

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Два-три десятилетия назад роль источников электроэнергии на автомобиле выполняли генераторы постоянного тока. Управляли их работой реле-регуляторы, представлявшие комбинацию нескольких приборов.

Переход на генераторы переменного тока со встроенными выпрямителями произошел в течение довольно короткого времени. Как генераторы постоянного, так и переменного тока были контактными электромеханическими устройствами вибрационного типа. А такие приборы подвержены механическим электроэрозионным износам; в эксплуатации их приходится периодически регулировать, а со временем и выбраковывать. Поэтому закономерно, что мысль конструкторов обратилась к бесконтактным электронным системам, обладающим высокой стабильностью и долговечностью.

Первыми на автомобилях появились транзисторные регуляторы напряжения, выполненные в виде отдельного устройства, которое устанавливалось вместо своего электромеханического предшественника (иногда они даже выпускались в том же корпусе). Со временем такие регуляторы становились все компактнее. Наконец развитие производства интегральных схем позволило создать совсем миниатюрные конструкции, которые можно встраивать непосредственно в щеточный узел генератора. Такое решение со всех точек зрения наиболее перспективно, поэтому оно находит все более широкое применение.

На автомобилях ВАЗ первого поколения установлены генераторы переменного тока Г221 и вибрационные регуляторы напряжения РР380. С началом производства ВАЗ-2105, а затем ВАЗ-2107 и ВАЗ-2104 завод перешел к применению усовершенствованных генераторов марки Г222 со встроенным интегральным регулятором напряжения (сокращенно ИРН) модели Я112В. Принципиальная схема этого прибора показана на рис. 1. Регулятор Я112В поддерживает напряжение в бортовой сети постоянным в пределах $14,3 \pm 0,2$ В.

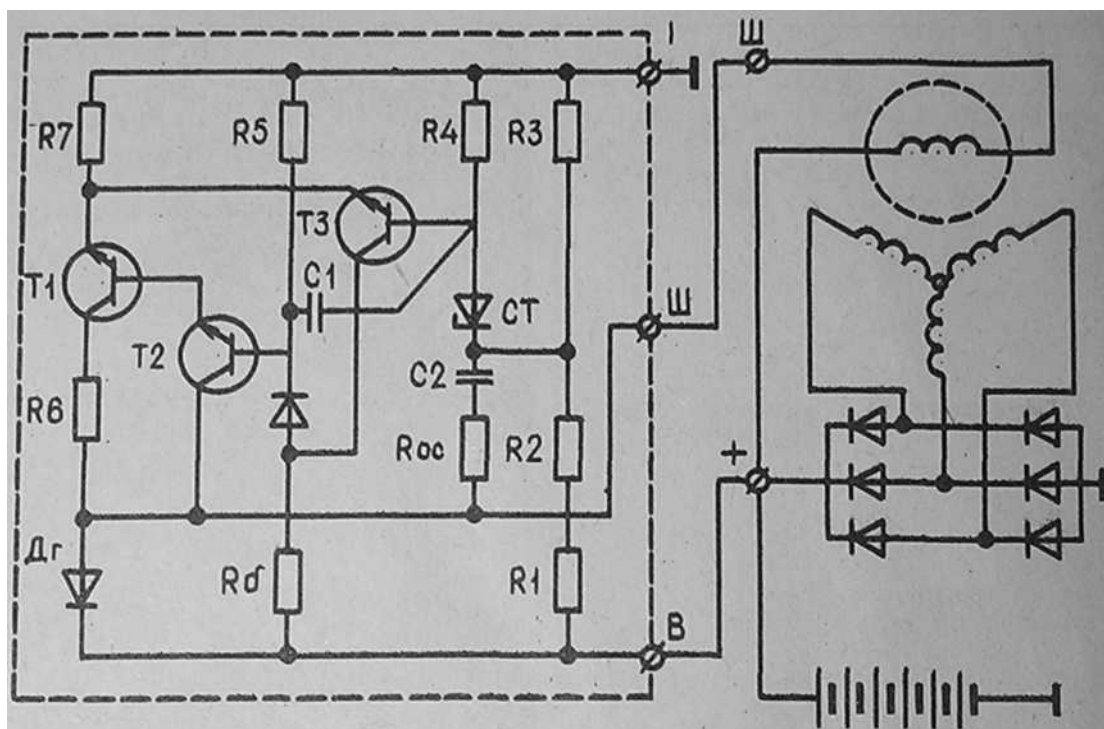


Рис. 1. Принципиальная схема интегрального регулятора напряжения Я112В.

