

# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

## СОДЕРЖАНИЕ

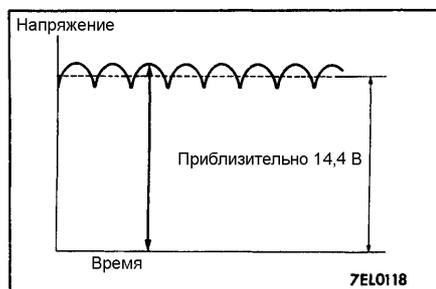
<b>СИСТЕМА ЗАРЯДКИ</b> .....	<b>3</b>	<b>СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ</b>	
<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>3</b>	<b>&lt;4G6, 6A1&gt;</b> .....	<b>35</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ</b>		<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>35</b>
<b>РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ</b> .....	<b>5</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ</b>	
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ</b> .....	<b>5</b>	<b>РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ</b> .....	<b>37</b>
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА</b>		<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ</b> .....	<b>37</b>
<b>АВТОМОБИЛЕ</b> .....	<b>6</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА</b>	
Проверка падения выходного		<b>АВТОМОБИЛЕ</b> .....	<b>38</b>
напряжения генератора.....	<b>6</b>	Проверка силового транзистора	
Проверка тока отдачи генератора .....	<b>8</b>	<4G6> .....	<b>38</b>
Проверка регулируемого напряжения		Проверка катушки зажигания	
(проверка регулятора напряжения) .....	<b>10</b>	<6A1> .....	<b>38</b>
Проверка формы сигнала выходного		Проверка силового транзистора	
(выпрямленного) напряжения генератора		<6A1> .....	<b>39</b>
на мотор-тестере (осциллографе) .....	<b>12</b>	Проверка проводов высокого	
Проверка реле генератора.....	<b>13</b>	напряжения .....	<b>39</b>
<b>ГЕНЕРАТОР</b> .....	<b>14</b>	Проверка и очистка свечей зажигания	
<b>СИСТЕМА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ</b> .....	<b>23</b>	<4G6> .....	<b>39</b>
<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>23</b>	Проверка свечей зажигания	
<b>ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ</b>		<6A1> .....	<b>40</b>
<b>РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ</b> .....	<b>23</b>	Проверка датчика положения	
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА</b>		распределительного вала <4G6> .....	<b>40</b>
<b>АВТОМОБИЛЕ</b> .....	<b>24</b>	Проверка датчика верхней мертвой	
Проверка реле стартера <4G6, 6A1> .....	<b>24</b>	точки (ВМТ) <6A1> .....	<b>40</b>
<b>СТАРТЕР</b> .....	<b>24</b>	Проверка датчика положения	
		коленчатого вала .....	<b>40</b>
		Проверка датчика детонации .....	<b>41</b>
		Проверка формы сигнала на мотор-	
		тестере (осциллографе) .....	<b>41</b>

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ  
СТРАНИЦЕ

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ <6A1>.....	52
КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ <4G6> .....	54
ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА <4G6> .....	54
ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА.....	55
ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ .....	56
<b>СИСТЕМА СВЕЧЕЙ НАКАЛИВАНИЯ &lt;4D6&gt; .....</b>	<b>57</b>
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	57
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ .....	58
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ .....	58
Проверка системы саморегулирования свечей накаливания.....	58
Проверка на выводах разъема блока управления двигателем.....	59
Проверка реле свечей накаливания .....	60
Проверка свечей накаливания .....	60
Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости .....	60
<b>СВЕЧА НАКАЛИВАНИЯ .....</b>	<b>61</b>
<b>СИСТЕМА ВПРЫСКА ТОПЛИВА &lt;4D6&gt; .....</b>	<b>62</b>
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	62
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ .....	62
ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА.....	62

## СИСТЕМА ЗАРЯДКИ ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Система зарядки использует энергию генератора переменного тока для поддержания аккумуляторной батареи в заряженном состоянии независимо от изменения электрической нагрузки.



### РАБОТА СИСТЕМЫ

Возникающее при вращении ротора генератора переменное магнитное поле индуцирует в обмотке фазы статора переменную по величине и направлению ЭДС (переменное напряжение).

Проходя через выпрямительные диоды, переменное напряжение преобразуется в постоянное. Среднее значение выходного напряжения генератора незначительно изменяется в зависимости от нагрузки.

При повороте ключа зажигания в положении ON (ВКЛ) ток проходит через обмотку ротора и происходит начальное намагничивание обмотки (возбуждение генератора).

Когда после запуска двигателя на обмотке статора вырабатывается напряжение, то обмотка возбуждения (ротора) питается от выходного тока обмотки статора.

При увеличении тока возбуждения выходное напряжение генератора возрастает, а при уменьшении тока возбуждения – падает.

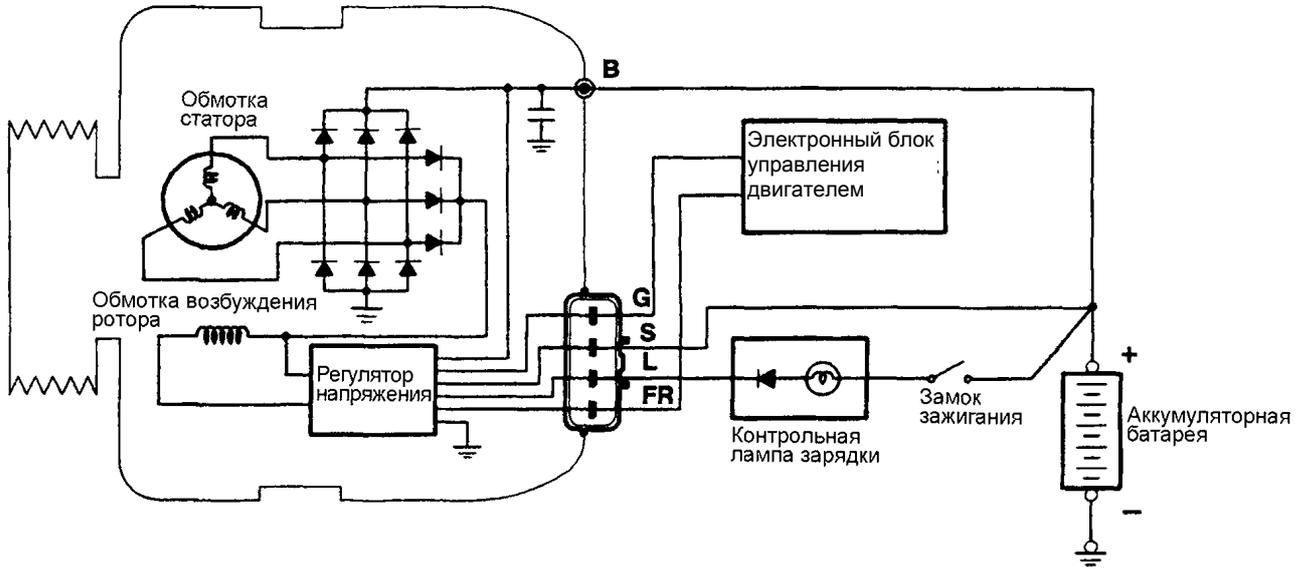
Когда напряжение аккумуляторной батареи достигает заданной величины 14,4 В (вывод "S" генератора) ток возбуждения отключается.

При падении напряжения аккумуляторной батареи ниже заданной величины, регулятор напряжения, управляя током обмотки возбуждения, поддерживает выходное напряжение генератора на постоянном уровне.

Кроме того, если величина тока возбуждения постоянна, то выходное напряжение генератора возрастает с увеличением оборотов двигателя.

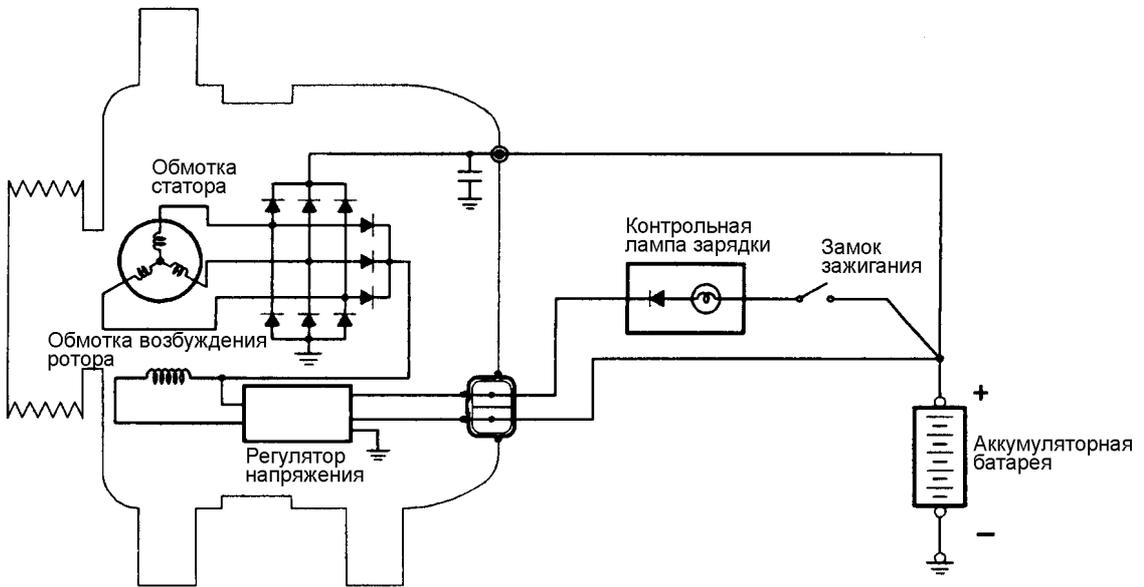
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ЗАРЯДКИ

<4G6, 6A1>



6EN1147

<4D6>



6EN1183

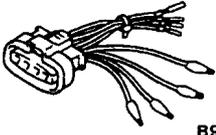
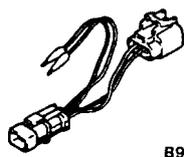
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА

Параметры	4G6	6A1	4D6
Тип	С регулированием по напряжению аккумуляторной батареи	С регулированием по напряжению аккумуляторной батареи	С регулированием по напряжению аккумуляторной батареи
Номинальная мощность В/А	12 / 90	12 / 85 <МКПП> 12 / 100 <АКПП>	12 / 100 (Кроме северной климатической зоны) 12 / 120 (Северная климатическая зона)
Тип регулятора напряжения	Встроенный в генератор, электронный	Встроенный в генератор, электронный	Встроенный в генератор, электронный

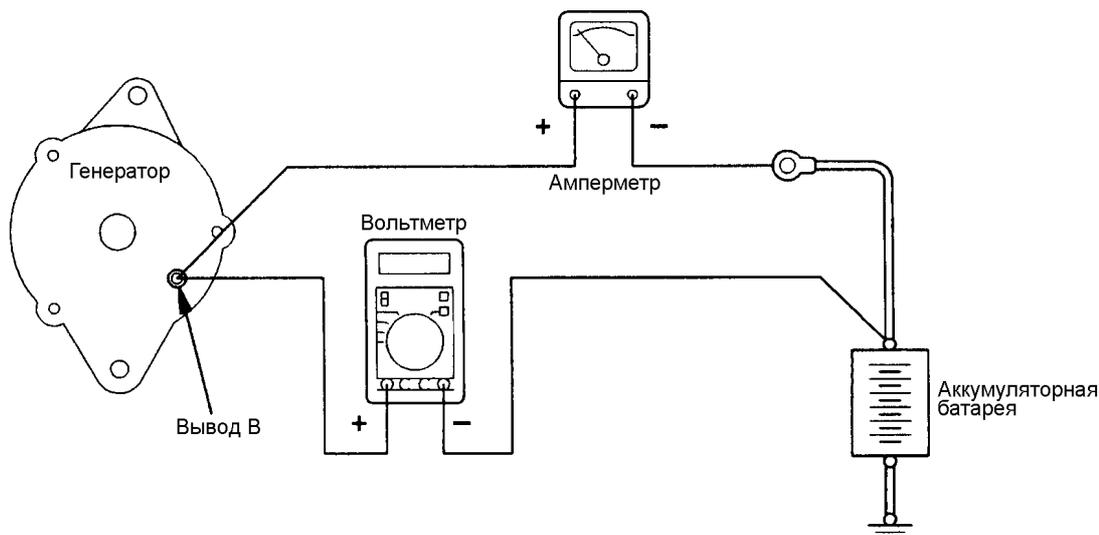
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ

Параметры	Номинальная величина	Предельное значение
Падение выходного напряжения (при 30А) В	--	- не более 0,3
Регулируемое напряжение в зависимости от температуры воздуха около регулятора, В	- 20°C	14,2 – 15,4
	20°C	13,9 - 14, 9
	60°C	13,4 – 14,6
	80°C	13,1 – 14,5
Выходной ток	-	70% от выходного тока

## СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Инструмент	Номер	Наименование	Назначение
 В991519	МВ991519	Разъем тестовых проводов для проверки генератора	Проверка напряжения генератора (вывод "S") <4G6, 6A1>
 В991450	МВ991450	Жгут тестовых проводов для проверки генератора	Проверка напряжения генератора (вывод "S") <4D6>

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ ПРОВЕРКА ПАДЕНИЯ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА



9EN0468

Данная проверка необходима для оценки состояния проводки от вывода "В" генератора до клеммы (+) аккумуляторной батареи (включая плавкую вставку).

- (1) Перед началом теста проверьте:
  - установку генератора
  - натяжение ремня привода генератора (См. Главу 11 – Технические операции на автомобиле)
  - плавкую вставку
  - отсутствие посторонних шумов от генератора при работе двигателя
- (2) Поверните ключ зажигания в положение "OFF" (ВЫКЛ).
- (3) Отсоедините провод от "-" клеммы аккумуляторной батареи.
- (4) Отсоедините провод от вывода "В" генератора и подсоедините амперметр (постоянного тока) с диапазоном 0 – 100 А последовательно между выводом "В" и отсоединенным от генератора проводом (подсоедините (+) провод амперметра к выводу "В" генератора, а затем провод (-) амперметра к отсоединенному от генератора проводу).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

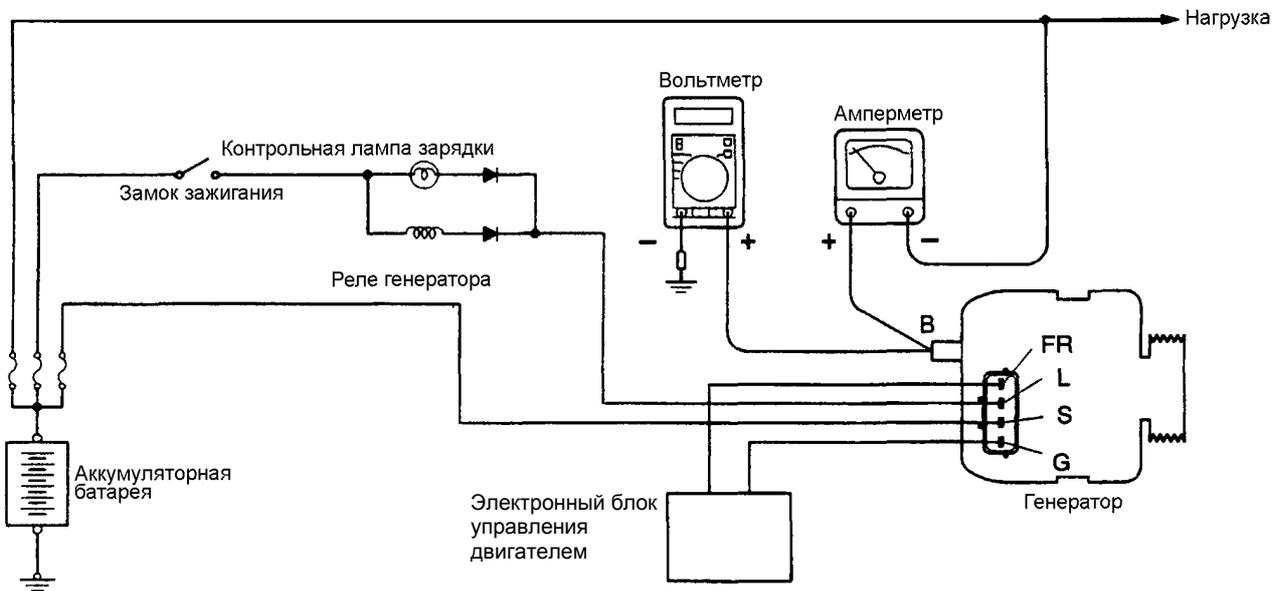
Мы рекомендуем использовать амперметр, с индуктивным датчиком ("токовыми клещами") который позволяет производить измерения силы тока без отсоединения провода от вывода "В" генератора. Использование амперметра данного типа позволяет уменьшить возможное падение напряжения из-за плохого контакта провода с выводом "В" генератора.

- (5) Подсоедините цифровой вольтметр к выводу "В" генератора и "+" клемме аккумуляторной батареи (подсоедините "+" провод вольтметра к выводу "В" генератора, а "-" провод вольтметра к "+" клемме аккумуляторной батареи).

- (6) Вновь подсоедините провод к "-" клемме аккумуляторной батареи.
- (7) Подсоедините тахометр или MUT-II (См. Главу 11 – Технические операции на автомобиле)
- (8) Оставьте капот открытым.
- (9) Заведите двигатель.
- (10) Поддерживая частоту вращения коленчатого вала двигателя 2500 об/мин, включайте и выключайте фары головного света и фонари наружного освещения, регулируя тем самым нагрузку на генератор таким образом, чтобы величина тока отдачи (показываемого на амперметре), была бы слегка выше 30 А.  
Постепенно снижайте частоту вращения двигателя до тех пор, пока сила тока, показываемого на амперметре, не будет равной 30 А. Одновременно считайте показания вольтметра.
- Предельно допустимое значение: максимум 0,3 В**
- ПРИМЕЧАНИЕ:**  
Если выходная мощность генератора высока и вам не удастся включением нагрузки снизить показания амперметра до 30А, то установите ток отдачи генератора 40А. Предельно допустимое падение напряжения для тока отдачи 40 А составляет 0,4 В.
- (11) Если показания вольтметра превышают предельно допустимое значение, то, вероятно, возникла неисправность в цепи, идущей от клеммы "В" генератора. В этом случае следует проверить цепи между выводом "В" генератора и (+) клеммой аккумуляторной батареи (включая плавкую вставку). Если крепление провода к выводу генератора ослабло, или если изоляция проводов в жгуте поменяла свой цвет вследствие перегрева, то устраните неисправность, и произведите повторную проверку.
- (12) После проведения проверки дайте двигателю поработать на холостом ходу.
- (13) Выключите все наружное освещение и зажигание.
- (14) Отсоедините тахометр или MUT-II.
- (15) Отсоедините провод от "-" клеммы аккумуляторной батареи.
- (16) Отсоедините амперметр и вольтметр.
- (17) Подсоедините штатный провод к выводу генератора "В".
- (18) Подсоедините провод к "-" клемме аккумуляторной батареи.

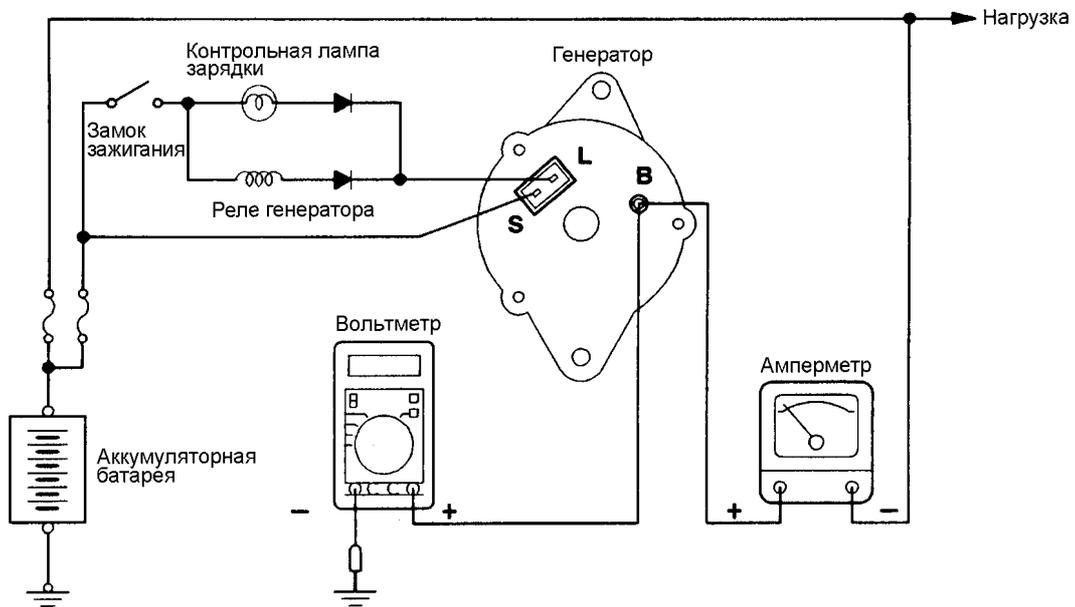
ПРОВЕРКА ТОКА ОТДАЧИ ГЕНЕРАТОРА

<4G6, 6A1>



6EN1162

<4D6>



6EN1140

Данный тест определяет, соответствует ли ток отдачи генератора номинальному значению.

(1) Перед проведением теста всегда проверяйте следующие моменты:

- Установку генератора.
- Аккумуляторную батарею (См. Главу 54 – Аккумуляторная батарея)

ПРИМЕЧАНИЕ:

Аккумуляторная батарея должна быть слегка разряженной. Нагрузка, создаваемая полностью заряженной батареей, недостаточна для точного проведения данной проверки.

- Натяжение ремня привода генератора (См. Главу 11 – Технические операции на автомобиле)
  - Плавкие предохранители
  - Отсутствие посторонних шумов при работе генератора
- (2) Поверните ключ зажигания в положение "OFF" (Выкл)
- (3) Отсоедините провод от (-) клеммы аккумуляторной батареи.

(4) Отсоедините провод от вывода генератора "B". Подсоедините (+) провод амперметра (постоянного тока) с диапазоном измерений 0 – 100А к выводу "B" генератора, а затем (-) провод амперметра к отсоединенному от вывода "B" генератора проводу.

**Внимание:**

**Запрещается использование зажимов (типа "крокодил") при подсоединении к электрической цепи. Соединения затягивайте болтами с гайками. В противном случае при плохом соединении (при использовании зажимов типа "крокодил") может произойти серьезная неисправность (или даже несчастный случай), вызванный большой силой тока.**

ПРИМЕЧАНИЕ:

Мы рекомендуем использовать амперметр с датчиком индуктивного типа ("токовыми клещами"), который позволяет производить измерение силы тока без отсоединения провода от вывода "B" генератора.

- (5) Подсоедините (+) провод вольтметра со шкалой 0 – 20 В к выводу "B" генератора, а (-) провод вольтметра к - "массе".
- (6) Подсоедините отсоединенный ранее провод к "-" клемме аккумуляторной батареи.
- (7) Подсоедините тахометр или MUT-II (см. Главу 11 – Технические операции на автомобиле).
- (8) Оставьте капот открытым.
- (9) Проверьте, что напряжение, показываемое вольтметром, равно напряжению аккумуляторной батареи.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если вольтметр показывает "0" В, то вероятной причиной является обрыв в цепи (в том числе плавкой вставки) между выводом "B" генератора и (+) клеммой аккумуляторной батареи

- (10) Подрулевым переключателем наружного освещения включите фары головного света, а затем заведите двигатель.
- (11) Сразу же после включения дальнего света фар и включения вентилятора отопителя на максимальную частоту вращения, увеличьте обороты двигателя до 2500 об/мин и считайте максимальное значение силы тока отдачи генератора (показываемое амперметром).

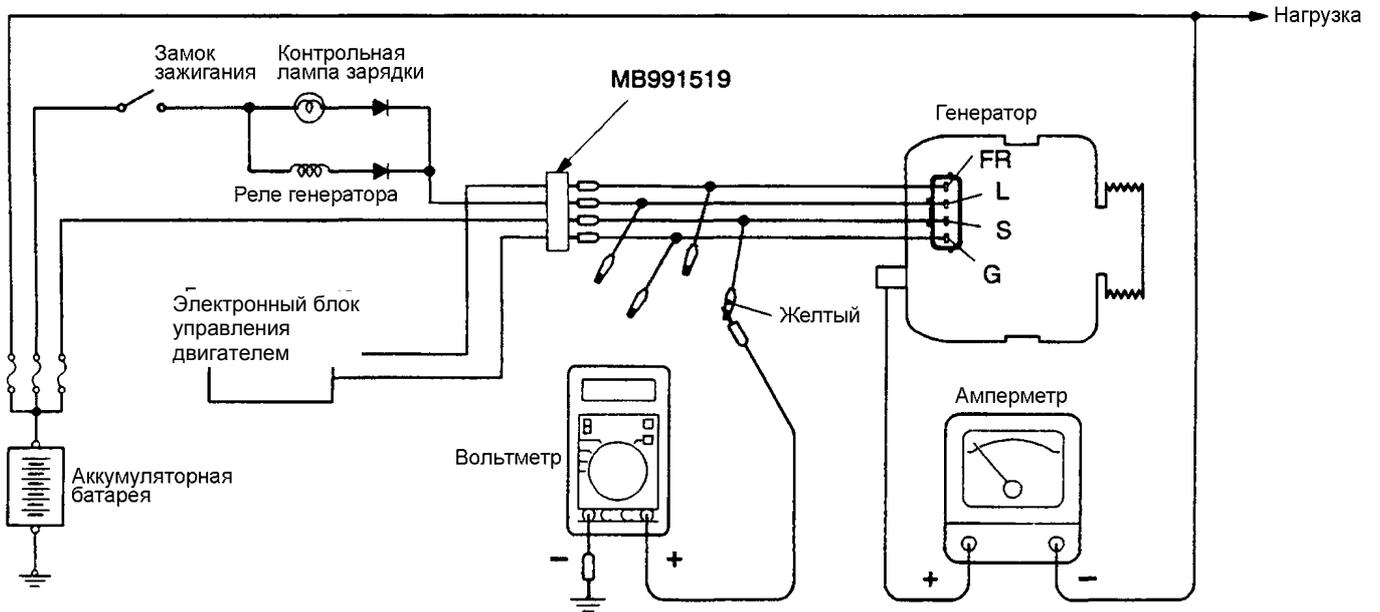
**Предельно допустимое значение: 70% от номинального тока отдачи**

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Номинальный ток отдачи указан в Технических характеристиках генератора.
  - Так как после запуска двигателя сила тока, вырабатываемого аккумуляторной батареей, быстро падает, то процедуру п. (11) надо выполнить как можно быстрее с тем, чтобы успеть замерить максимальное значение тока отдачи.
  - Величина тока отдачи будет зависеть от электрической нагрузки и температуры корпуса генератора.
  - Если во время проверки электрическая нагрузка будет мала, то указанное значение силы тока отдачи генератора не будет достигнуто, несмотря на то, что генератор исправен.
  - В подобных случаях для увеличения электрической нагрузки (для того, чтобы разрядить аккумуляторную батарею) включите на некоторое время дальний свет фар или подключите электросистему наружного освещения другого автомобиля, после чего выполните проверку повторно.
  - Указанное значение силы тока отдачи генератора может быть не получено также в результате перегрева корпуса генератора или слишком высокой температуры окружающего воздуха. В таких случаях дайте генератору охладиться и выполните проверку повторно.
- (12) Показания амперметра должны быть выше предельного допустимого значения. Если показания амперметра ниже предельно допустимого значения, и при этом цепь вывода "B" генератора исправна, то снимите генератор с автомобиля и произведите его проверку на стенде.
- (13) После проверки дайте двигателю поработать на холостом ходу.
- (14) Выключите зажигание.
- (15) Отсоедините тахометр или MUT-II.
- (16) Отсоедините провод от "-" клеммы аккумуляторной батареи.
- (17) Отсоедините вольтметр и амперметр.
- (18) Подсоедините штатный провод к выводу генератора "B".
- (19) Подсоедините отрицательный провод к аккумуляторной батарее.

