике.

!Внимание! Для подключения к двухфазным генераторам - генератор должен быть переделан (отпаян от массы), свет переведен на постоянку. О том как это сделать я расскажу в следующей статье. Если в генераторе всего одна катушка, то один белый провод в воздух, не надо его подключать параллельно!!

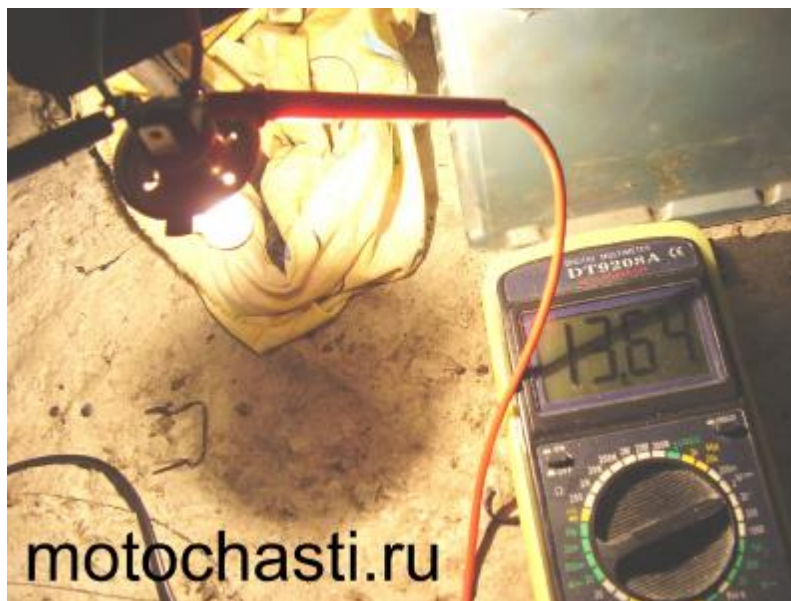
Подключив регулятор к своему «стенду» я сначала проверил, как он будет работать с небольшой нагрузкой: подключил лампочку на 5Ватт и вольтметр. Показания вольтметра замерли на 12.7 В вне зависимости от оборотов.



Потом я проверил регулятор вообще без нагрузки, получились стабильные 14.5В.



Далее я взял лампочку на 60Ватт, при повышении оборотов добился стабилизации тока, он оказался таким же, как если подключить её к аккумулятору – 4.4А, максимальное напряжение было около 13,6В, т.е. получаем точно 60Ватт.



Ну, и напоследок, я посмотрел, как он заряжает аккумулятор. К сожалению, живого скутерного аккумулятора под рукой не оказалось, проверял на автомобильном. Довольно разряженный аккумулятор заряжался током 3.6А на средних оборотах при напряжении 13В, что является нормальным напряжением для заряда аккумулятора. Но если предположить, что этот регулятор имеет примерно такие же характеристики как мой самодельный, ты ток заряда скутерного аккумулятора будет где-то до одного Ампера. Это тоже довольно много, и грозит чуть более частой заменой аккумулятора. Поэтому советую всем, у кого стоят подобные регуляторы (в т.ч. и самодельные), не ездить без нагрузки, т.е. всегда включать свет, например. За время тестирования регулятор нагрелся совсем чуть-чуть. Провода идущие на генератор тоже остались практически холодными. Такой же результат был получен после нескольких минут работы на средних оборотах с нагрузкой 1Ватт. Т.е. при использовании его на обычном двухфазном генераторе среднестатистического скутера, никаких проблем не выявлено. Что касается заявленной мощности в 100Ватт – я лично охотно этому верю, я бы даже сказал, 120-130 он потянет. Т.к. невозможно определить точный прямой ток диодов, невозможно и точно сказать, на какую мощность он рассчитан. Надо так же помнить, что если для него заявлена мощность 100Ватт, то это на трёх фазах. При использовании двух фаз, его мощность может быть ниже. Но лично мне кажется, что 100Ватт на двух фазах он должен потянуть. Теперь немного субъективных оценок. Я бы назвал этот регулятор прекрасной альтернативой самосбору, время покажет как он будет работать в дальнейшем, но пока впечатления крайне положительные. Изготовлен весьма аккуратно, совсем не отдаёт кустарщиной. Работает он с куда меньшей пульсацией на выходе, чем стандартная схема на стабилитроне, ему не необходим конденсатор, хотя, если возможна работа без аккумулятора, я бы порекомендовал поставить хотя бы на 22000uF, чтобы сгладить пульсацию на ХХ. Шунтирование происходит как-то плавнее и очень точно. Например, на самосборе мне не удавалось получить на лампочке чётко 60Ватт при нормальном напряжении, сколько я не перебирал стабилитроны. Напряжение при зарядке аккумулятора (по крайней мере, моего) – то, что нужно. Так что для всех, кто не уверен в своих силах или просто не хочет заморачиваться со сборкой своего регулятора, на мой взгляд, - это один из лучших вариантов.

