

Схемотехника подключения электрогенераторов и различных видов нагрузки

Ю. Бородастый, Ивано-Франковская обл.

1. К автомобильным генераторам переменного тока можно подключать не только 1 или 3 повышающих трансформатора [1], но и два (рис.1). Жирными линиями обозначены провода доработки генератора. РР - реле-регулятор.

2. При ремонте электромагнита стригущей машинки обмотку можно перемотать любым проводом, а запитать через соответствующий трансформатор мощностью около 10 Вт. Осуществляется гальваническая развязка с сетью, и машинка становится более безопасной.

3. Отдаленную нагрузку (лампу в коридоре, водяной насос общего колодца, магнитный пускатель и т.д.) можно коммутировать не только с двух точек [2], но и с трех и более (рис.2). Для изменения ситуации с нагрузкой на противоположную достаточно изменить положение любого переключателя.

4. Экономить электроэнергию можно, используя двухрежимные люстры.

Управлять такими люстрами можно по обычной двухпроводной электропроводке (рис.3). Выключатель служит для коммутации всей люстры, а переключатель (ТП-2-1) подключает к первой лампочке (по схеме) вторую, включенную через диод. Мигание ламп в данной схеме полностью отсутствует. Хотя лампы схемы питаются постоянным током, это никак не продлевает их "жизнь". Очевидно, легенду о "щадящем" действии постоянного тока придумали производители бракованных лампочек, чтобы оправдать практическую вечность ламп фирмы Т. Эдисона, питаемых в свое время этим током.

5. Быстрее найти в темной прихожей выключатель освещения поможет схема "мигалки" на транзисторе КТ315 или аналогичном, работающем в режиме лавинного пробоя (рис.4). Остальные детали: диод выпрямительный Д226 или аналогичный, све-

одиод любой. Емкость электролитического конденсатора 1 мкФ. Данный индикатор по экономичности и "заметности" приближается к индикаторам на неоновых лампах и может быть предложен для индикации включения в сеть различной электроаппа-

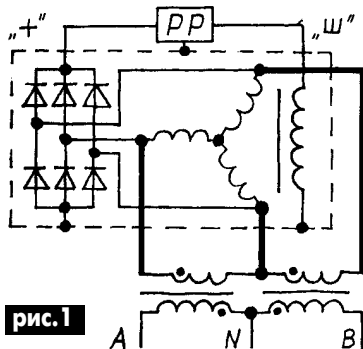


рис.1

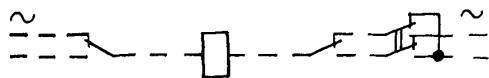


рис.2

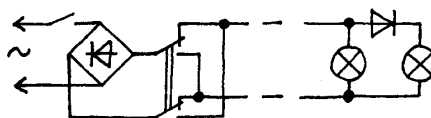


рис.3

6. Маршрутное освещение в складах, шахтах, туристических пещерах, винных погребах и пр. можно реализовать по схеме, показанной на рис.5. При данной коммутации все лампы включаются индивидуальными выключателями. Ранее включенные лампы гаснут автоматически при каждом новом включении. Количество ламп и выключателей не ограничено. Маршрут дви-

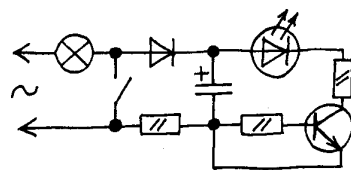


рис.4

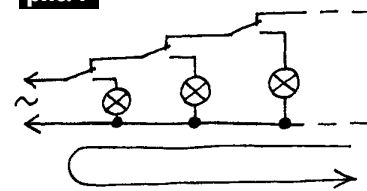


рис.5

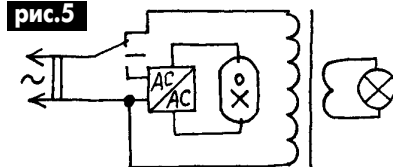


рис.6

жения вглубь помещения и обратно обозначен фигурной линией.

7. Лампочки-экономки дорогие. Чтобы экономить не только электричество, но и эти лампочки, можно объединить идеи [3] и [4] в одном светильнике, оснастив его переключателем на 2 или 3 положения (рис.6).