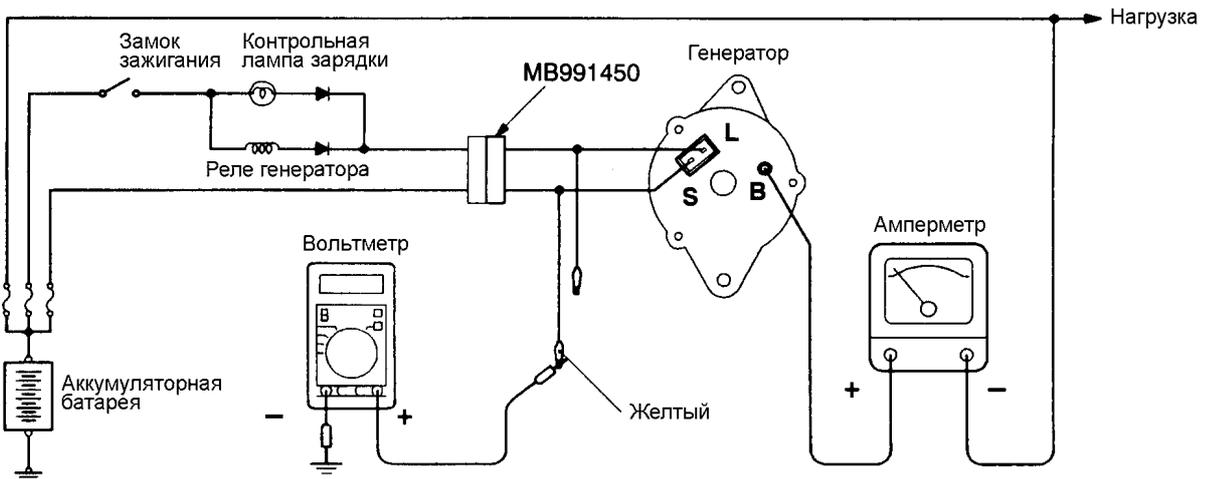
ПРОВЕРКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

<4G6, 6A1>



6EN1163

<4D6>



6EN1141

Данная проверка определяет, правильно ли регулятор напряжения генератора управляет выходным напряжением генератора.

- (1) Перед началом проверки всегда проверяйте следующее:
  - Установку генератора.
  - Аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена (См. Главу 54 – Аккумуляторная батарея).
  - Натяжение ремня привода генератора (См. Главу 11 – Технические операции на автомобиле).
  - Плавкую вставку.
  - Отсутствие посторонних шумов при работе генератора.
- (2) Поверните ключ зажигания в положение OFF (ВЫКЛ).
- (3) Отсоедините провод от (-) клеммы аккумуляторной батареи.
- (4) Для подсоединения цифрового вольтметра используйте специальный инструмент (жгут тестовых проводов для проверки генератора MB991519, MB991450). Подсоедините (+) провод вольтметра к выводу "S" генератора, а затем надежно соедините (-) провод вольтметра с "массой" или подсоедините его к (-) клемме батареи.
- (5) Отсоедините провод от вывода "B" генератора.
- (6) Подсоедините (+) провод амперметра постоянного тока со шкалой 0 – 100 А к выводу "B" генератора, а (-) провод амперметра к отсоединенному штатному проводу.
- (7) Подсоедините провод от (-) клеммы аккумуляторной батареи.
- (8) Подсоедините тахометр или MUT-II (см. Главу 11 Технические операции на автомобиле).
- (9) Поверните ключ зажигания в положение ON (ВКЛ) и проверьте, что показания вольтметра равны напряжению аккумуляторной батареи.

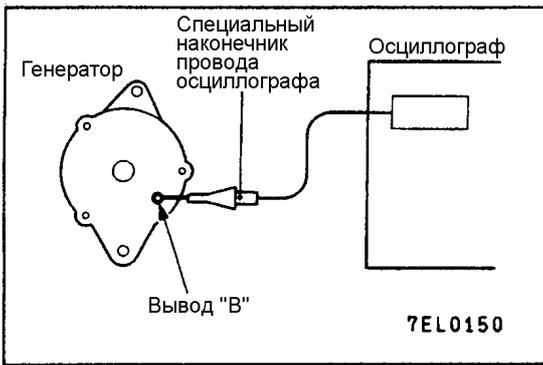
### ПРИМЕЧАНИЕ:

Если вольтметр показывает "0" В, то, вероятен обрыв в цепи между выводом "S" генератора и (+) клеммой аккумуляторной батареи (в том числе в плавкой вставке).

- (10) Выключите все освещение и дополнительное электрооборудование автомобиля.
- (11) Заведите двигатель.
- (12) Установите частоту вращения двигателя равную 2500 об/мин.
- (13) Считайте показания вольтметра, когда ток отдачи генератора составляет 10А или менее.
- (14) Если показания вольтметра соответствуют номинальным значениям регулируемого напряжения, то регулятор напряжения исправен. Если же показания вольтметра не соответствуют диапазону номинальных значений, то неисправен либо регулятор напряжения, либо генератор.
- (15) После окончания проверки дайте поработать двигателю на холостом ходу.
- (16) Выключите зажигание.
- (17) Отсоедините тахометр или MUT-II.
- (18) Отсоедините провод от (-) клеммы аккумуляторной батареи.
- (19) Отсоедините амперметр и вольтметр.
- (20) Подсоедините штатный провод к выводу "B" генератора.
- (21) Снимите специальный инструмент и соедините электрический разъем генератора.
- (22) Подсоедините провод к (-) клемме аккумуляторной батареи.

### Таблица номинальных значений регулируемого напряжения:

Проверяемый вывод	Температура воздуха около регулятора напряжения (в моторном отсеке), °С	Напряжение, В
Вывод "S"	- 20	14,2 – 15,4
	20	13,9 – 14,9
	60	13,4 – 14,6
	80	13,1 – 14,5



### ПРОВЕРКА ФОРМЫ СИГНАЛА ВЫХОДНОГО (ВЫПРЯМЛЕННОГО) НАПРЯЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА НА МОТОР-ТЕСТЕРЕ (ОСЦИЛЛОГРАФЕ)

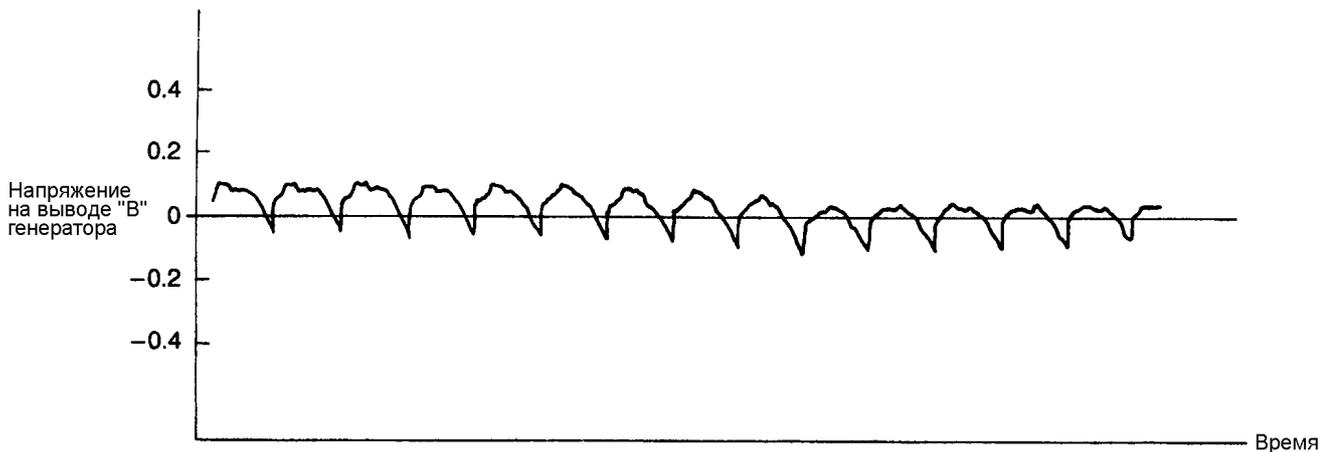
#### МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ

Подсоедините пробник осциллографа к выводу "В" генератора.

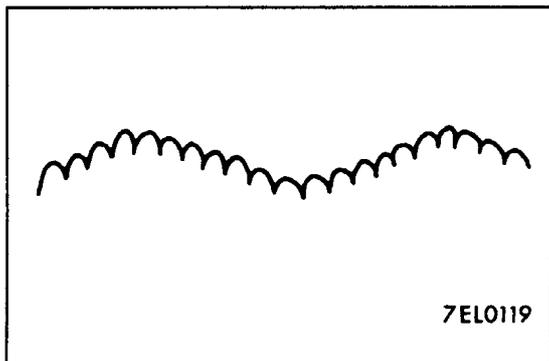
### НОРМАЛЬНАЯ ФОРМА СИГНАЛА

#### Условия наблюдения

Функция (FUNCTION)	Сигналы специальной формы (Special patterns)
Высота (амплитуда) сигнала (Pattern height)	Изменяется (VARIABLE)
Рукоятка регулировки (VARIABLE knob)	Настраивайте, одновременно наблюдая за сигналом
Режим работы (PATTERN SELECTOR)	Дисплей (RASTER)
Частота вращения коленчатого вала двигателя (ENGINE SPEED)	Базовая частота вращения холостого хода



7EL0115



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Кривая напряжения на выводе "В" генератора может изменяться волнообразно, как показано на рисунке. Данная форма сигнала напряжения возникает, когда регулятор напряжения регулирует выходное напряжение генератора при изменении (тока) нагрузки генератора, это является нормальным явлением при работе генератора. Кроме того, если величина колебаний кривой напряжения достигает слишком высокого значения (приблизительно 2 В или больше на холостом ходу), то, что наиболее вероятно, произошел обрыв цепи вследствие перегорания плавкой вставки между выводом В генератора и аккумуляторной батареей, но никак не является признаком неисправности генератора.

**ПРИМЕРЫ НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ СИГНАЛА**

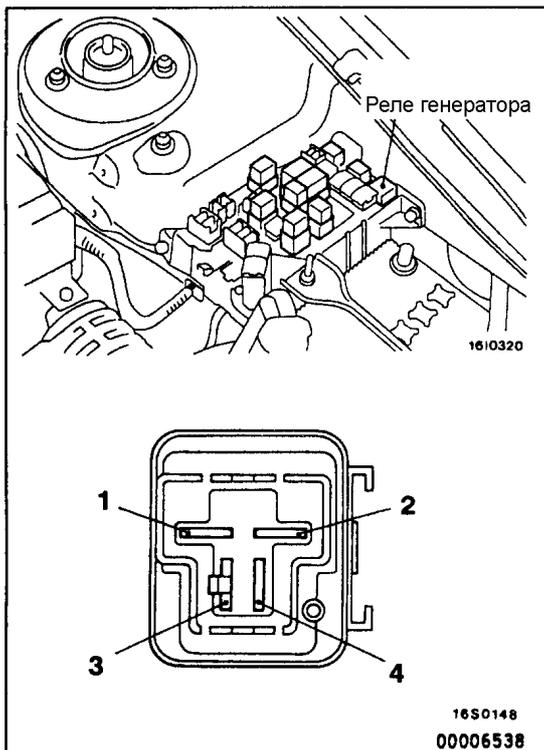
**ПРИМЕЧАНИЕ**

1. Амплитуда сигнала сильно изменяется в зависимости от регулировки ручки подстройки осциллографа (VARIABLE KNOB).
2. Идентификация неправильных форм сигнала выходного напряжения генератора упрощается, при большом токе отдачи генератора (регулятор напряжения не работает; например, можно производить наблюдение формы кривой напряжения при включенных фарах головного света).
3. Проверьте, горит или нет контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи. Также, проверьте всю систему зарядки.

Примеры неправильной формы сигнала	Причина неисправности	Примеры неправильной формы сигнала	Причина неисправности
Пример 1  A7EL0120	Обрыв в цепи диода	Пример 4.  A7EL0123	Короткое замыкание в обмотке статора
Пример 2.  A7EL0121	Пробит диод	Пример 5.  A7EL0124	Обрыв в цепи дополнительного диода
Пример 3.  A7EL0122	Неисправность в обмотке статора (обрыв цепи)	В это время горит контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи	

**ПРОВЕРКА РЕЛЕ ГЕНЕРАТОРА**

1. Извлеките реле генератора из блока реле, расположенного в моторном отсеке.
2. Переключите мультиметр в режим омметра (измерения сопротивлений) и проверьте что цепь замкнута, когда положительная клемма (+) тестера подключена к выводу 2 реле генератора и отрицательная клемма (-) тестера подключена к выводу 4 реле генератора.
3. Затем проверьте что цепь разомкнута, когда положительная клемма (+) тестера подключена к выводу 4 реле генератора и отрицательная клемма (-) тестера подключена к выводу 2 реле генератора.
4. Если указанные в п.п. 2 и 3 условия не выполняются, то замените реле генератора.



## ГЕНЕРАТОР СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

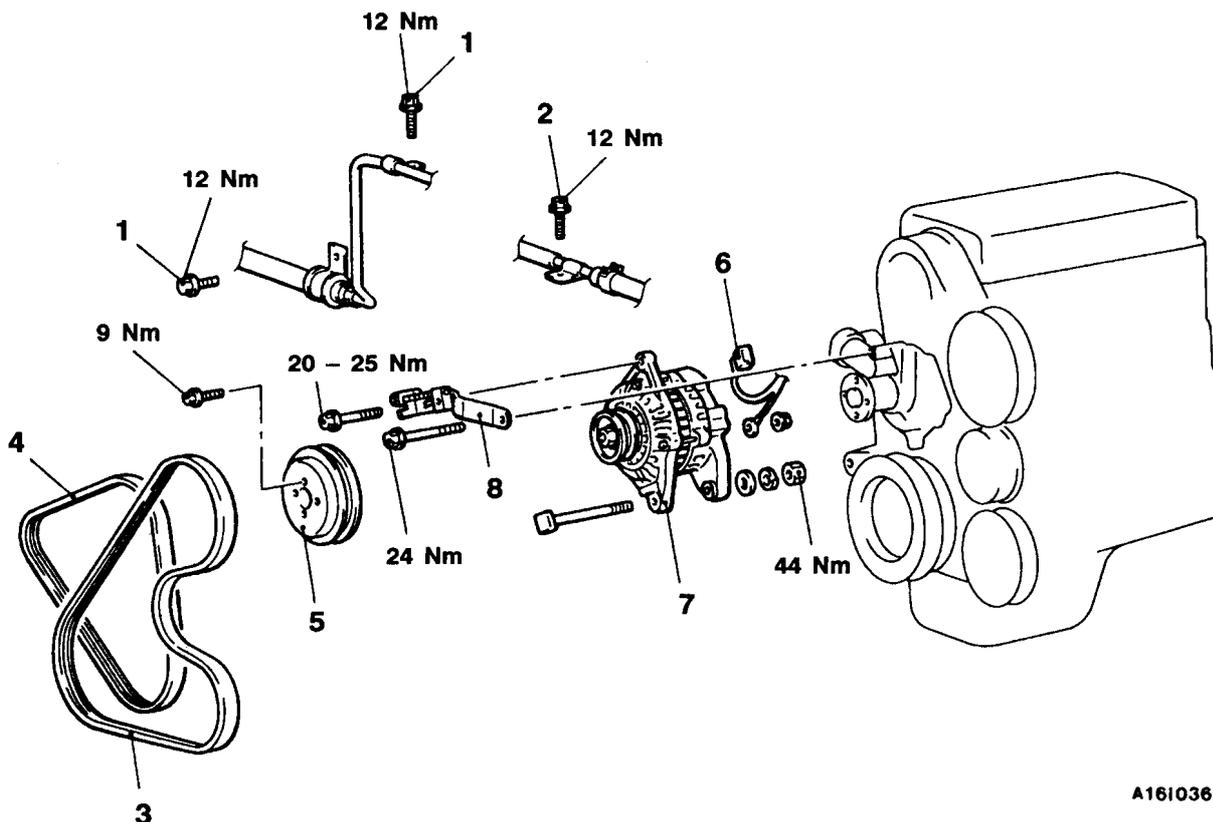
<4G6>

### Предварительные операции

- Снятие нижнего кожуха (правая сторона)
- Снятие кронштейна опоры двигателя (Смотрите Главу 32)

### Заключительные операции

- Установка кронштейна опоры двигателя (Смотрите Главу 32)
- Установка нижнего кожуха (правая сторона)
- Регулировка натяжения приводного ремня (Смотрите Главу 11А)



A1610368

### Последовательность снятия

1. Болт скобы крепления шланга и трубки высокого давления гидроусилителя рулевого управления
2. Болт скобы крепления возвратной трубки гидроусилителя рулевого управления
3. Ремень привода компрессора кондиционера и насоса гидроусилителя рулевого управления
4. Ремень привода генератора

5. Шкив насоса охлаждающей жидкости
6. Разъем генератора
7. Генератор
8. Регулирующая планка генератора



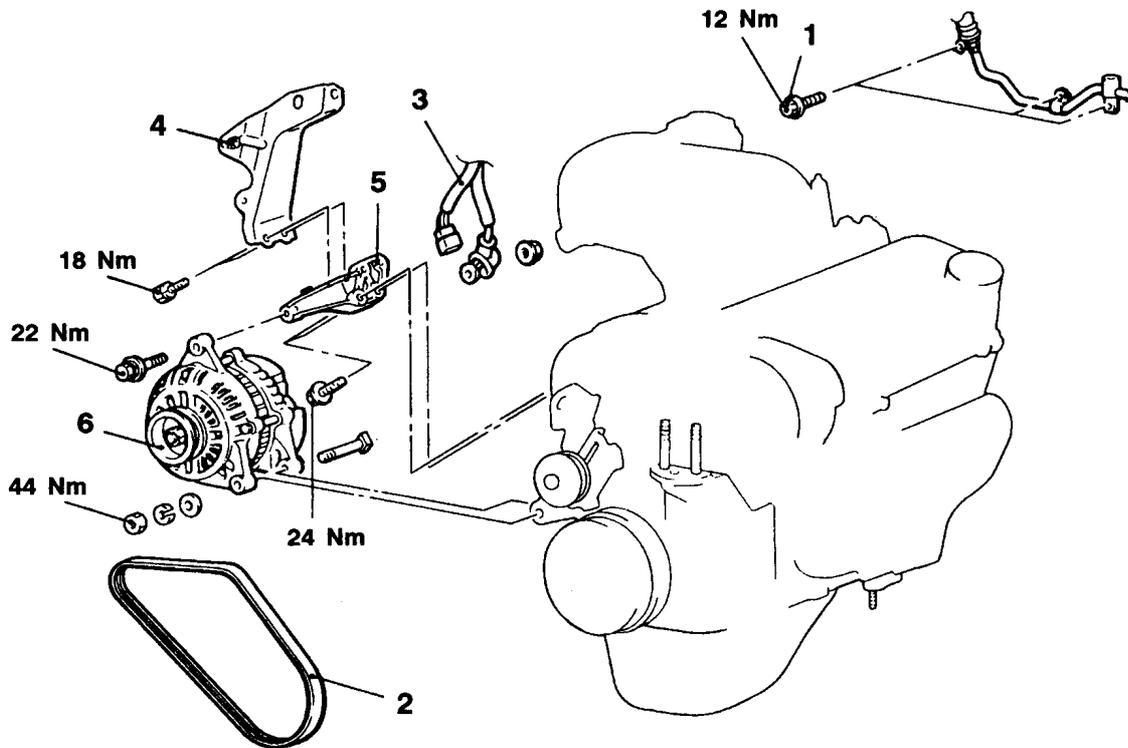
<6A1>

**Предварительная операция**

Снятие электромагнитного клапана в сборе  
(Смотрите Главу 15 – Ресивер впускного коллектора)

**Заключительные операции**

- Установка электромагнитного клапана в сборе  
(Смотрите Главу 15 – Ресивер впускного коллектора)
- Регулировка натяжения приводного ремня  
(Смотрите Главу 11B)



A1610366

**Последовательность снятия**

1. Болт скобы крепления шланга и трубки высокого давления гидроусилителя рулевого управления
2. Ремень привода генератора
3. Разъем генератора

4. Опора ресивера впускного коллектора
5. Регулировочная планка генератора
6. Генератор

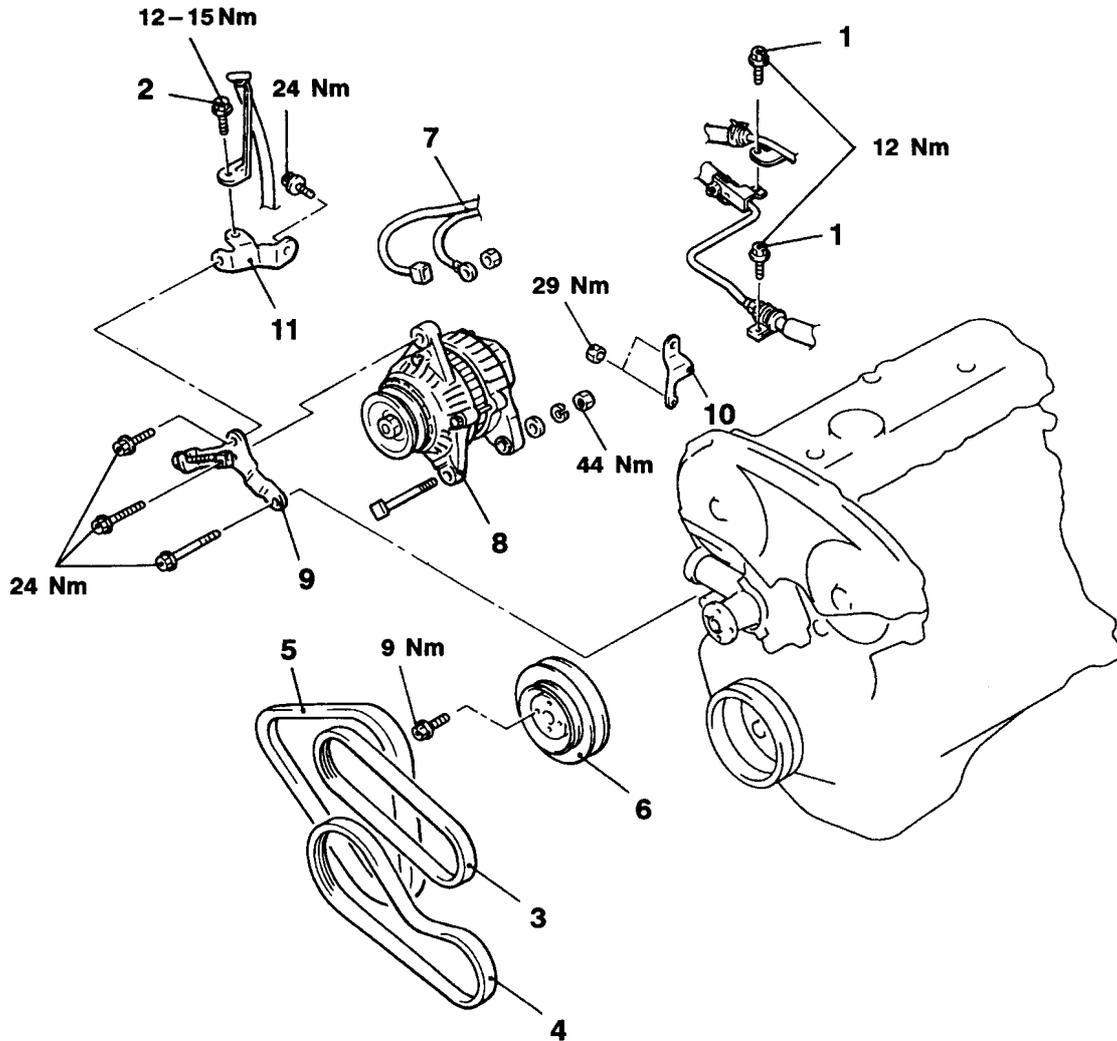
<4D6>

**Предварительные операции**

- Снятие нижнего кожуха (правая сторона)
- Снятие кронштейна опоры двигателя (Смотрите Главу 32)

**Заключительные операции**

- Установка кронштейна опоры двигателя (Смотрите Главу 32)
- Установка нижнего кожуха (правая сторона)
- Регулировка натяжения приводного ремня (Смотрите Главу 11С)



A1610153

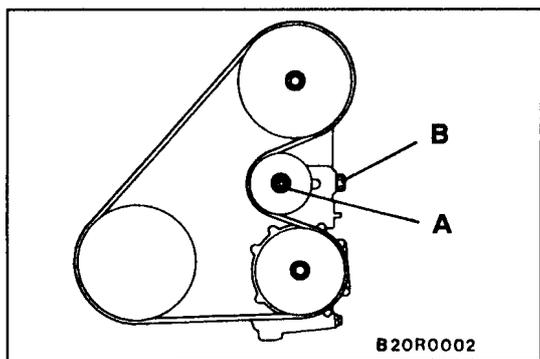
**Последовательность снятия**

1. Болт скобы крепления шланга и трубки высокого давления гидроусилителя рулевого управления
2. Болт крепления направляющей трубки масляного шупа в сборе
3. Ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления
4. Ремень привода компрессора кондиционера
5. Ремень привода генератора

6. Шкив насоса охлаждающей жидкости
7. Разъем генератора
8. Генератор
9. Регулировочная планка генератора
10. Рым двигателя
11. Кронштейн регулировочной планки генератора

◀B▶

◀C▶

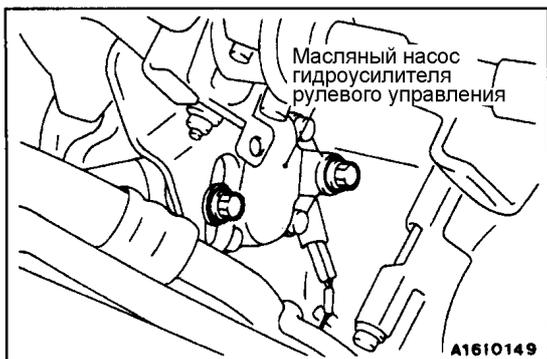


**ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО СНЯТИЮ  
◀A▶ СНЯТИЕ РЕМНЯ ПРИВОДА КОМПРЕССОРА  
КОНДИЦИОНЕРА И НАСОСА ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ  
РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ**

1. Ослабьте гайку «А» крепления натяжного ролика.
2. Ослабьте регулировочный болт «В».
3. Снимите ремень привода.

