

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	EEa-2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	EEa-11
НОРМАТИВЫ ДЛЯ ТО	EEa-12
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	EEa-15
ПОРЯДОК ОБСЛУЖИВАНИЯ	EEa-15
СТАРТЕР	EEa-15
ГЕНЕРАТОР 70А	EEa-32
ГЕНЕРАТОР 150А	EEa-37
РЕГУЛЯТОР	EEa-47
РЕЛЕ БЛОКИРОВКИ	EEa-47
СИСТЕМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА	EEa-48
УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....	EEa-53

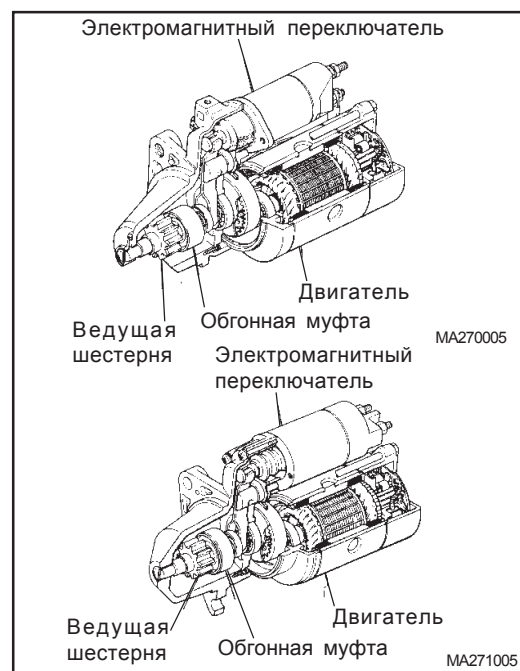
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Электрическая система представляет собой однопроводную систему с отрицательным заземлением и электропитанием в 24 В пост. тока. Соединительные провода в этой системе представляют собой разноцветные провода, либо соединенные в жгут, либо проложенные по отдельности. Существует 2 типа жгута проводов - кузовной жгут и жгут ходовой части - каждый из которых обеспечивает электропитание определенного электрооборудования.

СТАРТЕР

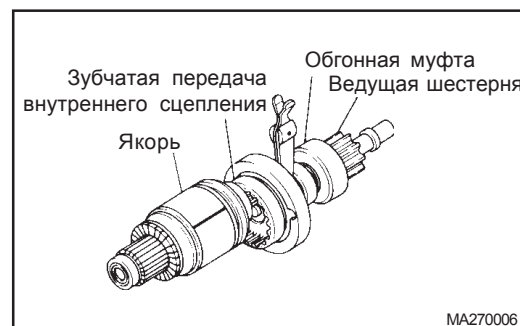
В данной машине используется редукционный стартер со встроенной редукционной передачей. Габариты и масса двигателя стартера были уменьшены, но, при этом, возросла скорость его вращения.

Главными частями стартера являются: моторный отсек, генерирующий энергию; отсек обгонной муфты, передающий вращающий момент якоря и предотвращающий перегрузку двигателя после его запуска; отсек электромагнитного переключателя, вводящий ведущую шестерню в зацепление с зубчатым венцом и подающий ток нагрузки в двигатель; редукционная передача, передающая вращающий момент ведущей шестерне.



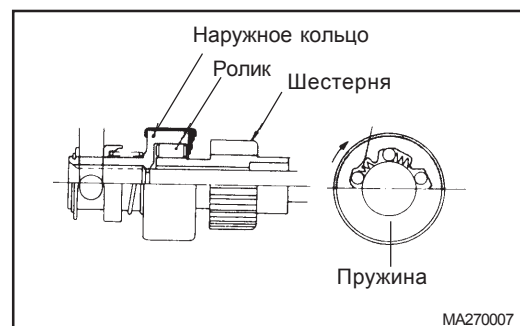
(1) Отсек редукционной передачи

Конец вала якоря сделан в форме зубчатого колеса и находится в зацеплении с зубчатой передачей внутреннего сцепления.



(2) Обгонная муфта

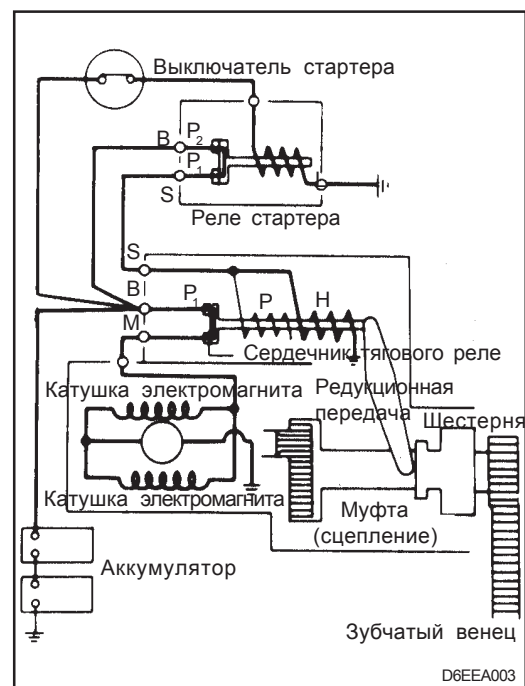
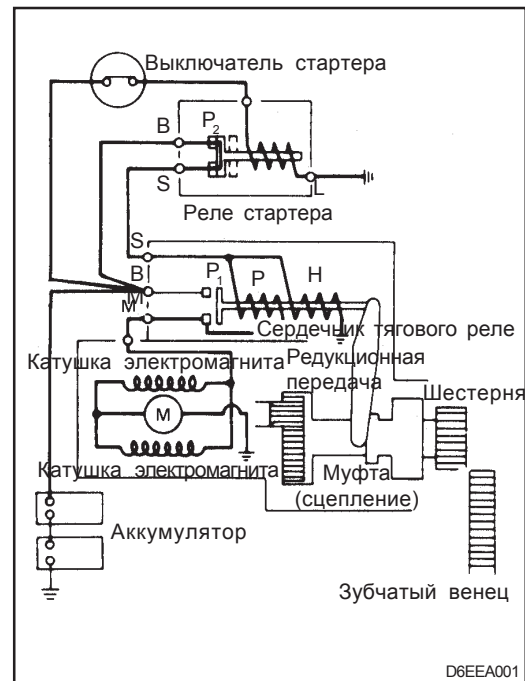
Обгонная муфта является муфтой роликового типа. Каждый ролик установлен в клиновидную канавку с наружным и внутренним кольцом (шестерней) и сжат пружиной. Ролик прижат пружиной узкой стороне канавки, передавая вращение наружного кольца шестерне при помощи механизма канавки. С другой стороны, вращающий момент не передается с шестерни, т. к. ролик двигается к широкой стороне канавки, освобождая механизм канавки.



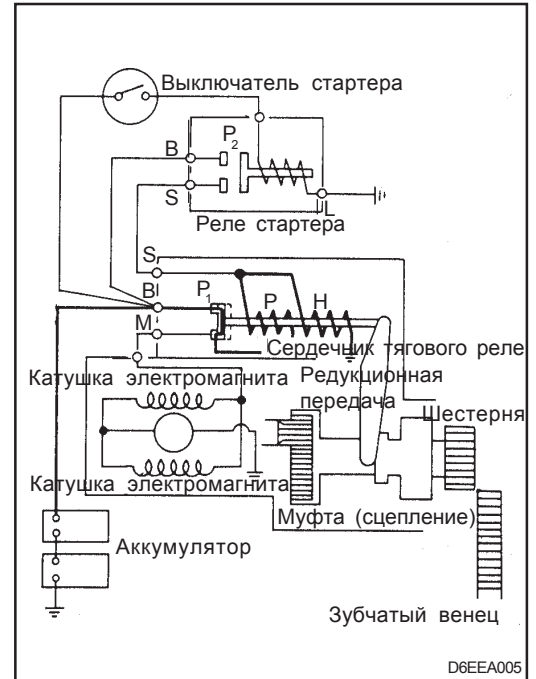
(3) Работа (стартера)

Когда выключатель стартера включен, ток течет от клеммы "SW" реле стартера к клемме "L" и замыкает контакт "P₂". Когда контакт "P₂" замыкается, ток от аккумулятора течет от клеммы "S" электромагнитного переключателя к втягивающей катушке "P" и удерживающей катушке "H". Затем ток с уменьшенной силой течет от клеммы "M" к отсеку двигателя. Сердечник тягового реле, находящийся под воздействием магнитного потока втягивающей катушки и удерживающей катушки, выталкивает шестерню через рычаг.

Когда шестерня входит в полное сцепление с зубчатым венцом, контакт "P" замыкается и большой ток аккумулятора течет прямо к отсеку двигателя и сильно вращает шестерню. В этом состоянии ток не течет к втягивающей катушке. Сердечник тягового реле удерживается только удерживающей катушкой.