Часть 2: Переделываем проводку и генератор скутера под шунтирующий регулятор.

Вместо вступления:

Если вы добрались до этой статьи, предположим, что вы знаете, зачем нужен шунтирующий регулятор и что просто так его на скутер не поставит, если нет, почитайте эту памятку [в конце статьи](#). Необходимы небольшие изменения штатной проводки, и в этой статье я постараюсь, как можно более подробно описать этот процесс. Для выполнения этих работ вам понадобится: представление о курсе по физике за 9-й класс, в частности «электрические цепи», понятия электрического тока, нагрузки, переменного и постоянного тока, напряжения, способность понимать простейшие электрические схемы и пр. Если вы в этом абсолютный ноль, я все же советую попросить друга вам помочь или купить книжку/почитать в инете соответствующие постулаты. Так же вам понадобятся несколько метров медного провода диаметром не менее 1,5мм, ножик или инструмент для зачистки проводов, паяльник, припой, изолента или термоусадка, а еще весь инструмент необходимый для снятия колокола генератора.

Краткий перечень работ:

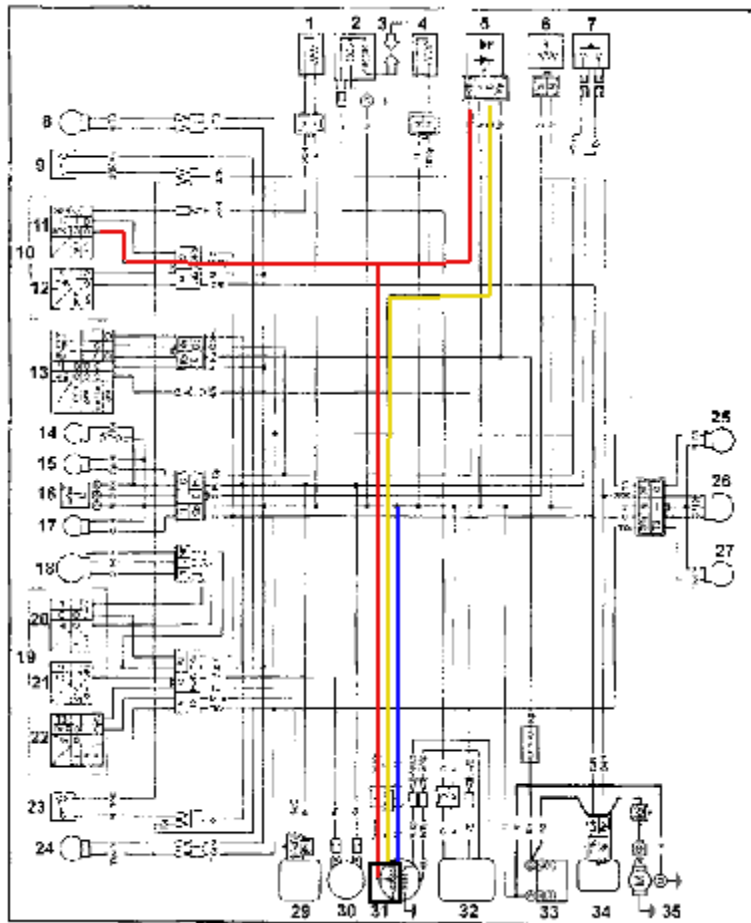
1. Снять колокол генератора и отпаять его от массы.
2. Провести провода от генератора до нового регулятора или использовать существующие
3. Установить регулятор, подключить провода.
4. Перевести фару на питание от постоянного тока
5. Перевести пусковой обогатитель на питание от постоянного тока.

Немного лирики.

