

УДК 681.5.08

**ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ  
ELECTRONIC DEVICES FOR CAR DIAGNOSTICS**

А.В. Пархимчик, А.С. Абакунчик

Научный руководитель – Г.А. Михальцевич, старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Parkhimchik, A. Abakunchik

Supervisor – G. Mikhaltsevich, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk

*Аннотация:* электронные приборы для диагностики автомобилей, виды, устройство, принцип работы.

*Abstract:* electronic devices for car diagnostics, types, device, principle of operation.

*Ключевые слова:* нагрузочная вилка, мультиметр, омметр, вольтметр, амперметр.

*Keywords:* multimeter, odometer, voltmeter, ammeter.

**Введение**

Автомобиль представляет собой сложную систему из множества приводов, механизмов, узлов, систем. С каждым годом автомобили становятся все безопаснее, экологичнее, дешевле в эксплуатации, а главное надежнее и комфортнее. Такой стремительный прогресс был бы невозможен, если бы в авто не было много различной электроники.

Современные автомобили оснащены модулями управления для работы важнейших устройств и систем, в том числе: система управления двигателем, система безопасности, противоугонная системы, электрооборудование салона и прочее. И абсолютно каждая из этих систем требует постоянного контроля работоспособности, своевременного обслуживания и соответственно ремонта, в случае возникновения неисправности.

**Основная часть**

Источниками электроэнергии в автомобиле является аккумуляторная батарея (АКБ) и генератор. Для правильной работы автомобиля напряжение в бортовой сети должно составлять 13.5-14.2 В, на заведенном автомобиле и 12-13 В на незаведенном автомобиле.

В аккумуляторе между пластинами и электролитом непрерывно происходит электрохимическая реакция. При разряде химическая энергия преобразовывается в электрическую энергию, а при заряде, наоборот – электрическая в химическую энергию. Когда аккумулятор подключен к потребителям энергии, то происходит его разрядка. Стандартный аккумулятор – это шесть маленьких аккумуляторов, заключенных в один корпус. Каждый дает напряжение в 2,1-2,2 В. Шесть емкостей соединены последовательно толстыми свинцовыми перемычками, что в итоге дает напряжение в 12,6-13,2 В.

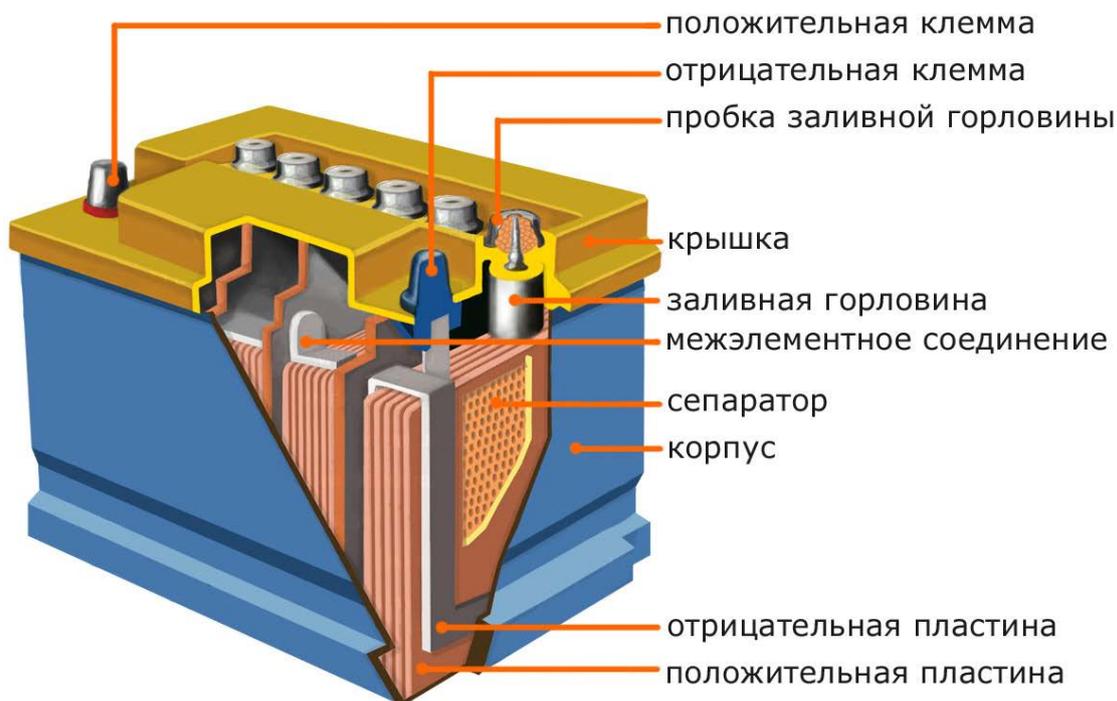


Рисунок 1 – Стандартный аккумулятор

Для проверки аккумулятора используют нагрузочную вилку и мультиметр.

