

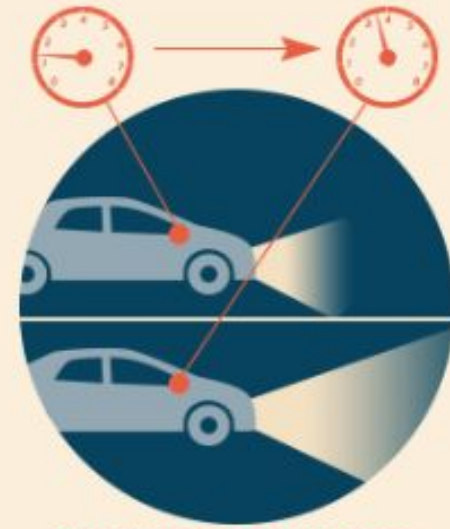
Тема урока:

Неисправности источники электрической энергии, способы проверки и ремонта

- *разрушение креплений и корпуса;*
- *нарушение работы подшипников, прижимных пружин, ременного привода;*
- *износ коллектора (токосъемных колец);*
- *обрывы обмоток;*
- *неисправности диодного моста;*
- *выгорание/износ щеток;*
- *пробои;*
- *биения ротора;*
- *неисправности реле – регулятора;*
- *повреждение проводов зарядной цепи;*
- *межвитковые замыкания (витков статорной обмотки).*

- *износ и коррозия (износ щеток или развалившиеся подшипники);*
- *низкое качество изготовления комплектующих;*
- *нарушение правил эксплуатации или работа вне пределов нормальных режимов;*
- *внешние факторы (соль жидкости, высокая температура, дорожная «химия», грязь).*

# ПРИЗНАКИ НЕИСПРАВНОСТИ АВТОГЕНЕРАТОРА



При работающем двигателе **мигает (или непрерывно горит)**

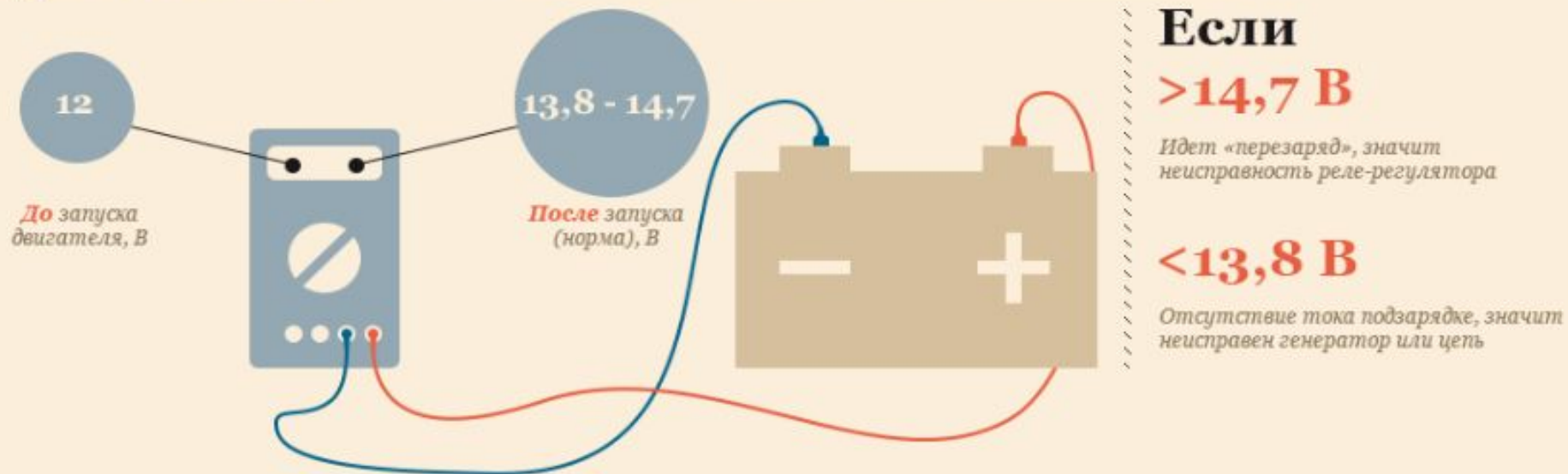
контрольная лампа разряда аккумулятора

**Тусклый свет автомобильных фар, дребезжащий или тихий звуковой сигнал** при работающем двигателе

**Посторонние звуки** исходящие от генератора

**Значительное изменение яркости фар** при увеличении числа оборотов

## ДИАГНОСТИКА: ЗАМЕР НАПРЯЖЕНИЯ НА КЛЕММАХ АККУМУЛЯТОРА



## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА



**1. Проверить предохранитель**



**2. Осмотреть генератор и его расположение**



**3. Проверить вращение ротора, целость и натяжение ремня, целостность корпуса**



**4. Проверить щетки и контактные кольца, их может заклинить, перекосить**



**5. Проверить обмотку ротора на короткозамкнутые витки или обрывы.** Подключаем мультиметр, в режиме измерения сопротивления, щупы к обоим контактным кольцам генератора. Должно быть от 1,8 до 5 Ом.



**6. Проверить обмотку статора на «пробой на массу».** Нужно отсоединить от выпрямительного блока и мерить мультиметром. Если сопротивление бесконечно большое — значит отсутствует контакт статорных обмоток с корпусом.



**7. Проверить мультиметром диоды в выпрямительном блоке (после полного отсоединения от обмоток статора)**

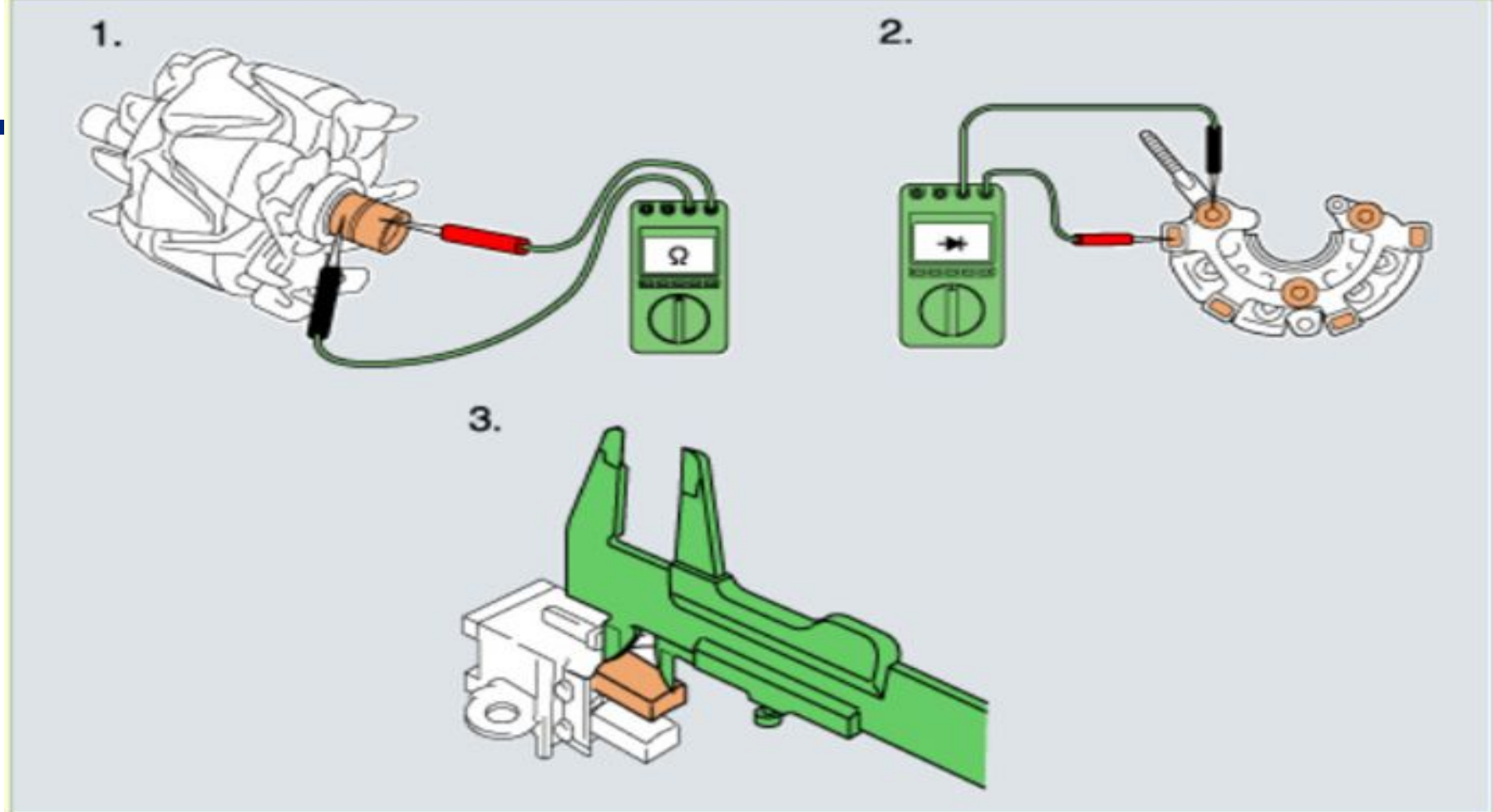
## РЕМОНТ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Все неполадки устраняются **путем замены неисправных узлов и деталей** (щеток, ремня, подшипников и т.п.) на новые или исправные. Приводные ремни меняются вследствие износа,