Аналогично совершенствовались генераторы переменного тока всех модификаций «Москвичей» с двигателем рабочим объемом 1,5 л, выпускаемых московским и ижевским заводами. Первоначально на этих автомобилях применялись приборы типа Г250, работавшие в комплекте с контактно-транзисторными вибрационными регуляторами РР362А. Ныне «Москвичи» комплектуются генераторами 29.3701, отличающимися от Г250 наличием встроенного интегрального регулятора напряжения Я112А (его принципиальная схема показана на рис. 2).

Из приведенных схем (см. рис. 1, 2) видно, что регуляторы Я112А и Я112В, будучи модификациями одного семейства, имеют различную коммутацию и, несмотря на внешнюю схожесть, невзаимозаменяемы. Еще одна из особенностей заключается в том, что эти приборы неразборные и при выходе из строя ремонту не подлежат.

Как же быть в случае, если ИРН неисправен, а заменить его нечем?

В такой ситуации можно попытаться сделать «шаг назад». Если заменить щеточный узел своего генератора аналогичным узлом от предыдущей модификации (для Г222 — от Г221, для 29.3701 — от Г250), то появится возможность применить один из регуляторов, выпускаемых в виде отдельного прибора. Отметим, что величины тока возбуждения в генераторах всех отечественных легковых автомобилей достаточно близки, поэтому на практике любой вынесенный регулятор напряжения может более или менее успешно работать с любым генератором, хотя, конечно, предпочтителен тот вариант, который был установлен на автомобиле первоначально.