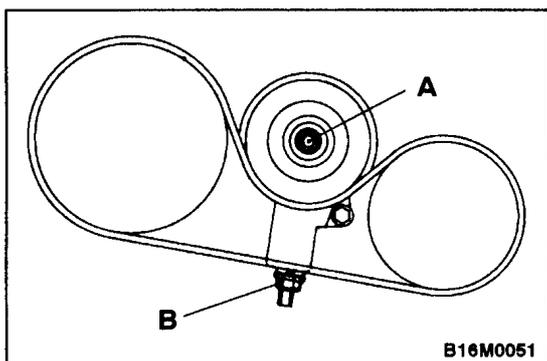
**◀B▶ СНЯТИЕ РЕМНЯ ПРИВОДА НАСОСА  
ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Ослабьте затяжку фиксирующего болта масляного насоса гидроусилителя рулевого управления и снимите ремень привода.

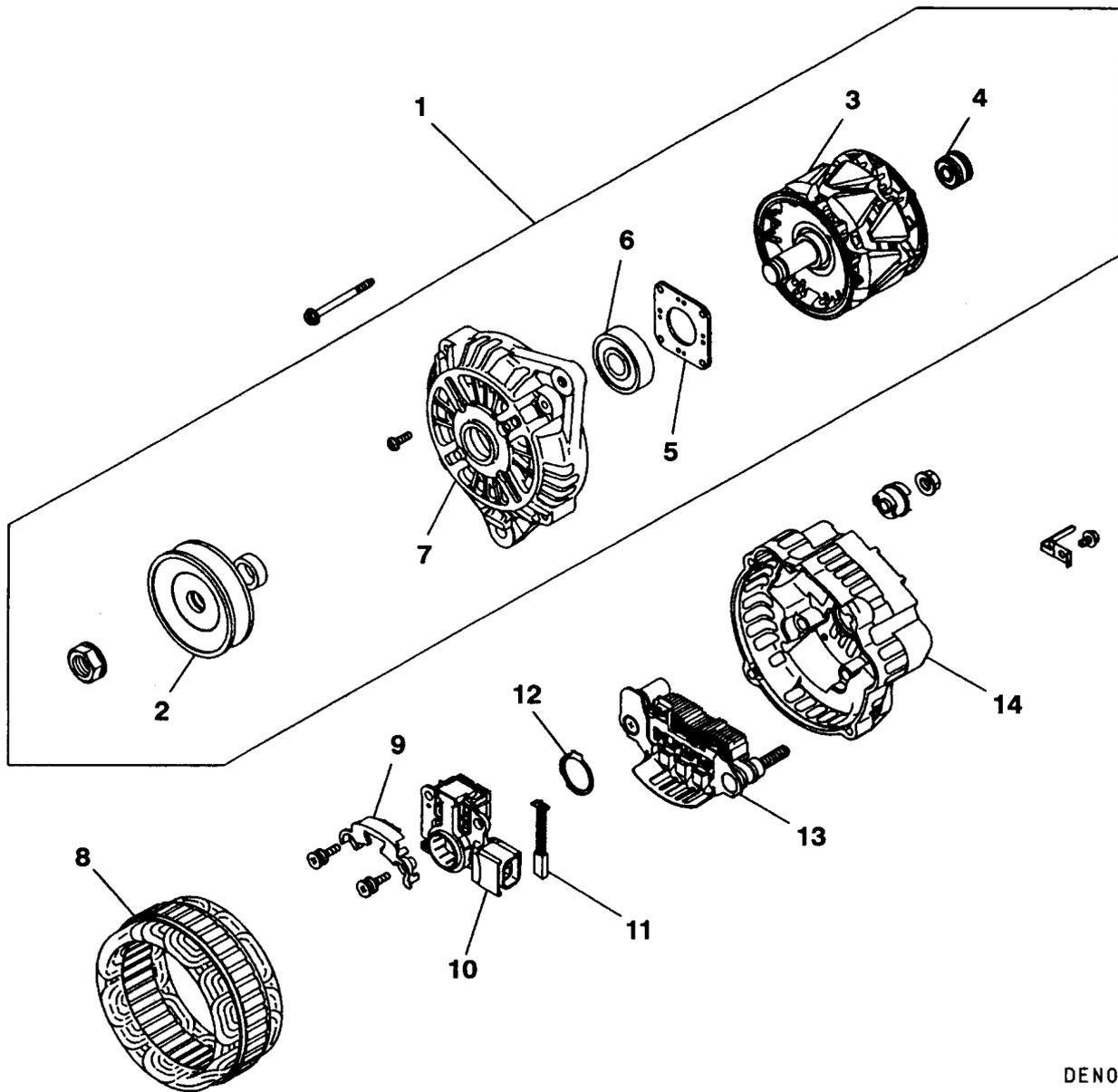


**◀C▶ СНЯТИЕ РЕМНЯ ПРИВОДА КОМПРЕССОРА  
КОНДИЦИОНЕРА**

1. Ослабьте гайку «А» крепления натяжного ролика.
2. Ослабьте затяжку регулировочной гайки «В» и затем снимите ремень привода.



РАЗБОРКА И СБОРКА

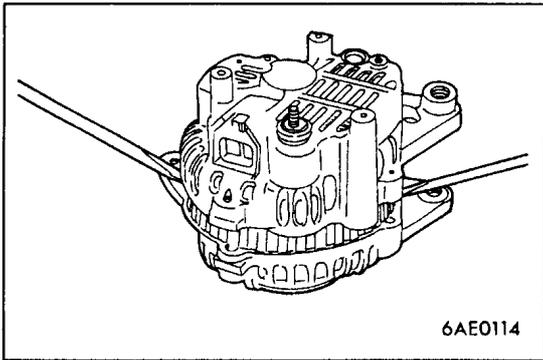


DEN0906

**Последовательность разборки**

1. Передний кронштейн в сборе
2. Шкив генератора
3. Ротор
4. Задний подшипник генератора
5. Держатель подшипника
6. Передний подшипник генератора
7. Передний кронштейн

- |                               |                           |  |
|-------------------------------|---------------------------|--|
| <p>◀A▶<br/>◀B▶</p> <p>▶B◀</p> | <p>◀C▶</p> <p>◀C▶ ▶A▶</p> | <p>8. Статор</p> <p>9. Пластина</p> <p>10. Регулятор напряжения в сборе</p> <p>11. Щетка генератора</p> <p>12. Кольцо пылезащитное</p> <p>13. Выпрямительный блок</p> <p>14. Задний кронштейн генератора</p> |
|-------------------------------|---------------------------|--|



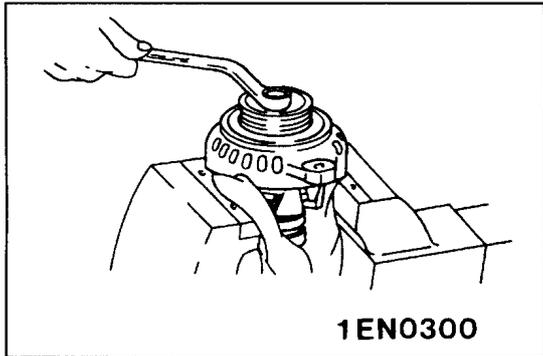
## ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО РАЗБОРКЕ

### ◀A▶ СНЯТИЕ ПЕРЕДНЕГО КРОНШТЕЙНА В СБОРЕ

Вставьте в зазор между передним кронштейном и сердечником статора отвертку с плоским жалом (либо подобный инструмент), и, действуя отверткой как рычагом, аккуратно отделите передний кронштейн от статора.

**Внимание:**

Чтобы не допустить повреждения обмотки статора не вставляйте слишком глубоко в зазор отвертку.

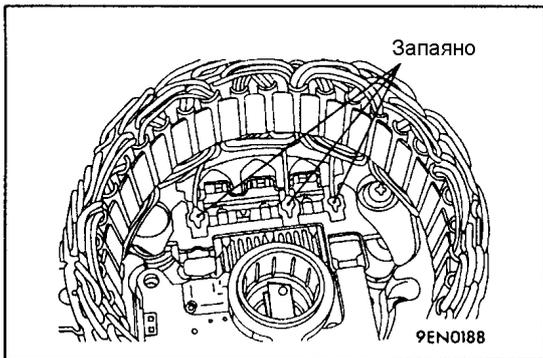


### ◀B▶ СНЯТИЕ ШКИВА ГЕНЕРАТОРА

Установите ротор так, чтобы шкив находился наверху, зафиксируйте ротор в слесарных тисках и снимите шкив.

**Внимание:**

Чтобы не повредить ротор генератора необходимо данную операцию выполнять внимательно и аккуратно.



### ◀C▶ СНЯТИЕ СТАТОРА / РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ В СБОРЕ

- (1) Перед снятием статора предварительно отпаяйте токоведущие провода статора, которые припаяны к главным диодам выпрямительного блока.
- (2) Перед снятием выпрямительного блока с регулятора напряжения в сборе предварительно отпаяйте припаянные части выпрямительного блока и разожмите контакты.

**Внимание:**

1. Не допускается длительный нагрев диода от паяльника.
2. Не допускается приложение повышенных усилий к токоведущим проводам диодов.

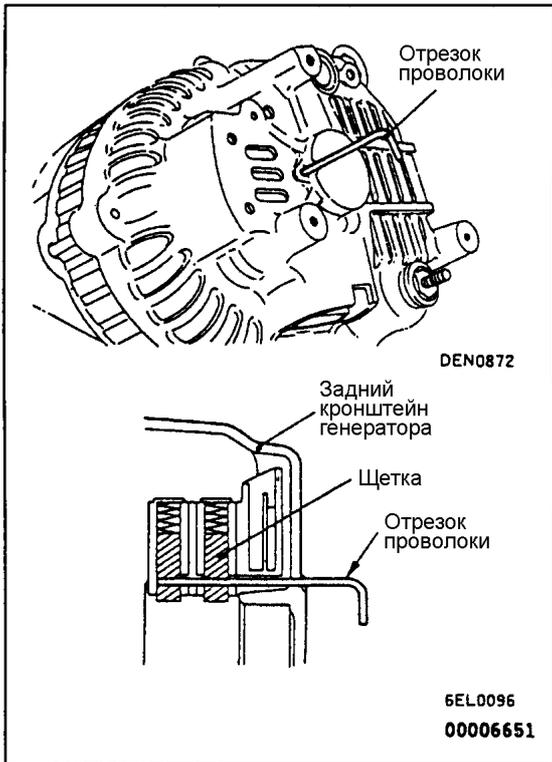
## ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО СБОРКЕ

### ►◄ УСТАНОВКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ В СБОРЕ

После установки регулятора напряжения в сборе, для фиксирования щеток в приподнятом положении, вставьте в отверстие в заднем кронштейне генератора отрезок проволоки.

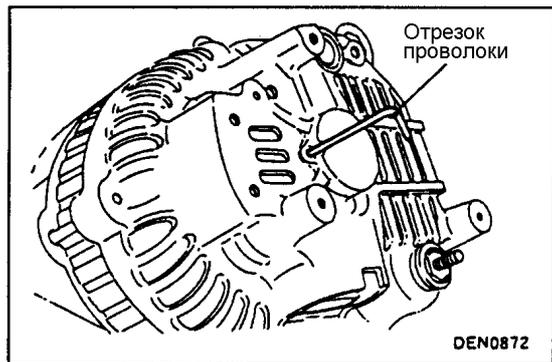
ПРИМЕЧАНИЕ:

Фиксирование щеток в приподнятом положении при помощи проволоки облегчает последующую операцию по установке ротора.



### ►◄ УСТАНОВКА РОТОРА

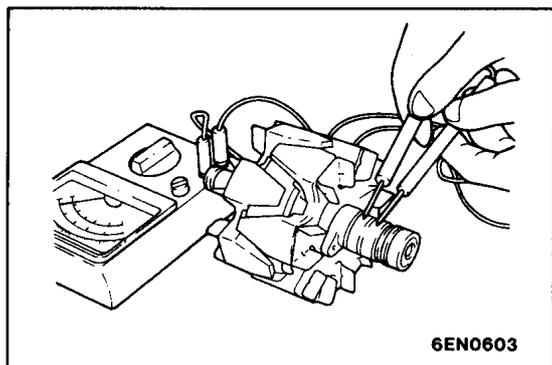
После установки ротора удалите отрезок проволоки фиксирующий щетки.



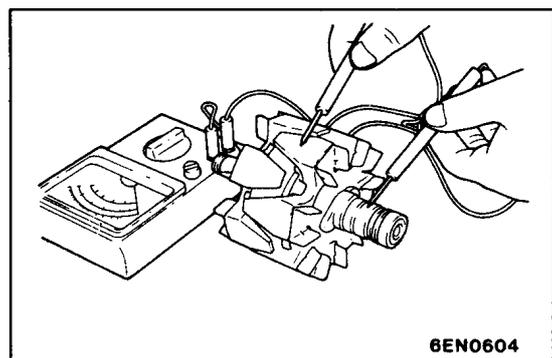
## ПРОВЕРКА

1. Проверьте сопротивление между двумя контактными кольцами обмотки ротора. Если величина сопротивления не соответствует номинальному, то замените ротор.

**Номинальная величина: 3 – 5 Ом**

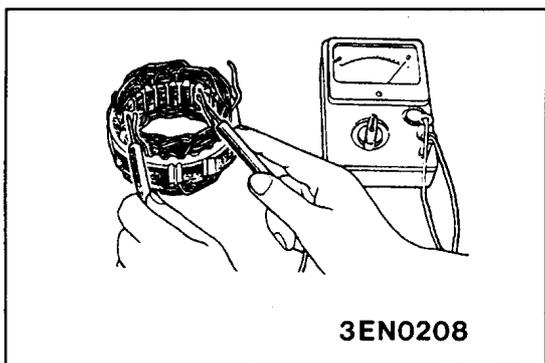


2. Проверьте цепь между контактным кольцом и сердечником ротора. Если цепь замкнута (замыкание на "массу"), то замените ротор.

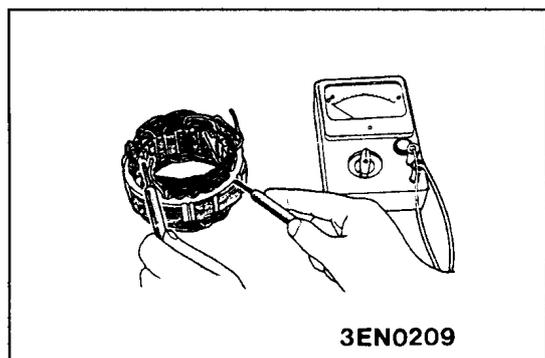


### ПРОВЕРКА СТАТОРА

1. Проверьте обмотку статора. Проверьте, что нет обрыва цепи между выводами обмотки статора. Если цепь обмотки разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности), то замените статор в сборе.



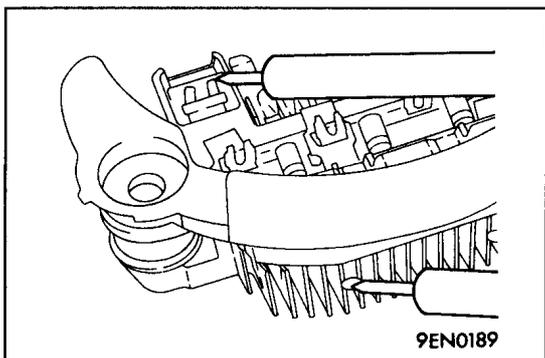
2. Проверьте отсутствие замыкания обмотки на "массу". Используя омметр, проверьте отсутствие замыкания обмотки статора на "массу" (что цепь между обмоткой статора и сердечником не замкнута). Если сопротивление стремится к нулю (цепь замкнута), то замените статор в сборе.



### ПРОВЕРКА ВЫПРЯМИТЕЛЬНОГО БЛОКА

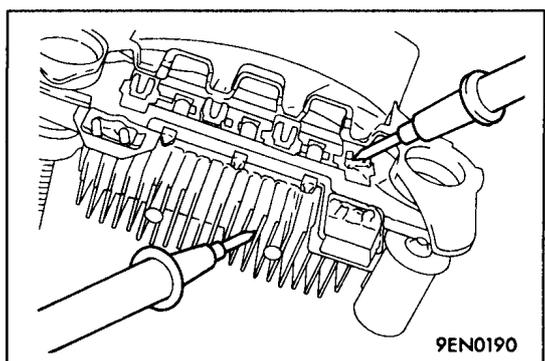
1. Проверка положительного вывода выпрямителя

При помощи омметра проверьте, что цепь между выводом "положительных" диодов выпрямительного блока и выводом обмотки статора замкнута (сопротивление мало). Поменяйте полярность пробников омметра и измерьте сопротивление (если сопротивление мало, т.е. цепь замкнута в обоих направлениях, то диод пробит). Замените выпрямительный блок в сборе.



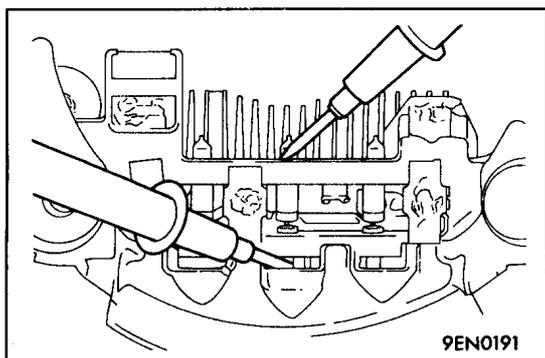
2. Проверка отрицательного вывода выпрямителя

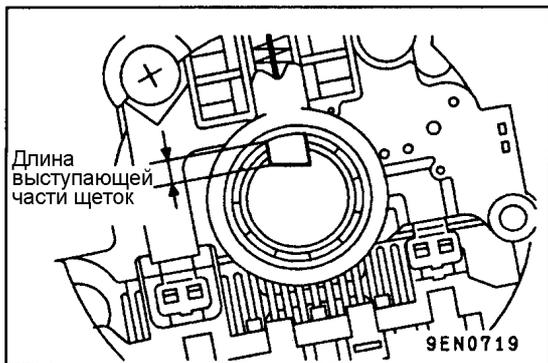
При помощи омметра проверьте, что цепь между выводом "отрицательных" диодов выпрямительного блока и выводом обмотки статора замкнута (сопротивление мало). Поменяйте полярность пробников омметра и измерьте сопротивление. Если сопротивление мало, т.е. цепь замкнута в обоих направлениях (диод пробит), замените выпрямительный блок в сборе.



3. Проверка диодов

Проверьте три диода, подсоединяя омметр к обоим выводам каждого диода. Если цепь замкнута или разомкнута одновременно в обоих направлениях, это означает пробой диода и выпрямительный блок подлежит замене.

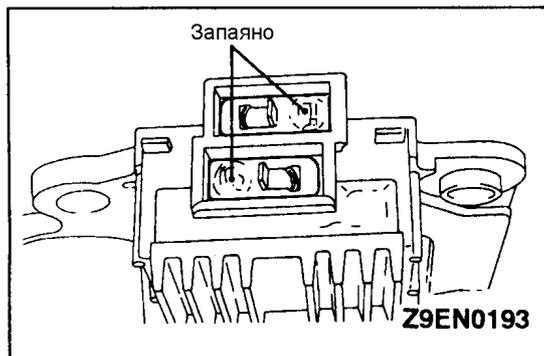




**ПРОВЕРКА ЩЕТОК**

1. Измерьте длину выступающей из корпуса части щеток (как показано на рисунке) и, если длина будет меньше предельного значения, то замените щетки.

**Предельное значение: 2 мм или меньше**



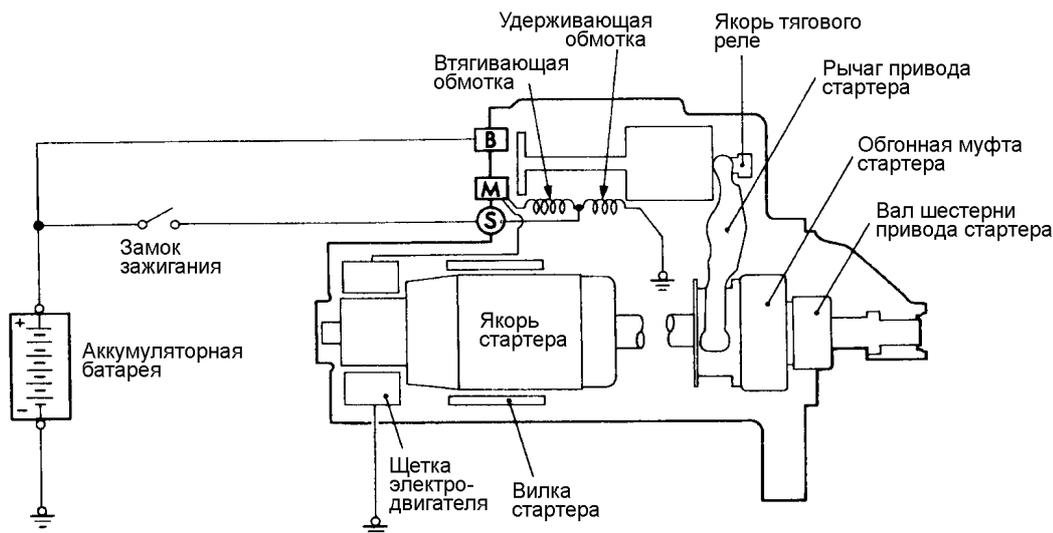
2. Для снятия щетки необходимо предварительно отпаять токоподводящий провод щетки.
3. Для установки новой щетки вставьте ее в держатель, как показано на рисунке, и припаяйте токоподводящий провод.

## СИСТЕМА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

При повороте ключа зажигания в положение "START" ("СТАРТЕР") через втягивающую обмотку тягового реле стартера проходит ток, перемещая якорь тягового реле. Якорь тягового реле перемещает рычаг привода (вилку), который в свою очередь вводит шестерню привода [выполненную вместе с обгонной муфтой] в зацепление с зубчатым венцом маховика. Одновременно перемещение якоря тягового реле замыкает контакты В и М.

В результате ток начинает проходить через обмотки якоря и стартера (а также удерживающую обмотку тягового реле, прим. ред-ра), включив тем самым электродвигатель стартера. Когда после запуска двигателя ключ зажигания возвращается в положение "ON" (ВКЛ), обгонная муфта стартера выводит шестерню привода из зацепления с зубчатым венцом маховика. (для предохранения разноса стартера двигателем между шестерней привода стартера и якорем установлена обгонная муфта).

### ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



6EN0939

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАРТЕРА

Параметры	4G6 - МКПП (Кроме моделей в северном исполнении)	4G6 - МКПП (Модели в северном исполнении), 6A1, 4G6 – АКПП	4D6 (Кроме моделей в северном исполнении)	4D6 (Модели в северном исполнении),
Тип	Прямая передача	Планетарная понижающая передача	Планетарная понижающая передача	Планетарная понижающая передача
Номинальная мощность кВт/ В	0,9 / 12	1,2 / 12	2,0 / 12	2,2 / 12
Число зубьев шестерни привода	8	8	10	12

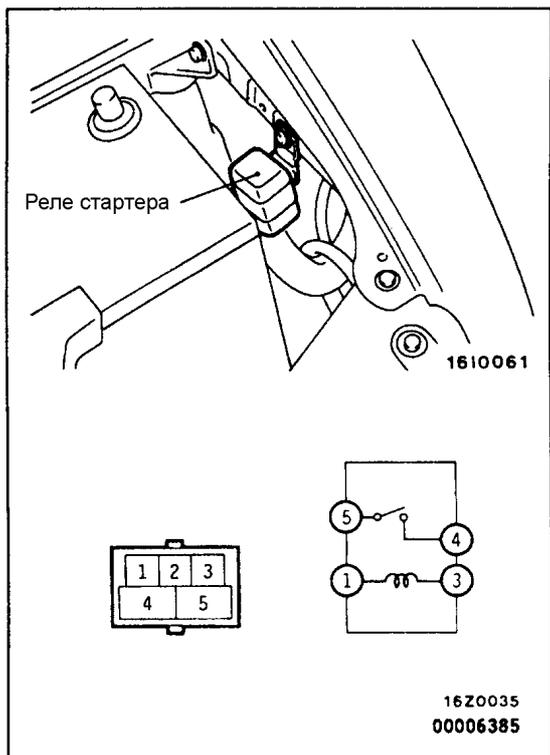
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ

Параметры		4G6 (Модели в северном исполнении), 6A1	4G6 (Кроме моделей в северном исполнении), 4D6
Осевой зазор шестерни, мм		0,5 – 2,0	0,5 – 2,0
Наружный диаметр коллектора мм	Номинал	29,4	32,0
	Предел	28,4	31,0
Биение коллектора, мм	Номинал	0,05	0,05
	Предел	0,1	0,1
Выступление ламелей коллектора над изолятором, мм	Номинал	0,5	0,5
	Предел	0,2	0,2

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ

### ПРОВЕРКА РЕЛЕ СТАРТЕРА <4D6 >

Напряжение аккумуляторной батареи	Вывод №			
	1	3	4	5
Напряжение не подается	○ — ○			
Напряжение подается	⊖ — ⊕		○ — ○	



## СТАРТЕР

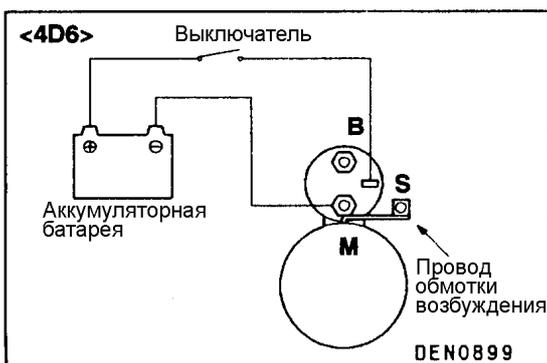
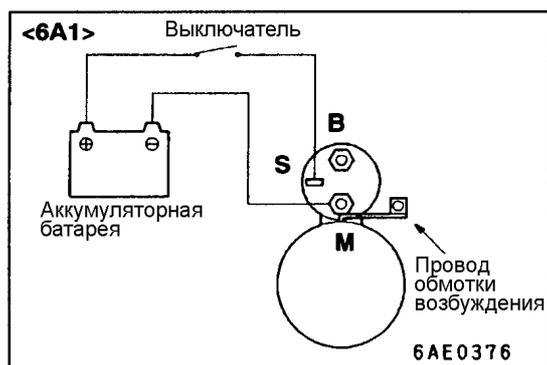
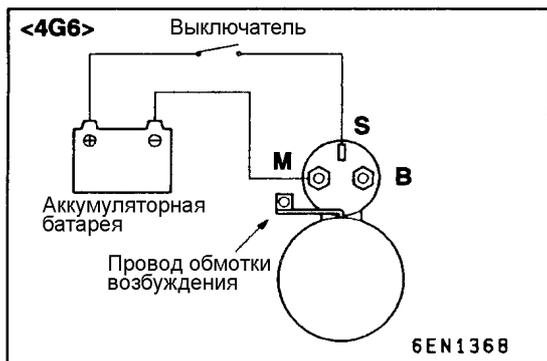
### ПРОВЕРКА

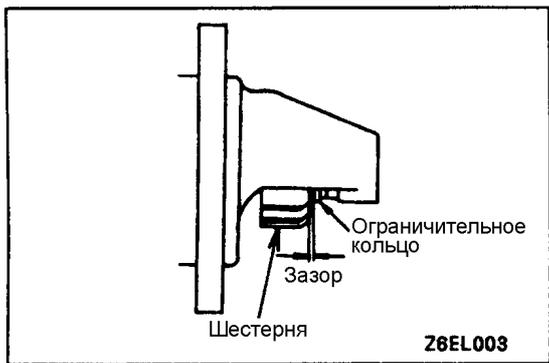
#### РЕГУЛИРОВКА ОСЕВОГО ЗАЗОРА ШЕСТЕРНИ ПРИВОДА

1. Отсоедините провод обмотки от вывода М тягового реле.
2. Подключите аккумуляторную батарею к выводам М и S тягового реле.
3. Включите напряжение аккумуляторной батареи, и при этом шестерня привода стартера выдвинется вперед до упора.