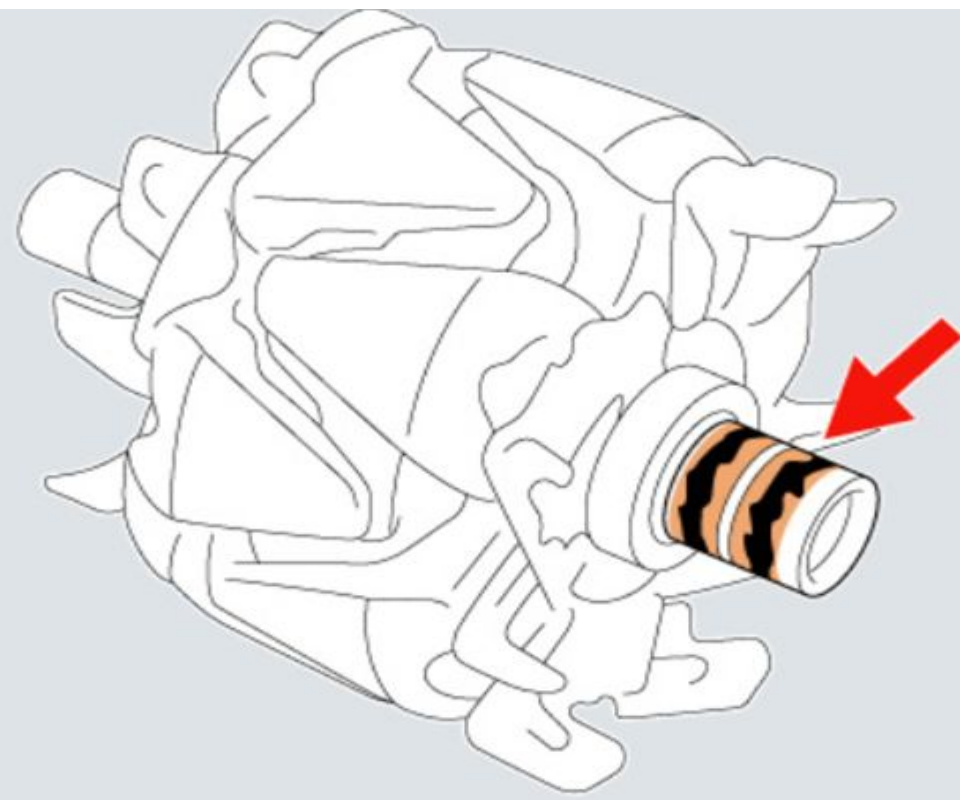
максимального растяжения или истечение срока эксплуатации.

Поврежденные обмотки ротора или статора, меняют на новые в сборе.





1. Проверьте ротор генератора в сборе.
2. Проверьте выпрямительный блок генератора.
3. Проверьте щеткодержатель генератора.



## 1. Визуальный осмотр

Проверьте, нет ли на контактных кольцах грязи или следов подгорания.

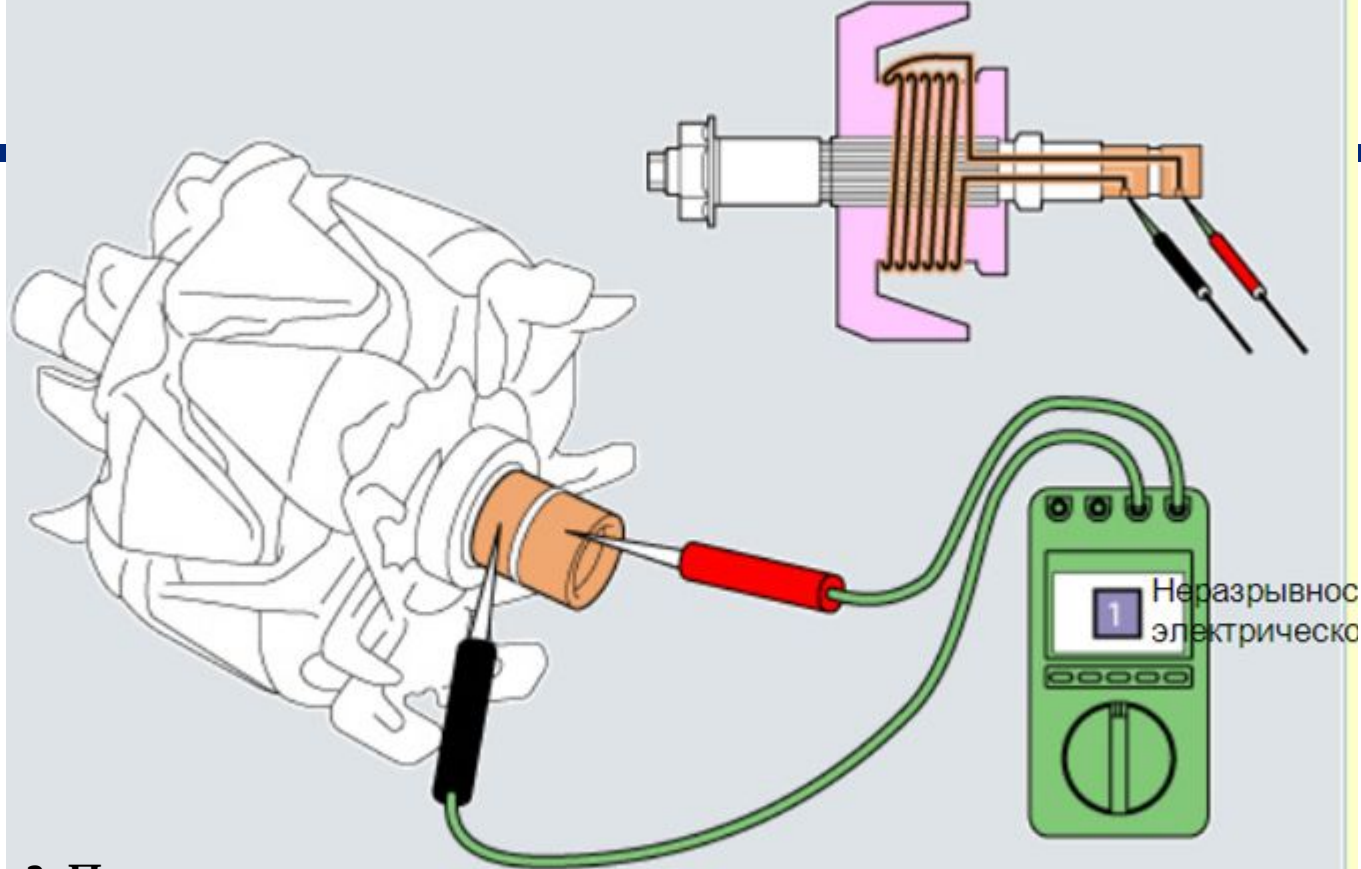
### УКАЗАНИЕ:

- контактные кольца соприкасаются со щетками при вращении ротора и обеспечивают передачу электрического тока.
- образующиеся при прохождении тока искры и угольная пыль от щеток приводят к загрязнению и подгоранию кольца.
- загрязнение и подгорание препятствуют протеканию тока и приводят к ухудшению рабочих характеристик генератора.