Литература

1. Бородастый Ю. Домашняя ветроэнергетика: уроки зимы//Электрик. - 2002. - №7. - С.19.
2. Коломойцев К.В. Некоторые мысли об упрощении схемных решений авторов журнала "Электрик"//Электрик. - 2002. - №10. - С.9.
3. Бигун Л.Б., Бородастый Ю.И. Бесплатное электрическое освещение//Электрик. - 2002. - №6. - С.13.
4. Бородастый Ю. Светильник - "вор в законе"//Электрик. - 2002. - №8. - С.16.

Об изменении характеристик автомобильных генераторов

Д.А. Дуюнов, г. Стаханов, Луганская обл.

В "Электрике" 10/2002 опубликована статья Ю. Бородастого "Изменение характеристик генераторов без перемотки их обмоток". Так как в последнее время приходится достаточно интенсивно заниматься отладкой генератора для ветроэлектростанций (ВЭС), статья вызвала у меня живой интерес. Нельзя не согласиться с предложенной автором методикой, тем более, что идея использовать автомобильный генератор в составе ВЭС очень привлекательна. Генератор компактен, надежен,

работает в широком диапазоне частот вращения, легко перерабатывается под любое напряжение, стабилизируемый по напряжению, обладает свойством самоограничения тока короткого замыкания. Запасные части можно купить в любом автоматагине. Однако хотелось бы сделать небольшое дополнение.

Репеллеры ВЭС, даже малых размеров, при скорости ветра 6...7 м/с вращаются с частотой не больше 200 об/мин. Следовательно, генератор в ВЭС без редуктора

должен развивать номинальную мощность при таких же оборотах.

Все автомобильные генераторы характеризуются номинальным напряжением, номинальным током, номинальной мощностью и зависимостью тока, отдаваемого нагрузке, от частоты вращения (токоскоростной характеристикой). Эта характеристика чрезвычайно важна для привязки генератора к ВЭС. Определяется она при номинальном напряжении генератора и номинальном напряжении на обмотке воз-

буждения. Она показывает нагрузочную возможность генератора при различной частоте вращения ротора генератора (см. рисунок). Если на обмотку возбуждения автомобильного генератора подать номинальное напряжение и начать раскручивать ротор, плавно повышая обороты, то напряжение на его выходе будет нарастать. При частоте вращения n_0 , называемой начальной частотой вращения ротора без нагрузки, напряжение на выходе генератора достигнет значения номинального напряжения генератора. При этой частоте генератор еще не в состоянии отдавать ток в нагрузку с номинальным напряжением. Для большинства генераторов советского производства $n_0=900...950$ об/мин. Исключения составляют генераторы Г286А, устанавливаемые на автобусах ЛиАЗ-677, ЛАЗ-695, 697, 699. Их начальная частота вращения ротора без нагрузки в холодном состоянии $n_0=550$ об/мин, в горячем - 650 об/мин.

При достижении ротором генератора частоты вращения n_H , называемой начальной частотой вращения ротора под нагрузкой, генератор отдает в нагрузку номинальный ток при номинальном напряжении. Для большинства генераторов n_H составляет 2000...2500 об/мин, а номинальный ток $I_H=20...40$ А. Для генератора Г286А n_H в холодном состоянии - 950 об/мин, в го-

рячем - 1100 об/мин.

При достижении ротором генератора частоты вращения n_p генератор отдает в нагрузку максимальный ток I_{max} при номинальном напряжении. Для генератора Г286А $I_{max}=80$ А.

Действующее значение напряжения на зажимах обмотки якоря генератора выражается формулой:

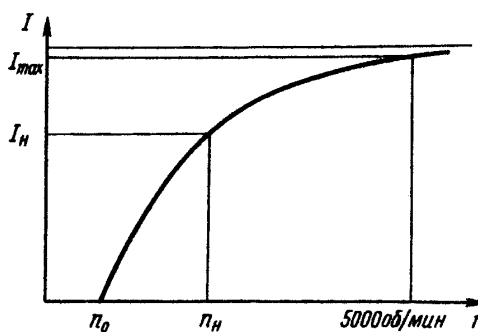
$$E=4k_b k_0 w f \Phi, \quad (1)$$

где k_b - коэффициент формы кривой индукции в зазоре, k_0 - обмоточный коэффициент, w - число витков обмотки фазы, f - частота, Φ - магнитный поток.