#### Внимание:

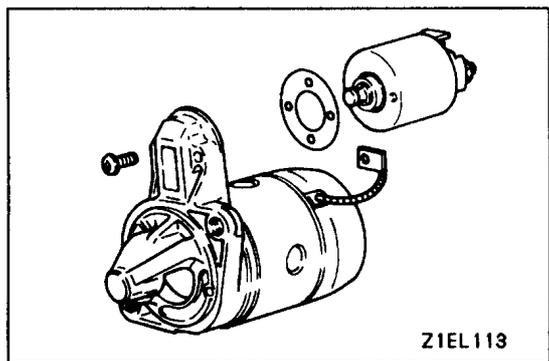
Данную проверку необходимо выполнять быстро (не более 10 секунд), чтобы не допустить перегорания обмотки.



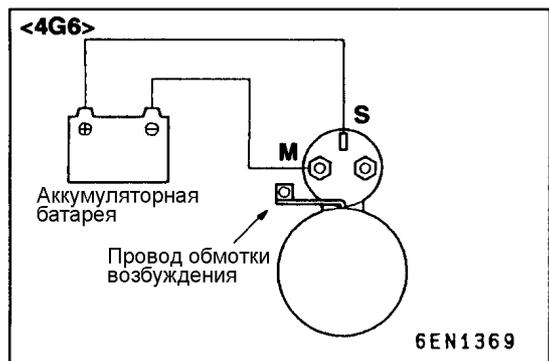


4. Проверьте плоским щупом зазор между шестерней привода и ограничительным кольцом (осевой зазор).

Номинальный зазор : 0,5 – 2,0 мм



5. Если осевой зазор выходит за пределы номинальных значений, то отрегулируйте его путем установки или удаления регулировочных прокладок между тяговым реле и передним кронштейном стартера.



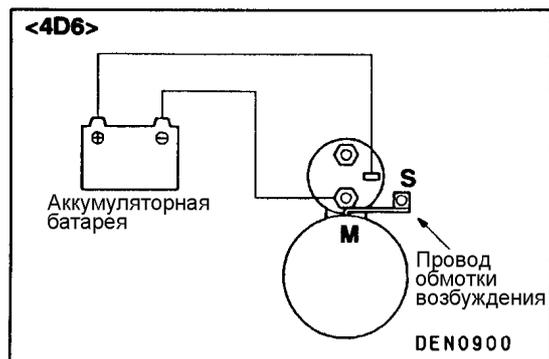
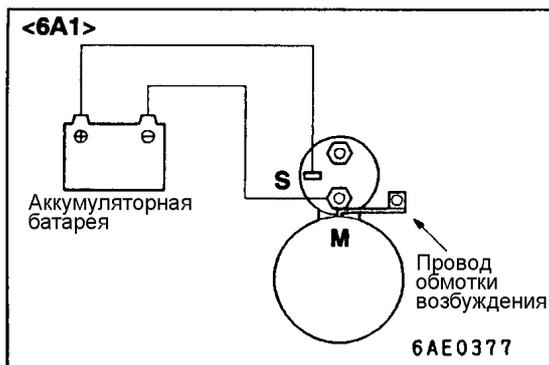
### ПРОВЕРКА ВТЯГИВАЮЩЕЙ ОБМОТКИ ТЯГОВОГО РЕЛЕ

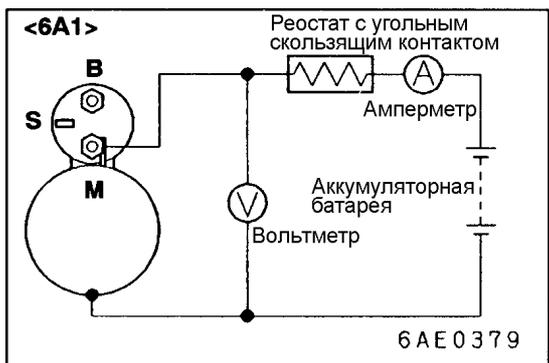
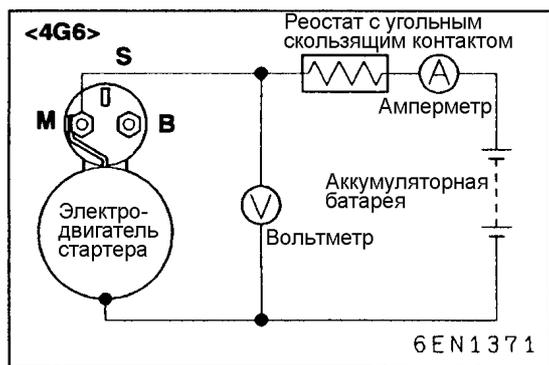
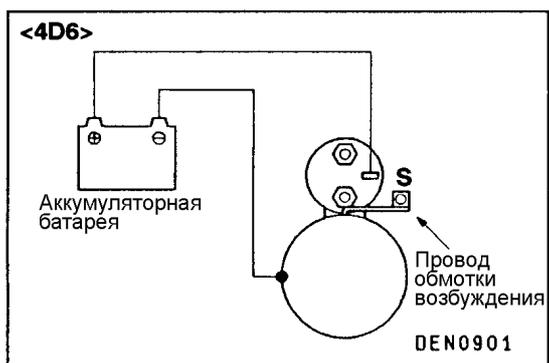
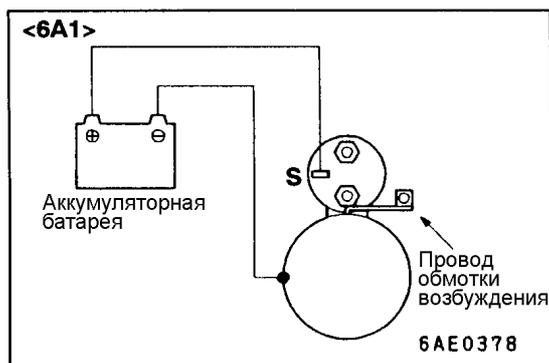
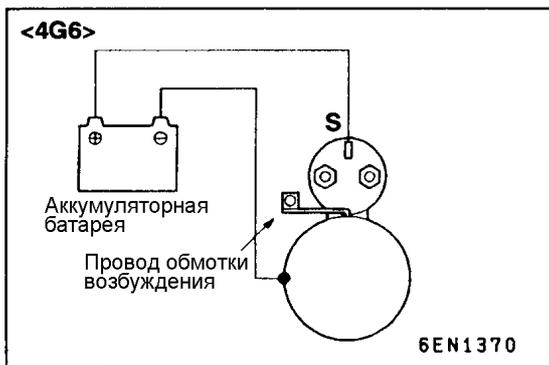
1. Отсоедините провод обмотки возбуждения от вывода М тягового реле.
2. Подключите 12 В аккумуляторную батарею к выводам М и S тягового реле.

#### Внимание:

Данную проверку необходимо выполнять быстро (не более 10 секунд), чтобы не допустить перегорания обмотки.

3. Если шестерня привода выдвигается, то втягивающая обмотка тягового реле исправна. В противном случае замените тяговое реле.





### ПРОВЕРКА УДЕРЖИВАЮЩЕЙ ОБМОТКИ ТЯГОВОГО РЕЛЕ

1. Отсоедините провод обмотки возбуждения от вывода М тягового реле.
2. Подсоедините провода от клемм 12 В аккумуляторной батареи к выводу S и корпусу стартера.

**Внимание:**

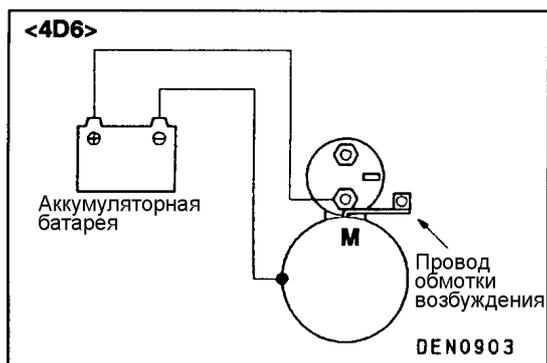
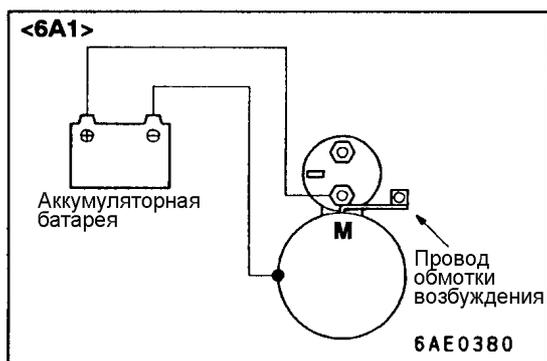
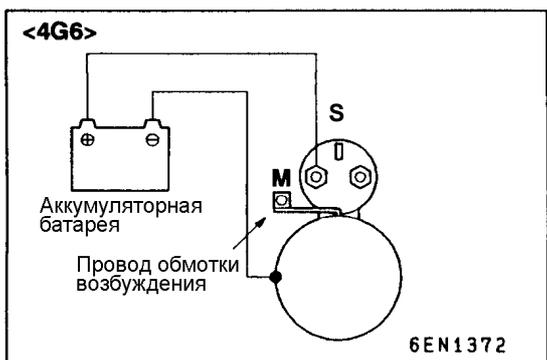
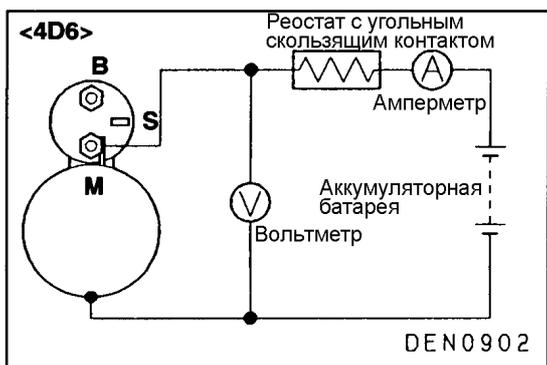
Данную проверку необходимо выполнять быстро (не более 10 секунд), чтобы не допустить перегорания обмотки.

3. Вручную выдвиньте шестерню привода до упора в ограничительное кольцо.
4. Если шестерня удерживается в выдвинутом положении, то удерживающая обмотка исправна. Если же шестерня втягивается обратно, то обмотка неисправна, поэтому замените тяговое реле.

### ПРОВЕРКА РАБОТЫ СТАРТЕРА В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

1. Установите и закрепите стартер в слесарных тисках с мягкими губками и подключите к нему полностью заряженную аккумуляторную батарею напряжением 12 В следующим образом:
2. Подсоедините амперметр (со шкалой 0 – 100 Ампер) и реостат с угольным скользящим контактом последовательно в цепь между положительной клеммой аккумуляторной батареи и выводом стартера.
3. Подсоедините параллельно стартеру вольтметр со шкалой 0 – 15 Вольт.
4. Установите ползун реостата с угольным скользящим контактом в положение максимального сопротивления.
5. Подсоедините отрицательную клемму аккумуляторной батареи к корпусу электродвигателя стартера.
6. Отрегулируйте сопротивление реостата таким образом, чтобы значение напряжения на вольтметре было 11 Вольт.
7. Проверьте легкость и плавность вращения электродвигателя стартера и величину максимального тока, которая должна соответствовать номинальной.

**Номинальная величина тока: максимум 60 А**



### ПРОВЕРКА ВОЗВРАТА ЯКОРЯ ТЯГОВОГО РЕЛЕ

1. Отсоедините провод обмотки возбуждения от вывода М тягового реле.
2. Подключите аккумуляторную батарею между выводом М тягового реле и массой корпуса стартера.

**Внимание:**

**Данную проверку необходимо выполнять быстро (не более 10 секунд), чтобы не допустить перегорания обмотки.**

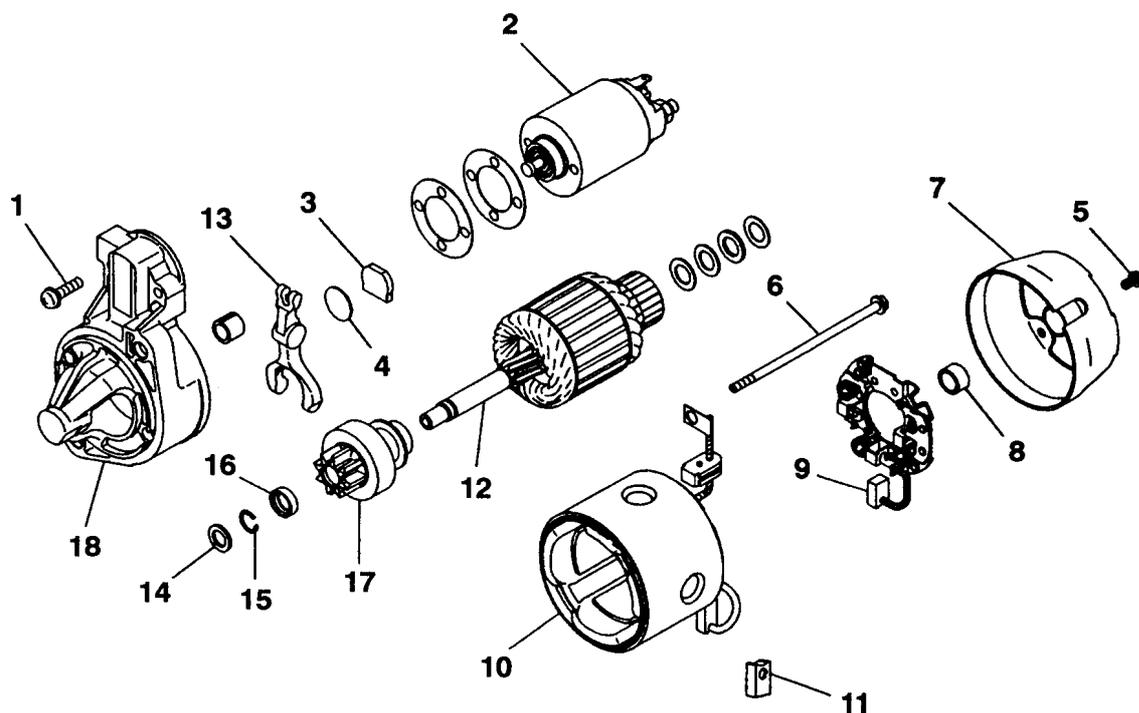
3. Вручную выдвиньте шестерню привода и отпустите. Если шестерня быстро возвращается в исходное положение, то тяговое реле исправно.  
Если шестерня не возвращается в исходное положение, то замените тяговое реле.

**Внимание:**

**Будьте осторожны, чтобы шестерня не защемила Вам пальцы.**

**РАЗБОРКА И СБОРКА**

**<СТАРТЕР С ПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ>**



DEN0909

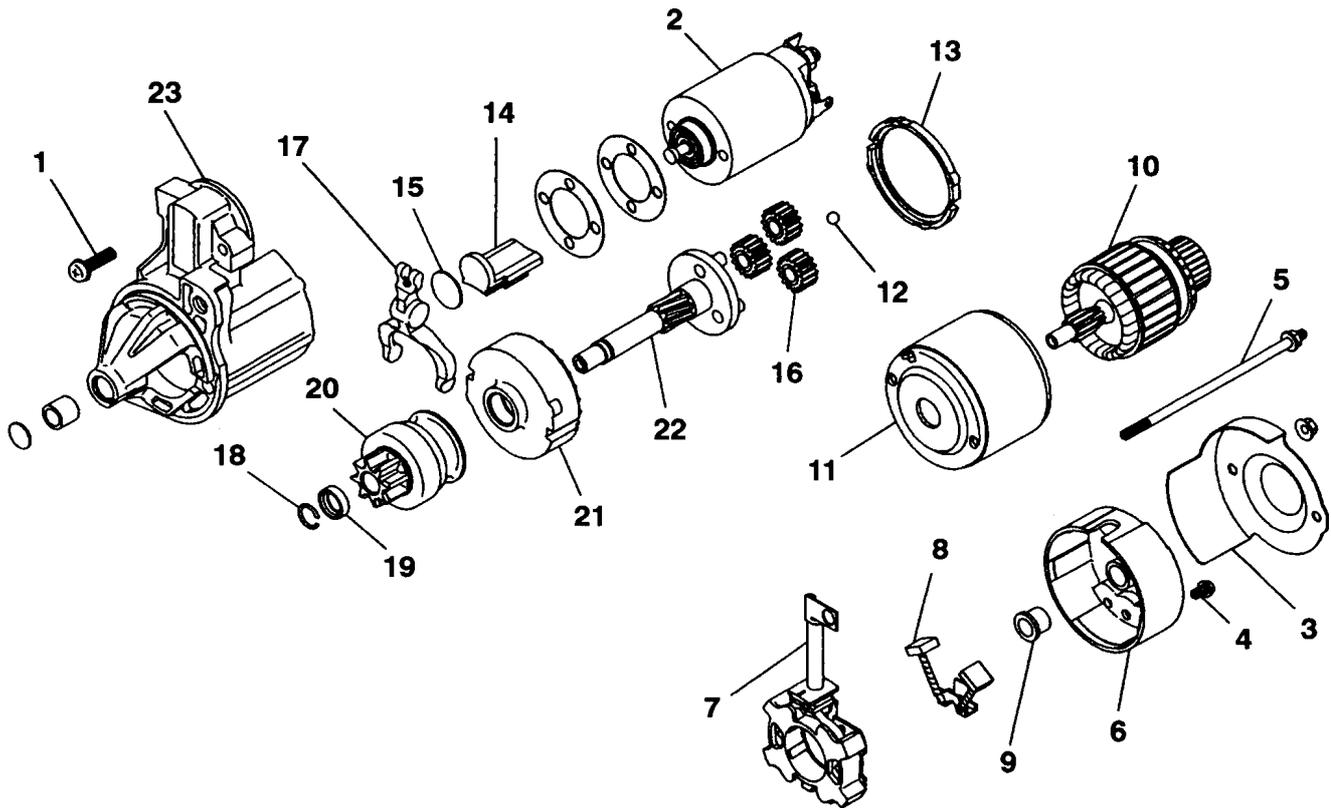
**Последовательность операций**

1. Винт
2. Тяговое реле
3. Прокладка
4. Пластина
5. Винт
6. Болт стяжной
7. Задняя крышка
8. Задний подшипник

9. Щеткодержатель
10. Полюс в сборе с обмоткой статора
11. Щетка
12. Якорь стартера
13. Рычаг привода
14. Шайба
15. Стопорное кольцо
16. Ограничительное кольцо
17. Обгонная муфта
18. Передняя крышка



СТАРТЕР С ПОНИЖАЮЩЕЙ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ДЛЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ



DEN0910

Последовательность операций

◀A▶

1. Винт
2. Тяговое реле
3. Крышка стартера
4. Винт
5. Болт стяжной
6. Задняя крышка
7. Щеткодержатель
8. Щетка
9. Задний подшипник

◀B▶

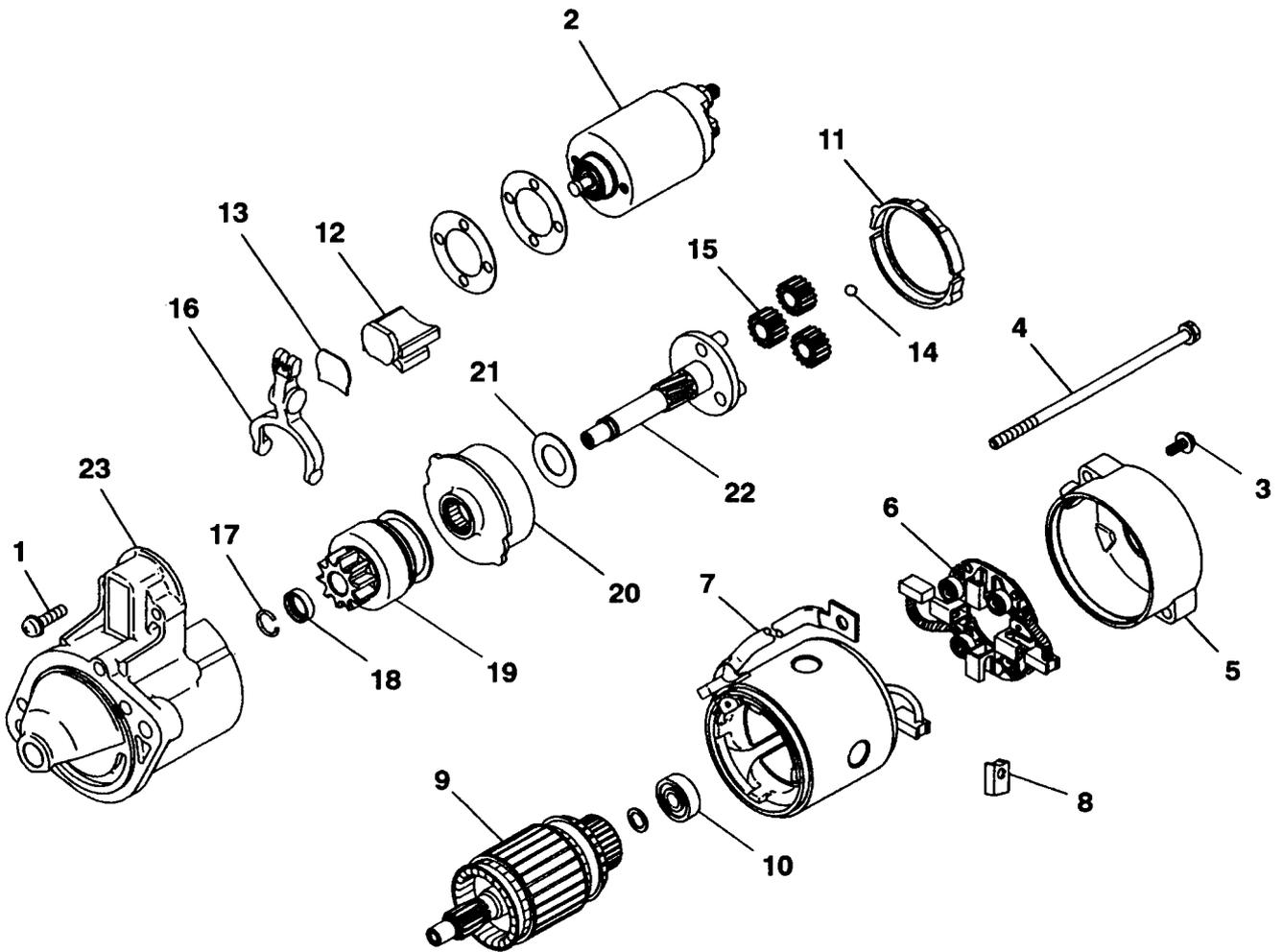
10. Якорь
11. Полюс в сборе с обмоткой статора
12. Шарик

◀B▶

◀C▶ ▶A◀  
◀C▶ ▶A◀

13. Уплотнительное кольцо A
14. Упор B
15. Пластина
16. Сателлиты
17. Рычаг привода
18. Стопорное кольцо
19. Ограничительное кольцо
20. Муфта обгонная
21. Шестерня внутреннего зацепления (корона)
22. Водило
23. Передняя крышка

СТАРТЕР С ПОНИЖАЮЩЕЙ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ



DEN0907

Последовательность операций

◀A▶

1. Винт
2. Тяговое реле
3. Винт
4. Болт стяжной
5. Задняя крышка
6. Щеткодержатель
7. Полус в сборе с обмоткой статора

◀B▶

8. Щетка
9. Якорь
10. Задний подшипник
11. Уплотнительное кольцо А
12. Упор В

◀B▶

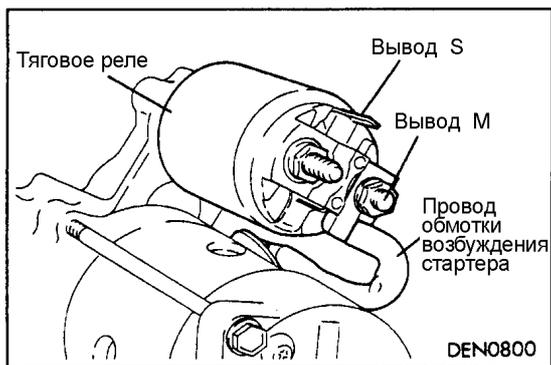
13. Пластина
14. Шарик
15. Сателлиты
16. Рычаг привода
17. Стопорное кольцо
18. Ограничительное кольцо
19. Муфта обгонная
20. Шестерня внутреннего зацепления (корона)
21. Шайба
22. Водило
23. Передняя крышка

◀C▶

◀C▶

▶A▶

▶A▶



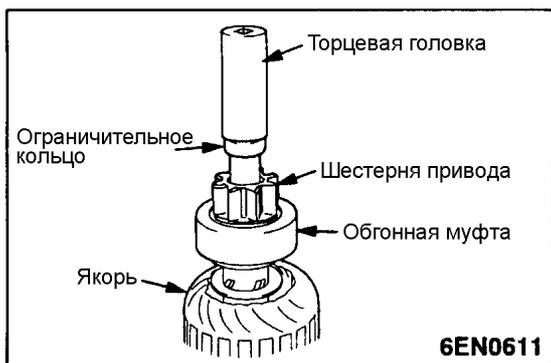
## ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО РАЗБОРКЕ

### ◀A▶ СНЯТИЕ ТЯГОВОГО РЕЛЕ

Отсоедините предварительно провод обмотки возбуждения стартера от вывода М тягового реле.