## 2. Очистка

При помощи ткани и щетки очистите контактные кольца и ротор. При значительном загрязнении и пригорании замените ротор в сборе.

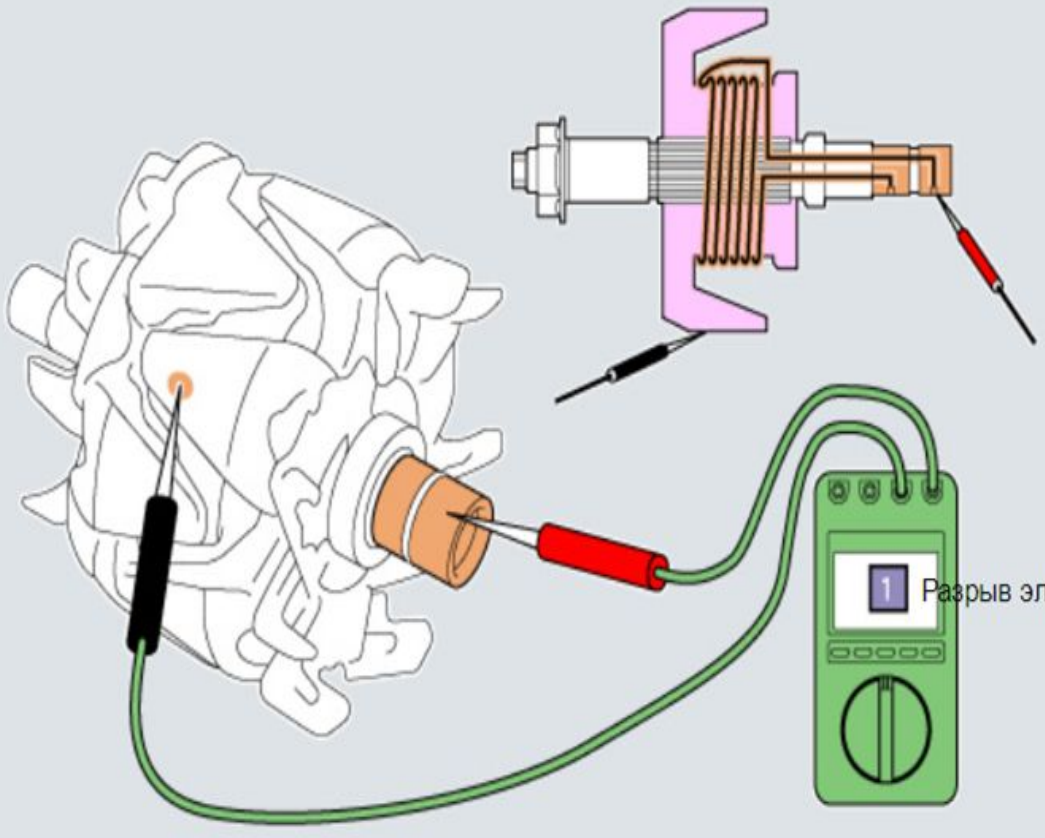




### 3. Проверка неразрывности цепи между контактными кольцами

#### УКАЗАНИЕ:

- ротор представляет собой вращающийся электромагнит с обмоткой внутри. Оба вывода обмотки присоединены к контактными кольцам.
- проверка неразрывности цепи между контактными кольцами позволяет выявить разрыв в обмотке.
- если при проверке неразрывности цепи выявляется неисправность, ротор необходимо заменить.



#### 4. Проверка наличия разрыва цепи между контактным кольцом и ротором

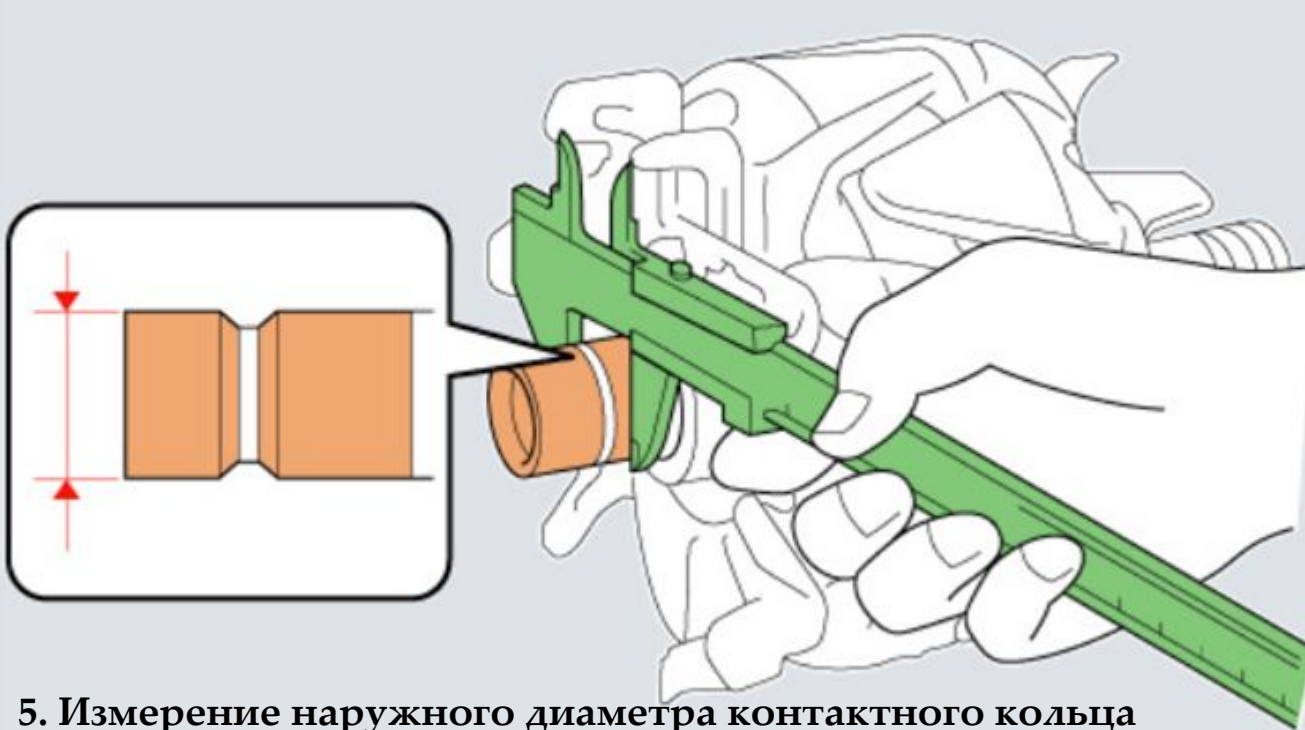
При помощи тестера убедитесь в наличии разрыва электрической цепи между контактным кольцом и ротором.