Нагрузочная вилка – это устройство, которое применяется для измерения заряда аккумуляторной батареи. Заряд измеряется как под нагрузкой, так и при разомкнутой электрической цепи.

Смысл работы нагрузочной вилки заключается в том, что она создает нагрузку на АКБ, имитирующую запуск двигателя. То есть батарея работает так же, как если бы она давала ток для запуска стартера.

Проводить тестирование необходимо только на полностью заряженном аккумуляторе. Сначала измеряется напряжение разомкнутой цепи. Если показатели соответствуют 12,6-12,7 В и выше, то можно проводить измерения под нагрузкой.

Неисправные АКБ не выдерживают нагрузки, хотя могут показывать полный заряд. Нагрузочная вилка дает нагрузку, которая превышает емкость батареи в два раза. Например, емкость батареи 60 А\*ч, нагрузка должна соответствовать 120 А\*ч.

Степень заряженности батареи можно оценить по следующим показателям:

- 12,7 В и больше – батарея полностью заряжена;
- 12,6 В – нормальный заряд батареи;
- 12,5 В – удовлетворительный заряд;
- ниже 12,5 В – необходима зарядка.

Если после подключения нагрузки напряжение начинает снижаться ниже 9 В, это говорит о серьезных проблемах с АКБ.

Устройство нагрузочной вилки может отличаться в зависимости от модели и дополнительных возможностей. Но есть несколько общих элементов:

- Вольтметр (аналоговый или цифровой);

- Нагрузочный резистор в виде спирали сопротивления в корпусе вилки;
- Один или два щупа на корпусе (в зависимости от конструкции);
- Минусовой провод вилки с зажимом типа крокодил.

В простых приборах на корпусе вилки имеются два щупа для измерения под нагрузкой и напряжения разомкнутой цепи. Вольтметр используется аналоговый, который показывает напряжение стрелкой на циферблате с делениями. Более дорогие модели имеют электронный вольтметр. В таких устройствах легче считывать информацию и показатели более точные.

Разные модели нагрузочных вилок имеют различные характеристики и возможности. Они могут отличаться по:

- диапазону измерения напряжения вольтметра;
- диапазону измерения силы тока;
- температуре эксплуатации;
- назначению (для кислотных или щелочных АКБ).

Виды вилок.

Всего существует два вида нагрузочных вилок для аккумуляторов:

- для кислотных АКБ;
- для щелочных АКБ.

Более того крайне важным устройством для проведения множества работ с электроникой автомобиля является мультиметр. С его помощью можно найти ток утечки, определить напряжение, сопротивление и силу тока на необходимых участках цепи, прозвонить цепь на разрыв или короткое замыкание. В случае мультиплексной шины (использовалась в Peugeot 605) определить частоту тока.

Мультиметр включает в себя омметр, вольтметр и амперметр.

Вольтметр всегда подключается параллельно к нагрузке в цепи, для которой должно измеряться напряжение. Вольтметр постоянного тока имеет знаки полярности. Поэтому необходимо подключить клемму плюса (+) вольтметра к верхней точке потенциала, а клемму минуса (–) к нижней точке потенциала, чтобы получить отклонение вольтметра.

В вольтметре переменного тока нет знаков полярности, и его можно подключить в любом случае. Однако в этом случае также вольтметр все еще подключен параллельно к нагрузке, для которого измеряется напряжение. Вольтметр с диапазоном высокого напряжения создается путем последовательного соединения сопротивления с измерительным механизмом, который имеет полную шкалу напряжения (рисунок 2).