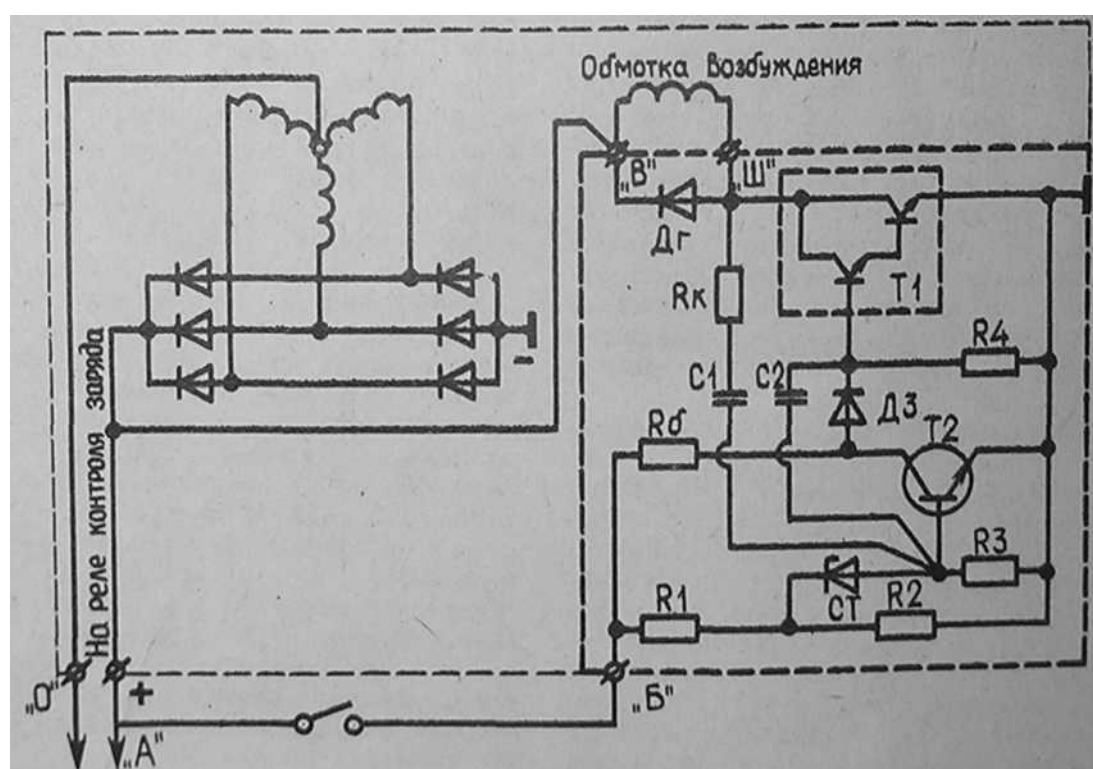


Рис. 2. Принципиальная схема интегрального регулятора напряжения Я112А.

При необходимости замены ИРН на отдельный регулятор напряжения, а также при замене вышедшего из строя вибрационного прибора целесообразно укомплектовать свой автомобиль электронным регулятором из числа тех, что

поступают в продажу. Рассмотрим номенклатуру этих изделий.

Наиболее простым и недорогим изделием является регулятор 121.3702, выпускаемый заводом автотоэлектрооборудования в Калуге (КЗАМЭ). Общий вид его показан на фото 1. Прибор предназначен для замены штатного электромеханического регулятора РР380 на автомобилях ВАЗ. Габариты электронного регулятора намного меньше, чем у контактного, однако расположение его отверстий для крепления и присоединительные клеммы не изменились. Прибор обеспечивает высокую стабильность напряжения в бортовой сети автомобиля, мало зависящую от внешних условий. Регулятор 121.3702 может работать не только с «жигулевскими» генераторами Г221 или Г222, но и с генераторами семейства Г250 (включая 29.3701), которые применяются на «Москвичах» и «Волгах». Известен опыт успешного использования этих регуляторов и на «Запорожцах» (генератор Г502А). Разумеется, в этих случаях следует самостоятельно позаботиться о деталях крепления прибора и об оснащении подсоединяемых проводов штекерными наконечниками.

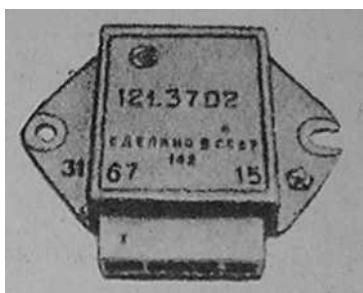


Фото 1. Электронный регулятор напряжения 121.3702

Примерно такими же техническими характеристиками обладают электронные регуляторы типа РР350 (фото 2). Однако у них есть свои особенности. Первая модификация данного прибора (штатный регулятор автомобиля ГАЗ-24) имела довольно большие габариты, близкие, скажем, к известному «москвичевскому» контактному регулятору РР362А. Затем появился уменьшенный вариант, по размерам напоминающий «жигулевский» РР380. Вместо прежних трех отверстий для крепления у него осталось два, межцентровое расстояние которых сохранилось. Впоследствии схему прибора усовершенствовали (без изменения внешнего вида) с целью защиты от коротких замыканий. Модернизированный регулятор на боковой поверхности имеет клеймо «01», нанесенное краской, а с 1984 г. в соответствии с новым стандартом ему присвоен индекс «201.3702». Характерной особенностью регуляторов семейства РР350 является колодка для присоединения проводов, схема которой показана на рис. 3. По своим характеристикам эти электронные приборы предназначены для работы с генераторами типа Г250 (включая 29.3701), но в равной мере могут быть использованы с «жигулевскими» Г221 и Г222, а также запорожскими Г502А. Понятно, что проблемы крепления и подключения регуляторов типа РР350 на всех автомобилях, кроме ГАЗ-24, необходимо решать «по месту».