#### УКАЗАНИЕ:

- если обмотка ротора коротко замкнута, между обмоткой и ротором будет протекать электрический ток.
- проверка наличия разрыва цепи между контактным кольцом и ротором может быть использована для определения наличия короткого замыкания в обмотке.
- если при проверке неразрывности цепи выявляется неисправность, ротор необходимо заменить.







## 5. Измерение наружного диаметра контактного кольца

Штангенциркулем с нониусом измерьте наружный диаметр контактного кольца.

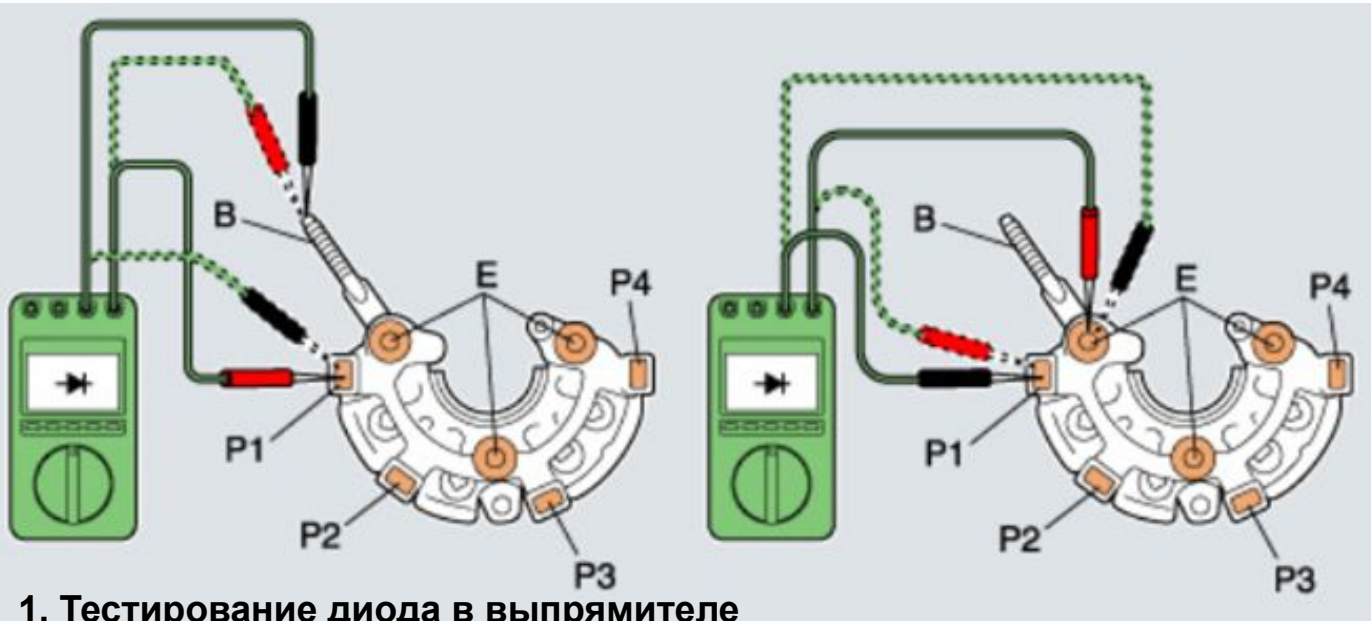
### УКАЗАНИЕ:

- Если износ контактного кольца превышает предельно допустимый, необходимо заменить ротор.
- Контактное кольцо соприкасается с щеткой при вращении ротора и обеспечивает передачу электрического тока.

Поэтому если наружный диаметр контактного кольца становится меньше предельного номинального значения, контакт между контактным кольцом и щеткой нарушается, что может привести к нестабильности передачи тока.

В результате может снизиться производительность генератора.





## 1. Тестирование диода в выпрямителе

- (1) Включите электрический тестер в режим тестирования диодов.
- (2) Проведите измерение между выводом В выпрямителя и всеми выводами с P1 по P4, затем измените полярность измерительных щупов тестера и убедитесь в том, что электрический ток протекает через диод только в одном направлении.
- (3) Переключитесь с вывода В на вывод Е. Порядок проверки аналогичен описанному выше.

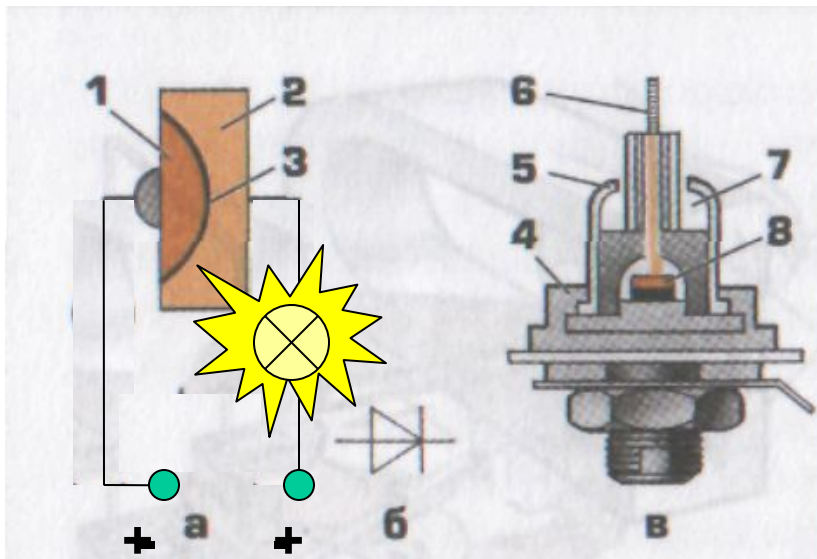
### УКАЗАНИЕ:

- Генератор создает переменный ток, но поскольку в автомобилях используется постоянный ток, необходимо преобразовать переменный ток в постоянный.
- Такое преобразование осуществляется так называемым выпрямителем. Выпрямитель преобразует переменный ток в постоянный при помощи диодов.
- Диод пропускает ток только в одном направлении. Поэтому при проверке его тестером или пробником ток следует направлять от встроенной батареи питания тестера на диод, что позволяет проверить состояние диода по силе пропускаемого им тока.

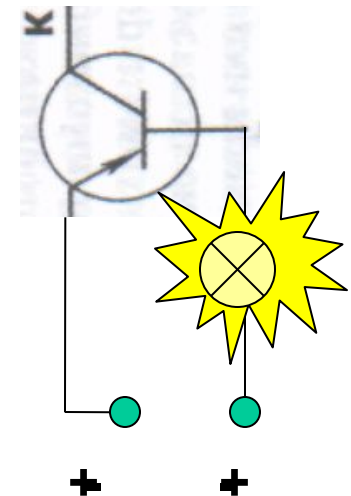
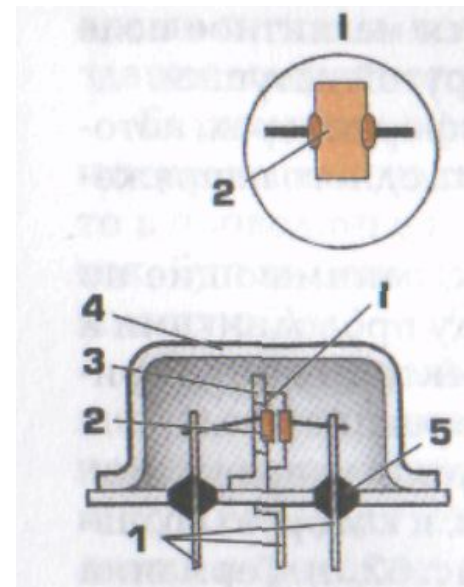