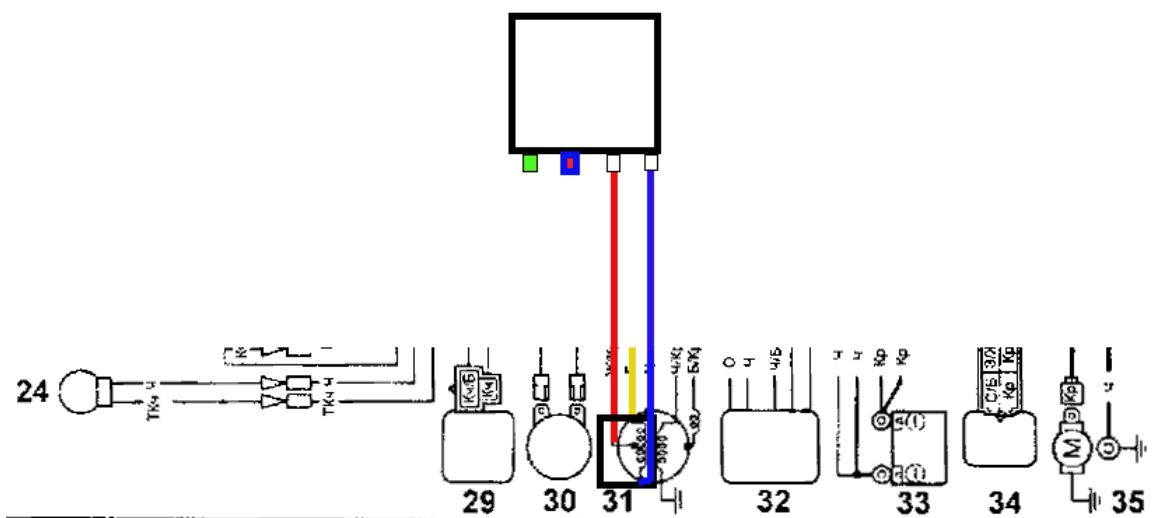
В большинстве малокубатурных скутеров используется генератор с одной катушкой для питания всех потребителей. Я надеюсь, что вы прочитали о том, чем переменный ток отличается от постоянного, и о том, что от переменного тока по сути работают только лампочки, электродвигатели и нагревательные приборы, и что все аккумуляторы, батарейки, конденсаторы и прочие «накопители» тока могут отдавать или принимать только постоянный ток. Именно поэтому в скутере используется регулятор – выпрямитель напряжения. Во-первых, он превращает переменный ток в постоянный, а во вторых, удерживает напряжение в допустимых пределах. Но в целях экономии на большинство скутеров ставят относительно маломощный регулятор, которого хватает только на подзарядку аккумулятора, при этом фара горит от переменного тока (именно поэтому она горит тускло и мерцает на холостом ходу). Одна из причин малой мощности штатного регулятора-выпрямителя заключается в том, что в нем используется только один полупериод, т.е. другим языком половину тока он просто оставляет неиспользованной. Это происходит потому, что в скутере масса общая для постоянного и переменного токов. Вот именно эту проблему нам необходимо решить первым делом.

Перепаиваем генератор.

Как снять колокол генератора и где он вообще на вашем скутере – вы уже должны знать. На форумах есть куча тем по этому поводу. Итак, мы сняли генератор и нам необходимо отделить массу постоянного тока от переменного. Нам нужно сделать так, чтобы от катушки генератора до регулятора шли 2 провода, не имеющие никаких других соединений с чем либо. Взглянем, например, на эту схему:

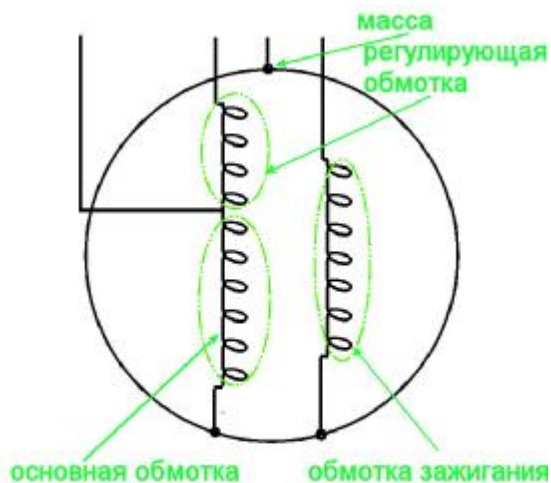


Нас интересует левая катушка генератора, т.к. правая используется для зажигания и нас не интересует. Синим - обозначен «провод» уходящий на массу, ВНИМАНИЕ, синего провода, как правило, не существует, под ним подразумевается корпус двигателя и иногда рама скутера. Красным - «фаза» переменного тока, которая соединена как с регулятором-выпрямителем, так и с выключателем фары. Желтым - обозначен провод регулирующей обмотки. Далее необходимо сделать выбор, будем ли мы прокладывать отдельные провода или переделывать штатные. Я рекомендую первый вариант, т.к. в этом случае всегда можно безболезненно вернуться к прежней схеме. Итак, применительно к покупному регулятору нам надо соединить белые провода регулятора с красным и синим (на этой схеме) проводами генератора. Т.е. получится должно примерно так:



Заметьте, что на этом рисунке синий провод уже существует, и соединен с тем концом катушки, который раньше был соединен с массой (корпусом). Если вы будете использовать штатную

проводку, можно вместо прокладки дополнительного синего провода использовать желтый, для этого его нужно отпаять от регулирующей обмотки и припаять к другому концу, который был на массе. А теперь как это все выглядит в реальности. Сначала на схеме:

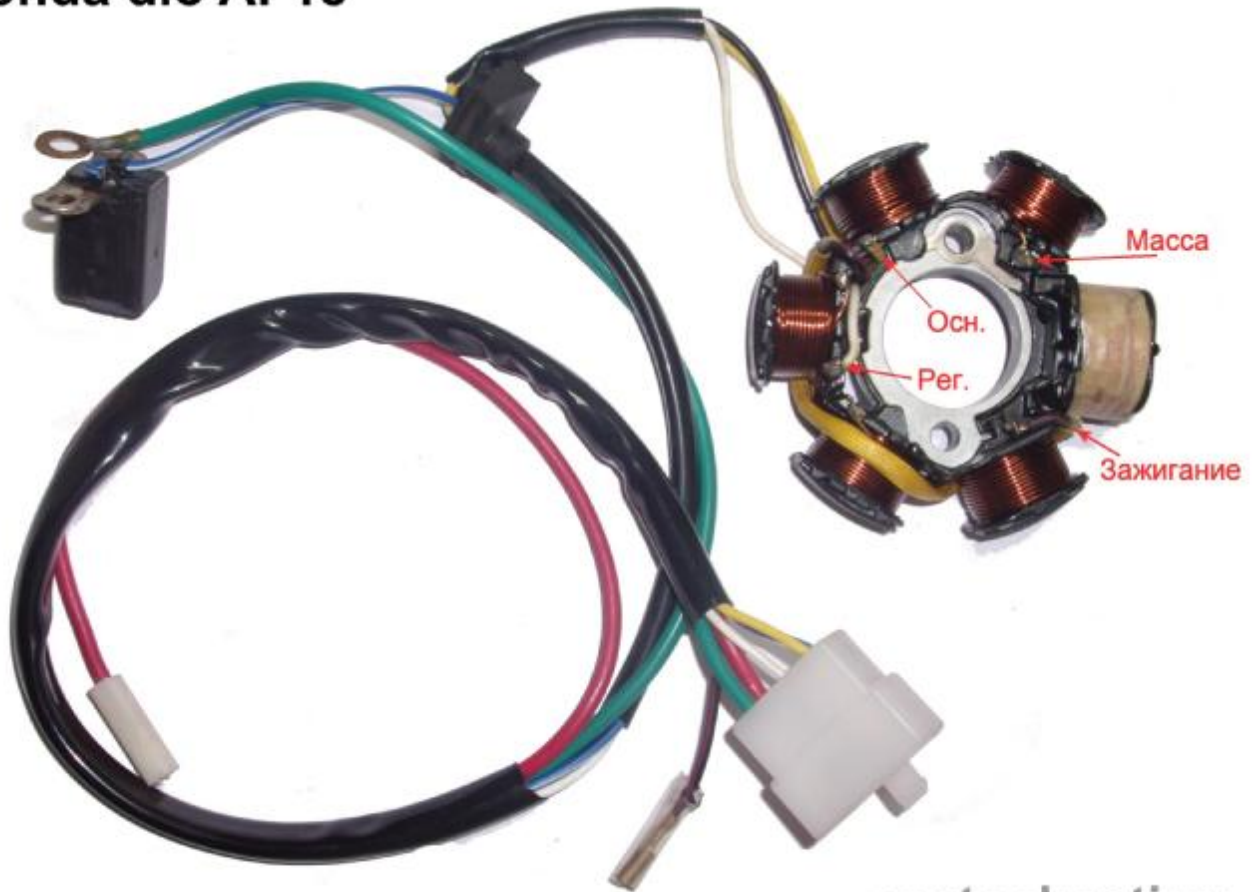


Так обычно изображают генератор с регулирующей обмоткой. Также на реальной схеме для вашего скутера можно посмотреть какого цвета провода подключаются к каждой из обмоток. А вот пример типичного генератора:



Красной стрелкой указано место, где основная катушка соединена с массой. Еще примеры:

Honda dio AF18



motochasti.ru

139QMB 5 проводов



motochasti.ru

139QMB 4 провода



motochasti.ru

Suzuki Ran, цепные китайцы



motochasti.ru

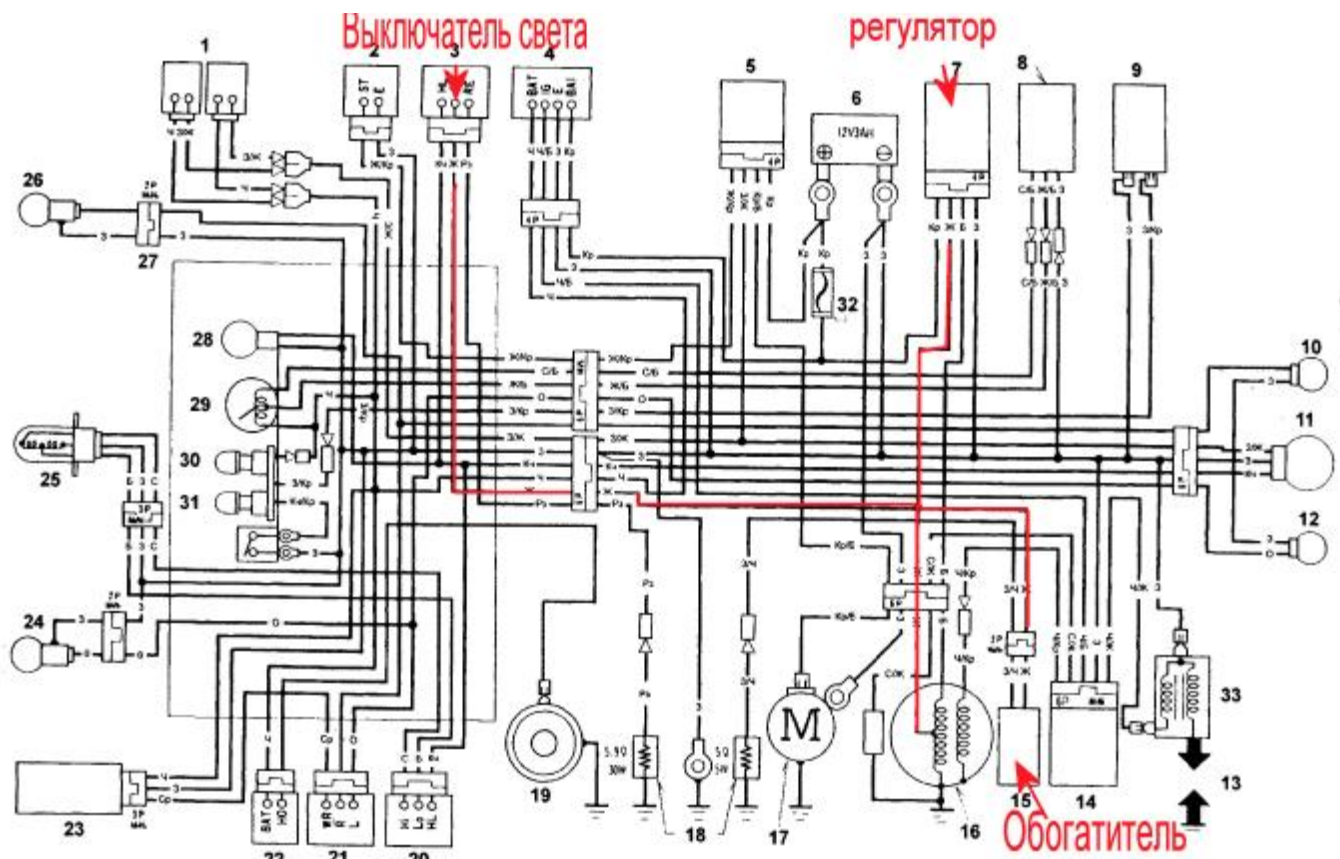
Какой провод соединен с основной и регулирующей обмоткой, опять же, надо смотреть по инструкции к скутеру или определять опытным путем. Регулирующая обмотка составляет часть основной и намотана, как правило, поверх неё. Так что можно часто видеть как из-под намотанной проволоки одной из катушек выходит проволока и идет на клеммник. Обычно – это и есть один конец основной обмотки, а второй соответственно уходит на массу. И пусть вас не смущает количество катушек. Их может быть 4, как в этом примере, а может быть 6, 8 или еще больше. Всё равно суть остается такой же. Обмотка зажигания завернута тряпичной изоляцией и залита смолой, её нам трогать не надо! Итак, первым делом ищем массу и отпаиваем её, не перепутайте с массой обмотки зажигания! Теперь припаиваем к этому концу проволоки новый провод, который вводим в сторону основного клеммника. Проводя новый провод помните, что его может задеть крутящийся вал или ротор (колокол).