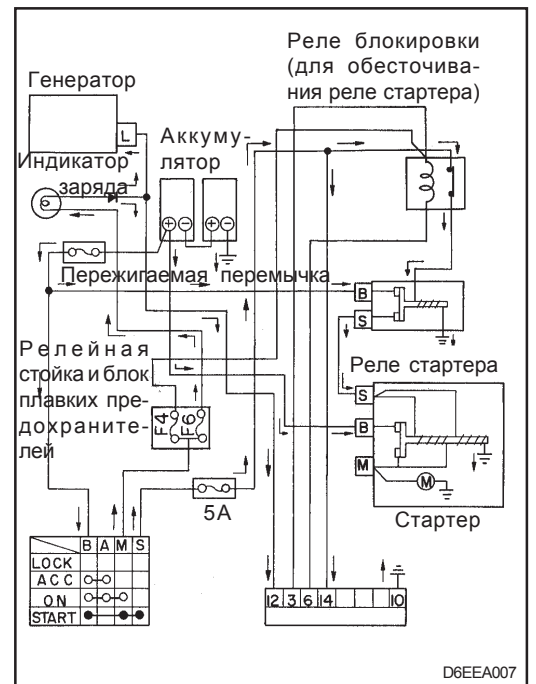


Когда выключатель стартера включен, контакт P_2 размыкается. В тот момент, когда выключатель стартера открывается (включается), контакт P_1 остается замкнутым и аккумуляторный ток течет от клеммы "В" к втягивающей катушке "Р" и удерживающей катушке "Н". Т. к. катушки намотаны в противоположных положениях (друг от друга), магнитные потоки нейтрализуют друг друга, так что возвратная пружина может вернуть Сердечник тягового реле в начальное положение. В то же время контакт "P₁" размыкается, закрывая ток, идущий от двигателя.



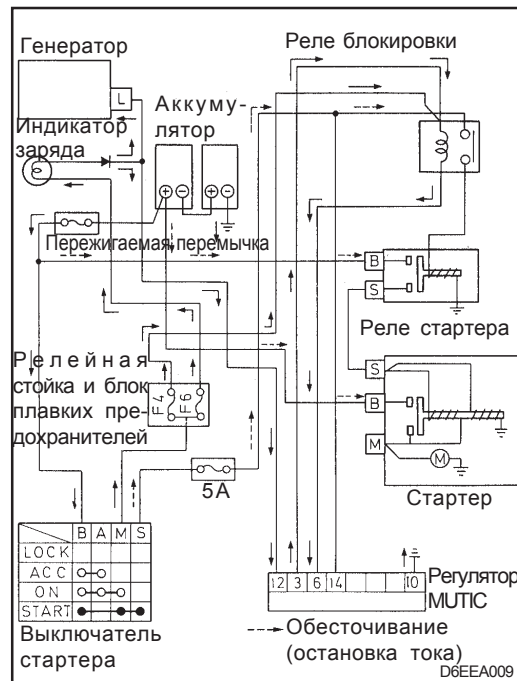
(4) Функция предотвращения перебоев в электроснабжении стартера (с регулятором MUTIC)

<При нормальном электроснабжении>



<в случае перебоев в электроснабжении>

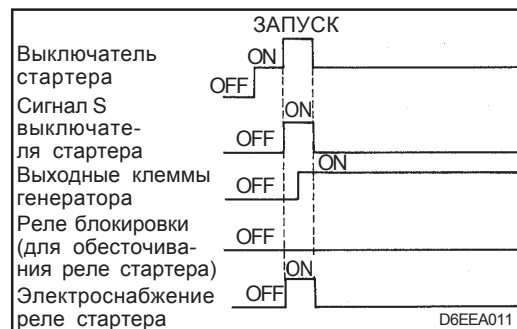
Функция предотвращения перебоев в электроснабжении стартера включает регулятор MUTIC, стартер, генератор и реле блокировки (для обесточивания реле стартера). Если произошел перебой в электроснабжении стартера после запуска двигателя, регулятор MUTIC определяет его и посылает команду-сигнал "обесточить" реле блокировки. В ответ на сигнал, реле блокировки приводится в действие и обесточивает реле стартера, тем самым предотвращая перебой в электроснабжении.



<Режим работы>

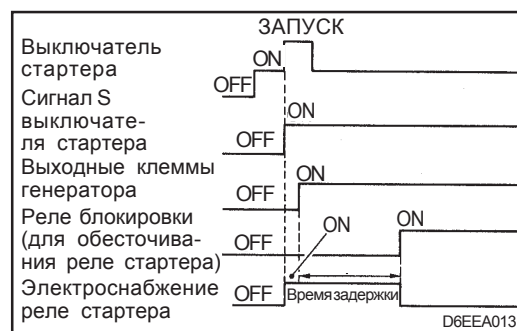
(a) Нормальный запуск (перебоя в электроснабжении не происходит)

Когда выключатель стартера приводится в рабочее состояние, подается питание на выходные клеммы генератора, и происходит запуск. В этом случае реле блокировки остается в нерабочем положении.



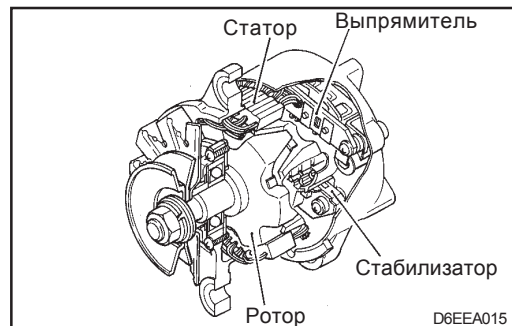
(a) <в случае перебоев в электроснабжении стартера после нормального запуска>

Если выходные клеммы генератора и сигнал S выключателя стартера продолжают находиться в рабочем состоянии (24 В) в течение 15 секунд, команда-сигнал от регулятора MUTIC приводит реле блокировки в действие, которое, в свою очередь, обесточивает реле стартера, восстанавливая нормальное рабочее состояние.



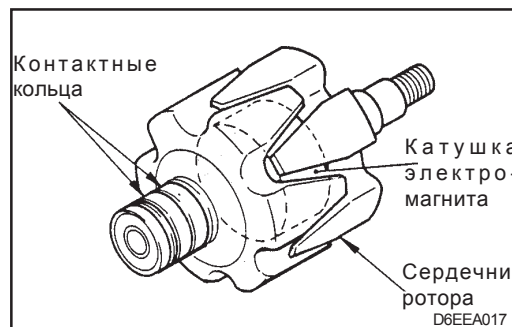
ГЕНЕРАТОР (70А, 150А ЩЕТОЧНОГО ТИПА)

Генератор щеточного типа, в котором ток течет от щеток через контактное кольцо к катушке электромагнита в роторе.
 В генератор входят следующие части: ротор (катушка электромагнита), генерирующий магнитное поле; статор, генерирующий электродвижущую силу; выпрямитель, преобразовывающий генерированную электродвижущую силу (энергию); стабилизатор, сохраняющий генерированное напряжение постоянным.



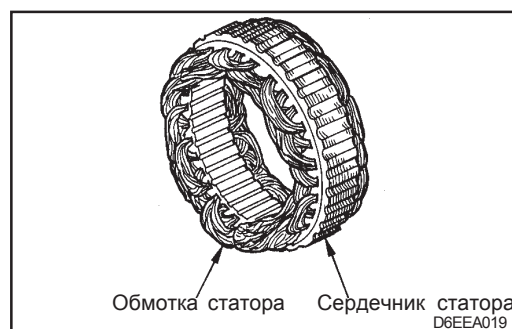
(1) Ротор

Когда ротор приводится в движение вращением шкива, ток течет от щеток через контактное кольцо к катушке электромагнита. Затем лапки сердечника ротора становятся магнитными полюсами.



(2) Статор

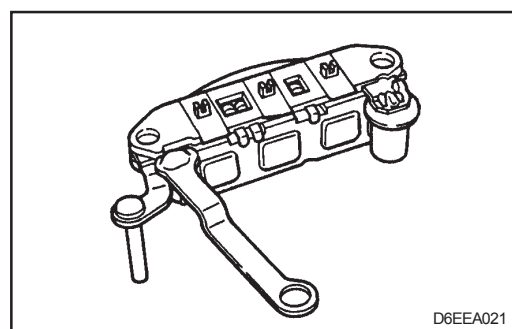
Вместе с сердечником ротора сердечник статора формирует линии потока магнитной индукции. На линии магнитной индукции в сердечнике статора влияет магнитное поле сердечника ротора и при этом вырабатывается электричество.



(3) Выпрямитель

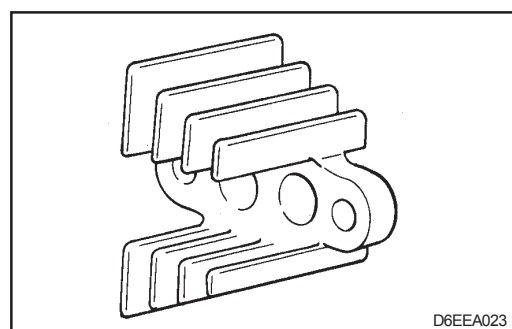
(a) 70А

Выпрямитель состоит из 3 троек диодов, 6 диодов и 2 теплоотводов. Он преобразует переменный ток на выходе статора в постоянный ток. У каждого теплоотвода есть выводы (+) и (-) от 3 диодов, прикрепленных к ним, которые выполняют выпрямление полного колебания для 3-х фазного переменного тока.