# Проверка полупроводниковых приборов

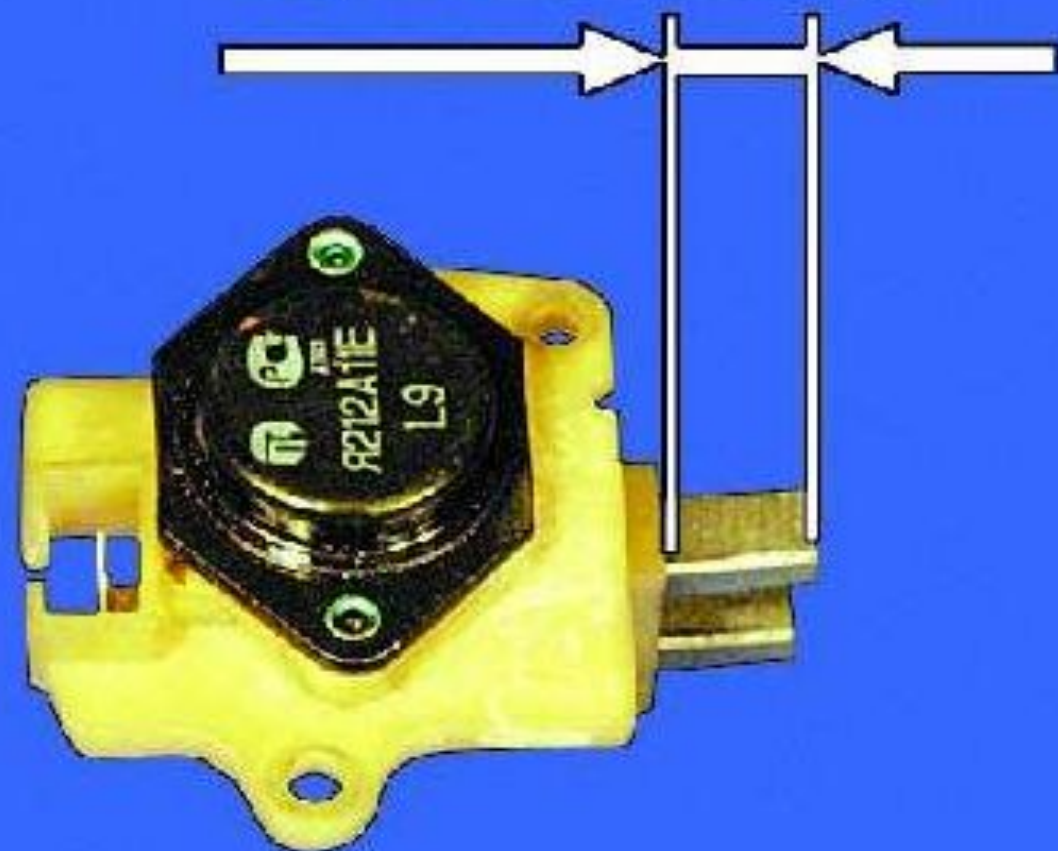
## диода

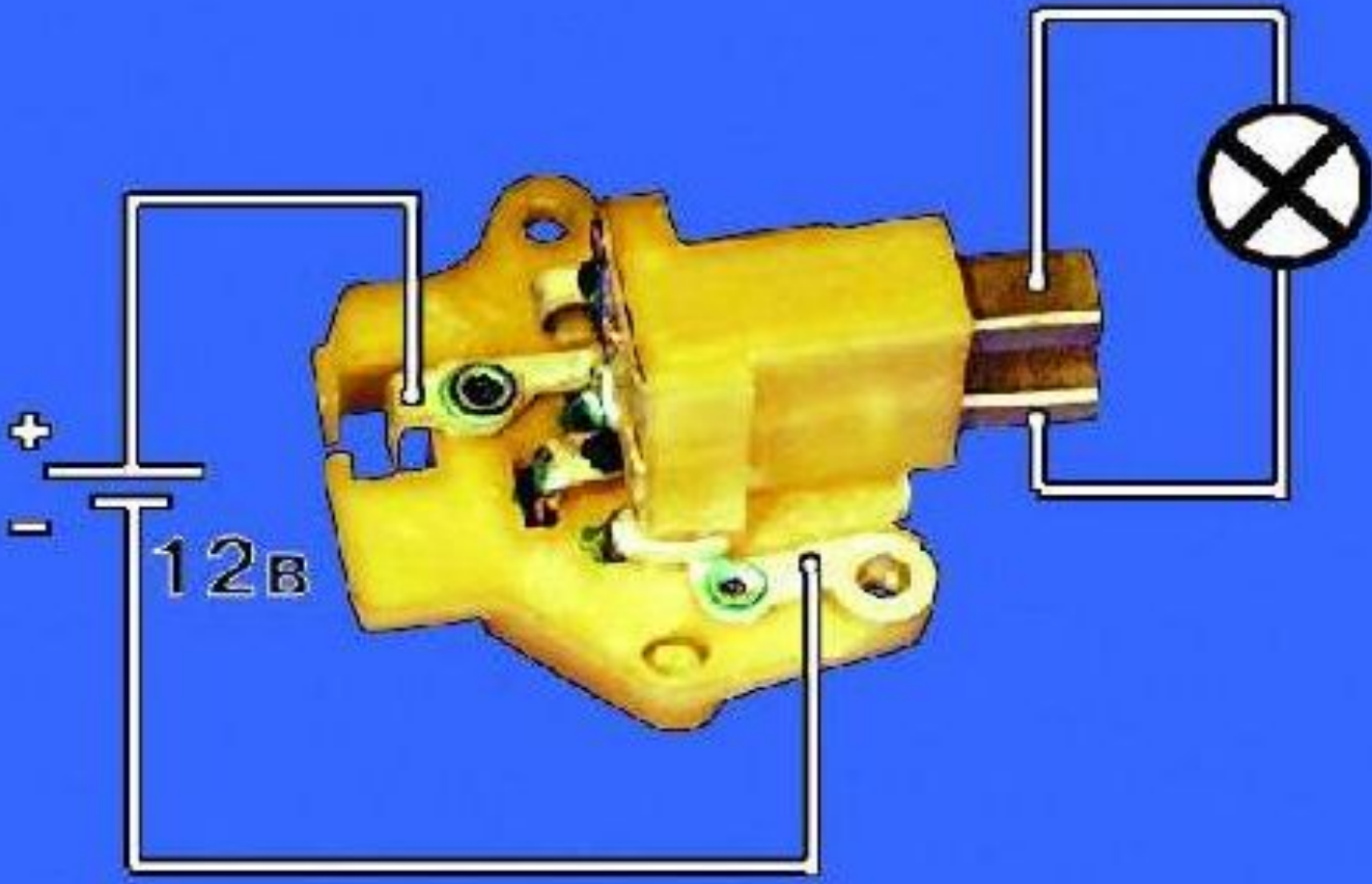


## транзистор

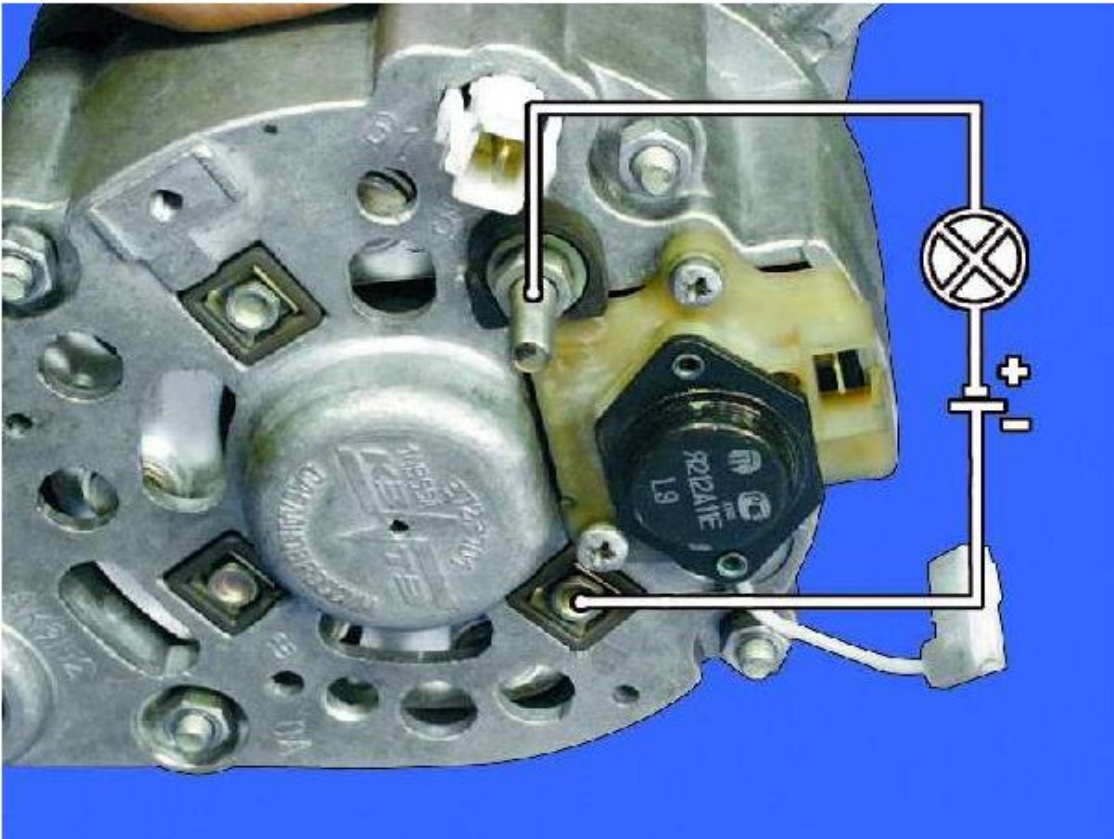


не менее 5 мм





**1. Проверьте исправность регулятора напряжения.**  
Подсоедините контрольную лампу 12 В к щеткам. Подайте напряжение 12 В: “+” на клемму, а “-” на “массу” щеткодержателя. Контрольная лампа должна загореться.