### ◀B▶ СНЯТИЕ ЯКОРЯ И ШАРИКА

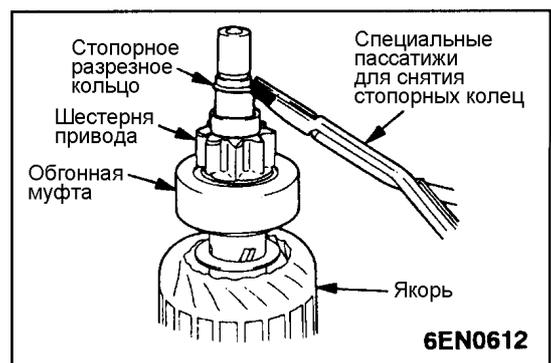
При снятии якоря стартера не потеряйте шарик, который используется в качестве подшипника.



### ◀C▶ СНЯТИЕ СТОПОРНОГО КОЛЬЦА / ОГРАНИЧИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА

1. При помощи подходящей торцевой головки вытолкните ограничительное кольцо в сторону обгонной муфты.

2. При помощи специальных пассатижей снимите стопорное разрезное кольцо, и затем снимите ограничительное кольцо и обгонную муфту.



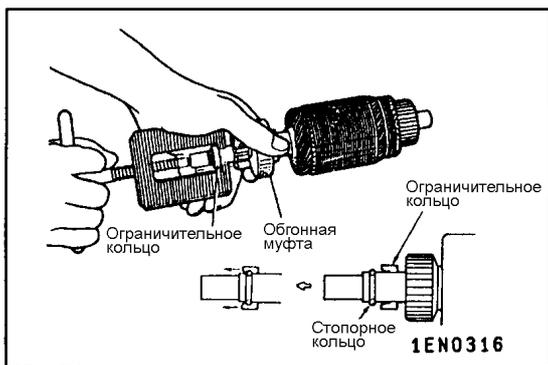
## ОЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ СТАРТЕРА

1. Не допускается опускать детали в мощный раствор (растворители). Погружение в растворитель полюса и обмотки возбуждения в сборе, или якоря стартера приведет к повреждению изоляции проводов. Поэтому только протрите эти детали чистой тканью.
2. Не допускается опускать узел привода стартера в мощный раствор. Погружение обгонной муфты в раствор приведет к вымыванию из нее заложенной на заводе-изготовителе смазки.
3. Допускается очистка узла привода стартера смоченной в растворе щеткой с последующей протиркой насухо чистой тканью.

## ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО СБОРКЕ

### ▶◀ УСТАНОВКА СТОПОРНОГО КОЛЬЦА / ОГРАНИЧИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА

Используя соответствующий специальный инструмент (подходящий съемник), наденьте ограничительное кольцо на стопорное кольцо.

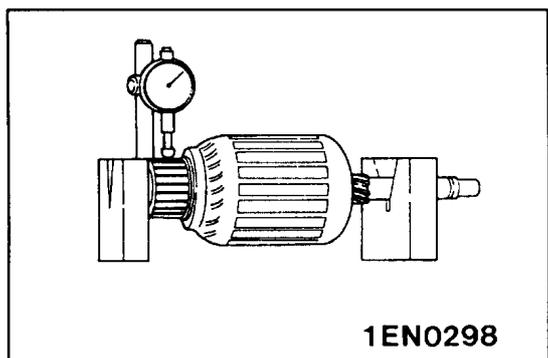


## ПРОВЕРКА

1. Положите якорь стартера на две V-образные опоры и измерьте радиальное биение коллектора индикатором стрелочного типа.

**Номинальная величина: 0,05 мм**

**Предельное значение: 0,1 мм**



2. Измерьте наружный диаметр коллектора. Стартеры с прямой передачей и с планетарной понижающей передачей для дизельных двигателей

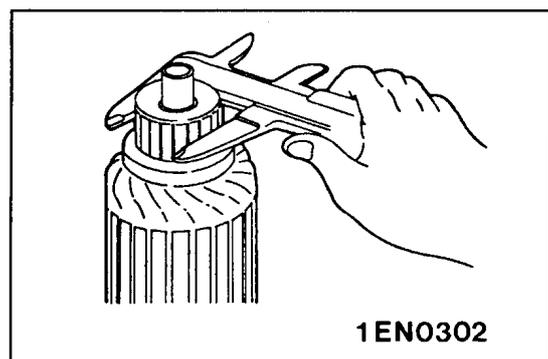
**Номинальная величина: 32,0 мм**

**Предельное значение: 31,0 мм**

Стартеры с планетарной понижающей передачей для бензиновых двигателей

**Номинальная величина: 29,4 мм**

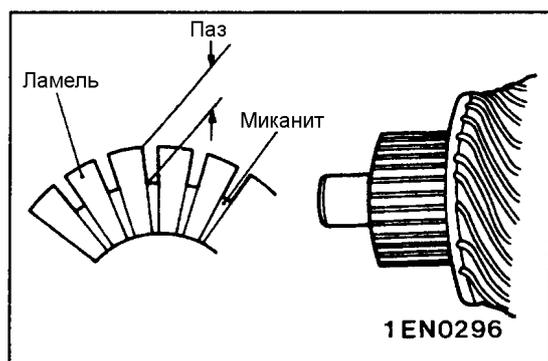
**Предельное значение: 28,4 мм**



3. Измерьте глубину пазов между ламелями коллектора.

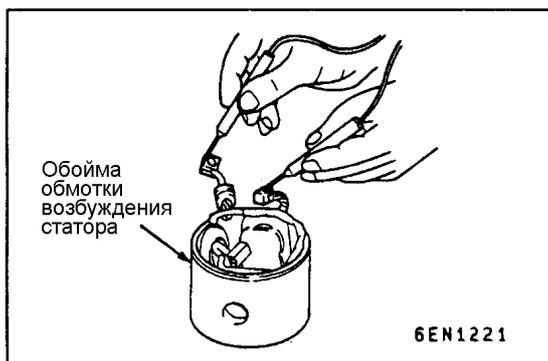
**Номинальная величина: 0,5 мм**

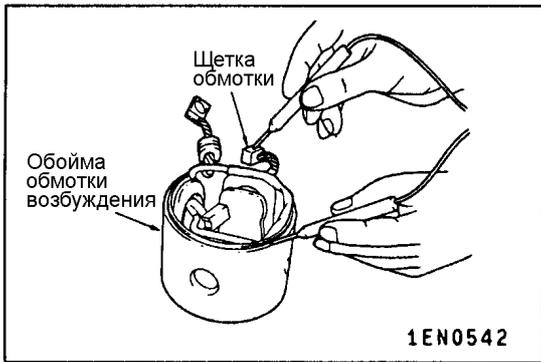
**Предельное значение: 0,2 мм**



## ПРОВЕРКА НА ОТСУТСТВИЕ ОБРЫВА В ОБМОТКЕ СТАТОРА (Кроме стартеров с планетарной понижающей передачей для бензиновых двигателей)

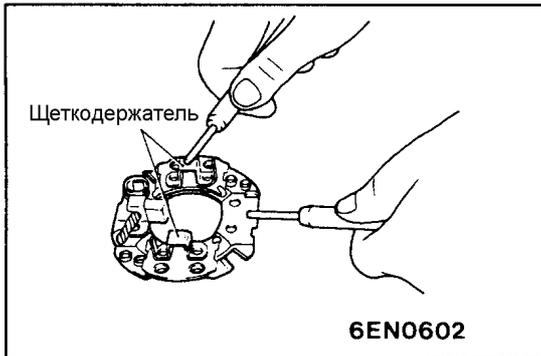
Если цепь между щетками замкнута, то обмотка возбуждения исправна.





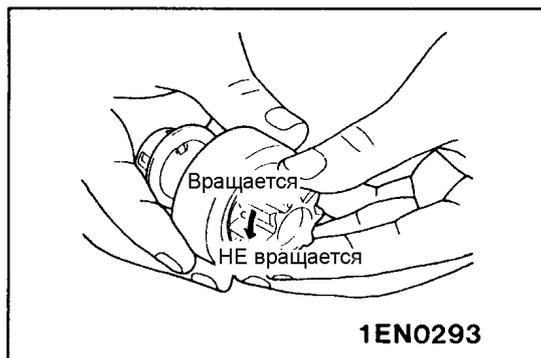
**ПРОВЕРКА НА ПРЕДМЕТ ОТСУТСТВИЯ ЗАМЫКАНИЯ ОБМОТКИ СТАТОРА НА "МАССУ" (Кроме стартеров с планетарной понижающей передачей для бензиновых двигателей)**

Используя омметр, измерьте сопротивление между щеткой и полюсом (корпусом статора). Если сопротивление стремиться к бесконечности, то замыкания обмотки статора на "массу" нет.



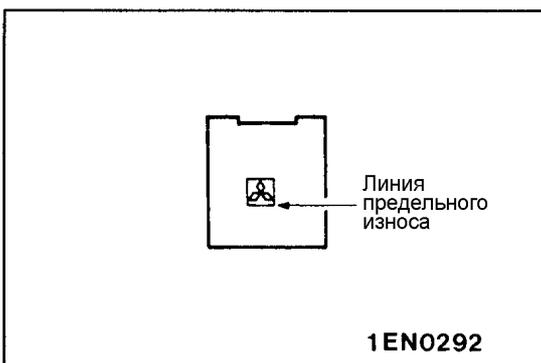
**ПРОВЕРКА ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ**

Используя омметр, измерьте сопротивление между пластиной щеткодержателя и щеткодержателем, как это указано на рис. Если сопротивление стремиться к бесконечности, то щеткодержатель исправен.



**ПРОВЕРКА ОБГОННОЙ МУФТЫ**

1. Удерживая рукой корпус муфты, проверьте легкость вращения шестерни привода по часовой стрелке и невозможность вращения против часовой стрелки.
2. Убедитесь, что шестерня привода не изношена чрезмерно и не повреждена.

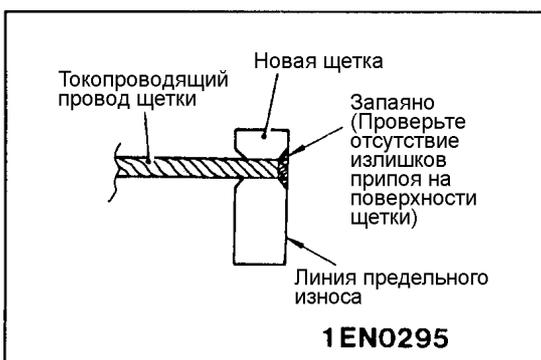


**ПРОВЕРКА ЩЕТОК**

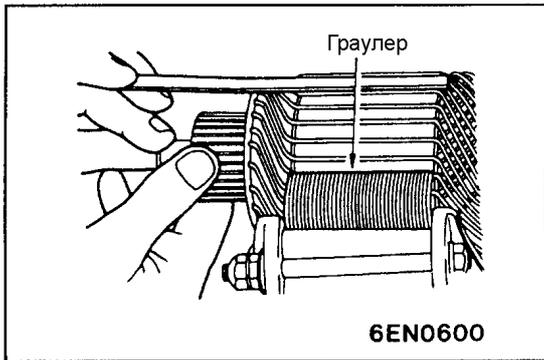
1. Проверьте чистоту контактирующей с коллектором поверхности щеток, а также измерьте длину щеток.

**Предельное значение длины щетки: Линия предельного износа**

2. В случае замены щеток или исправления контактной поверхности щетки, оберните коллектор наждачной бумагой и, вращая коллектор, зачистите контактную поверхность щеток.



3. При снятии изношенных щеток необходимо осторожно, чтобы не повредить провода щеток, раскрошить пассатижами старые щетки.
4. Зачистите наждачной бумагой конец провода щетки для обеспечения прочной пайки.
5. Вставьте токопроводящий провод щетки в отверстие щетки и запаяйте. Удалите излишки припоя с поверхности щетки.

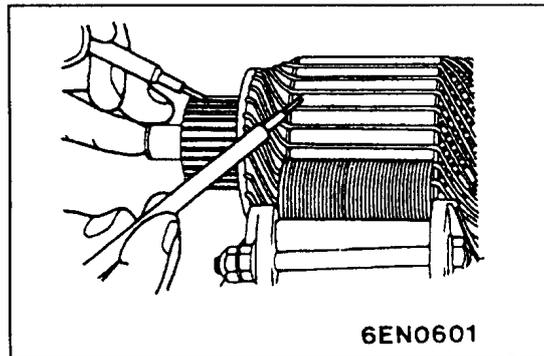


### ПРОВЕРКА ОБМОТКИ ЯКОРЯ

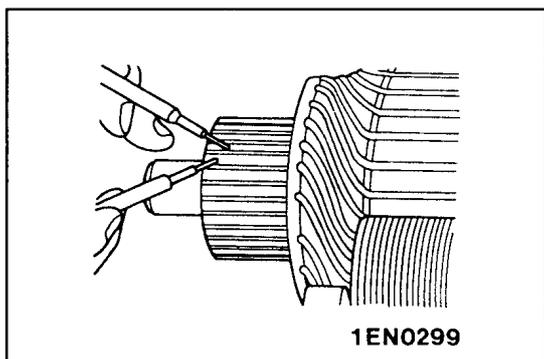
1. Установите якорь стартера в граулер (прибор для поиска короткозамкнутых витков в обмотках стартера и генератора).
2. Медленно поворачивая якорь в граулере, держите параллельно оси вала якоря тонкую стальную пластинку. В случае короткого замыкания витка обмотки пластинка начнет вибрировать и притягиваться к сердечнику якоря. В этом случае замените якорь.

**Внимание:**

Перед проверкой тщательно очистите поверхность якоря.



3. Проверьте изоляцию между каждой ламелью коллектора и сердечником обмотки якоря. Если цепь разомкнута, то изоляция исправна.



### ПРОВЕРКА НА ПРЕДМЕТ ОТСУТСТВИЯ ОБРЫВА В ОБМОТКЕ ЯКОРЯ

Используя омметр, измерьте сопротивление между ламелями коллектора. Если сопротивление мало (цепь замкнута), то обмотка якоря исправна.

# СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ <4G6, 6A1> ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## Двигатель <4G6>

Система состоит из двух катушек зажигания со встроенными силовыми транзисторами для цилиндров №1, 4 и №2, 3 соответственно.

Прерывание цепи первичной обмотки катушки зажигания А генерирует высокое напряжение в ее вторичной обмотке.

При подаче высокого напряжения на электроды свеч зажигания цилиндров №1 и 4 происходят искровые разряды, один из которых воспламеняет в камере сгорания находящегося в фазе сжатия цилиндра топливовоздушную смесь (в другом цилиндре в это время – фаза выпуска отработавшей смеси).

Таким же образом, при прерывании цепи первичной обмотки катушки зажигания В происходит образование искровых разрядов в цилиндрах №2 и 3.

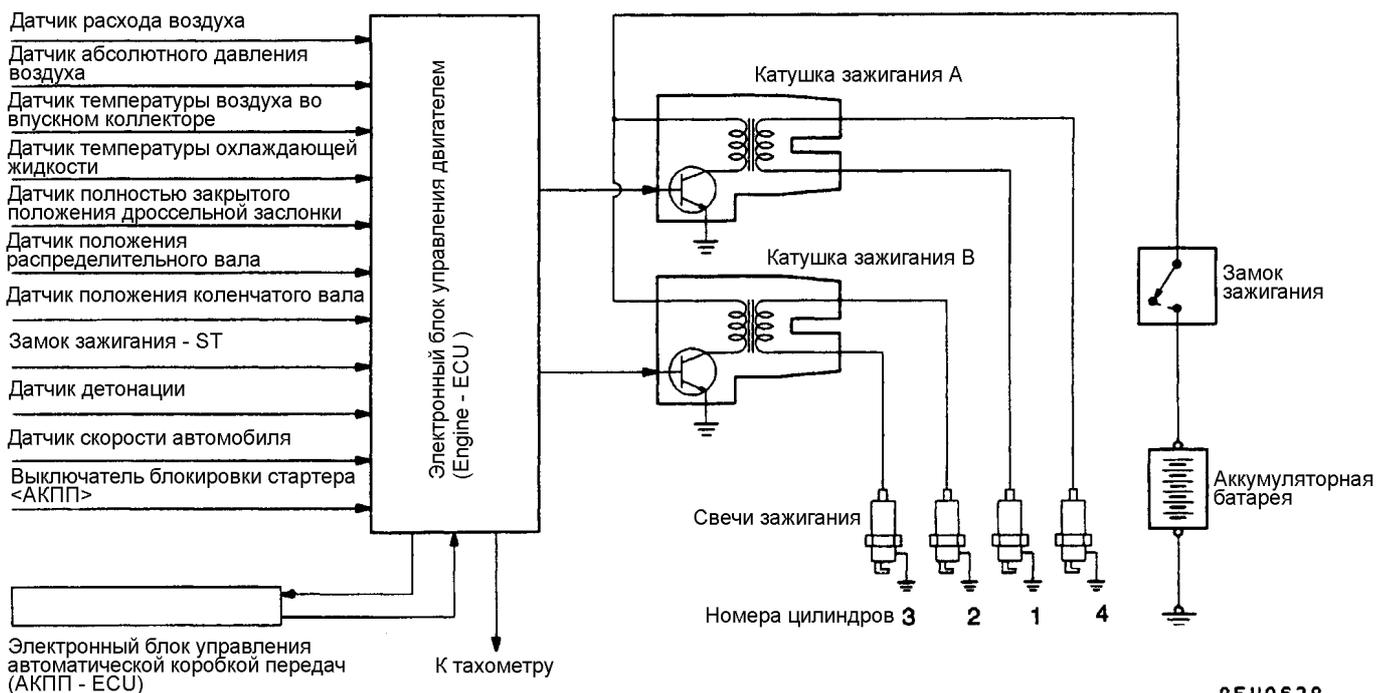
Электронный блок управления двигателем управляет двумя силовыми транзисторами (которые разрывают цепи первичных обмоток катушек зажигания), попеременно включая и выключая их. Это позволяет

соответствующим образом прерываться току первичных обмоток катушек зажигания и обеспечивает порядок работы цилиндров 1 – 3 – 4 – 2.

Электронный блок управления двигателем при помощи датчика положения коленчатого вала (Crank Angle Sensor) определяет угловое положение коленчатого вала и обеспечивает оптимальный угол опережения зажигания в зависимости от режима работы двигателя.

При эксплуатации автомобиля в высокогорье (на большой высоте над уровнем моря) или езде на непрогретом двигателе происходит небольшое увеличение угла опережения зажигания для обеспечения оптимального режима работы двигателя. Кроме того, при возникновении детонации угол опережения зажигания постепенно уменьшается до тех пор, пока детонация не прекратится.

## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



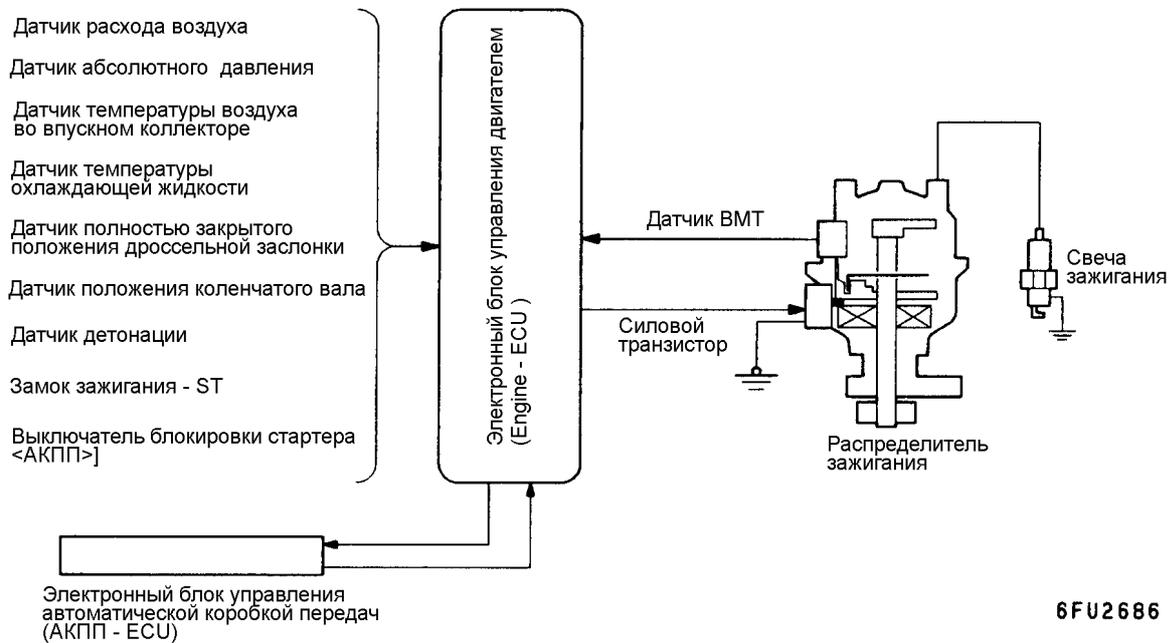
9FU0629

**Двигатель <6A1>**

Прерывание первичной цепи обмотки катушки зажигания индуцирует высокое напряжение во вторичной обмотке катушки. Созданное таким образом высокое напряжение подается распределителем зажигания к соответствующей свече зажигания цилиндра. Порядок работы цилиндров : 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6. Электронный блок управления двигателем осуществляет периодическое размыкание цепи первичной обмотки катушки зажигания, и определяет момент зажигания. Электронный блок, получая сигнал от датчика положения коленчатого вала, определяет угловое положение последнего и оптимальный для данного режима работы двигателя угол опережения зажигания.

Когда двигатель не прогрет или при его эксплуатации в высокогорье или езде на непрогретом двигателе происходит некоторое увеличение угла опережения зажигания для обеспечения оптимального режима работы двигателя. Более того, при возникновении детонации угол опережения зажигания постепенно уменьшается до тех пор, пока детонация не прекратится. При переключении передач в автоматической коробке передач, угол опережения зажигания также уменьшается для того, чтобы понизить крутящий момент на выходном валу, позволяя, таким образом, несколько смягчить удары при переключении передач.

**ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА**



6FU2686

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ЗАЖИГАНИЯ

Наименование	6A1
Тип	Бесконтактный
Механизм опережения зажигания	Электронный
Порядок работы цилиндров	1 – 2 – 3 – 4 – 5 - 6

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТУШКИ ЗАЖИГАНИЯ

Наименование	4G6	6A1
Тип	С двумя катушками зажигания (залитыми композиционным материалом)	Одна катушка зажигания (залитая композиционным материалом), встроенная в распределитель зажигания

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ

Наименование	4G6	6A1
NGK	BKR6E-11	PFR6G-11
DENSO	K20PR-U11	PK20PR11

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ

Наименование	Номинальная величина	
Сопротивление первичной обмотки, Ом	6A1	0,5 – 0,7
Сопротивление вторичной обмотки, кОм	6A1	9 - 13

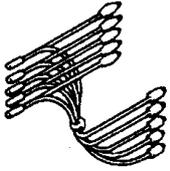
### СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ

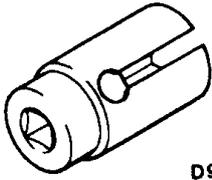
Наименование	Номинальная величина	
Зазор между электродами свечи, мм	4G6, 6A1	1,0 – 1,1

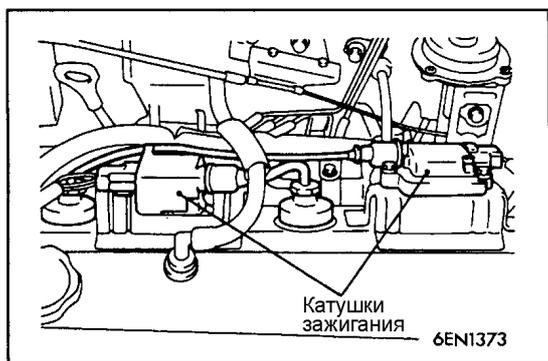
### ПРОВОД ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Наименование	Предельное значение	
Сопротивление, кОм	4G6, 6A1	не более 22

### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Инструмент	Номер	Наименование	Назначение
 B991348	MB991348	Жгут тестовых проводов	Проверка первичного напряжения (соединение силового транзистора)

Инструмент	Номер	Наименование	Назначение
 D998773	MD998773	Ключ для датчика детонации	Снятие и установка датчика детонации



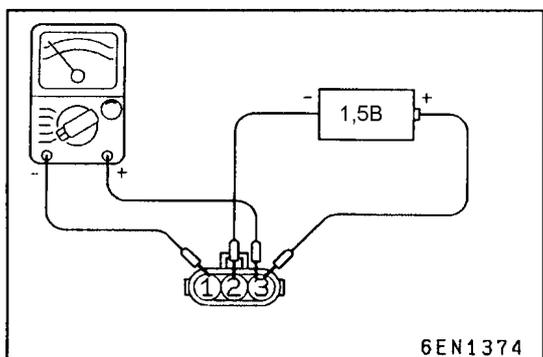
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ ПРОВЕРКА СИЛОВОГО ТРАНЗИСТОРА <4G6>

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Для измерений следует использовать аналоговый мультиметр.
2. Подсоедините к выводу 1 отрицательный провод мультиметра.