Так выглядит отпаянный конец основной обмотки соединенный со штатным проводом, который раньше был присоединен к регулирующей обмотке (белый с красной полосой). Заметьте, что зеленый провод соединен не с клеммой массы, а напрямую с медной проволокой (показано пунктиром). Если вы будете тянуть новые провода, вам так же будет необходимо отпаять штатный провод от основной обмотки. Можно еще полностью смотать старую проволоку и намотать новую, потолще. Довольно подробно об этом можно почитать в этой статье <http://www.scooter-club.ru/forum/viewtopic.php?t=93812&start=0> . такая перемотка может довольно существенно повысить мощность генератора.

Проводим провода.

Далее все зависит от того, решили ли вы использовать штатные провода или тянуть новые. Со старыми проводами всё относительно просто. К родному регулятору приходит 4 провода: основная обмотка, регулирующая, масса и плюс. Как подключить новый регулятор (отрезать и спаять провода или сделать клеммы) – решать вам. В любом случае нам просто нужно подключить провод от основной обмотки и бывший провод от регулирующей к белым проводам. Если вы купили трехфазный регулятор, один белый провод нужно просто заизолировать и оставить висеть в воздухе! А теперь, ВНИМАНИЕ, при использовании родных проводов, НЕОБХОДИМО проследить по инструкции ВСЕ ответвления от провода основной и регулирующих обмоток. И все эти ответвления УБРАТЬ, иначе регулятор будет работать неправильно. Возьмем, например эту схему:



Как видите, провод основной обмотки уходит на обогатитель и выключатель света, эти ответвления необходимо тем или иным способом убрать, об этом чуть ниже. В случае с новыми проводами все так же просто, один к одному белому, второй к другому белому. На некоторых регуляторах вместо белых проводов могут быть желтые. Массу и плюс оставляем без изменений. Как правило, в штатной проводке плюсовой провод – красный, а минусовой – черный, однако встречаются и такие варианты как в регуляторе: масса – зеленая. Еще раз, на регуляторе зеленый провод – масса, красный – плюс. Не надо забывать, что на большинстве скутеров на раме НЕТ МАССЫ. Т.е. даже если она там «прощупывается» скорее всего она там оказалась «случайно», так что если вы планируете вешать массу на раму, рекомендую соединить корпус двигателя с рамой дополнительным проводом. Соответственно, если какое-то штатное оборудование уже подключено к раме, то масса там есть.

Установить регулятор можно в любом месте, желательно, чтобы он хотя бы немного обдувался воздухом.

Фара.