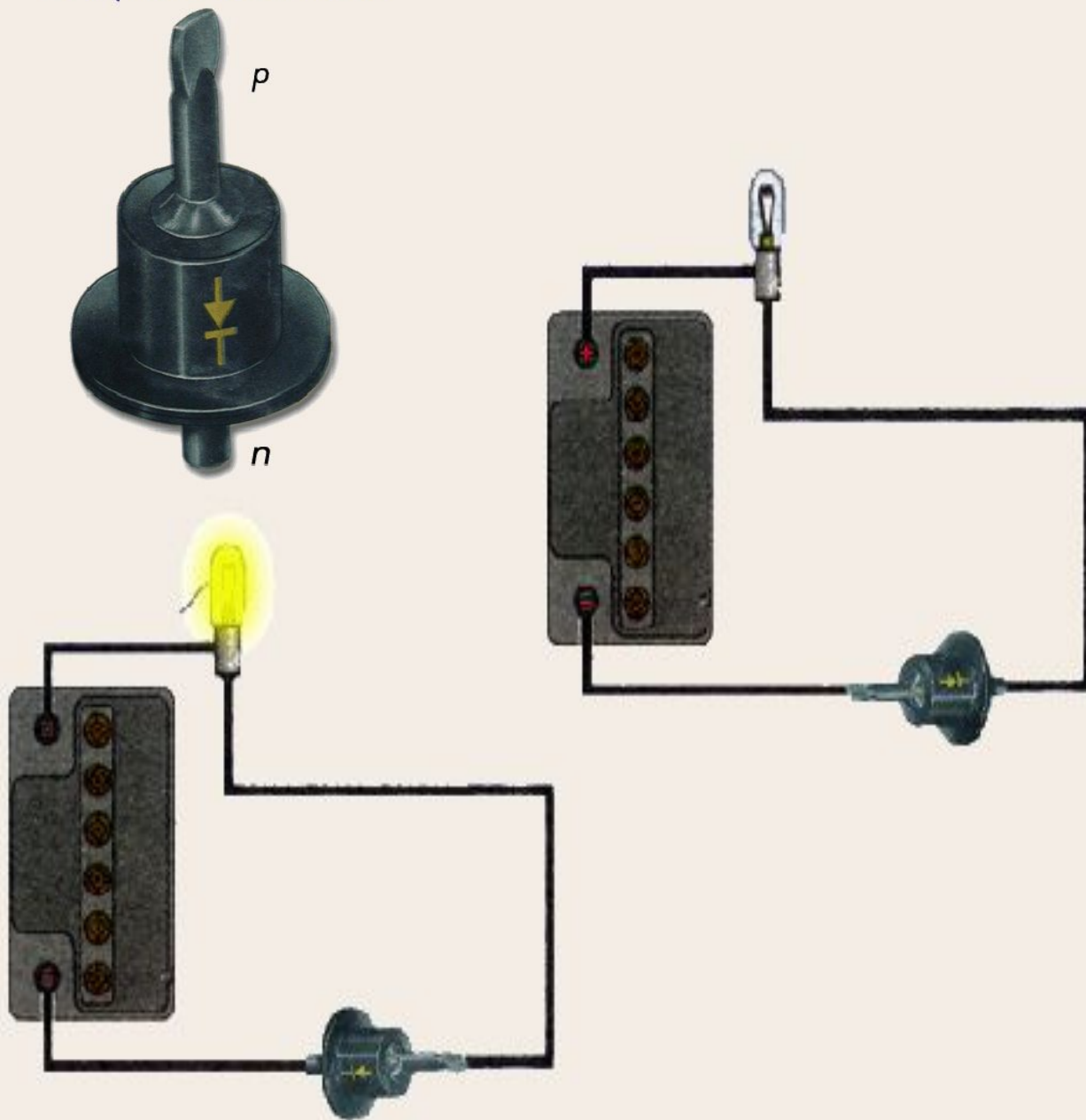


Для проверки положительных диодов через контрольную лампу к клемме “30” генератора, а подсоедините “+” аккумуляторной батареи провод, идущий от “-” аккумуляторной батареи – к одному из болтов крепления выпрямительного блока.

Если лампа горит, значит есть замыкание в положительных диодах: блок необходимо заменить.