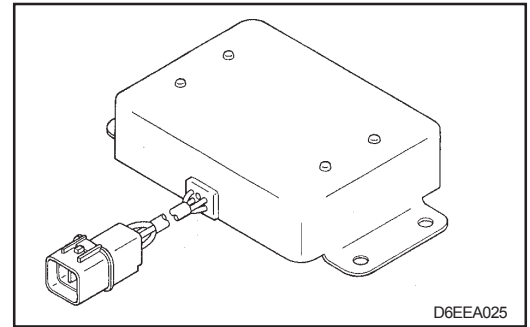
(b) 150А

Шесть диодов, у каждого из которых есть выводы (+) и (-), каждый из которых соединен с теплоотводом для преобразования полного колебания электродвижущей силы (переменного тока), генерированной статором, в постоянный ток.

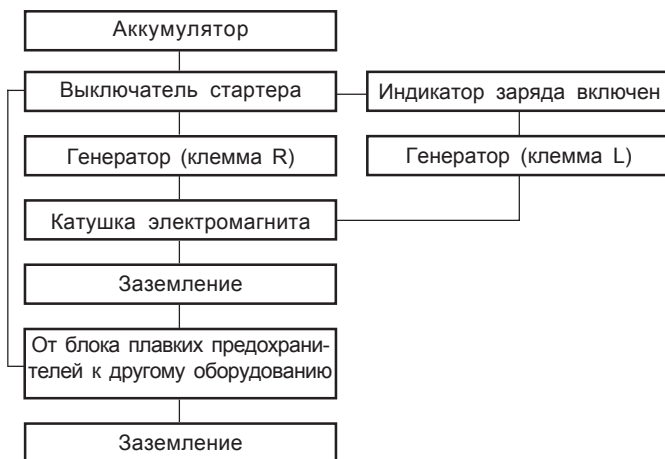


- (4) Стабилизатор
- (a) 150А (Смонтированный на раме)

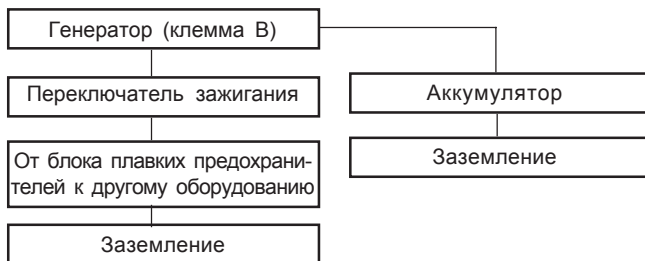
Электронный стабилизатор изменяет силу магнитного поля катушки электромагнита для поддержания напряжения генератора постоянным, т.к., в противном случае, напряжение изменяется вместе с изменением скорости двигателя.



- (5) Зарядная цепь (схема зарядки)
- 1) 70А генератор
- (a) Включите переключатель зажигания.



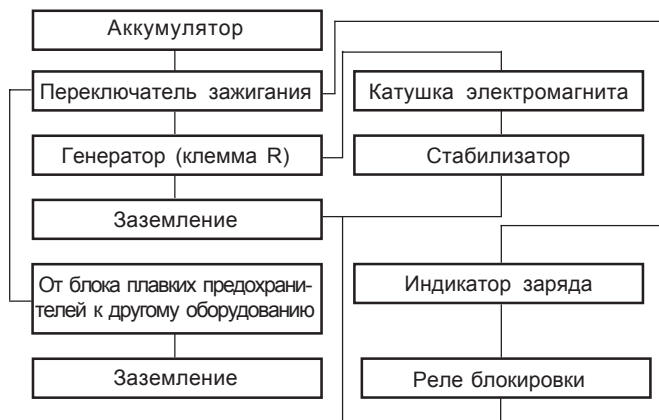
- (b) Запуск двигателя
- При запуске двигателя генератор начинает вырабатывать энергию и напряжение на клемме "В" генератора становится выше, чем аккумуляторное напряжение и, таким образом, ток течет, как это показано на схеме



Таким образом, начинается зарядка аккумулятора и, в тоже время, индикатор заряда выключается.

2) 150А генератор

(a) Включите выключатель стартера.



(b) Запуск двигателя

При запуске двигателя генератор начинает вырабатывать энергию и напряжение на клемме "В" генератора становится выше, чем аккумуляторное напряжение и, таким образом,



Таким образом, начинается зарядка аккумулятора и, в тоже время, лампочка индикатора заряда выключается.

СИСТЕМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА

(1) Система предварительного нагрева ручного режима Система предварительного нагрева ручного режима состоит из индикатора нагрева, выключателя стартера, переключателя нагревателя, нагревателя воздуха и других частей. Включение переключателя нагревателя и выключателя стартера приводит систему предварительного нагрева в действие.

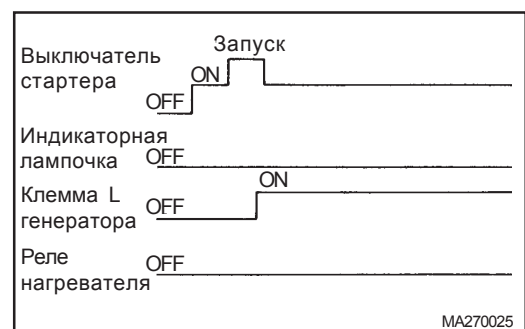


(2) Автоматическая система предварительного нагрева Система предварительного нагрева всасываемого воздуха включает измеритель температуры воды, регулятор MUTIC, лампочку индикатора нагрева, выключатель стартера, переключатель холодного запуска, нагреватель всасываемого воздуха и т.д. При включении выключателя стартера измеритель температуры воды определяет температуру охлаждающей жидкости в двигателе и контролирует предварительный нагрев в соответствии с температурой охлаждающей жидкости, определенной регулятором MUTIC.

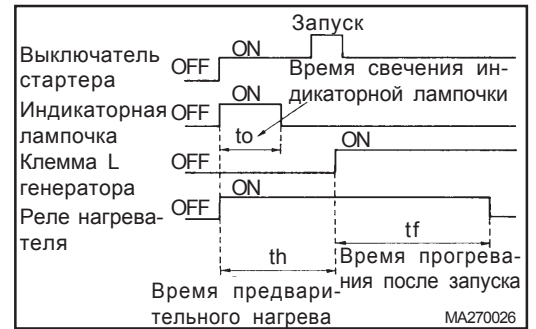


(a) Регулятор MUTIC Данный раздел описывает функцию контроля регулятора MUTIC над нагревателем всасываемого воздуха.

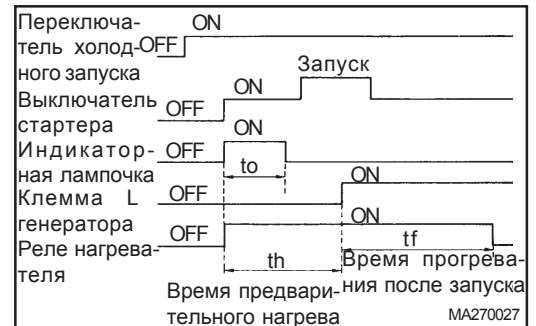
1) Нормальный запуск при температуре воды выше 0°C Если температура воды выше 0°C, реле нагревателя не приводится в действие даже при включенном выключателе стартера.



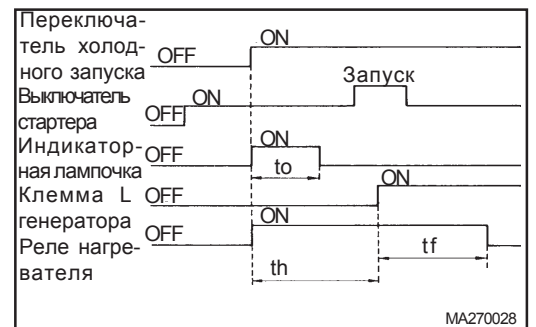
- 2) Нормальный запуск при температуре воды ниже 0°C
- При включении выключателя стартера (позиция ON) загорается индикаторная лампочка (оранжевая), ток подается в реле нагревателя для начала предварительного нагрева.
 - Когда индикаторная лампочка выключается, это означает завершение предварительного нагрева. Поставьте выключатель стартера в позицию START для запуска двигателя.
 - После запуска двигателя совершите его прогревание в течение отведенного для этого времени.



