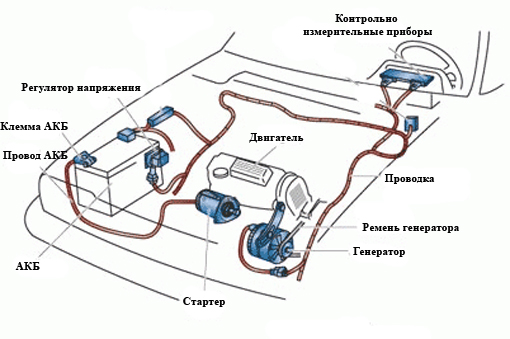
**Необходимо изучить представленный учебный материал и ответить на вопросы в конце задания. Ответы выслать преподавателю Филиппову В.Н на Viber 89504345857.**

**Также ответы можно присылать на электронную почту:** [**valera.filippov.2018@mail.ru**](mailto:valera.filippov.2018@mail.ru)

**Выполнение работы рассчитано на 4 часа**

Система электрооборудования



**Электрооборудование автомобиля** - предназначено для выработки и передачи электрической энергии потребителям различных систем и устройств автомобиля.

**Устройство электрооборудования автомобиля:**

* **И**сточники тока;
* **П**отребители тока;
* **Э**лементы управления;
* **Э**лектрическая проводка.

**В**се перечисленные элементы электрооборудования объединены в единую [бортовую сеть автомобиля](https://www.autoezda.com/elect/1292-bortovaja-set.html).

**Э**лектрообоурдование автомобиля можно разделить на две части **цепь низкого напряжения** и **цепь высокого напряжения.**

**Цепь низкого напряжения**обеспечивает электричеством потребителей освещения и сигнализации**,**а также работу системы пуска.

|  |
| --- |
| **[Система пуска двигателя](https://www.autoezda.com/elect/1051-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0-%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0-%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F.html)**[**Система пуска двигателя**](https://www.autoezda.com/elect/1051-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0-%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0-%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F.html) обеспечивает первичное проворачивание [коленчатого вала](https://www.autoezda.com/-dviglo/-dviglo/16-kolenval.html) и работу двигателя во время его пуска. Наиболее распространен *пуск двигателя электрическим стартером*. В качестве стартеров применяют высокооборотные электродвигатели постоянного тока с последовательным или смешанным возбуждением, конструктивно объединенные с шестеренным приводом. Для быстрого и конструктивного [изучения устройства системы пуска](https://www.autoezda.com/elect/1051-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0-%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0-%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F.html) двигателя воспользуйтесь схемой системы пуска. |

**Освещение и сигнализация**– служат для освещения приборами дороги и  обозначения габаритов автомобиля, сигнализации выполняемых маневров.

**Контрольно-измерительные и дополнительные приборы** – служат для контроля работы и управления системами автомобиля.

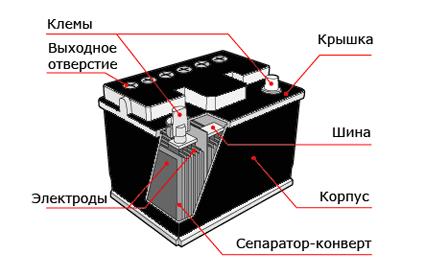
**Цепь высокого напряжения**служит для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах, за счет [системы зажигания](http://autoezda.com/elect/923-sistema-zagugania-automobila.html).