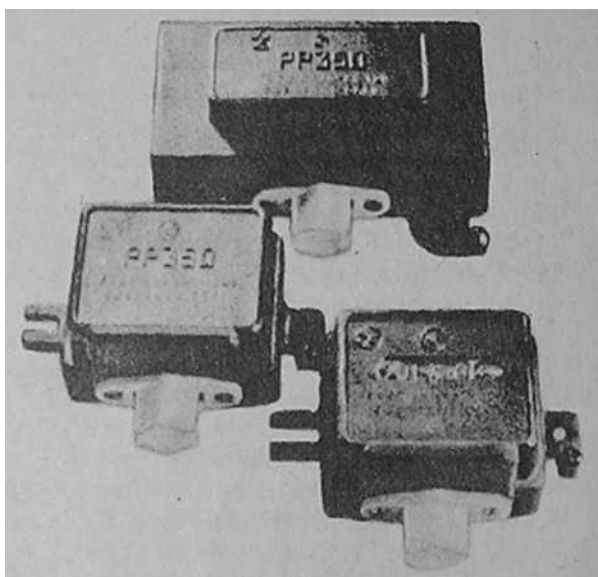


Фото 2. Регулятор PP350 и его модификации

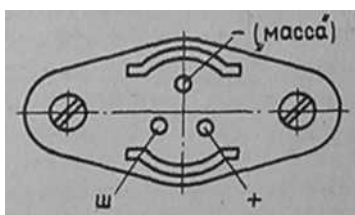


Рис. 3. Маркировка выводов в штекерном разъеме регуляторов типа PP350.

Следующими в нашем обзоре будут электронные регуляторы с индексами РН-3 и РН-5. По своему исполнению первый из них предназначен для «Москвичей», где ранее стоял контактный регулятор РР362А, а второй — для «Жигулей» вместо РР380. Что же касается схемного решения и рабочих характеристик, то они у этих приборов идентичны. Главным отличием регуляторов РН-3 и РН-5 от ранее перечисленных электронных приборов является наличие так называемого измерительного вывода, что требует некоторого пояснения.

По самому своему назначению регулятор должен так управлять током, поступающим в обмотку возбуждения генератора, чтобы напряжение бортовой сети автомобиля оставалось постоянным в определенных пределах, независимо от нагрузки, то есть количества и мощности потребителей.

На пути к регулятору ток проходит через контакты замка зажигания, клеммы предохранителя и другие соединения. И если они загрязнены или окислены, то вызывают заметное падение напряжения на входе регулятора, в результате чего соответственно поднимается напряжение на выводах генератора. Повышенное напряжение бортовой сети приводит к перезарядке аккумуляторной батареи и сокращению срока службы ламп. Для устранения этого недостатка конструкторы снабдили регуляторы РН-3 и РН-5 специальным выводом, который соединяют непосредственно с плюсовой клеммой батареи.

Наличие измерительного вывода существенно повышает стабильность напряжения в электросети, увеличивая срок службы ламп и аккумуляторной батареи.

И, наконец, РН-4. Этот электронный прибор предназначен для автомобилей «Жигули», поэтому по способу крепления и конструкции выводов он не отличается от регулятора РР380. Подобно описанным выше РН-3 и РН-5 регулятор РН-4 оснащен измерительным выводом и с эксплуатационной точки зрения обладает теми же достоинствами. Но, в отличие от упомянутых приборов, РН-4 выполняет еще одну функцию: у него имеется вывод для питания контрольной лампы заряда батареи, расположенной на приборной панели. Таким образом, при установке РН-4 штатное реле включения контрольной лампы РС702 становится ненужным. В технической литературе неоднократно указывалось на слабую информативность этой лампы, которая в некоторых случаях может вводить в заблуждение. Конструкция регулятора РН-4 избавляет сигнальную систему от такого недостатка. Контрольная лампа будет загораться как при недостаточном напряжении в бортовой сети (аккумуляторная батарея разряжается), так и при чрезмерно повышенном (аккумуляторная батарея перезаряжается). Такая сигнализация позволяет водителю иметь полные и надежные сведения о работе электрооборудования.

А. ФЕДОРОВ