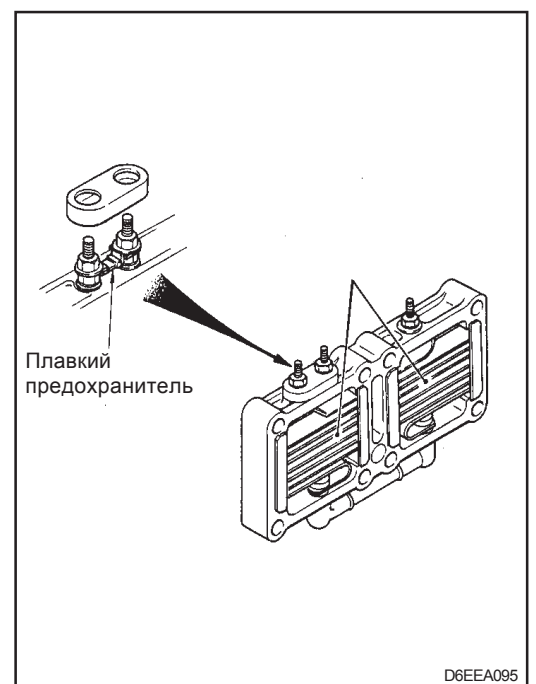
- 3) Включение переключателя холодного запуска (температура воды выше 0°C)
- Когда переключатель холодного запуска ставится в позицию ON прежде, чем выключатель стартера ставится в ту же позицию. При включении выключателя стартера (позиция ON) загорается индикаторная лампочка (оранжевая), ток подается в реле нагревателя для начала предварительного нагрева.



- Когда переключатель холодного запуска ставится в позицию ON после того, как выключатель стартера ставится в ту же позицию. При включении выключателя стартера (позиция ON) загорается индикаторная лампочка (оранжевая), ток подается в реле нагревателя для начала предварительного нагрева.



- (3) Нагреватель всасываемого воздуха
- В нагревателе всасываемого воздуха имеется плавкий предохранитель. Если этот предохранитель сгорает, индикаторная лампочка (оранжевая) перестает светиться, тем самым показывая наличие неполадок в индикаторе нагревателя. Нагреватель всасываемого воздуха для постоянного тока разделен на две отдельные секции. Плавкий предохранитель устанавливается только на одной из двух секций.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Позиция		Технические характеристики	
Полярность напряжения		24 В (-) заземление	
Стартер	Тип	Электромагнитный редукционный стартер	
	Ток на выходе	24 В – 5.5 кВт	
	Редукционная передача	Редукционная прямозубая цилиндрическая зубчатая передача	
Генератор	Тип	Генератор со встроенным стабилизатором входного контура	Генератор с отделенным стабилизатором
	Выходной ток	24 В – 70 А	24 В – 150 А
Радиатор	Тип	Система предварительного нагрева ручного режима	
	Мощность	2.86 кВт	
	Номинальный ток предохранителя	-	
	Номинальное напряжение	24 В	
	Ток возбуждения	2.3 А (при 24 В 20°C)	
Реле радиатора	Номинальный ток предохранителя	200 А	
	Номинальное напряжение	22 В	
	Номинальный ток	130 А ± 10%	

НОРМАТИВЫ ДЛЯ ТО

(1) Стартер (24 В - 5.5 кВт)

мм

Деталь для технического обслуживания		Номинальное значение (Базовый диаметр в [])	Предельный размер	Способ устранения и примечание
Внешний диаметр коммутатора		38.9	38.2	Замена
Биение коммутатора		от 0 до 0.03	0.1	Ремонт или замена
Глубина желобков между сегментами		от 0.7 до 0.9	0.3	Ремонт или замена
Длина щеток		17	11	Замена
Давление пружины щеткодержателя		от 25 до 34 Н {от 2.5 до 3.5 кгс}	18 Н {1.8 кгс}	Замена
Характеристики холостого хода	Напряжение	23В	-	Проверка
	Ток	110 А или меньше	-	
	Скорость вращения	3100 оборотов в минуту	-	
Рабочее напряжение электромагнитного переключателя (напряжение срабатывания)		16 В или менее	-	Замена
Зазор в шестерне		от 1 до 3	-	Регулировка шайб
Зазор в вале-шестерне		от 0.1 до 0.5	-	Регулировка шайб

(3) Генератор (24 В - 70 А)

мм

Деталь для технического обслуживания		Номинальное значение (Базовый диаметр в [])	Предельный размер	Способ устранения и примечание	
70А, щеточного типа	Внешний диаметр контактного кольца	41	40.4	Замена	
	Давление пружины щеткодержателя	от 3.1 до 4.3 Н {от 0.31 до 0.43 кгс}	2 Н {0.2 кгс}	Замена	
	Длина щеток	23	8	Замена	
	Сопротивление катушки индуктивности (при 20°C)	от 7.7 до 9.0	-	Замена	
	Нагрузочные (динамические) характеристики (при холодном запуске)	Напряжение на клеммах	27В	-	Проверка
		Ток	32 А или более	-	
		Скорость вращения	1500 об/мин	-	
	Нагрузочные (динамические) характеристики (при холодном запуске)	Напряжение на клеммах	27В	-	Проверка
		Ток	50А или более	-	
		Скорость вращения	2500 об/мин	-	
Регулируемое напряжение стабилизатора входного контура (5000 об/мин, 5 А или меньше)		от 28 до 29 В	-	Замена	

(4) Генератор (24 В - 150 А)

мм

Деталь для технического обслуживания		Номинальное значение (Базовый диаметр в [])	Предельный размер	Способ устранения и примечание	
150А, щеточного типа	Внешний диаметр контактного кольца	46	45.4	Замена	
	Давление пружины щеткодержателя	от 2.7 до 3.8 Н {от 0.27 до 0.38 кгс}	2 Н {0.2 кгс}	Замена	
	Длина щеток	19	6	Замена	
	Сопротивление катушки индуктивности (при 20°C)	от 2.9 до 3.8	-	Замена	
	Нагрузочные (динамические) характеристики (при холодном запуске)	Напряжение на клеммах	28В	-	Замена
		Ток	45 А или более	-	
		Скорость вращения	1100 об/мин	-	
	Нагрузочные (динамические) характеристики (при холодном запуске)	Напряжение на клеммах	28В	-	Замена
		Ток	140А или более	-	
		Скорость вращения	2500 об/мин	-	
Регулируемое напряжение стабилизатора входного контура (5000 об/мин, 5 А или меньше)		от 28 до 29 В	-	Замена	

(5) Система предварительного нагрева

мм


Деталь для технического обслуживания		Номинальное значение (Базовый диаметр в [])	Предельный размер	Способ устранения и примечание
Система предварительного нагрева ручного режима	Время, требуемое для зажигания индикаторной лампочки	от 40 до 60 секунд		Проверка (температура окружающей среды от -30°C до 75°C напряжение от 15 до 32 В)
Автоматическая система предварительного нагрева	Время предварительного нагрева	28 ± 4,2 секунд		
	Время нагрева после запуска	30 ± 4,5 секунд		
	Время свечения индикаторной лампочки (оранжевая)	от 5 до 20 секунд (тем-ра охлаждающей жидкости от 0 до -10°C)  МА270129 тем-ра охлаждающей жидкости (°C)		
Сопротивление измерителя температуры воды	Система предварительного нагрева ручного режима		51,9 Ом (тем-ра воды 80°C) 27,4 Ом (тем-ра воды 100°C)	Замена
	Автоматическая система предварительного нагрева	Сторона подсоединения измерителя температуры воды	153,9 Ом (тем-ра воды 50°C) 51,9 Ом (тем-ра воды 80°C) 27,4 Ом (тем-ра воды 100°C)	
		Сторона подсоединения регулятора MUTIC	3250 Ом (тем-ра воды 20°C) 620 Ом (тем-ра воды 60°C) 300 Ом (тем-ра воды 80°C)	

ТАБЛИЦА МОМЕНТА ЗАТЯЖКИ

Деталь, подлежащая затягиванию	Размер винта Наружный диаметр x шаг винта (мм)	Момент затяжки (кгс м)
Гайка шкива генератора переменного тока	M20 x 1,5	от 130 до 160 {от 13,5 до 16,5}

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Название инструмента	Форма	Применение
Гаечный ключ с гранным углублением 31191-06100	 <p>Размер гайки под ключ MA270030</p>	Снятие и установка стартера