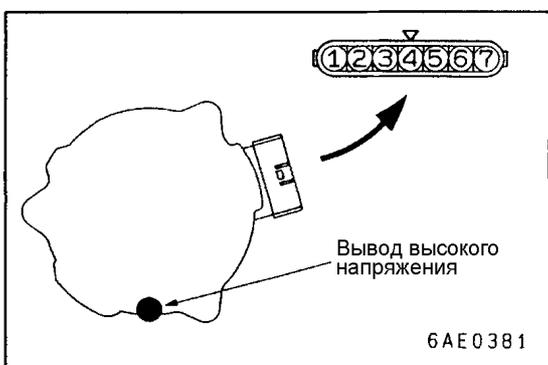
**Внимание:**

Для предотвращения перегорания обмотки катушки зажигания и выхода из строя силового транзистора данную проверку следует выполнять очень быстро (не более 10 секунд).



Напряжение: 1,5В	Вывод №		
	1	2	3
При наличии тока	○	⊖	⊕
При отсутствии тока			

В случае неисправности замените силовой транзистор.



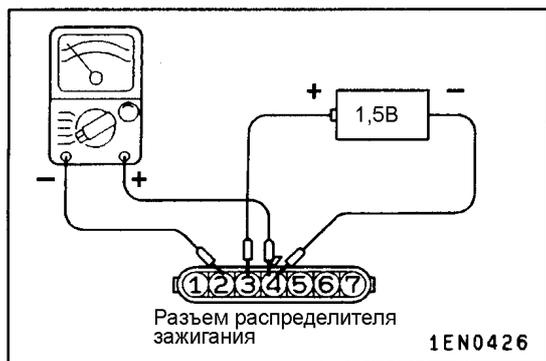
## ПРОВЕРКА КАТУШКИ ЗАЖИГАНИЯ <6A1>

1. Измерение сопротивления первичной обмотки. Измерьте на разъеме распределителя зажигания сопротивление между выводами 1 и 2.

**Номинальная величина: 0,5 - 0,7 Ом**

2. Измерение сопротивления вторичной обмотки. Измерьте сопротивление между выводами высокого напряжения и выводом 1 разъема распределителя зажигания.

**Номинальная величина: 9 - 13 кОм**



## ПРОВЕРКА СИЛОВОГО ТРАНЗИСТОРА <6A1>

ПРИМЕЧАНИЕ:

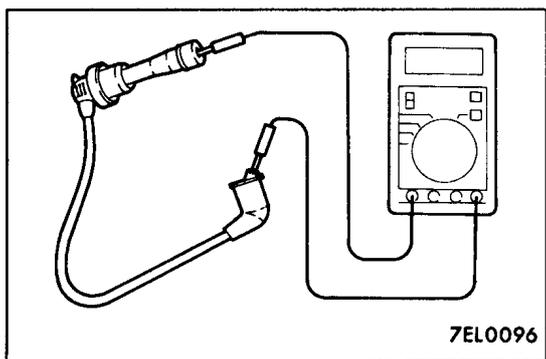
1. Для измерений следует использовать аналоговый мультиметр.
2. Подсоедините к выводу 2 отрицательный (-) провод мультиметра.

**Внимание:**

Для предотвращения перегорания обмотки катушки зажигания и выхода из строя силового транзистора данную проверку следует выполнять очень быстро (не более 10 секунд).

Напряжение: 1,5В	Вывод №		
	2	3	4
При наличии тока	○	⊕ — ○	○ — ⊖
При отсутствии тока			

В случае неисправности замените силовой транзистор.



## ПРОВЕРКА ПРОВОДОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Измерьте сопротивление всех свечных проводов высокого напряжения.

1. Проверьте отсутствие растрескивания колпачков и повреждения изоляции свечных проводов высокого напряжения.
2. Измерьте сопротивление свечных проводов высокого напряжения.

**Предельное значение: Максимум 22 кОм**

## ПРОВЕРКА И ОЧИСТКА СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ <4G6>

1. Снимите свечные провода высокого напряжения.

**Внимание:**

При снятии свечных проводов высокого напряжения со свечей следует тянуть за наконечник свечного провода, а не за провод.

2. Снимите свечи зажигания.
3. Проверьте на свечах зажигания отсутствие выгорания электродов и повреждения изолятора. Проверьте равномерность выгорания.
4. Удалите нагар со свечей зажигания при помощи стальной щетки или в приспособлении для очистки свечей. После очистки удалите песок с резьбы свечей сжатым воздухом.



- При помощи специального круглого щупа измерьте зазор между электродами свечей зажигания и проверьте его соответствие номинальной величине.

**Номинальная величина: 1,0 – 1,1 мм**

В случае отклонения величины зазора от номинальной отрегулируйте ее подгибанием бокового электрода.

- Прочистите отверстия для свечей зажигания в головке цилиндров.

**Внимание:**

**Не допускается попадание посторонних частиц внутрь цилиндров.**

- Установите на место свечи зажигания.

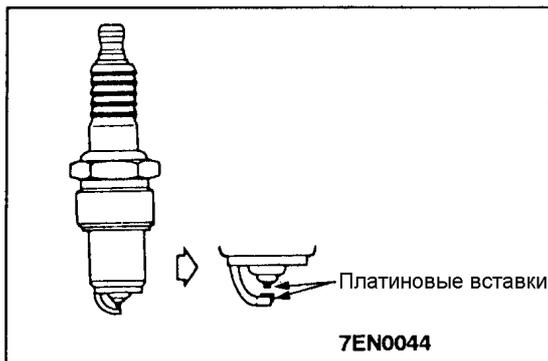
## ПРОВЕРКА СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ <6A1>

- Снимите ресивер впускного коллектора.
- Снимите свечные провода высокого напряжения.

**Внимание:**

**При снятии свечных проводов высокого напряжения со свечей следует тянуть за наконечник свечного провода, а не за провод.**

- Снимите свечи зажигания.



- Проверьте зазор между электродами свечей зажигания и в случае превышения предельного значения замените свечи зажигания.

**Номинальная величина: 1,0 - 1,1 мм**

**Предельное значение: 1,3 мм**

**Внимание:**

- Никогда не пытайтесь отрегулировать зазор в свечах с платиновыми электродами.
- Очистку свечей с платиновыми электродами производите только в приспособлении для очистки свечей в течение 20 секунд. Не допускается использование стальной щетки, так как это приведет к повреждению платиновых вставок на электродах свечи.

- Прочистите отверстия для свечей зажигания в головке цилиндров.

**Внимание:**

**Не допускается попадание посторонних частиц внутрь цилиндров.**

- Установите на место свечи зажигания.

## ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА <4G6>

Смотрите Главу 13А - Поиск неисправностей.

## ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ВЕРХНЕЙ МЕРТВОЙ ТОЧКИ (ВМТ) <6A1>

Смотрите Главу 13А - Поиск неисправностей.

## ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Смотрите Главу 13А - Поиск неисправностей.

## ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ДЕТОНАЦИИ

Необходимость в проверке датчика детонации возникает в тех случаях, когда появляется код самодиагностики № 31.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для получения более подробной информации о кодах самодиагностики смотрите Главу 13А - Поиск неисправностей.

## ПРОВЕРКА ФОРМЫ СИГНАЛА НА МОТОР-ТЕСТЕРЕ (ОСЦИЛОГРАФЕ)

Проверка формы сигнала вторичного напряжения

<4G6>

### МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ

1. Установите датчик мотор-тестера для снятия сигнала вторичного напряжения на свечной провод высокого напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Максимальный импульс вторичного напряжения (напряжение пробоя / образования искры) будет менять свою полярность при подсоединении датчика мотор-тестера к свечным проводам цилиндров 2 и 4, или цилиндров 1 и 3.
  2. Поскольку в данной системе зажигания образование искры происходит одновременно на электродах двух цилиндров, то на дисплее появляются импульсы вторичного напряжения для каждой пары цилиндров (цилиндры 1 – 4 и 2 – 3, соответственно). Однако приемлема для наблюдения форма сигнала вторичного напряжения только того цилиндра, к свечному проводу которого подсоединен датчик мотор-тестера.
  3. При этом определение, какой из сигналов вторичного напряжения принадлежит проверяемому цилиндру, может быть затруднено. Для сведения запомните, что сигнал вторичного напряжения проверяемого цилиндра (к свечному проводу которого подсоединен датчик) будет устойчивым.
2. Подсоедините к свечному проводу высокого напряжения синхронизирующий датчик мотор-тестера.

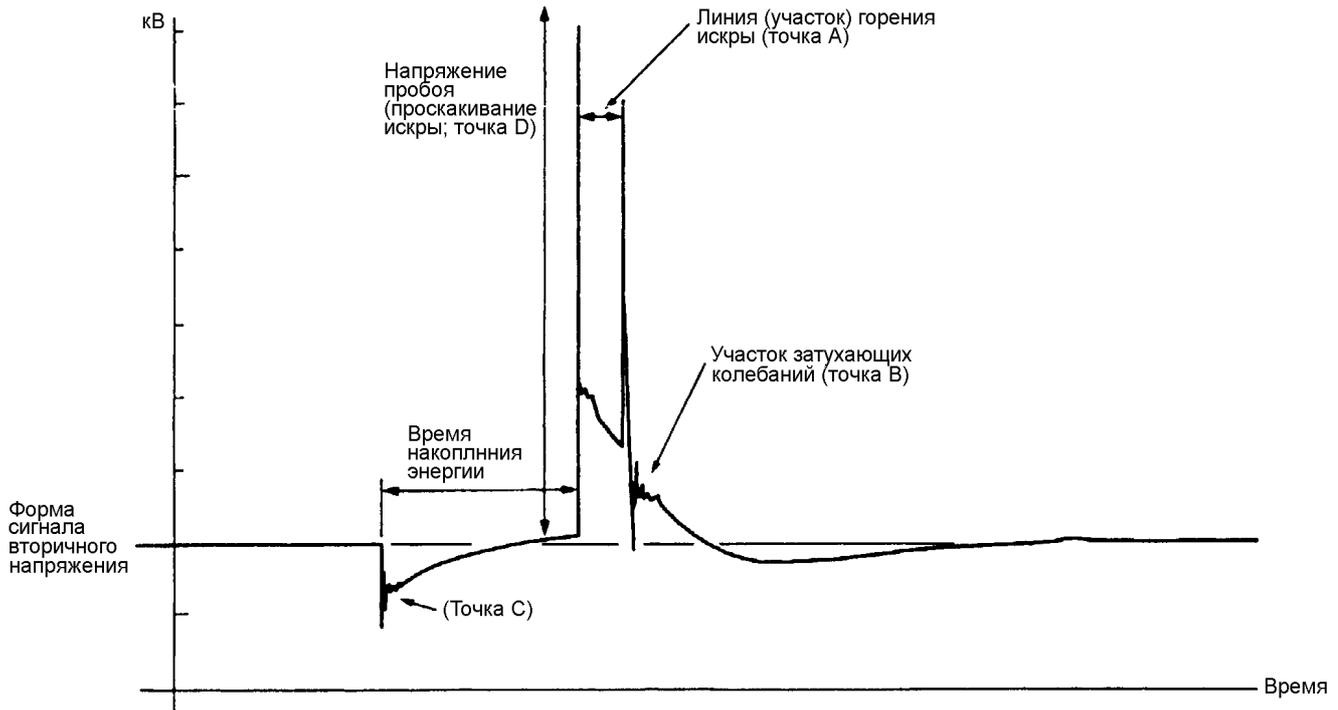
ПРИМЕЧАНИЕ:

Подсоединение синхронизирующего датчика мотор-тестера производится к тому же свечному проводу, к которому подсоединен датчик мотор-тестера для измерения вторичного напряжения.

**НОРМАЛЬНАЯ ФОРМА СИГНАЛА**

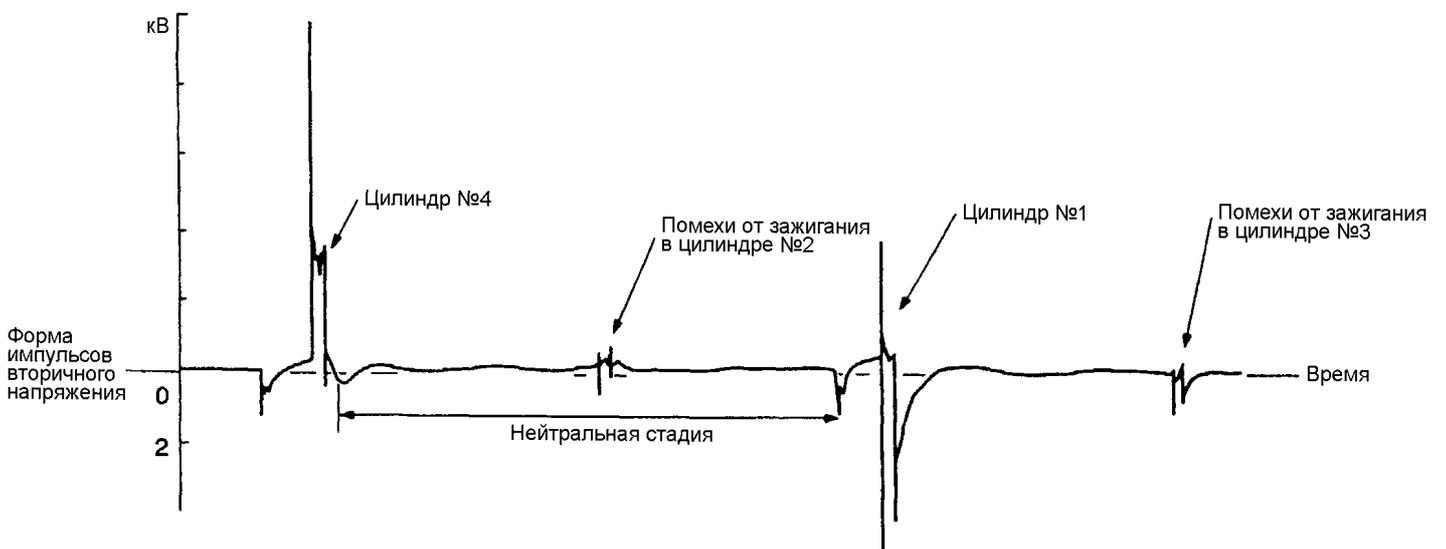
Условия наблюдения

Функция (FUNCTION)	ВТОРИЧНАЯ ЦЕПЬ (SECONDARY)
Высота сигнала (PATTERN HEIGHT)	Высокая [или низкая] (HIGH [LOW])
Вид сигнала (PATTERN SELECTOR)	Растр (RASTER)
Частота вращения коленчатого вала двигателя (Engine speed)	Базовая частота вращения холостого хода



Условия наблюдения (Отличаются от вышеуказанных только видом сигнала)

Вид сигнала (Pattern selector)	Дисплей (Display)
--------------------------------	-------------------



**НА ЧТО СЛЕДУЕТ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ ПРИ НАБЛЮДЕНИИ СИГНАЛА**

Точка А: Высота, длина и наклон линии искрового разряда характеризуют следующие явления. (Смотрите примеры отклонений 1, 2, 3 и 4)

Линия (участок) горения искры		Зазор между электродами свечи	Состояние электродов свечи	Компрессия	Состав топливо-воздушной смеси	Угол опережения зажигания	Свечной провод высокого напряжения
Длина	Длинная	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения
	Короткая	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
Высота	Высокая	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
	Низкая	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения
Наклон		Большой	Загрязнение свечи	-	-	-	-

Точка В: Количество колебаний на стадии затухания (Смотрите пример отклонений 5)

Количество колебаний	Катушка и конденсатор
Три или больше	Исправны
Менее трех	Неисправны

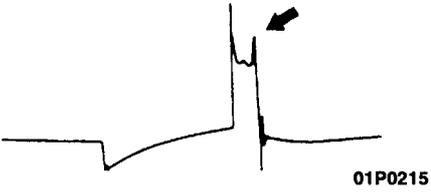
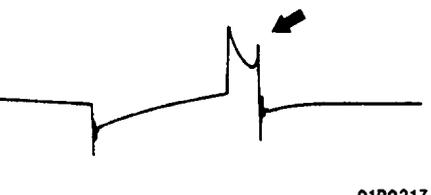
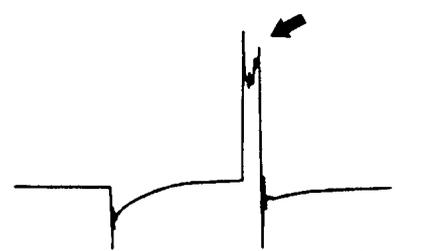
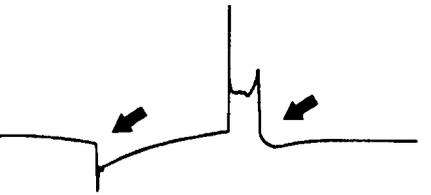
Точка С: Количество колебаний в начале периода накопления энергии (Смотрите пример отклонений 5)

Количество колебаний	Катушка зажигания
5 – 6 или больше	Исправна
Менее пяти	Неисправна

Точка D: Величина напряжения пробоя (образование искры, их распределение по цилиндрам) характеризует следующие явления.

Напряжение пробоя (образование искры)	Зазор между электродами свечи	Состояние электродов	Компрессия	Состав топливо-воздушной смеси	Угол опережения зажигания	Свечной провод высокого напряжения
Высокое	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
Низкое	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения

ПРИМЕРЫ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОМИНАЛЬНОЙ ФОРМЫ КРИВОЙ НАПРЯЖЕНИЯ

Форма кривой с отклонением	Характеристика сигнала	Причина неисправности
<p>Пример 1</p>  <p>01P0215</p>	<p>Линия искры высокая и короткая</p>	<p>Увеличенный зазор между электродами свечи</p>
<p>Пример 2</p>  <p>01P0216</p>	<p>Линия искры низкая, длинная, с наклоном. Кроме этого, есть искажения (колебания) во второй половине участка линии горения искры. Причиной могут быть неисправности в системе зажигания (пропуски, перебои в зажигании)</p>	<p>Слишком мал зазор между электродами свечи</p>
<p>Пример 3</p>  <p>01P0217</p>	<p>Линия искры низкая, длинная, с наклоном. Однако при этом почти не наблюдаются искажения (колебаний) этой линии.</p>	<p>Отложения, загрязнение на электродах и изоляторе свечи зажигания (ненормальное искрообразование в промежутке между электродами свечей зажигания)</p>
<p>Пример 4</p>  <p>01P0218</p>	<p>Линия искры короткая и высокая. Затруднительно отличить от примера 1</p>	<p>Плохой контакт свечного провода высокого напряжения (вызывает двойное проскакивание искры)</p>
<p>Пример 5</p>  <p>01P0219</p>	<p>Отсутствие колебаний на участке затухающих колебаний</p>	<p>Межвитковое замыкание в обмотке катушки зажигания</p>

**Проверка формы сигнала вторичного напряжения <6A1>**

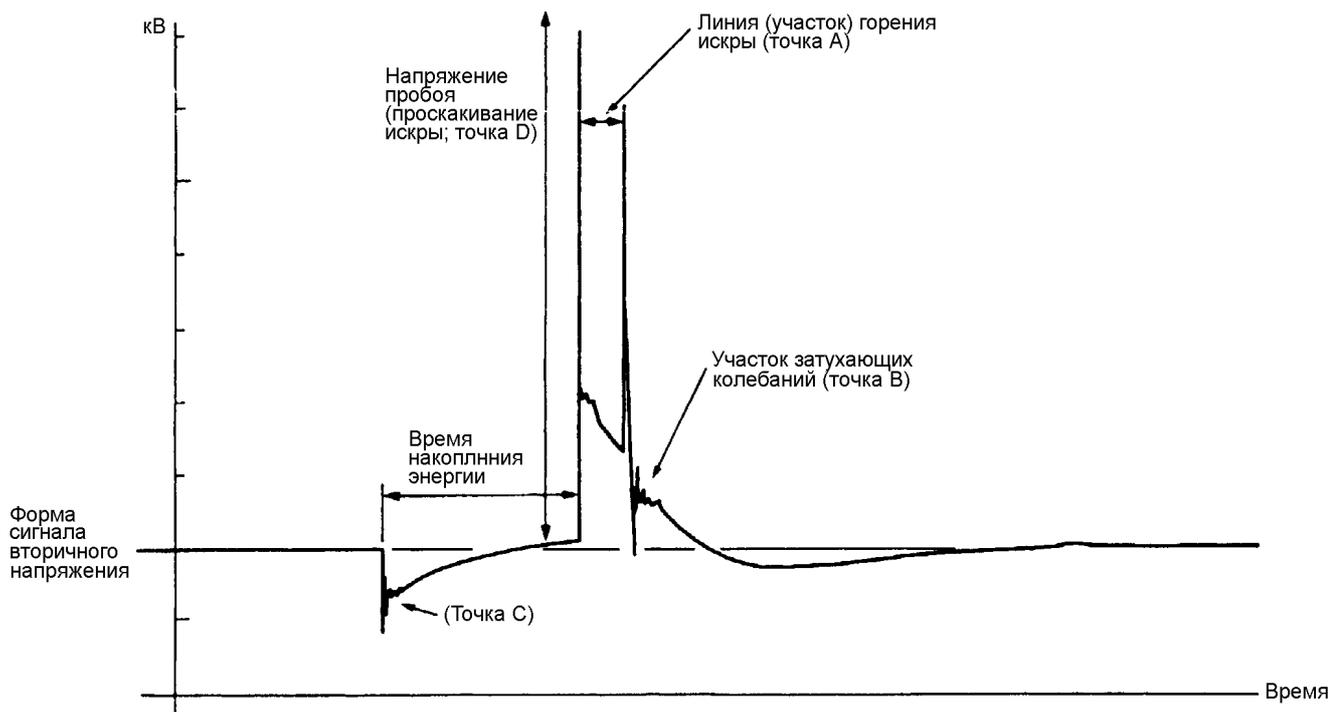
**МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ**

1. Подсоедините к проводу высокого напряжения цилиндра №1 датчик мотор-тестера для снятия сигнала вторичного напряжения и проверьте форму сигнала вторичного напряжения.
2. Наденьте датчик мотор-тестера для снятия сигналов вторичного напряжения последовательно на свечные провода каждого цилиндра и проверьте форму сигнала вторичного напряжения для каждого цилиндра.

**НОРМАЛЬНАЯ ФОРМА СИГНАЛА**

**Условия наблюдения**

Функция (FUNCTION)	ВТОРИЧНАЯ ЦЕПЬ (SECONDARY)
Высота сигнала (PATTERN HEIGHT)	Высокая [или низкая] (HIGH [LOW])
Вид сигнала (PATTERN SELECTOR)	Растр (RASTER)
Частота вращения коленчатого вала двигателя	Базовая частота вращения холостого хода



**НА ЧТО СЛЕДУЕТ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ ПРИ НАБЛЮДЕНИИ СИГНАЛА**

Точка А: Высота, длина и наклон линии искрового разряда характеризуют следующие явления. (Смотрите примеры отклонений 1, 2, 3 и 4)

Линия (участок) горения искры		Зазор между электродами свечи	Состояние электродов свечи	Компрессия	Состав топливо-воздушной смеси	Угол опережения зажигания	Свечной провод высокого напряжения
Длина	Длинная	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения
	Короткая	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
Высота	Высокая	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
	Низкая	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения
Наклон		Большой	Загрязнение свечи	-	-	-	-

Точка В: Количество колебаний на стадии затухания (Смотрите пример отклонений 5)

Количество колебаний	Катушка и конденсатор
Три или больше	Исправны
Менее трех	Неисправны

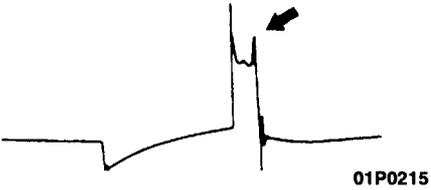
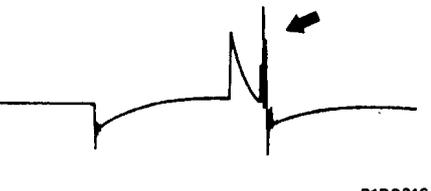
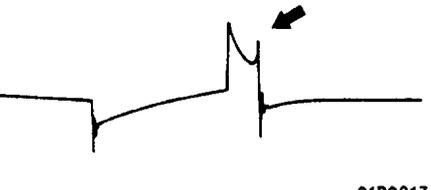
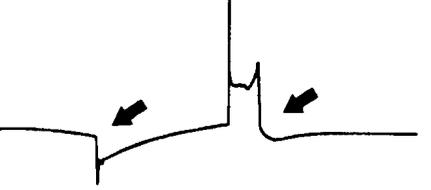
Точка С: Количество колебаний в начале периода накопления энергии (Смотрите пример отклонений 5)

Количество колебаний	Катушка зажигания
5 – 6 или больше	Исправна
Менее пяти	Неисправна

Точка D: Величина напряжения пробоя (образование искры, их распределение по цилиндрам) характеризует следующие явления.

Напряжение пробоя (образование искры)	Зазор между электродами свечи	Состояние электродов	Компрессия	Состав топливо-воздушной смеси	Угол опережения зажигания	Свечной провод высокого напряжения
Высокая	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
Низкая	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения

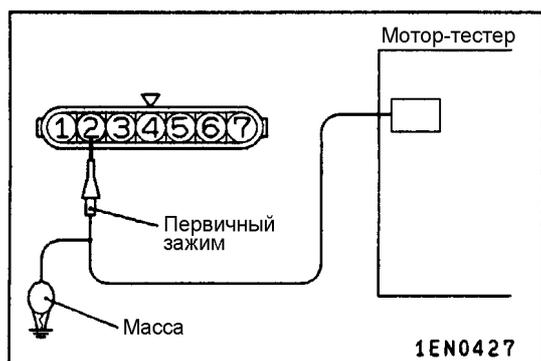
ПРИМЕРЫ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОМИНАЛЬНОЙ ФОРМЫ КРИВОЙ НАПРЯЖЕНИЯ

Форма кривой с отклонением	Характеристика сигнала	Причина неисправности
<p>Пример 1</p>  <p>01P0215</p>	<p>Линия искры высокая и короткая</p>	<p>Увеличенный зазор между электродами свечи</p>
<p>Пример 2</p>  <p>01P0216</p>	<p>Линия горения искры низкая, длинная, с наклоном. Кроме этого, есть искажения (колебания) во второй половине участка линии горения искры. Причиной могут быть неисправности в системе зажигания (пропуски, перебои в зажигании)</p>	<p>Слишком мал зазор между электродами свечи</p>
<p>Пример 3</p>  <p>01P0217</p>	<p>Линия горения искры низкая, длинная, с наклоном. Однако при этом почти не наблюдаются искажений (колебаний) этой линии.</p>	<p>Отложения, загрязнение на электродах и изоляторе свечи зажигания (ненормальное искрообразование в промежутке между электродами свечей зажигания)</p>
<p>Пример 4</p>  <p>01P0218</p>	<p>Линия горения искры короткая и высокая. Затруднительно отличить от примера 1</p>	<p>Плохой контакт свечного провода высокого напряжения (вызывает двойное проскакивание искры)</p>
<p>Пример 5</p>  <p>01P0219</p>	<p>Отсутствие колебаний на участке затухающих колебаний</p>	<p>Межвитковое замыкание в обмотке катушки зажигания</p>

### Проверка формы сигнала напряжения в первичной обмотке катушки зажигания <6A1>

#### МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ

1. Отсоедините разъем распределителя зажигания и подсоедините специальный инструмент (жгут тестовых проводов MB991348; все разъемы должны быть соединены).