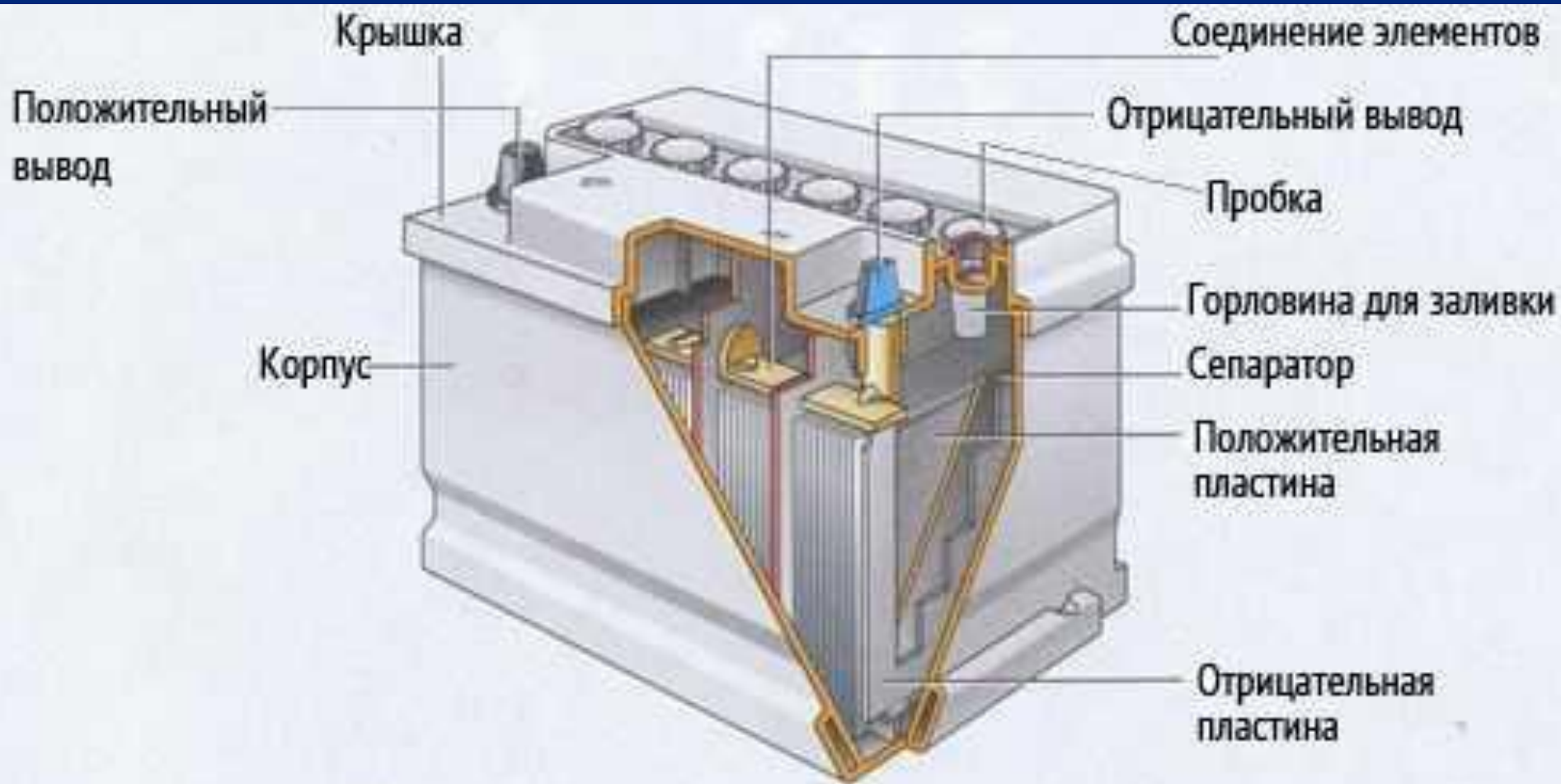


## Полупроводниковый диод



Для измерения напряжения в электронных регуляторах используется стабилитрон или диод Зенера. Как и обычный диод, он пропускает ток только в одном направлении. Однако при повышении напряжения до определенного уровня, он начинает проводить ток в обе стороны. Именно это его свойство и используется для регулирования напряжения генераторной установки.

Кроме стабилитрона в регуляторе напряжения используются транзисторы.





- короткое замыкание электродов/пластин батареи;
- механическое или химическое повреждение пластин аккумулятора;
- нарушение герметичности банок аккумуляторов — трещины корпуса аккумулятора в результате ударов или неправильной установки;
- химическое окисление выводных клемм аккумулятора.

***Основными причинами указанных неисправностей являются:***

- грубые нарушения правил эксплуатации;
- истечение срока службы изделия;
- различные производственные дефекты.

Во время эксплуатации внутри могут разрушаться пластины электродов.

*Проявление неисправности сопровождается такими факторами:*

- перезарядка АКБ сильным током.
- хранение АКБ в разряженном виде длительное время.
- неправильно подобран электролит, который не подходит под определенные климатические условия.
- крепления под капотом для АКБ старые и не могут удерживать нормально батарею.

*Подобная поломка может определяться самостоятельно только по пуску машины, когда эффективность запуска существенно снижается.*

Электролит будет иметь низкую плотность, напряжение постоянно падает. После замыкания разрушаются сепараторы и появляются наросты в пластинах.

Удаление неисправности, возможно, сделать, если аккумулятор разрядить током при помощи разряда на 10 часов.

По истечении времени на клеммах не должно оставаться напряжения и аккумулятор разбирается.

Определяется причина замыкания и устраняется, возможна, замена сепараторов, очистка пластин и их промывка.

После сборки нужно влить электролит и полностью зарядить аккумулятор.

Сульфатация — это химический процесс, при котором на рабочей поверхности пластин аккумулятора начинает появляться белый налет — сернокислый свинец.

Проблема появляется при долгой сохранности с разрядом батареи, а также при постоянной разрядке во время эксплуатации.

В некоторых случаях проблема появляется при большой плотности электролита, высокой его температуре.

## **К основным признакам относятся:**

- очень маленькая емкость.
- быстрый разряд.
- во время зарядки батарея сильно греется.
- во время зарядки выделяется много газов.
- зарядка осуществляется на протяжении длительного времени.

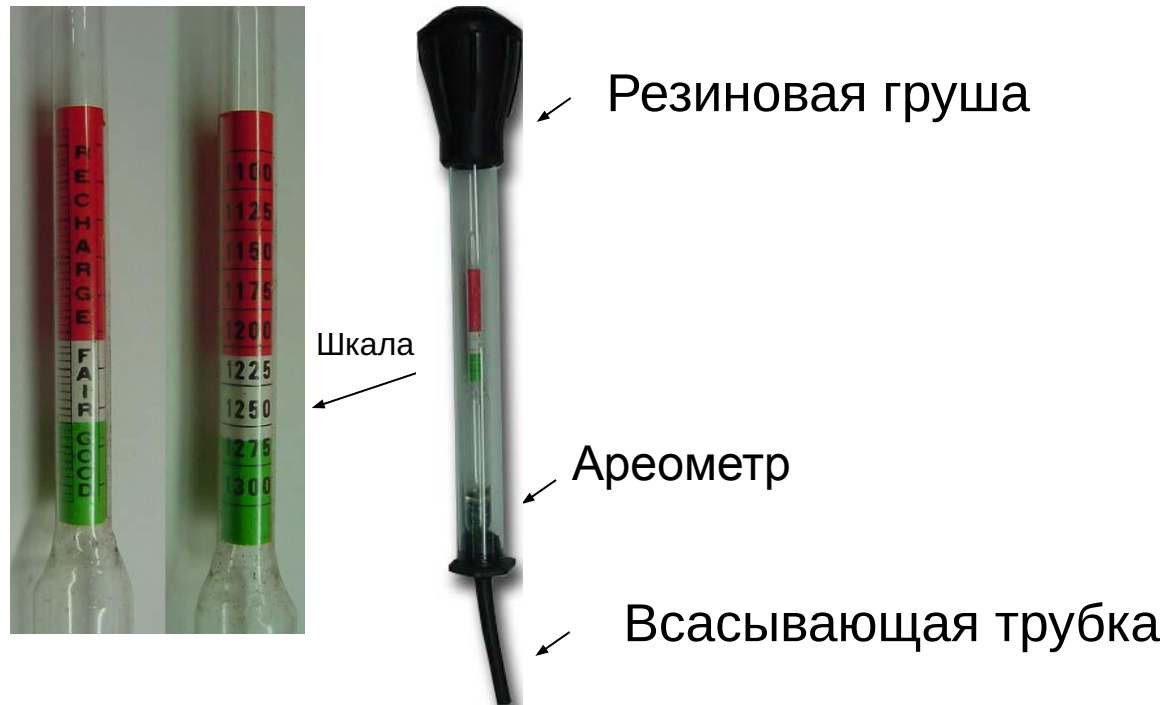
Данная проблема одна из частых, что встречается.