ПОРЯДОК ОБСЛУЖИВАНИЯ

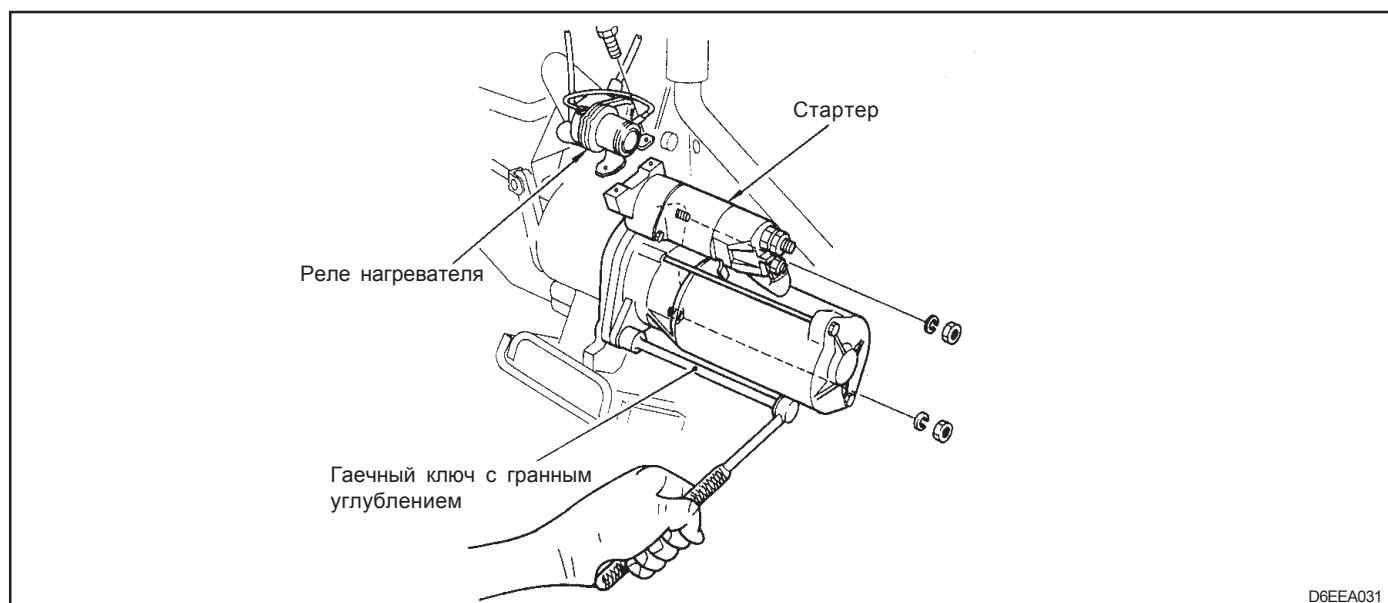
ПРИМЕЧАНИЕ:

При снятии электрических частей с автомобиля, поставьте выключатель стартера в позицию OFF, отсоедините отрицательный провод аккумулятора и обмотайте конец провода виниловой изоляционной лентой.

СТАРТЕР

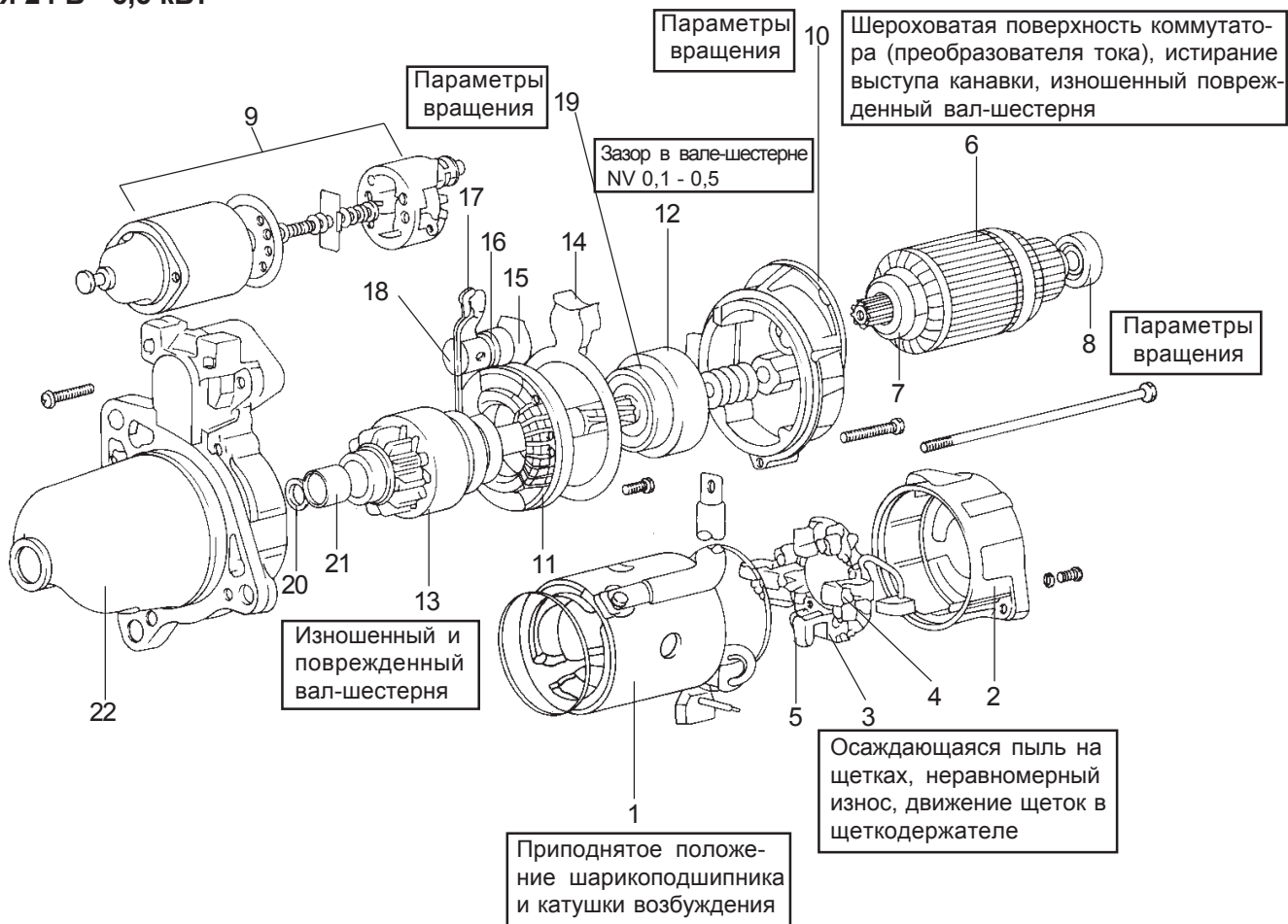
СНЯТИЕ И УСТАНОВКА

Для выкручивания монтажной гайки стартера (со стороны картера) используйте гаечный ключ с гранным углублением (специальный инструмент).



Снятие

Для 24 В - 5,5 кВт



Последовательность разборки

- | | |
|--|---|
| ①. Узел статора | ⑬. Система обгонной муфты |
| 2. Задний кронштейн | 14. Уплотнительное кольцо |
| 3. Щеткодержатель | 15. Пластина |
| ④. Щеточная пружина | 16. Промежуточное кольцо (установочная шайба) |
| ⑤. Щетка | 17. Рычаг |
| 6. Система якоря | 18. Установочное кольцо (втулка) |
| * 7. Шарикоподшипник | * 19. Подшипник вала-шестерни |
| * 8. Шарикоподшипник | ⑳. Кольцо |
| ⑨. Система электромагнитного переключателя | ㉑. Стопор шестерни |
| 10. Центральный кронштейн | 22. Система переднего кронштейна |
| ⑪. Кронштейн шестерни | |
| ⑫. Вал-шестерня | |

Части, помеченные знаком *, следует демонтировать только в случае наличия явных дефектов
 Для снятия частей, обведенных в кружок, обращайтесь к разделу "Порядок снятия"

Порядок снятия

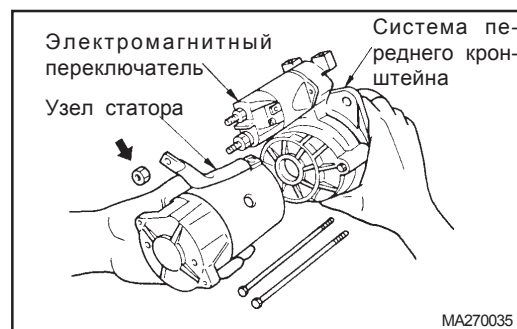
(1) Снятие узла статора.

Снимите электромагнитный переключатель и отделите систему переднего кронштейна от узла статора.

ПРИМЕЧАНИЕ:

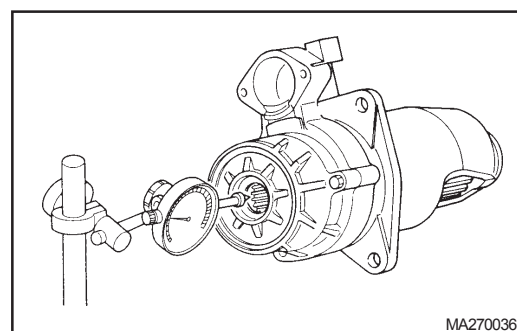
Не роняйте якорь.

Это особенно важно, если якорь в процессе снятия остается внутри статора, при этом нельзя наклонять узел статора.



(2) Проверка зазора в вале-шестерне

Перед снятием установите циферблатный индикатор для измерения зазора в вале-шестерне, как это показано на рисунке. Если зазор не соответствует установленному значению, используйте регулировочную шайбу для установки правильного зазора.



(3) Снятие обгонной муфты

(a) Открутите монтажный болт кронштейна шестерни и отделите обгонную муфту, к которой остаются прикрепленными вал-шестерня и кронштейн шестерни, от переднего кронштейна.



- (b) Приложите трубчатый инструмент к стопору шестерни и выбейте стопор шестерни по направлению к стороне шестерни. Затем снимите кольцо и обгонную муфту.



- (4) Снятие щеточной пружины
Для снятия щеточной пружины сначала освободите щеточную пружину, а затем снимите щетку.