|  |
| --- |
| **[Устройство системы зажигания](http://autoezda.com/elect/923-sistema-zagugania-automobila.html)**[**Система зажигания**](http://autoezda.com/elect/923-sistema-zagugania-automobila.html) служит для воспламенения [горючей смеси](https://www.autoezda.com/-dviglo/49-syspyt/2013-07-26-15-17-35/40-gorsmes.html) и применяется на бензиновых двигателях. Воспламенение горючей смеси происходит по мере подачи искры зажигания в [цилиндры](https://www.autoezda.com/-dviglo/1230-c-dvig.html), от сюда и название система искрового зажигания. Другими словами система зажигания служит для создания тока высокого напряжения, распределения его по цилиндрам двигателя и воспламенения рабочей смеси в [камере сгорания](https://www.autoezda.com/toplsysss/1291-kamera-sgorania.html) в определенные моменты. На современных автомобилях используют контактно-транзисторную и бесконтактную системы зажигания. Для более подробного изучения - [**устройство системы зажигания автомобиля**](http://autoezda.com/elect/923-sistema-zagugania-automobila.html). |

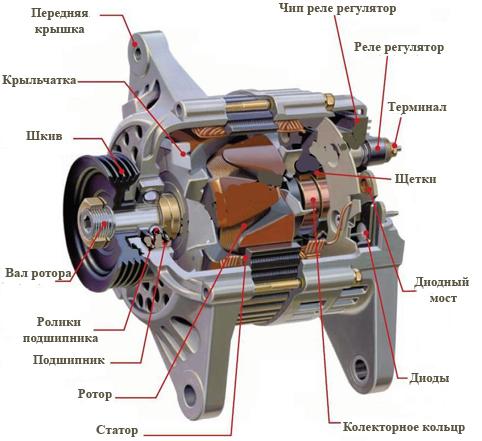
В системе электрооборудования [автомобиля](http://autoezda.com/) обязательно есть источник вырабатывания тока и его потребитель**.**Их взаимосвязанная работа реализуется с помощью электрической проводки.

**К источниками тока можно отнести:** [аккумуляторную батарею](https://www.autoezda.com/elect/1290-ust-akb.html) (АКБ) и [**генератор**](https://www.autoezda.com/elect/1119-%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D0%B5-%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0.html).

[**АКБ**](https://www.autoezda.com/elect/1290-ust-akb.html)**служит** для питания потребителей низкой цепи электрическим током при неработающем [двигателе](https://www.autoezda.com/-dviglo.html), запуске двигателя, а также работе двигателя на малых оборотах.

**[](https://www.autoezda.com/elect/593-akkym.html)**

[**Генератор**](https://www.autoezda.com/elect/1119-%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D0%B5-%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0.html)**предназначен** для подзарядки аккумуляторной батареи ([АКБ](https://www.autoezda.com/elect/1290-ust-akb.html)) и питания всех приборов электричеством во время движения автомобиля. Поэтому генератор является основным источником электрического тока.

[](http://autoezda.com/elect/702-remgenerator.html)

**К элементам управления**относятся **щитки предохранителей, блоки реле,**[**электронные блоки управления**](https://www.autoezda.com/elect/1295-system-keruvannia-dvigatelem.html). Их основная задача это обеспечение согласованной работы приборов электрооборудования. На современных автомобилях используются **блоки управления.**

**Блок управления служит для:**

* контроль потребителей;
* контроль напряжения;
* регулирование нагрузки;
* управление системой комфорта;

**Потребители энергии бывают**: Основные, длительные, кратковременные.

**Основные:**

- [топливная система](https://www.autoezda.com/toplsysss.html);

- [система впрыска](https://www.autoezda.com/toplsysss/1293-vprusk-topliva.html);

- [система зажигания](https://www.autoezda.com/elect/923-sistema-zagugania-automobila.html);

- [система управления двигателем](https://www.autoezda.com/elect/1295-system-keruvannia-dvigatelem.html);

- [автоматическая коробка передач](https://www.autoezda.com/transmission/1257-stroenie-akpp.html);

- электроусилитель рулевого привода;

**Дополнительные:**

**-**[система охлаждения](https://www.autoezda.com/-dviglo/26-pribors.html);

- система освещения;

- система активной безопасности;

- система пассивной безопасности;

- система отопления;

- кондиционер;

- противоугонная система;

- аудиосистема;

- система навигации.