*Подобным симптом появляется в результате нескольких факторов:*

- клеммы окислены или плохо прилегают к батарее.
- регулятор напряжения вышел из строя.
- генератор на автомобиле неправильно работает.
- мало электролита внутри батареи.
- корпус аккумулятора загрязнен.
- проблемы с проводкой машины, возможна неправильная установка оборудования.

## Проверка плотности электролита

### Поплавковый ареометр



Измерение плотности электролита батареи поплавковым ареометром. Считывание показаний производится на уровне глаз. Чем выше горлышко поплавка выступает над поверхностью электролита, тем выше степень заряженности данного элемента батареи.

**Внимание :** Не допускайте попадания капель электролита на детали автомобиля и на себя.



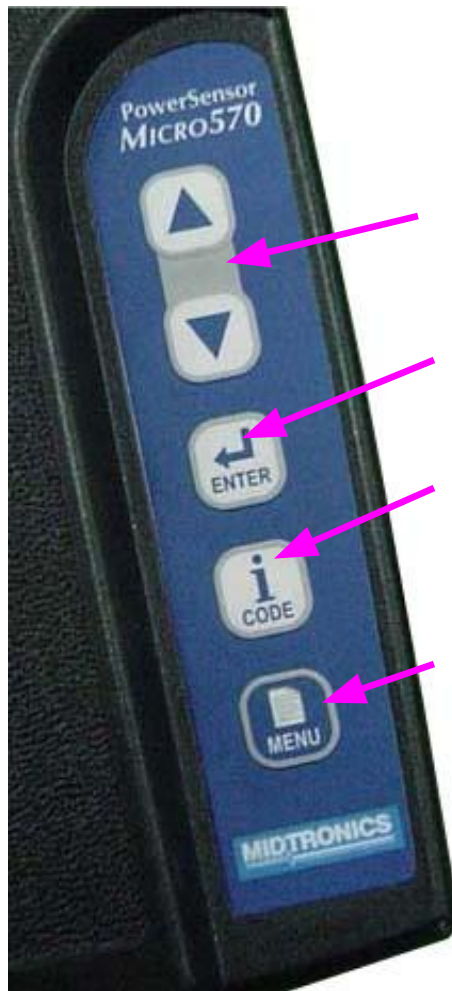
## Проверка плотности электролита



Проверка плотности электролита в элементах батареи. Измерительным стержнем заберите некоторое количество электролита, нанесите его измерительное окно, повернуть окно к источнику света и, держа плотномер горизонтально, через окуляр считайте показание по границе между темной и светлой частями шкалы.

# Тестер Micro 570

## Клавиатура



Кнопки просмотра главного меню.

Для выбора функции нажать Press

Для вывода гарантийного кода нажать CODE

Для распечатки и просмотра результатов последней проверки, установки времени, измерения напряжения и передачи данных на компьютер нажать на кнопку MENU

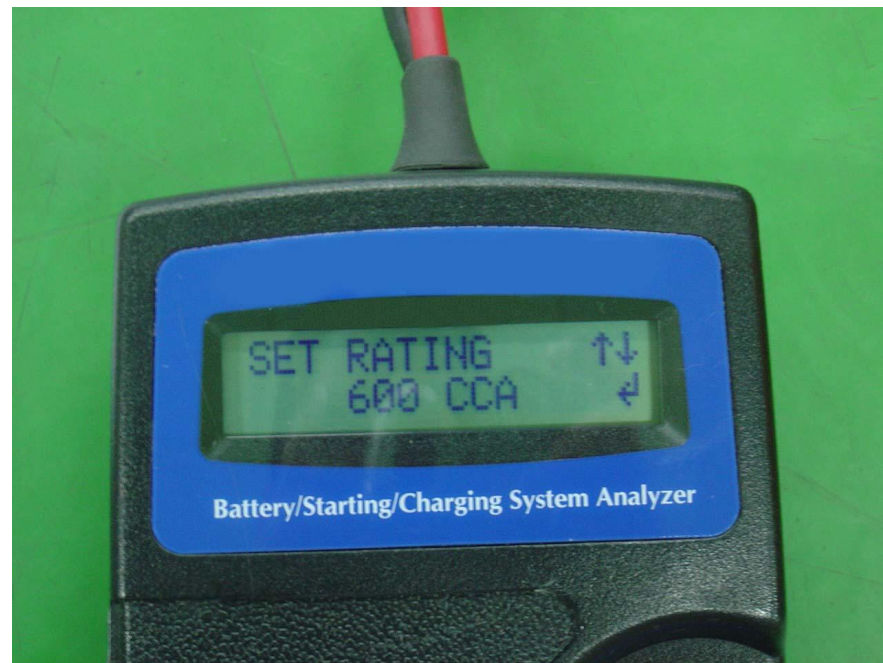
## Проверка аккумуляторной батареи



Прибор спросит, подключена ли батарея «НА АВТОМОБИЛЕ» (IN VEHICLE) или «ВНЕ АВТОМОБИЛЯ» (OUT OF VEHICLE). Выбрать нужное кнопками со стрелками и нажать кнопку “ENTER”.



## Проверка аккумуляторной батареи



Выбрать ССА или ССР и нажать “ENTER”.



## Проверка аккумуляторной батареи



Ввести указанное на табличке батареи значение ССА нажатием на кнопки «вверх-вниз» и нажать “ENTER” .

## Проверка аккумуляторной батареи



Прибор покажет результаты проверки, в том числе напряжение и другие параметры батареи.

## Проверка аккумуляторной батареи

Результат по распечатке	Способ устранения неисправности
Good battery (Батарея исправна)	Никаких действий не требуется.
Good recharge (Исправна. Подзарядить)	Батарея исправна. Подзарядить батарею и продолжать ее эксплуатацию.
Charge & Retest (Подзарядить и вновь проверить)	Батарея плохо заряжена. Подзарядить и вновь проверить батарею (неполная зарядка батареи может вызвать искажение результатов измерения).
Replace battery (Заменить батарею)	Заменить батарею и проверить цепь зарядки (причиной вывода сообщения "REPLACE BATTERY" может быть нарушение соединений батареи с бортовой сетью автомобиля. Прежде чем заменить батарею, проверить ее, отсоединив провода от ее выводов и присоединив прибор непосредственно к выводам батареи)
Bad cell-replace (Элементы неисправны – заменить)	Подзарядить и снова проверить батарею. Если при этом прибор показывает "REPLACE BATTERY", заменить батарею и проверить цепь зарядки.



## Проверка стартера



По окончании проверки батареи сразу же проверить стартер, нажав кнопку “Enter”.

## Проверка стартера



На экран выводятся напряжение при прокрутке двигателя стартером и результаты проверки стартера.



## Проверка стартера

Результат по распечатке	Способ устранения неисправности
Cranking voltage normal (Напряжение на стартере в норме)	Нормальная работа стартера.
Cranking voltage low (Пониженное напряжение на стартере )	Напряжение на стартере ниже нормы. Проверить батарею и повторить проверку.
Charge battery (Подзарядить батарею)	Заряд батареи недостаточен для выполнения проверки Проверить батарею и повторить проверку..
Replace battery (Заменить батарею)	Заменить батарею. Если двигатель не запускается, хотя прибора показывает, что батарея исправна и полностью заряжена, проверьте цепи на отсутствие обрывов, проверить надежность соединений, стартер, устранить неисправности или при необходимости произвести замену . Если двигатель прокручивается стартером, но не запускается, проверить систему питания.

1. Признаки, причины и неисправностей генератора?
2. Методы и средства для проверки и диагностики генератора?
3. Основные неисправности АКБ?
4. Методы и средства для проверки АКБ?

Уважаемые студенты ответить письменно на контрольные вопросы, после этого отправить на эл. Почту преподавателя [shsa@surpk.ru](mailto:shsa@surpk.ru)

**Готовые работы жду до 12.10.2021 (письменно, в виде конспекта).**