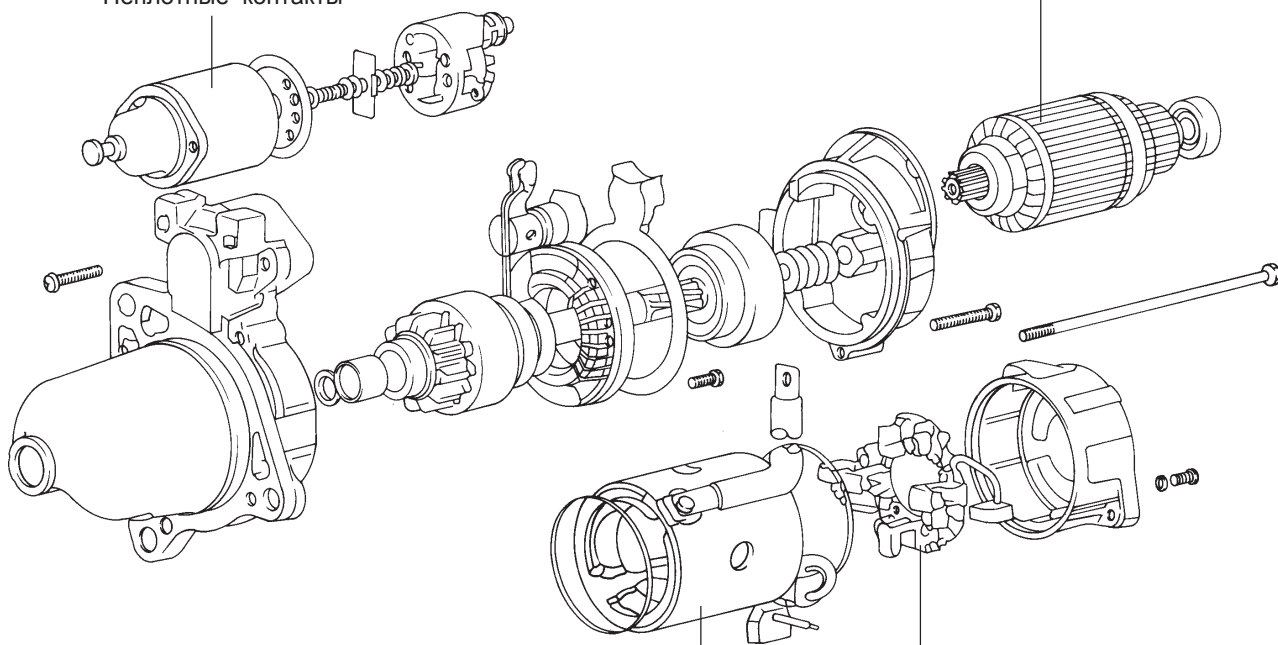


Проверка

Для 24 В - 5,5 кВт

Позиция	NV	L
Внешний диаметр коммутатора	38,9	38,2
Биение коммутатора	от 0 до 0,03	0,1
Глубина канавки между сегментами	от 0,7 до 0,9	0,3
Проверка цепи короткого замыкания Проверка заземления катушки Проверка цепи на отсутствие разрывов	-	-

Проверка схемы (цепи)
Расплавленные концы
Неплотные контакты



NV ... Номинальное значение
L ... Предельно допустимое значение

Проверка заземляющей катушки
Проверка цепи на отсутствие разрывов

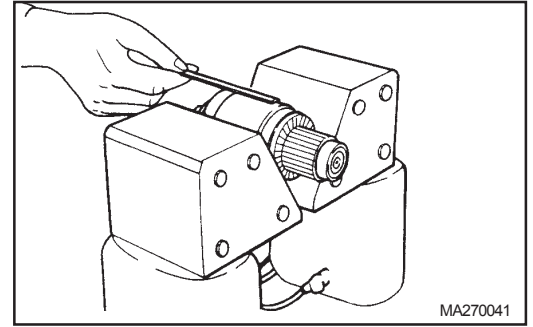
Позиция	NV	L
Давление пружины щеткодержателя	от 25 до 34 Н {от 2,5 до 3,5 кгс}	18 Н {1,8 кгс}
Длина щеток	17	11
Испытание изоляции (измерение сопротивления изоляции)	-	-

Порядок проверки

(1) Проверка якоря

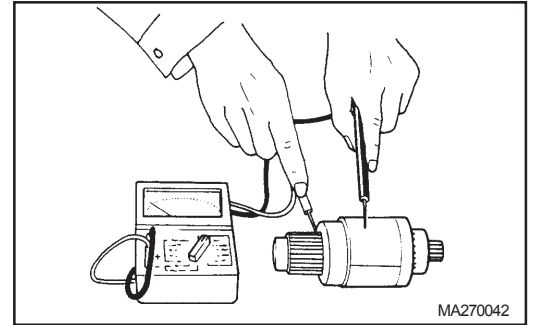
(a) Проверка цепи короткого замыкания катушки (обмотки).

Поместите якорь на прибор для проверки обмотки стартера. Держите кусок железа параллельно якорю и медленно вращайте якорь рукой. Если кусок железа притягивается якорем или вибрирует, это означает, что происходит короткое замыкание. Замените якорь.



(b) Проверка заземления катушки

Проверьте электропроводность цепи (вокруг) коммутатора и вала (сердечника). Если есть электропроводность, это значит, что обмотка (катушка) заземлена. Замените якорь.



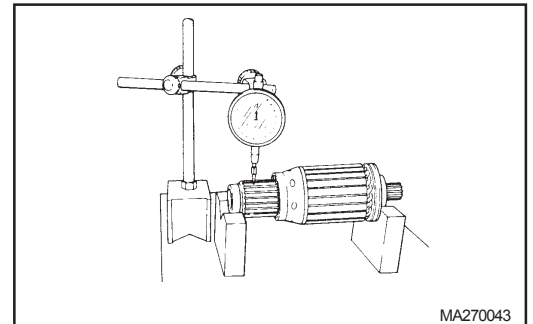
(c) Проверка коммутатора

Измерьте биение коммутатора, используя циферблатный индикатор и вращая якорь рукой.

Если биение превышает предельно допустимые значения, исправьте это, не превышая предельно допустимые значения наружного диаметра.

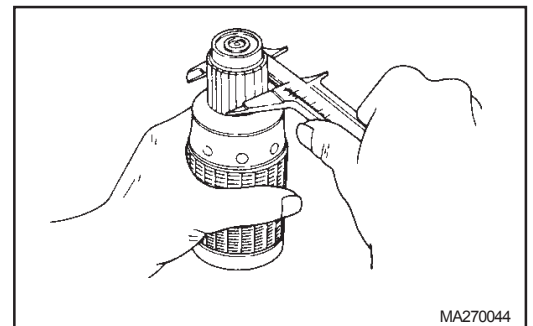
Если поверхность коммутатора шероховата и способствует истиранию выступа канавки, исправьте этот дефект наждачной бумагой (номер от 300 до 500).

После исправления проверьте биение коммутатора еще раз.



(d) Наружный диаметр коммутатора

Измерьте наружный диаметр коммутатора. Если предельно допустимые значения наружного диаметра превышены, замените якорь.

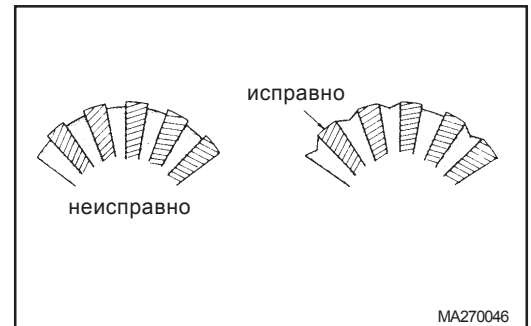


(e) Глубина канавки между сегментами

Измерьте глубину канавки между сегментами. Если она не достигает предельно допустимого значения, исправьте ее.



Если сегменты находятся в неисправном состоянии, как это показано на рисунке, замените якорь.



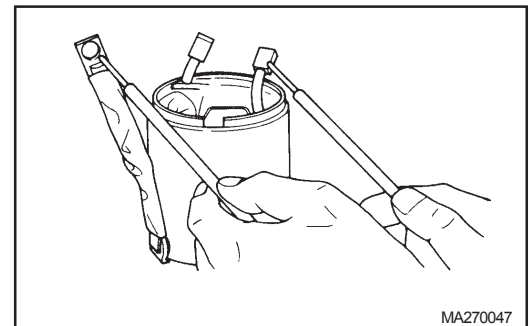
(2) Проверка обмотки возбуждения (катушки электромагнита)

(a) Проверка цепи обмотки на отсутствие разрывов

Проверьте наличие электропроводности между контактным выводом и щеткой.

(+).

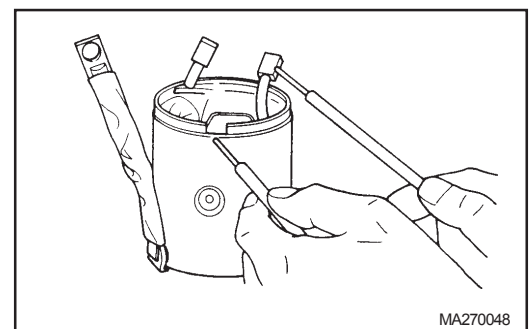
Если электропроводность отсутствует, это означает, что цепь разомкнута. В этом случае замените узел статора.