При переключении обмоток якоря с двойной в одинарную звезду по методике, предложенной Ю. Бородатым, число витков в обмотки фазы удваивается. В этом случае из формулы (1) следует, что заданное напряжение можно получить при вдвое меньшей частоте f при $\Phi=const$. Значит, для доработанного генератора Г286А n_0 в холодном состоянии составит 275 об/мин, в горячем - 325 об/мин. С такой частотой генератор должен вращаться в составе ВЭС при скорости ветра около 2 м/с.

В то же время основное расчетное уравнение мощности генератора:

$$S=knAB\lambda D^3, \quad (2)$$



где k - обобщенный коэффициент, n - частота вращения ротора генератора, A - линейная нагрузка генератора, B - индукция в воздушном зазоре, λ - геометрический фактор, D - внутренний диаметр пакета якоря генератора.

Переключение обмоток якоря практически не влечет за собой изменения значительных параметров k , A , B , λ , D в правой части формулы (2), поэтому мощность генератора напрямую зависит от частоты вращения ротора генератора. Следовательно, генератор при переключении обмоток якоря на одинарную звезду с целью получения при пониженных вдвое оборотах номинального напряжения будет отдавать в два раза меньшую мощность.

Проверка и испытание выключателей автоматических типов ВА53-43, ВА55-43, ВА56-43 общего назначения

Ю. Ремезовский, г. Киев

Выключатели автоматические (ВА или в дальнейшем автомат) предназначены для проведения тока в нормальном режиме и отключения тока при коротком замыкании, перегрузках и недопустимых снижениях напряжения, а также для нечастых (до шести в час) оперативных включений и отключений электрических цепей. ВА рассчитаны для эксплуатации в электроустановках на напряжение до 440 В постоянного тока и до 660 В переменного тока частотой 50 и 60 Гц.

Реально проверяются и испытываются автоматы с рабочим напряжением 380 В переменного тока и нагрузкой 400...4000 А.

Блок-схема проверки показана на рисунке и включает в себя: 1 - регулятор напряжения; 2 - блок нагрузки (трансформатор); 3 - автомат ВА.

Выключатель ВА53, 55, 56 состоит из следующих основных сборочных единиц: корпус, крышка, коммутирующее устройство (контактная система), механизм управления, блок полупроводникового расцепителя

тока (БПР, МРТ и другие), искрогасителя, дугогасительных камер, выводов для присоединения внешних проводников к главной цепи выключателя и дополнительных сборочных единиц.

Включенный автомат в нормальном режиме постоянно проводит электрический ток в защищаемой цепи. Если по одной из фаз ток достигает величины, равной или превышающей значения установки по току срабатывания БПР-11 в зоне токов перегрузки, то срабатывает соответствующий расцепитель, электромагнит, и отключает автомат от нагрузки.

Полупроводниковый расцепитель состоит из блока БПР, электромагнита и измерительных элементов. БПР представляет собой постоянный несменный блок в пластмассовом корпусе, крепится к автомату винтами.

Под съемной прозрачной крышкой расположены гнезда "контроль" для проверки работоспособности, а также перемычки для регулировки параметров.

Питание БПР осуществляется (у автоматов переменного тока) от трансформаторов тока по каждой из трех фаз А, В, С.

Основной причиной неисправности авто-

матов является нарушение работоспособности блока БПР. БПР состоит из следующих основных функциональных элементов:

- схема питания и точных делителей;
- схема сравнения и управления элементами защиты;
- генератор;
- счетчик времени (делитель);
- оконечный каскад (управление электромагнитом).

Блок собран на трех печатных платах, жестко соединенных между собой.

Проверка БПР и испытание на работоспособность проводятся на лабораторном стенде, состоящем из регулятора напряжения, вольтметра, амперметра и осциллографа. Сложность работы заключается в том, что БПР выпускались (и выпускаются) разными заводами-изготовителями и техническая документация на них отсутствует.

Автор будет благодарен за информацию по описанию и электрическим схемам на подобные блоки полупроводникового расцепителя. Автор может выслать подробную схему проверки и работоспособности для специалистов, занимающихся данной разработкой.