Итак, теперь у нас вся переменка должна идти на регулятор, и никуда больше. А значит, фара теперь должна гореть от постоянки. Сделать это можно «правильно» и «не очень правильно», в первом случае необходимо использовать реле, а во втором обойтись штатными средствами. На скутерах, где фару нельзя отключить, полезно будет сделать выключатель, иначе фара загорающаяся при повороте ключа, может довольно быстро разрядить аккумулятор.

Итак, коротко о первом варианте. Т.к. я считаю, что если у вас не возникло проблем с предыдущими шагами, с этим тоже не должно. Нам понадобится реле. Легче всего купить реле от автомобиля, приходите в автозапчасти говорите: мне реле ближнего света от какой-нибудь 2109. Подойдет так же реле стартера от скутера. У этого реле 4 клеммы схема подключения такая:



Заметьте, что от аккумулятора до реле нужно протянуть отдельный провод, потолще, и не пренебрегаем установкой дополнительного предохранителя! Если не уверены какие клеммы на реле – какие, воспользуйтесь мультиметром. Те клеммы, между которыми имеется какое-то сопротивление – управляющие (верхние по схемке). И небольшой примерчик на реальной схеме:

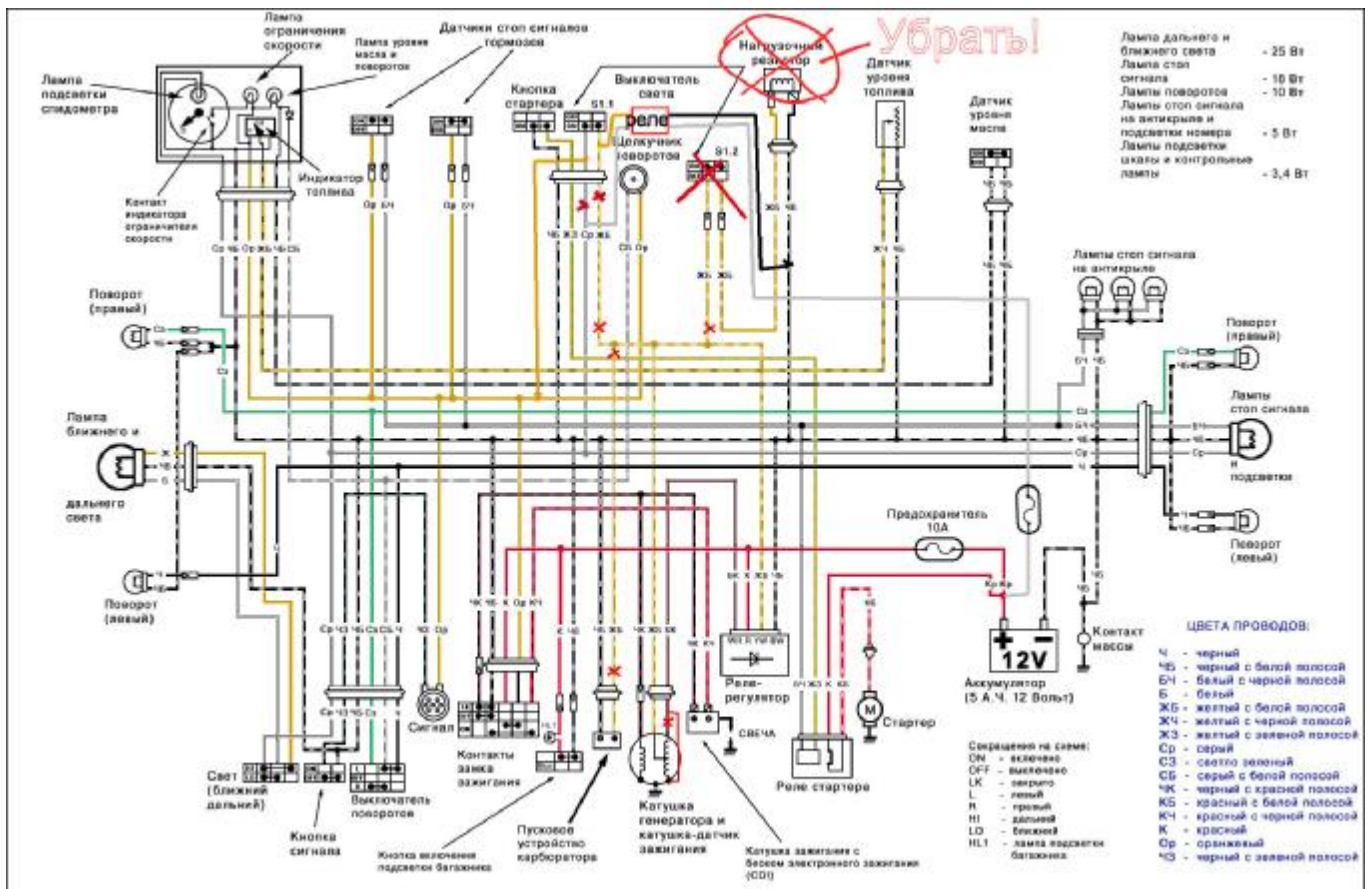


Схема с переделанным генератором и светом (на цвета проводов не обращайте внимания).

Второй вариант еще проще: подключаем фару через выключатель к проводу выходящему с зажигания, но в этом случае могут оплавиться клеммы в замке зажигания, а если подключить

напрямую к аккумулятору, то есть шанс оставить скутер со включенной фарой, так что первый вариант правильнее.

Да, чуть не забыл, если вы нашли по схеме своего скутера такую вещь как «нагрузочный резистор» (обычно подключен между массой и выключателем света), его ОБЯЗАТЕЛЬНО нужно убрать. Т.е. отсоединить и положить в сторонку!

Пусковой обогатитель и другие потребители переменного тока.

Их нужно отслеживать по схеме так, как я уже объяснял выше. И переводить на постоянный ток как фару. Однако, в случае с обогатителем не обязательно использовать реле, можно подключить к + замка зажигания, главное – не сделайте так, чтобы обогатитель был включен при выключенном зажигании, иначе аккумулятор будет очень быстро сдыхать.

Вместо заключения.

Если после прочтения этой статьи вам всё равно «ничего не понятно» и возникают мысли написать в форуме «объясните мне на пальцах», я настоятельно рекомендую обратиться к более подкованному в таких вопросах товарищу или серьезно засесть за изучение элементарной электроники. Если ваш талант направлен на какую-либо другую область, а при виде схем вы беретесь за голову, я так же советую обратиться за помощью, ибо такие вещи элементарнее объяснить текстом практически невозможно. Однако, я буду стараться оказывать любую посильную помощь в нашем форуме. Вы можете мне присылать фотографии генераторов (обязательно в высоком разрешении), а я буду искать откуда вам нужно отпаять массу и т.д. Но повторяюсь, рассказывать чем отличается переменка от постоянки, что такое реле, зачем отпаивать массу и прочее – я не буду. К тому же совершенно невозможно описать переделку генератора на каждом конкретно скутере, но поверьте, там всё одинаково, применив немного смекалки, можно сопоставить то, что написано здесь с вашим скутером. Удачи вам в ваших начинаниях!

Обсуждение и вопросы в этой ветке форума:

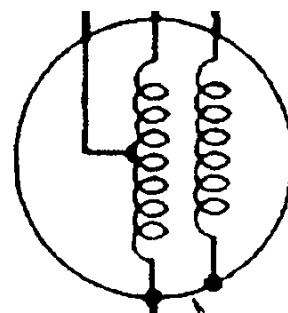
<http://www.motochasti.ru/forum/index.php?showtopic=1052>

Заметка.

Как понять, нужно ли вам переделывать проводку и ставить шунтирующий регулятор вообще:

Вам нужно ставить шунтирующий регулятор, если:

1. Вы хотите установить ксенон, мощную музыку, много подсветки
2. Фара у вас горит только при заведенном двигателе и заметно меняется яркость при изменении оборотов.
3. Генератор на схеме вашего скутера выглядит примерно так:
4. Вас не смущает изменение штатной конструкции скутера, и не бойтесь потенциальных проблем, которые могут возникнуть в связи с такими изменениями.



Вам НЕ нужно ставить шунтирующий регулятор, если:

1. Вы хотите ограничиться простой акустикой в виде двух небольших колонок и плеера, а так же подсветка будет всего из нескольких светодиодов
2. Фара загорается при повороте ключа зажигания и даже на холостом ходу горит достаточно ярко
3. Генератор вашего скутера на схеме выглядит примерно так:
4. Вы не хотите изменять штатную проводку, и вам не нужны лишние проблемы.



Автор Fasterpast

<http://myse.med-az.ru>