(b) Проверка заземления катушки

Проверьте отсутствие электропроводности между узлом статора и щеткой (+). Если есть электропроводность, это значит, что обмотка возбуждения заземлена. Проверьте изоляцию.

Если ремонт невозможен, замените узел статора.



(3) Проверка щетки

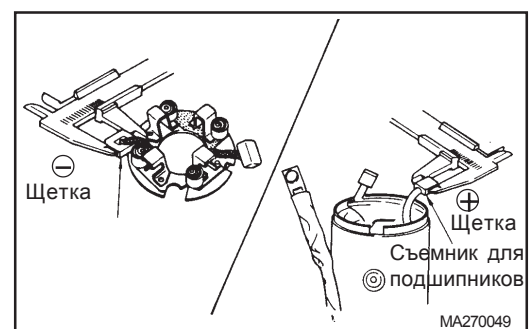
(a) Измерьте длину щеток и, в том случае, если она не достигает предельно допустимого значения, замените щетку.

[(+) полюс: узел статора; (-) полюс: щеткодержатель].

(b) Если щетка неравномерно изношена или имеет шероховатую поверхность, исправьте этот дефект наждачной бумагой (номер от 300 до 500).

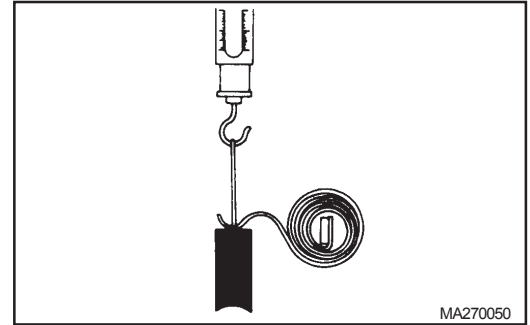
ПРИМЕЧАНИЕ:

Исправьте поверхность контакта щетки с окружностью коммутатора.



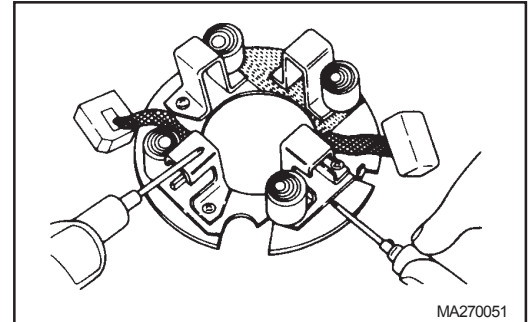
(4) Проверка щеточной пружины

Измерьте присоединенную нагрузку щеточной пружины. Используя новую щетку, измерьте нагрузку в тот момент, когда пружина оставляет щетку. Если давление пружины ниже предельно допустимого значения, замените пружину.



(5) Проверка изоляции щеткодержателя.

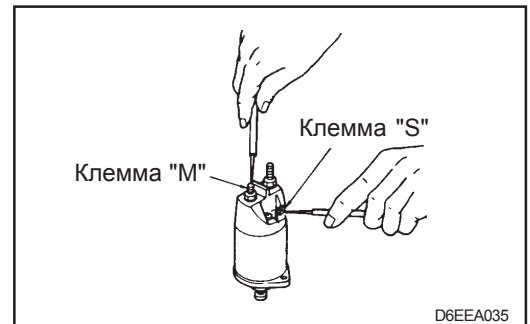
Проверьте отсутствие электропроводности между (+) щеткодержателем и (-) пластиной держателя. Если есть электропроводность, замените щеткодержатель.



(6) Проверка электромагнитного переключателя

(a) Проверка цепи обмотки на отсутствие разрывов

Проверьте наличие электропроводности между клеммами "S" и "M". Если она отсутствует, замените электромагнитный переключатель.

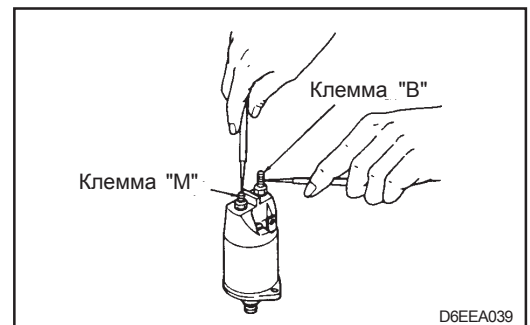


Проверьте наличие электропроводности между клеммой "S" и зажимом заземления. Если она отсутствует, замените электромагнитный переключатель.



(b) Проверка контакта плавкого предохранителя

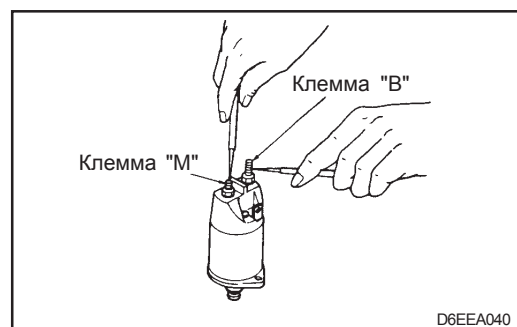
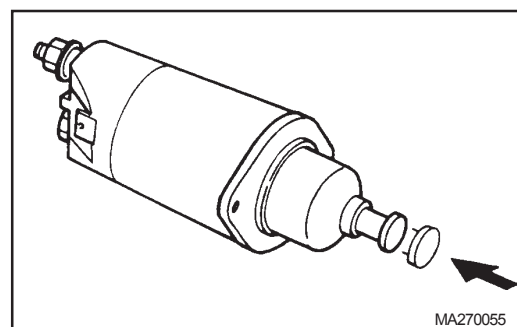
Проверьте отсутствие электропроводности между клеммами "B" и "M". Если есть электропроводность, замените электромагнитный переключатель.



(с) Проверка контакта на плотность

Закройте (прикройте) контакт электромагнитного переключателя, как это показано на рисунке.

В этом положении проверьте наличие электропроводности между клеммами "В" и "М". Если ее нет, замените электромагнитный переключатель.



(7) Проверка обгонной муфты

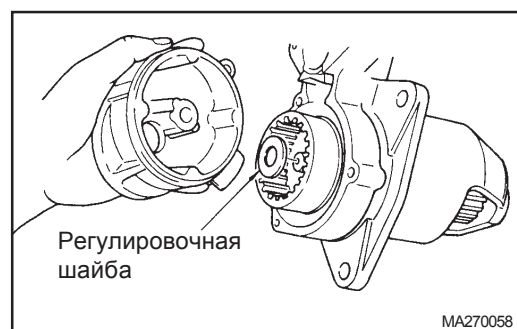
Присоедините вал-шестерню к обгонной муфте и проверьте, легко ли поворачивается вал-шестерня, когда идет по часовой стрелке, и стопорится ли, когда идет против часовой стрелки. Если был замечен какой-либо дефект, замените обгонную муфту.



(8) Проверка зазора в вале-шестерне

Если зазор в вале-шестерне не соответствует стандарту, поставьте регулировочную шайбу в то положение, которое указано на рисунке.

(Регулировочная шайба: 0.25, 0.5 мм)

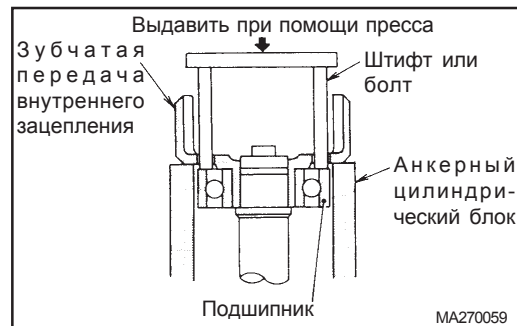


(9) Замена подшипников

(a) Замена подшипника шестерни

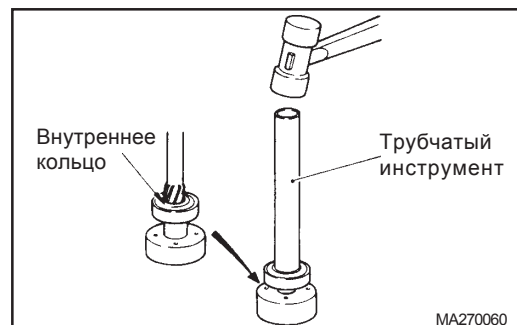
(Замена)

Если подшипник шестерни дефектный (неисправен), установите штифт или болт в каждое из четырех отверстий (6 мм в диаметре) в зубчатой передаче внутреннего зацепления и выдавите подшипник при помощи прессы.



(Установка)

Вставьте трубчатый инструмент во внутреннее кольцо подшипника и поставьте его при помощи молотка на его место.