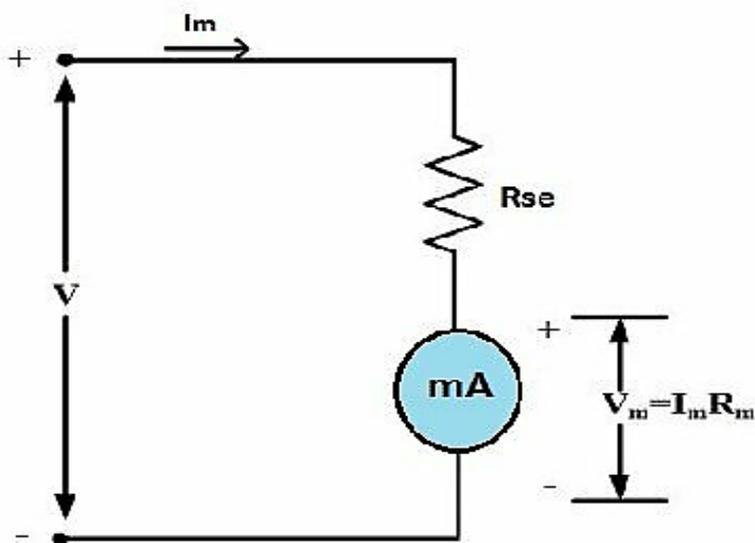


Рисунок 2 – Полная шкала напряжения

### Амперметр

Устройство амперметра зависит непосредственно от модели и производителя. У классического амперметра имеется катушка, стрелка и градуированная шкала. Через катушку устройства проходит некоторая часть тока, который необходимо измерить. Это количество тока обратно пропорционально сопротивлению катушки. Она включена параллельно шунту (калиброванное сопротивление) малого сопротивления. Выпрямленный или прямой ток проходит через катушку.

### Омметр

Принцип действия прибора для измерения сопротивления заключается в следующем. В схему подключения цепи гальванометра включён переменный резистор для калибровки и батарейка (или аккумулятор). Нулевое значение аналогового омметра находится не слева, как у вольтметра или амперметра, а справа. Шкала проградуирована «задом наперёд». Деления шкалы расположены таким образом, что визуальное расстояние на шкале для одного и того же интервала сопротивлений снижается. Например, деления располагаются справа налево в следующей последовательности: 0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500 Ом, 1 кОм, 5, 25, 200 кОм и  $\infty$  «бесконечность». Последний символ – крайнее левое положение стрелки.

### Компьютерная диагностика

Компьютерная диагностика автомобиля – это диагностика различных систем автомобиля, производящаяся блоком управления автомобилем. Результаты диагностики отображаются для владельца автомобиля, например в виде сигнала, показывающем о неисправности на приборной панели, а также используются автомеханиками и диагностами. Системы OBD внедряются с 1980-х годов, OBD-2 – с 1996 года. Современные варианты используют стандартизованные цифровые порты для предоставления текущих данных и выдачи ряда стандартных кодов проблем. На сегодняшний день, практически все автомобили имеют диагностические разъемы. Самый популярный стандарт – OBD 2.

Диагностический компьютер связывается с различными блоками автомобиля, которые формируют отчет и выводят его на устройство. На сегодняшний день самыми популярными являются ELM327 и Launch x431.

### **Заключение**

Современный автомобиль представляет собой сложную систему механизмов, узлов и агрегатов, существование которых невозможно без участия электроники. Более того в современном автомобилестроении всё больше увеличивается роль электро- и сервоприводов. Однако всё это механизмы, для которых характерна выработка и износ. Благодаря современному оборудованию, мы можем не только сделать автомобиль комфортнее и безопаснее, но и значительно упростить его обслуживание, диагностику и ремонт.

### **Литература**

1. Принцип работы вольтметра [Электронный ресурс]/ Принципы работы устройств. – Режим доступа: <https://principraboty.ru/>. – Дата доступа: 08.11.2022.
2. Нагрузочная вилка для аккумулятора: что это такое и для чего нужна, как проверить АКБ. [Электронный ресурс]/ Электрооборудование. – Режим доступа: <https://techautoport.ru/> – Дата доступа: 08.11.2022.
3. Автомобильный аккумулятор: устройство, виды и принцип работы АКБ, а также срок службы и характеристики батареи [Электронный ресурс]/ Электрооборудование. – Режим доступа: <https://techautoport.ru/> – Дата доступа: 08.11.2022.
4. Омметр: что измеряет? Схема подключения в цепь простого цифрового электронного или аналогового прибора для измерения сопротивления [Электронный ресурс]/ Всё об омметрах. – Режим доступа: <https://stroypodskazka.ru/ommetr/vse/?ysclid=labpnd7nro796151830> – Дата доступа: 08.11.2022.