**Кратковременные:**

**-**системы комфорта;

- система пуска;

- свечи накаливания;

- звуковой сигнал;

- прикуриватель.

Начало формы

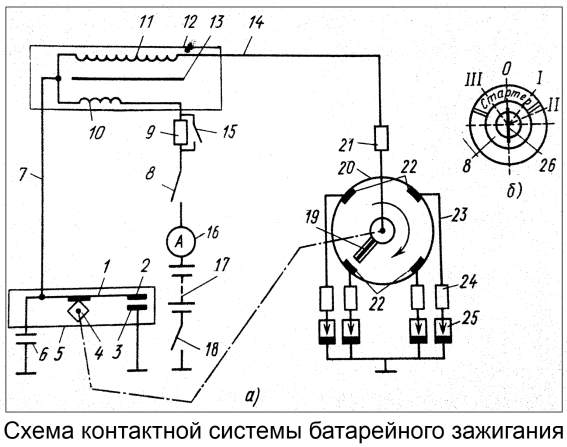
[Устройство контактной системы батарейного зажигания](https://www.autoezda.com/2014-07-01-16-12-30/%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F/98-%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B-%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B7%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F.html) **1**

**Контактная система батарейного зажигания**

Для создания искрового разряда между электродами свечи зажигания необходимо высокое напряжение (15000-30000 В), так как газы, находящиеся в цилиндре, не проводят ток низкого напряжения. На современных автомобильных двигателях применяют ***однопроводную систему соединения источников тока*** с потребителями. Вторым проводником электрической энергии служит ***масса*** (корпус) – все соединенные между собой металлические части автомобиля.

При однопроводной системе включения приборов электрооборудования уменьшается число проводов, упрощается техническое обслуживание и уменьшается стоимость системы. Отрицательные выводы генератора, аккумуляторной батареи и всех потребителей электроэнергии соединены с массой, а положительные изолированы от нее. В эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием изоляции на проводах и за их креплением, так как нарушение изоляции может привести к возникновению ***короткого замыкания***.

**Устройство контактной системы батарейного зажигания:**



**Схема устройства контактной системы батарейного зажигания:**

а) схема; б) положения ключа выключателя зажигания и стартера; 1 – рычажок прерывателя; 2 – подвижный контакт; 3 – неподвижный контакт; 4 - кулачок; 5 – прерыватель низкого напряжения; 6 - конденсатор; 7, 14, 23 – провода; 8 – выключатель зажигания; 9 – добавочный резистор; 10 – первичная обмотка; 11 – вторичная обмотка; 12 – катушка зажигания; 13 - магнитопровод; 15 – выключатель добавочного резистора; 16 - амперметр; 17 – аккумуляторная батарея (АКБ); 18 – выключатель электродом; 19 – ротор с электродом; 20 - распределитель; 21, 24 – подавительные резисторы; 25 – свеча зажигания; 26 – ключ выключателя зажигания.

**Контактная система батарейного зажигания**состоит из: аккумуляторной батареи 17, катушки зажигания 12, прерывателя 5 низкого напряжения с конденсатором 6, распределителя импульсов высокого напряжения 20, свечей зажигания 25, выключателя зажигания 8, амперметра 16. Прерыватель 5 имеет два контакта: неподвижный 3 соединенный с массой и подвижный 2, расположенный на рычажке 1 и соединенный с проводом 7 с первичной обмоткой 10 катушки зажигания. В прерывателе установлен вращающийся валик с кулачком 4, при помощи которого размыкаются контакты. В системе зажигания в качестве источника электрического тока используется генератор переменного тока.

При замыкании контактов прерывателя ток от АКБ проходит по первичной обмотке катушки зажигания, создавая вокруг нее магнитное поле.

***Цепь низкого напряжения следующая:***положительный вывод АКБ 17 – амперметр 16 – выключатель зажигания 8 добавочный резистор 9 – первичная обмотка 10 - провод 7 – подвижный контакт 2 – неподвижный контакт 3 – масса – выключатель 18 цепи АКБ – отрицательный вывод АКБ.