2. Подсоедините пробник мотор-тестера для снятия сигнала вторичного напряжения к выводу 2 разъема распределителя зажигания.
3. Соедините (-) пробник для снятия сигнала напряжения первичной обмотки катушки зажигания с "массой", как это указано на рис.
4. Наденьте на свечной провод высокого напряжения синхронизирующий датчик.

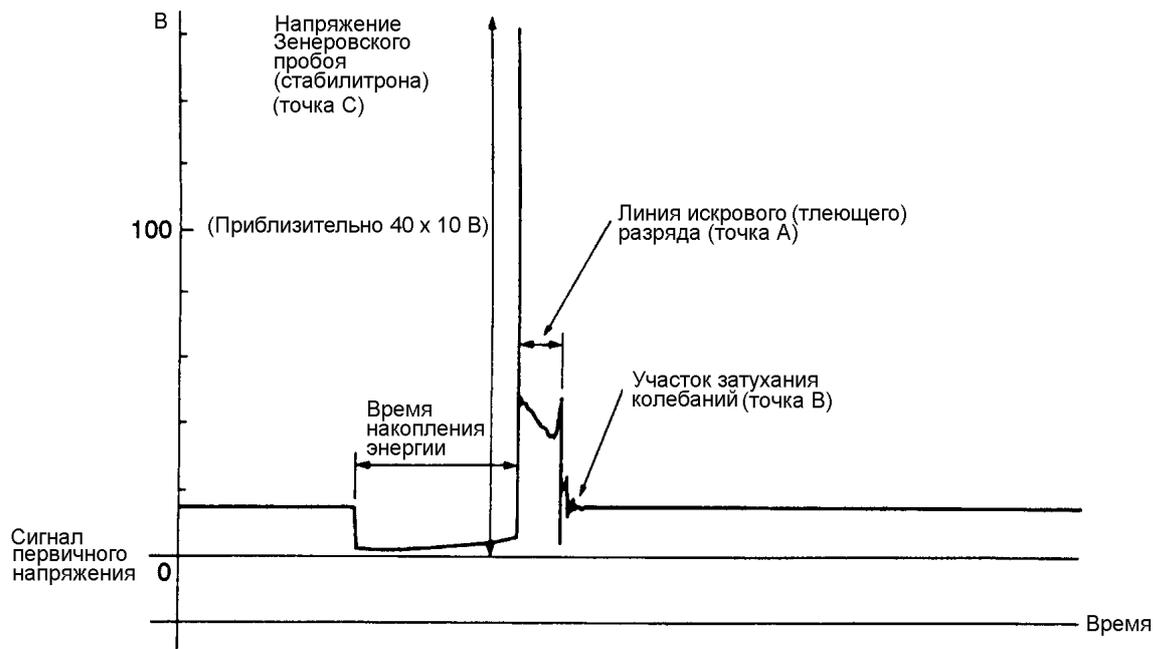
#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Сигнал первичного напряжения цилиндра, подсоединенного к синхронизирующему тестовому зажиму, появится в левой части экрана.

**НОРМАЛЬНАЯ ФОРМА СИГНАЛА**

**Условия наблюдений**

Функция (FUNCTION)	ВТОРИЧНАЯ ЦЕПЬ (SECONDARY)
Высота сигнала (PATTERN HEIGHT)	Высокая [или низкая] (HIGH [LOW])
Вид сигнала (PATTERN SELECTOR)	Растр (RASTER)
Частота вращения коленчатого вала двигателя (ENGINE SPEED)	Базовая частота вращения холостого хода

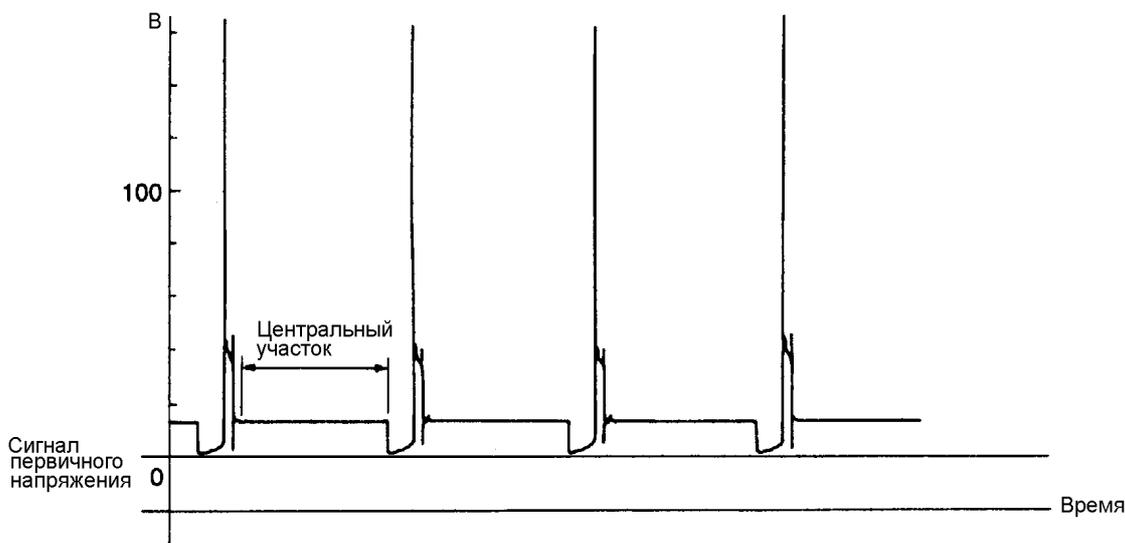


7EL0132

**Условия наблюдений**

(Отличаются от вышеуказанных только выбором вида сигнала)

ВИД СИГНАЛА [PATTERN SELECTOR]	ДИСПЛЕЙ [DISPLAY]
--------------------------------	-------------------



9EL0006

**НА ЧТО СЛЕДУЕТ ОБРАЩАТЬ ВНИМАНИЕ ПРИ НАБЛЮДЕНИИ СИГНАЛА**

Точка А: Высота, длина и крутизна линии горения искры указывает на следующие тенденции (смотрите примеры отклонений от правильной формы сигнала №1, 2, 3 и 4)

Линия (участок) горения искры		Зазор между электродами свечи	Состояние электродов свечи	Компрессия	Состав топливо-воздушной смеси	Угол опережения зажигания	Провод высокого напряжения
Длина	Длинная	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения
	Короткая	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
Высота	Высокая	Большой	Большое выгорание электрода	Высокая	Бедная	Поздний	Высокое сопротивление
	Низкая	Малый	Нормальное	Низкая	Богатая	Ранний	Утечки высокого напряжения
Наклон		Большой	Загрязнение свечи	-	-	-	-

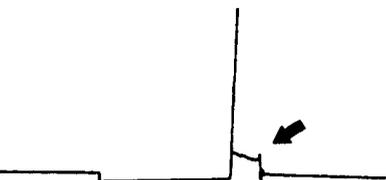
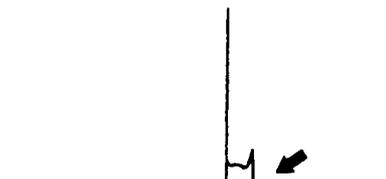
Точка В: Количество колебаний на участке затухающих колебаний (смотрите пример №5 отклонения от нормальной формы сигнала)

Количество колебаний	Катушка и конденсатор
Три или более	Исправны
Меньше трех	Неисправны

Точка С: Напряжение Зенеровского пробоя (стабилитрона)

Напряжение Зенеровского пробоя (стабилитрона)	Вероятная причина неисправности
Высокая	Неисправность стабилитрона (диода Зенера)
Низкая	Сопротивление цепи первичной обмотки не соответствует номинальному значению

ПРИМЕРЫ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОМИНАЛЬНОЙ ФОРМЫ КРИВОЙ НАПРЯЖЕНИЯ

Форма кривой с отклонением	Характеристика сигнала	Причина неисправности
<p>Пример 1</p>  <p>01P0210</p>	<p>Линия искры высокая и короткая</p>	<p>Увеличенный зазор между электродами свечи</p>
<p>Пример 2</p>  <p>01P0211</p>	<p>Линия искры низкая, длинная, с наклоном. Кроме этого, есть искажения (колебания) во второй половине участка линии горения искры. Причиной могут быть неисправности в системе зажигания (пропуски, перебои в зажигании)</p>	<p>Слишком мал зазор между электродами свечи</p>
<p>Пример 3</p>  <p>01P0212</p>	<p>Линия г искры низкая, длинная, с наклоном. Однако при этом почти не наблюдаются искажений (колебаний) этой линии.</p>	<p>Отложения, загрязнение на электродах и изоляторе свечи зажигания (ненормальное искрообразование в промежутке между электродами свечей зажигания)</p>
<p>Пример 4</p>  <p>01P0213</p>	<p>Линия искры короткая и высокая.</p>	<p>Плохой контакт свечного провода высокого напряжения (вызывает двойное проскакивание искры)</p>
<p>Пример 5</p>  <p>01P0214</p>	<p>Отсутствие колебаний на участке затухающих колебаний</p>	<p>Межвитковое замыкание в обмотке катушки зажигания</p>

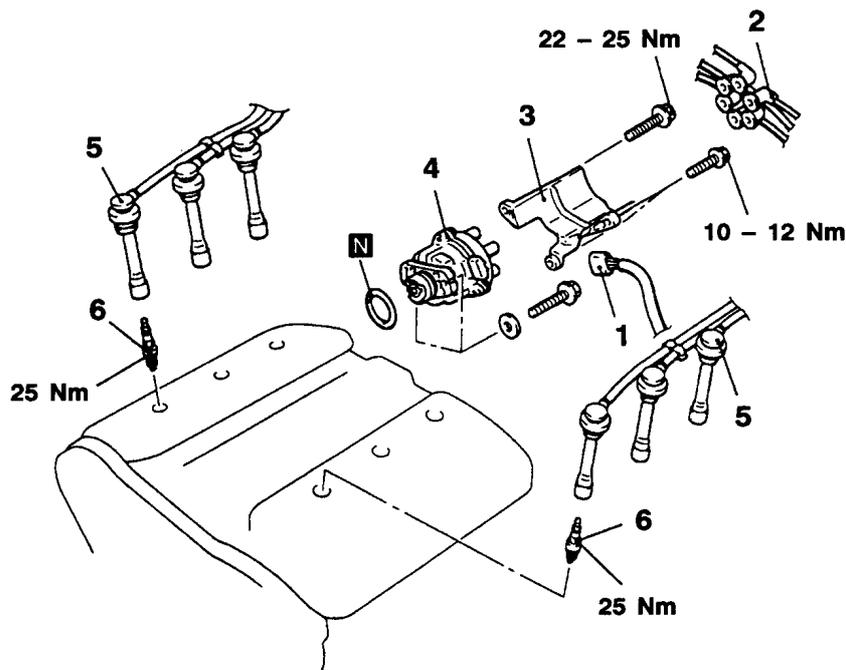
## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ <6A1> СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

### Предварительная операция

Снятие воздушного шланга и воздушного фильтра

### Заключительные операции

- Установка воздушного шланга и воздушного фильтра
- Проверка и регулировка угла опережения зажигания (Смотрите Главу 11В – Технические операции на автомобиле)



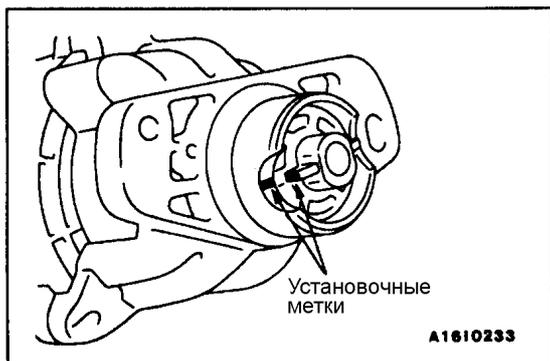
81610141

### Последовательность снятия

1. Разъем распределителя зажигания
2. Соединения свечных проводов высокого напряжения
3. Водозащитный щиток
4. Распределитель зажигания



- Ресивер впускного коллектора (Смотрите Главу 15).
- 5. Свечной провод высокого напряжения
- 6. Свеча зажигания

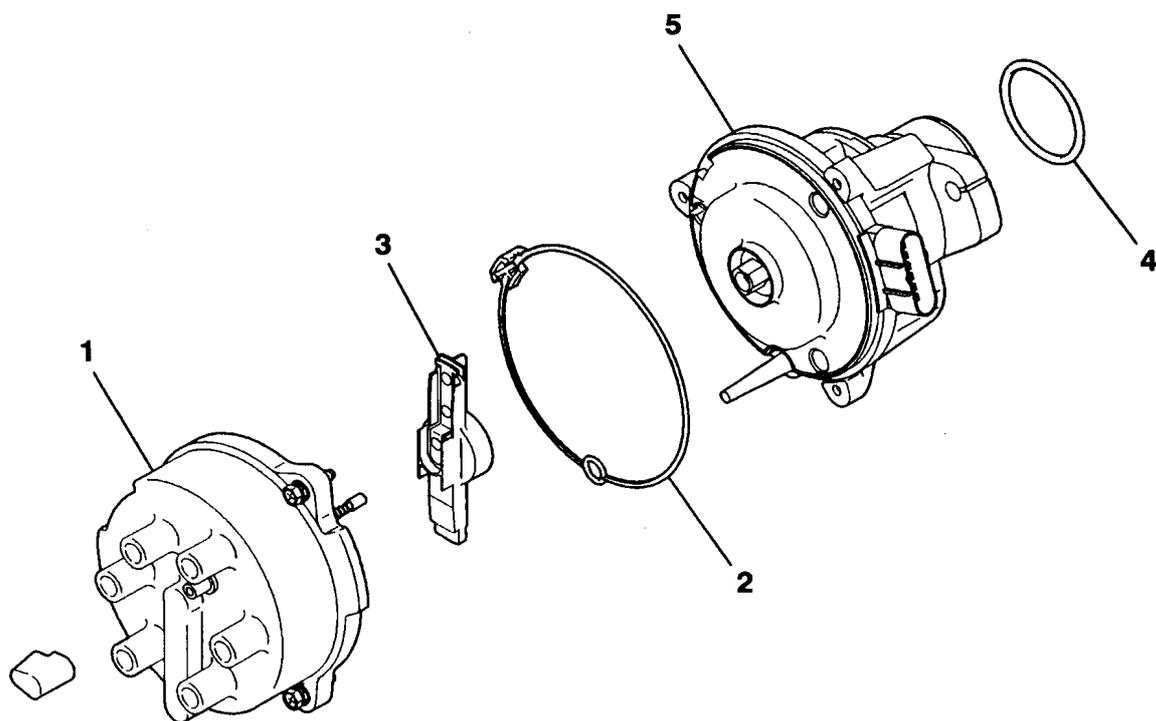


## ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

### ▶A◀ УСТАНОВКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ЗАЖИГАНИЯ

1. Установите поршень цилиндра № 1 в верхнюю мертвую точку хода сжатия.
2. Совместите установочные метки на корпусе распределителя зажигания и роторе распределителя зажигания и установите распределитель зажигания в двигатель.
3. Проверьте соответствие угла опережения зажигания номинальной величине. (Смотрите Главу 11В – Технические операции на автомобиле)

**РАЗБОРКА И СБОРКА**



7EN0964

**Последовательность разборки**

1. Крышка распределителя зажигания
2. Прокладка
3. Ротор распределителя зажигания
4. Кольцевая прокладка
5. Корпус распределителя зажигания

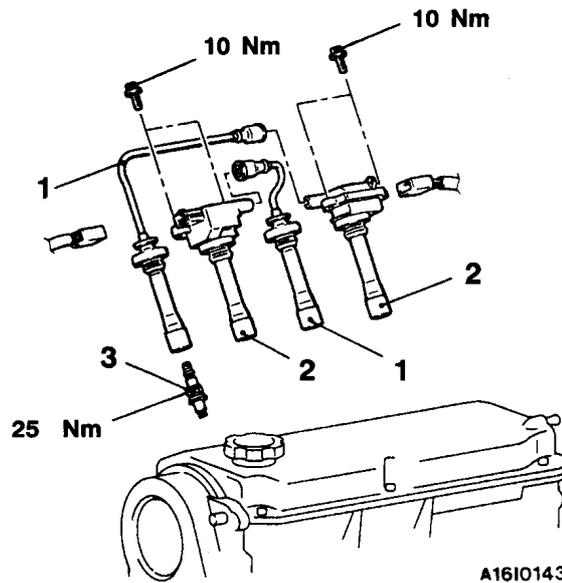
**ПРОВЕРКА**

Проверьте следующие параметры; в случае обнаружения неисправности устраните ее или замените дефектную деталь.

**КРЫШКА И РОТОР РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ЗАЖИГАНИЯ**

1. Проверьте отсутствие трещин на крышке распределителя зажигания.
2. Проверьте отсутствие повреждений на электродах (контактах) ротора и крышки распределителя зажигания.
3. Тщательно очистите от загрязнений ротор и крышку распределителя зажигания.

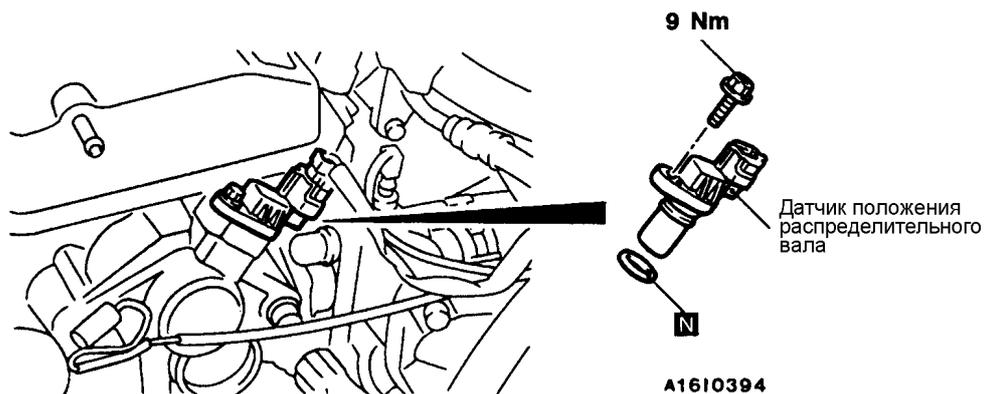
## КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ <4G6> СНЯТИЕ И УСТАНОВКА



### Последовательность снятия

1. Свечной провод высокого напряжения
2. Катушка зажигания в сборе
3. Свеча зажигания

## ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА <4G6>

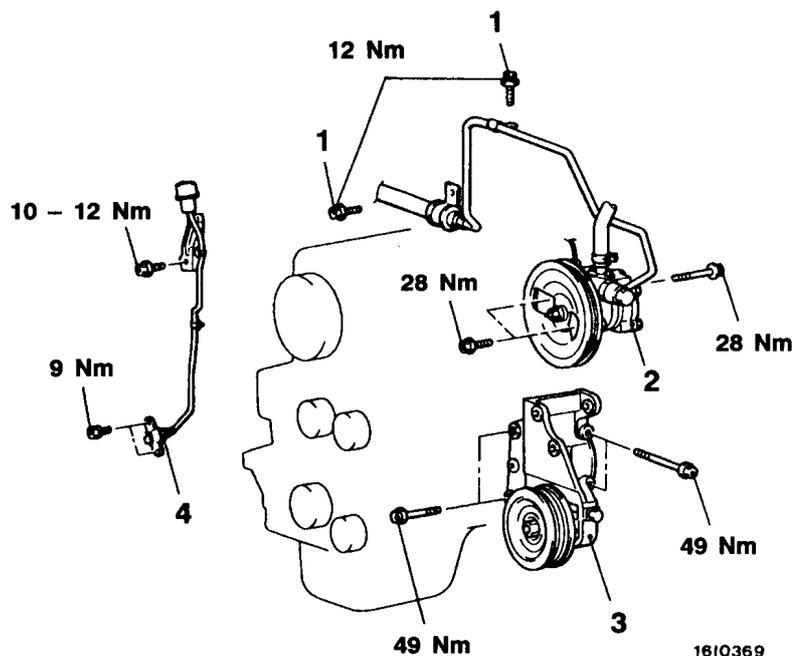


## ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

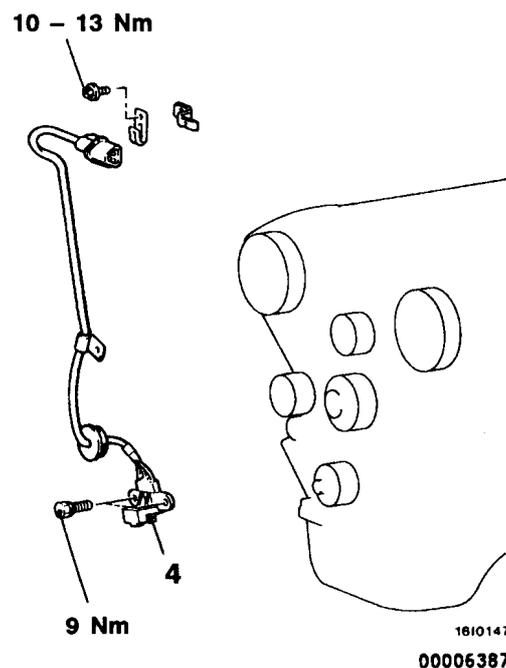
### Предварительные и заключительные операции

- Снятие и установка ремня привода ГРМ (Смотрите Главу 11А)
- Снятие и установка крышки ремня привода ГРМ (Смотрите Главу 11В)

<4G6>



<6A1>



### Последовательность снятия

1. Соединение шланга и трубки высокого давления насоса гидроусилителя рулевого управления
2. Насос гидроусилителя рулевого управления в сборе

3. Кронштейн насоса гидроусилителя рулевого управления
4. Датчик положения коленчатого вала



## ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО СНЯТИЮ

### ◀A▶ СНЯТИЕ НАСОСА ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ В СБОРЕ

Снимите насос гидроусилителя рулевого управления в сборе вместе с закрепленными шлангами.

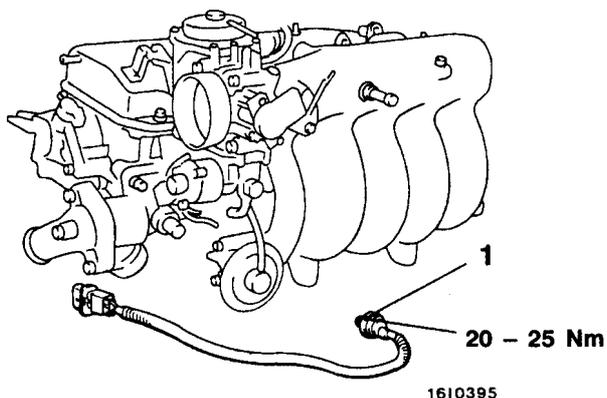
#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Закрепите снятый насос гидроусилителя рулевого управления в сборе шнуром в таком месте, где он не будет служить помехой при снятии кронштейна насоса гидроусилителя рулевого управления в сборе.

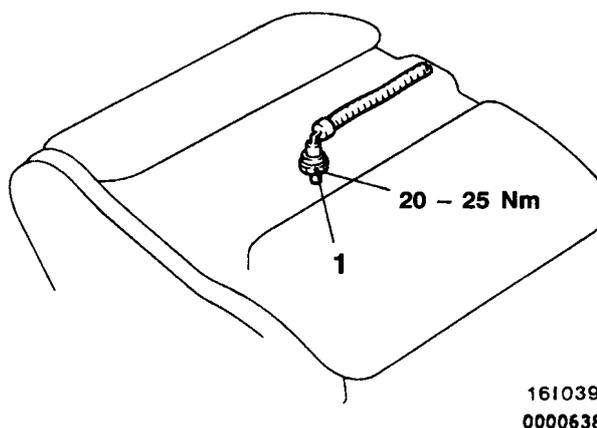
## ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

Предварительная и заключительная операции  
Снятие и установка впускного коллектора <6A1>  
(Смотрите Главу 15)

<4G6>

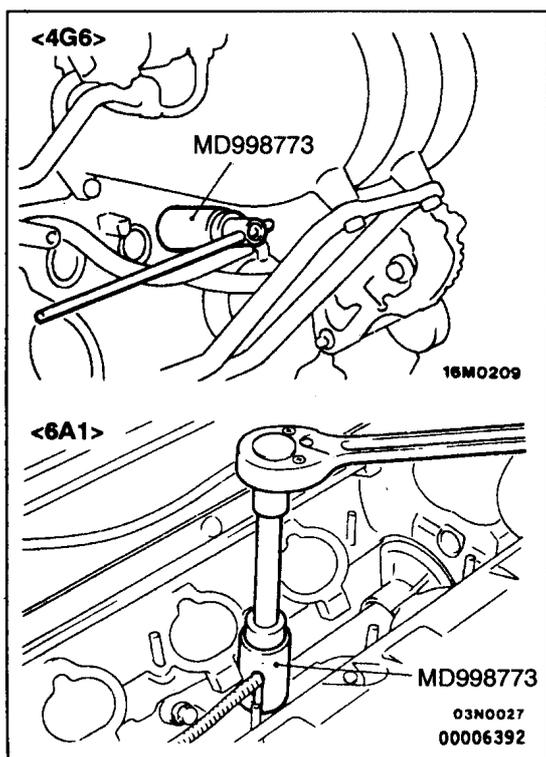


<6A1>



◀A▶ ▶A◀ 1. Датчик детонации

Внимание:  
Не допускается подвергать датчик детонации толчкам и ударам.



**ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО СНЯТИЮ**  
◀A▶ СНЯТИЕ ДАТЧИКА ДЕТОНАЦИИ

**ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ**  
▶A◀ УСТАНОВКА ДАТЧИКА ДЕТОНАЦИИ

# СИСТЕМА СВЕЧЕЙ НАКАЛИВАНИЯ <4D6>

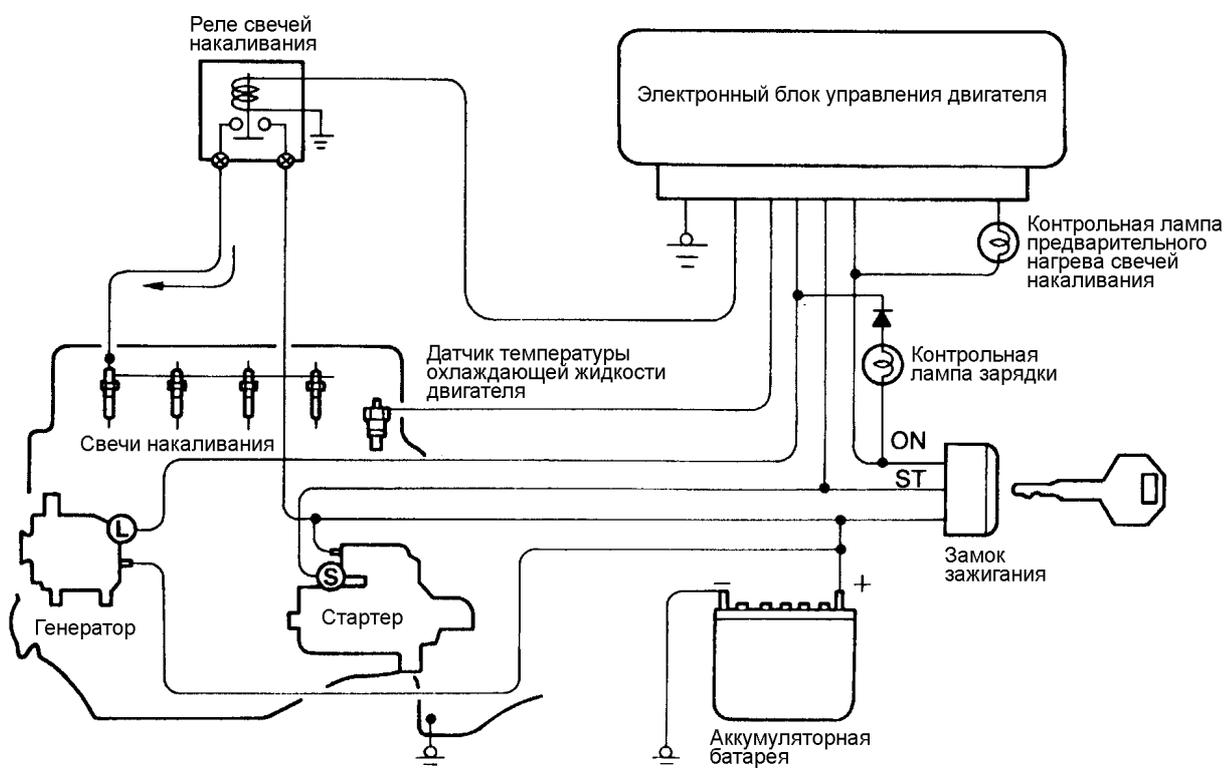
## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### СИСТЕМА САМОРЕГУЛИРОВАНИЯ СВЕЧЕЙ НАКАЛИВАНИЯ

Система саморегулирования свечей накаливания сокращает время запуска двигателя при низких температурах и обеспечивает аналогичный бензиновым двигателям уровень запуска и работы двигателя путем моментального предварительного разогрева свечей накаливания.

Электронный блок управления двигателя осуществляет одновременно регулирование времени подачи тока к свечам накаливания после включения зажигания и времени горения контрольной лампы свечей накаливания в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя.

С увеличением температуры нагрева сопротивления нагревательных спиралей свечей накаливания также возрастают. В результате сила тока постепенно уменьшается, регулируя таким образом температуру накаливания в соответствии с заданной величиной.



DEN0062

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВОК И КОНТРОЛЯ

Параметры	Номинальная величина	
Сопротивление между токовой шиной свечей накаливания и корпусом свечи накаливания (параллельное сопротивление для 4 свечей) (при 20°C), Ом	0,10 - 0,15	
Напряжение между токовой шиной свечей накаливания и корпусом свечи накаливания, В	Немедленно после включения зажигания (не запуская двигатель)	9 - 11 (по истечении 4 - 8 секунд падает до 0 В)
	Во время проворачивания коленчатого вала стартером	6 или больше
	Во время прогрева двигателя	12 - 15 (Падает до 0 В при достижении температуры охлаждающей жидкости 60°C или больше, либо по истечении 30 секунд после запуска двигателя)
Сопротивление свечи накаливания (при 20°C), Ом	0,6 – 1,0	

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ САМОРЕГУЛИРОВАНИЯ СВЕЧЕЙ НАКАЛИВАНИЯ

1. Проверьте, чтобы напряжение аккумуляторной батареи было 11 – 13 Вольт.
2. Проверьте, чтобы температура охлаждающей жидкости двигателя была не выше 40°C.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Если температура охлаждающей жидкости слишком высока, то отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя.

3. Измерьте сопротивление между токовой шиной свечей накаливания и корпусом свечи накаливания («массой»).

**Номинальная величина: 0,10 – 0,15 Ом (при 20°C)**

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Величина сопротивления является сопротивлением параллельной цепи для четырех свечей накаливания.

4. Подсоедините вольтметр между токовой шиной свечи накаливания и корпусом свечи накаливания («массой»).
5. Измерьте напряжение между токовой шиной свечей накаливания и корпусом свечи накаливания немедленно после включения зажигания (не запуская двигатель).

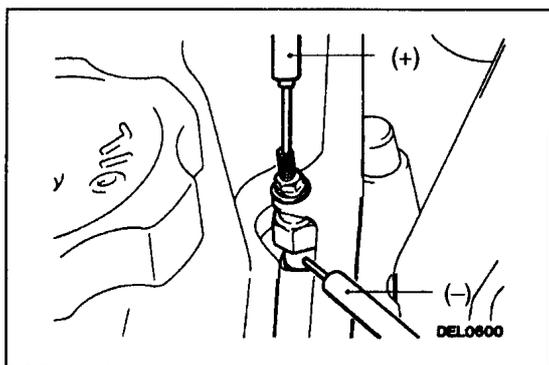
**Номинальная величина:**

**9 – 11 (по истечении 4 – 8 секунд падает до 0 В)**

Кроме этого, также проверьте, что контрольная лампа свечей накаливания немедленно загорается (красный цвет) после включения зажигания.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

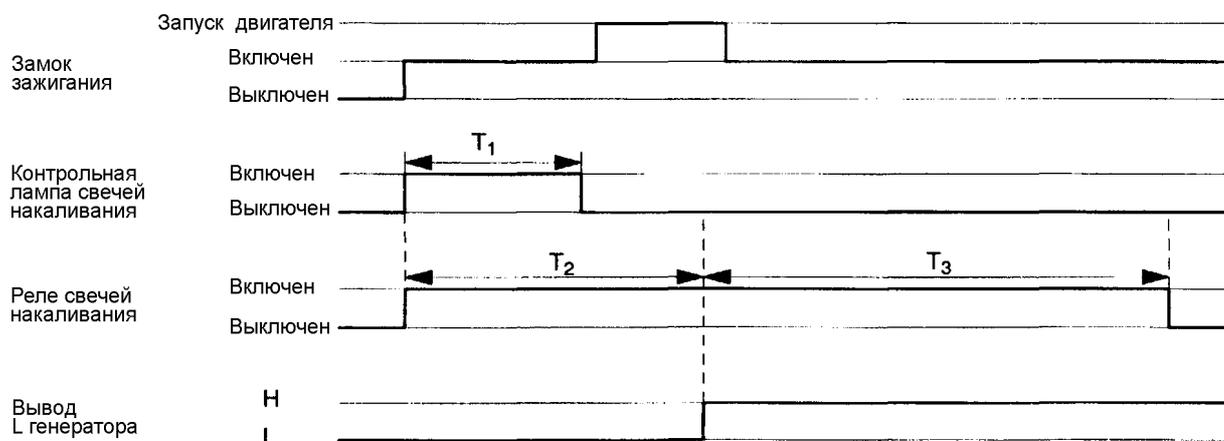
Время подачи напряжения зависит от температуры охлаждающей жидкости двигателя.



6. Измерьте напряжение во время проворачивания коленчатого вала двигателя стартером.  
**Номинальная величина : 6 В или больше**
7. Запустите двигатель и измерьте напряжение во время прогрева двигателя.  
Однако, если температура охлаждающей жидкости двигателя поднялась выше 60°C, или уже прошло 180 секунд после запуска двигателя, то напряжение всегда упадет до 0 В (смотрите Диаграмму времени включения свечей накаливания).  
**Номинальная величина: 12 – 15 В**

<Справочная информация>

Диаграмма времени включения свечей накаливания



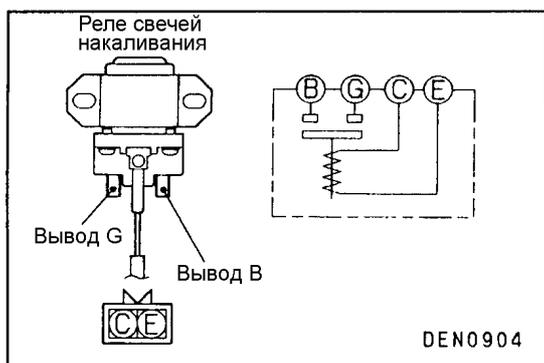
T<sub>1</sub>: Время включения контрольной лампы свечей накаливания  
 T<sub>2</sub>: Время включения реле свечей накаливания после включения зажигания  
 T<sub>3</sub>: Время включения реле свечей накаливания после запуска двигателя (после накаливания)

ПРИМЕЧАНИЕ:

При падении температуры охлаждающей жидкости двигателя время включения реле свечей накаливания T<sub>3</sub> увеличивается.

**ПРОВЕРКА НА ВЫВОДАХ РАЗЪЕМА ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ**

Смотрите Главу 13E - Поиск неисправностей



### ПРОВЕРКА РЕЛЕ СВЕЧЕЙ НАКАЛИВАНИЯ

1. Проверьте цепь (сопротивление приблизительно 3 Ома) между выводом С и выводом Е реле свечей накаливания.
2. При помощи соединительных проводов подсоедините вывод С реле свечей накаливания к положительной (+) клемме аккумуляторной батареи, а вывод Е к отрицательной (-) клемме аккумуляторной батареи.

**Внимание:**

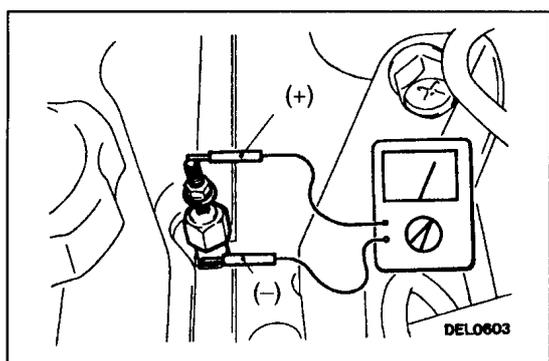
- (1) Перед подсоединением выводов к аккумуляторной батарее обязательно отсоедините штатные жгут проводов от выводов В и G реле свечей накаливания.
  - (2) Концы отсоединенных проводов не должны быть закорочены на массу.
  - (3) Будьте очень внимательны, чтобы не перепутать выводы реле свечей накаливания при подсоединении аккумуляторной батареи. В противном случае реле выйдет из строя.
3. Проверьте цепь между выводом В и выводом G реле свечей накаливания при подключении и отключении положительной (+) клеммы аккумуляторной батареи.

Положительная (+) клемма аккумуляторной батареи	Цепь между выводом В и выводом G реле свечей накаливания
Подключена	Цепь замкнута (0,01 Ом или меньше)
Отключена	Цепь разомкнута (сопротивление бесконечно)

### ПРОВЕРКА СВЕЧЕЙ НАКАЛИВАНИЯ

1. Снимите токовую шину свечей накаливания.
2. Измерьте сопротивление между выводами и корпусами свечей накаливания.

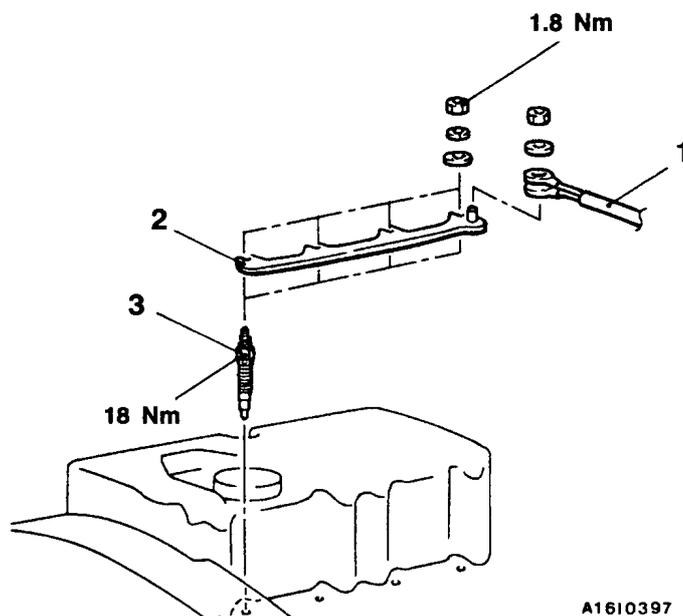
Номинальная величина: 0,6 – 1,0 Ом (при 20°С)



### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Смотрите Главу 13Е – Технические операции на автомобиле.

## СВЕЧА НАКАЛИВАНИЯ СНЯТИЕ И УСТАНОВКА



### Последовательность снятия

1. Соединение токовой шины и жгута проводов
2. Токовая шина свечей накаливания
3. Свеча накаливания



### ◀A▶СНЯТИЕ СВЕЧИ НАКАЛИВАНИЯ

После ослабления затяжки свечи инструментом, отворачивайте ее руками, так как можно повредить хрупкий керамический изолятор свечи накаливания.

### ПРОВЕРКА

- Проверьте отсутствие коррозии на токовой шине свечи накаливания.
- Проверьте отсутствие повреждений свечи накаливания.

#### Внимание:

Не допускается использовать свечу накаливания, случайно упавшую с высоты 10 см или более.

## СИСТЕМА ВПРЫСКА ТОПЛИВА <4D6>

### ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Общая информация по системе впрыска двигателя <4D6> представлена в Главе 13 Е.

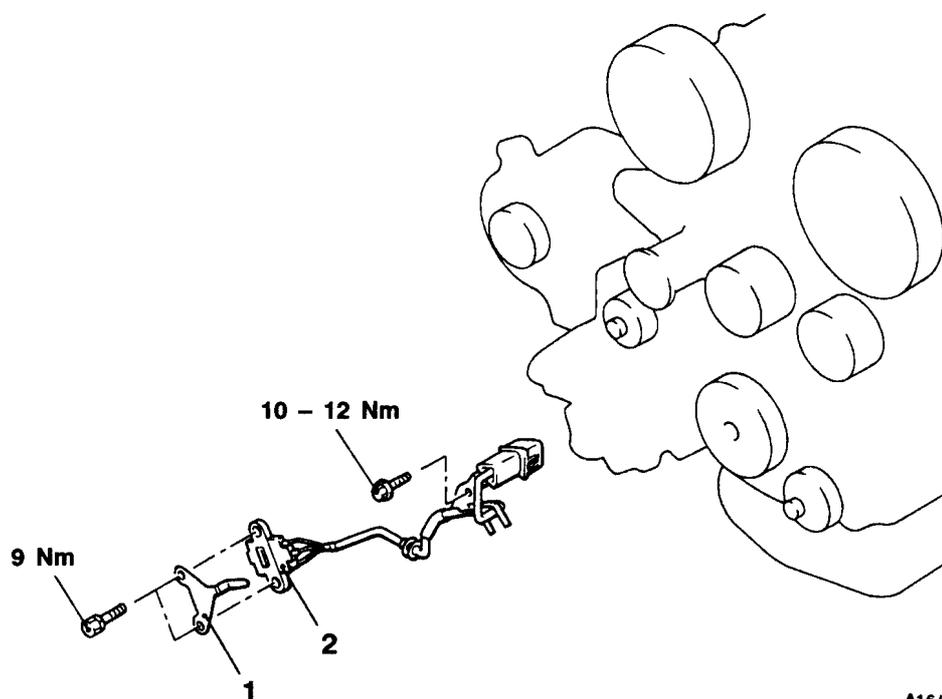
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Смотрите Главу 13Е – Поиск неисправностей

## ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

**Предварительная и заключительная операция**  
Снятие и установка ремня привода ГРМ  
(Смотрите Главу 11С)



A1610376

#### Последовательность снятия

1. Скоба жгута проводов
2. Датчик положения коленчатого вала

---

# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СИСТЕМА ЗАРЯДКИ .....</b>	<b>2</b>
<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....</b>	<b>2</b>
Конструктивные изменения .....	2
<b>ГЕНЕРАТОР .....</b>	<b>2</b>
<b>СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ .....</b>	<b>3</b>

<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....</b>	<b>3</b>
Конструктивные изменения .....	3
<b>ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕМОНТА И РЕГУЛИРОВКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>ДАТЧИК НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ .....</b>	<b>4</b>

---

## СИСТЕМА ЗАРЯДКИ

### ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

В соответствии с изменениями конструкции выпускного коллектора двигателя автомобиля были введены нижеследующие технические операции.

## ГЕНЕРАТОР

### СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

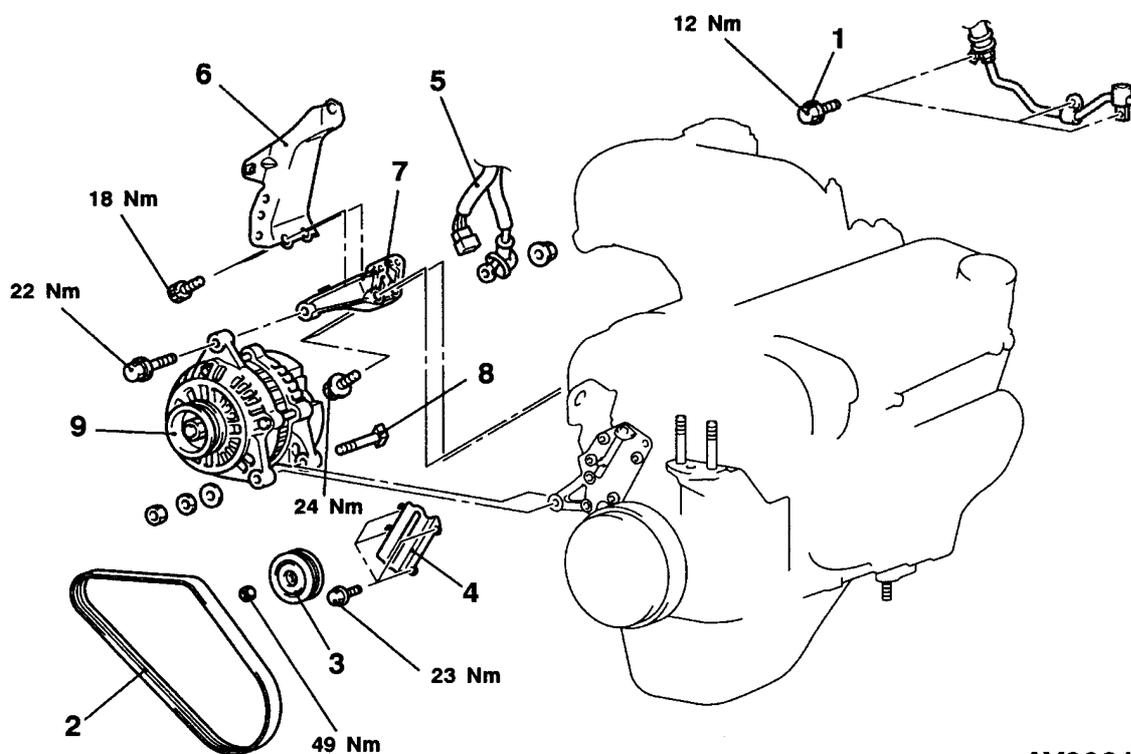
Двигатель 6A1

#### Предварительная операция

Снятие электромагнитного клапана в сборе  
(Смотрите Главу 15 – Ресивер впускного коллектора)

#### Заключительные операции

- Установка электромагнитного клапана в сборе  
(Смотрите Главу 15 – Ресивер впускного коллектора)
- Регулировка натяжения ремня привода генератора  
(Смотрите Главу 11В – Технические операции на автомобиле)



AY0061BE

#### Последовательность снятия

1. Болт крепления нагнетательного шланга и трубки в сборе
2. Ремень привода генератора
3. Шкив натяжителя
4. Планка шкива натяжителя



5. Разъем жгута проводов генератора
6. Кронштейн ресивера впускного коллектора
7. Кронштейн генератора
8. Болт крепления генератора
9. Генератор



## ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО СНЯТИЮ

### ◀A▶ СНЯТИЕ БОЛТОВ КРЕПЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА

Не отворачивая три болта, указанные на рисунке стрелками, снимите болты крепления генератора.

## СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

### ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

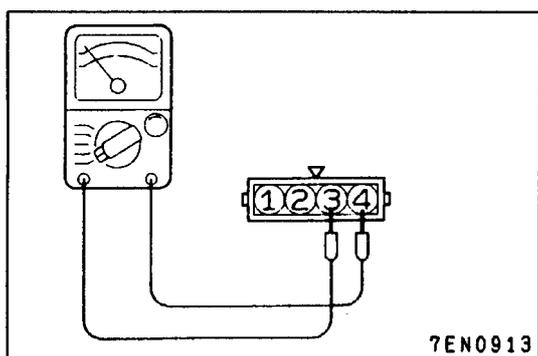
#### КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

В соответствии с установкой дополнительных датчиков неисправности системы зажигания на двигателях <4G63, 4G64 - GDI> были введены нижеследующие технические операции. Остальные технические операции остались без изменений.

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕМОНТА И РЕГУЛИРОВКИ

### ДАТЧИК НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Параметр	4G63, 4G64 - GDI
Сопротивление, Ом	0,1 или меньше



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА АВТОМОБИЛЕ

### ПРОВЕРКА ДАТЧИКА НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ <4G63, 4G64 - GDI>

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

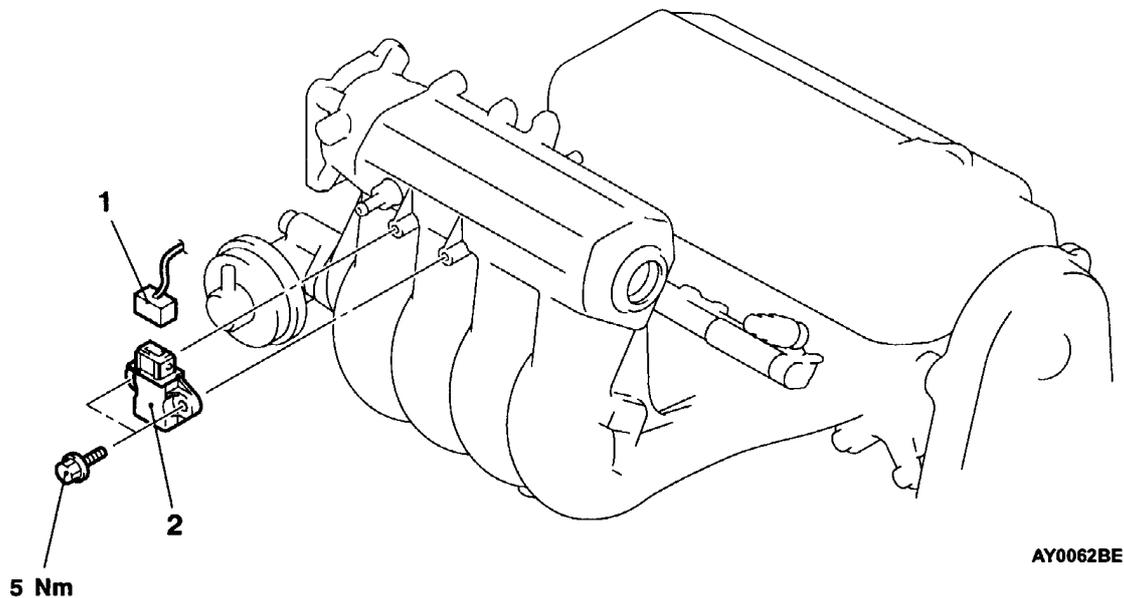
Мы рекомендуем использовать мультиметр в режиме омметра. Измерьте сопротивление между выводами 3 и 4 и проверьте его соответствие номинальной величине.

**Номинальная величина: 0,1 Ом или меньше**

## ДАТЧИК НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

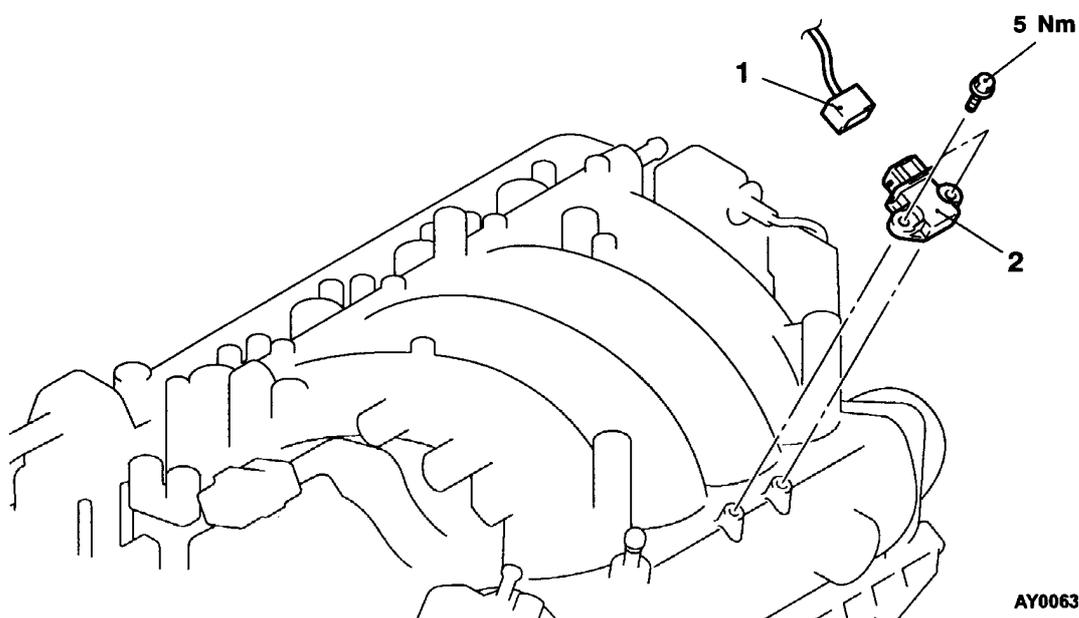
Предварительная и заключительная операции  
Снятие и установка крышки двигателя <4G64 - GDI>

<4G63>



AY0062BE

<4G64>



AY0063BE

### Последовательность снятия

1. Разъем датчика неисправности системы зажигания
2. Датчик неисправности системы зажигания