При размыкании контактов прерывателя обесточивается первичная обмотка катушки зажигания и резко уменьшается магнитное поле. Магнитный поток исчезающего поля пересекает витки вторичной и первичной обмоток, при этом индуктируется электродвижущая сила (ЭДС) высокого напряжения во вторичной и ЭДС самоиндукции в первичной обмотках. Возникающие во вторичной обмотке импульсы высокого напряжения подводятся к свечам зажигания в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. Вращающийся ротор 19 своим электродом распределяет импульсы высокого напряжения по электродам крышки распределителя. Частота вращения ротора в 2 раза меньше частоты вращения коленчатого вала и, таким образом, совпадает с частотой вращения кулачка прерывателя.

Положение пластины ротора напротив каждого из электродов крышки распределителя соответствует разомкнутому состоянию контактов прерывателя.

***Цепь высокого напряжения:***вторичная обмотка 11 – провод 14 высокого напряжения – подавительный резистор 21 – электрод ротора 19 – один из электродов крышки распределителя 20 – провод 23 - подавительный резистор 24 – свеча зажигания 25 – центральный электрод свечи – боковой электрод свечи – масса – выключатель 18 цепи АКБ – отрицательный вывод АКБ 17 – положительный вывод АКБ 17 – амперметр 16 - выключатель зажигания 8 – добавочный резистор 9 – первичная обмотка 10 – вторичная обмотка катушки зажигания 12.

В первичной обмотке ток самоиндукции возникает при замыкании контактов прерывателя. Ток самоиндукции замедляет процесс исчезновения тока в первичной обмотке, нежелательно, так как при размыкании контактов увеличивается период искрообразования между ними, снижаются эффективность и надежность системы зажигания. Параллельно контактам прерывателя включен конденсатор 6. В момент размыкания цепи низкого напряжения конденсатор заряжается током самоиндукции, а затем при разомкнутых контактах разряжается через первичную обмотку.

Выключатель зажигания 8 необходим для остановки работающего двигателя размыканием первичной обмотки катушки зажигания. Он нужен и для включения зажигания перед пуском двигателя. Ключ 26 выключателя зажигания может занимать четыре положения: 0 – зажигания выключено; 1 – зажигание включено; 2 – включены зажигание и стартер; 3 – подведено питание к радиоприемнику. В положении 0 ключ можно вставить и вынуть из замка зажигания. После пуска двигателя ключ выключателя зажигания переводят в положение 1.

Выключатель 18 цепи АКБ нужен для отключения батареи от массы при выполнении электротехнических работ и для остановки автомобиля на длительное время. Выключатель 18 защищает электрооборудование от короткого замыкания или от пожара при неисправной проводке, а также позволяет отключить батарею от всех потребителей электрической энергии, непосредственно не отсоединяя провода, отходящие от нее. В этом случае остается включенным аварийное освещение – плафон кабины и розетка переносной лампы.

**Почему контактная система батарейного зажигания не используется на современных автомобилях?**

Постепенно контактную систему батарейного зажигания вытеснили другие системы, такие как контактно транзисторная или бесконтактная системы зажигания. Этому предшествовало **ряд недостатков контактной системы батарейного зажигания**:

* Быстрый износ и обгорание контактов прерывателя;
* Увеличение зазора между контактами прерывателя, соответственно увеличение угла опережения зажигания;
* Уменьшение тока в цепях низкого и высокого напряжения;
* Частые перебои с воспламенением рабочей смеси;
* Затрудненный пуск двигателя;
* Снижение экономичности и мощности двигателя.

**Контрольные вопросы:**

1. Общее устройство электрооборудования автомобиля.
2. Назначение аккумуляторной батареи
3. Назначение генератора
4. Общее устройство батарейной системы зажигания
5. Назовите потребителей электрической энергии на автомобиле