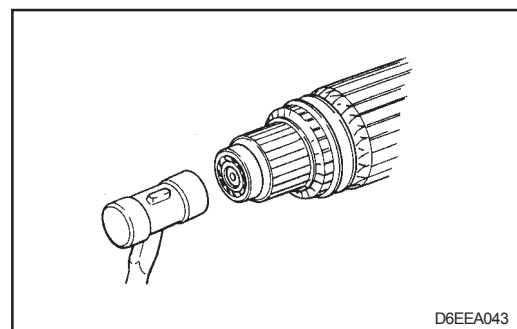
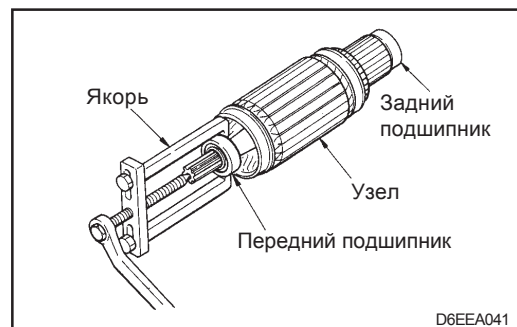
(b) Замена шарикоподшипников

(Замена)

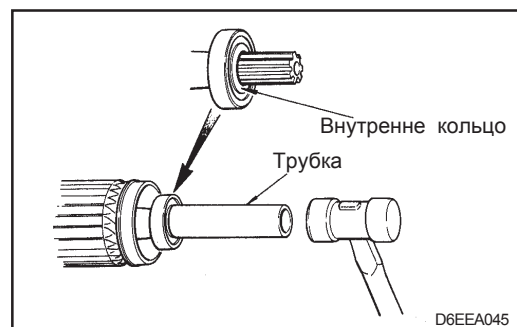
Снимите подшипники с якоря, используя съемник для подшипников.

(Установка)

Вставьте задний подшипник, мягко ударив молотком по внутреннему кольцу подшипника.

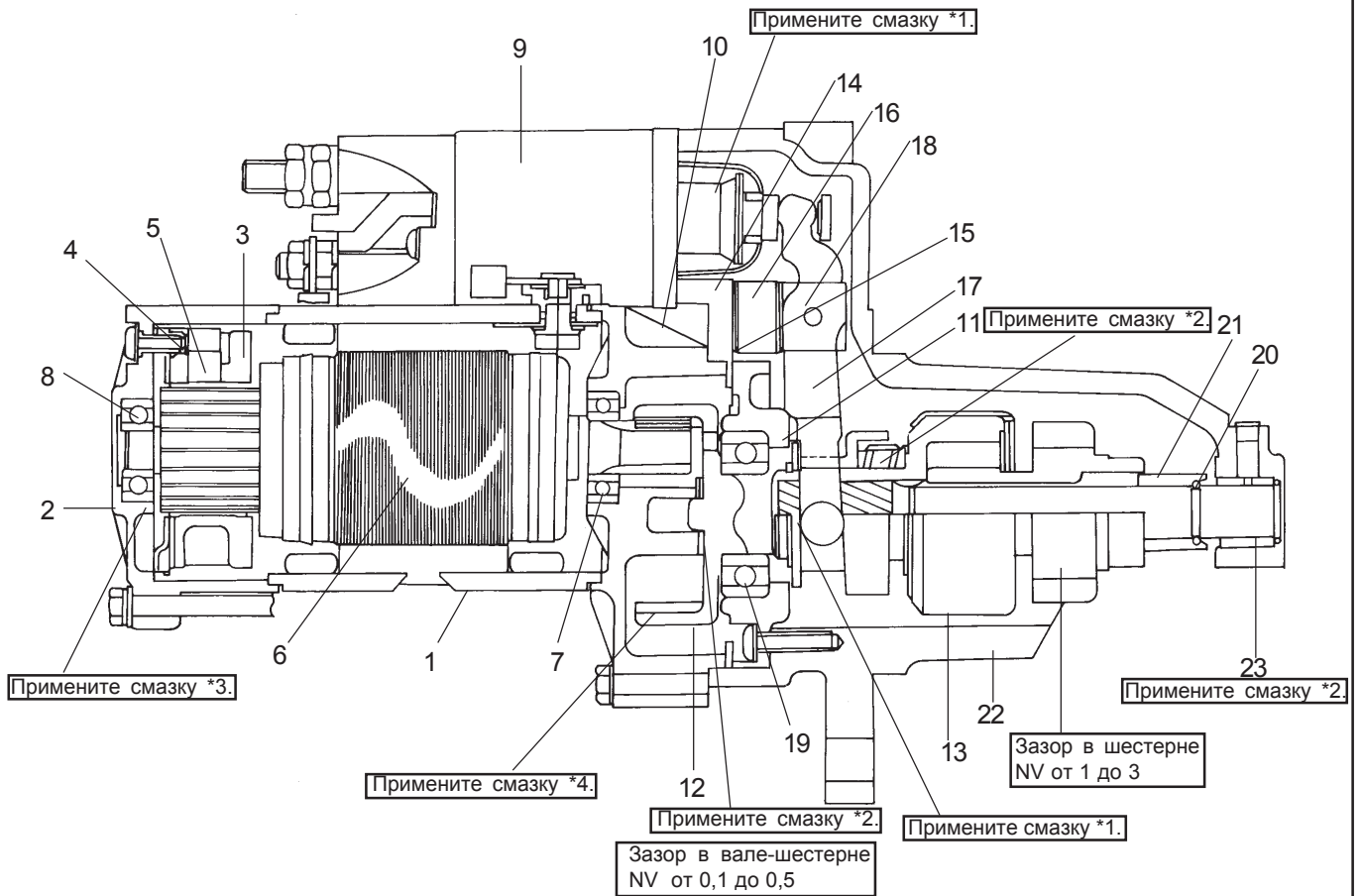


Вставьте передний шарикоподшипник при помощи молотка на его место, используя трубчатый инструмент такого же диаметра, как и внутреннее кольцо шарикоподшипника.



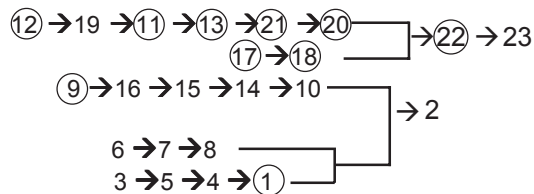
Сборка

Для 24 В - 5,5 кВт



NV ... Номинальное значение

Порядок сборки



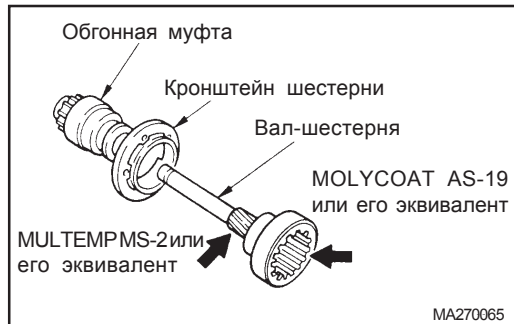
Рекомендованные смазки

- *1: Mystik J-6 или его эквивалент
- *2: MULTEMP MS-2 или его эквивалент
- *3: MULTEMP HD-2 или его эквивалент
- *4: MOLYCOAT AS-19 (Dow Coning) или его эквивалент

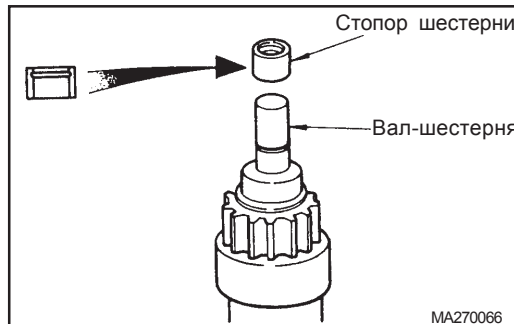
Для снятия частей, обведенных в кружок, обращайтесь к разделу "Порядок снятия"

Порядок сборки

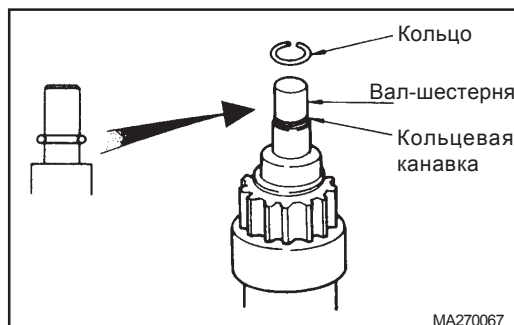
(1) Установите вал-шестерню, обгонную муфту и кронштейн шестерни в том порядке, как это показано на рисунке.



(a) Нанесите на указанные части вала-шестерни специальную смазку и установите кронштейн шестерни с обгонной муфтой поверх вала-шестерни.

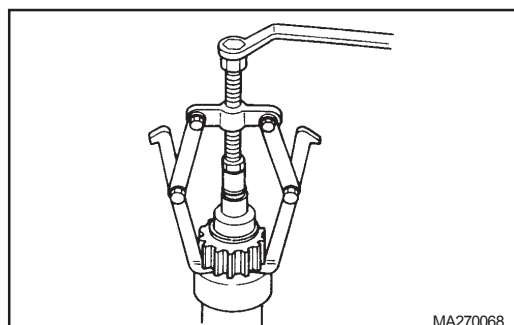


(b) Установите стопор шестерни на вал-шестерню в указанном направлении.



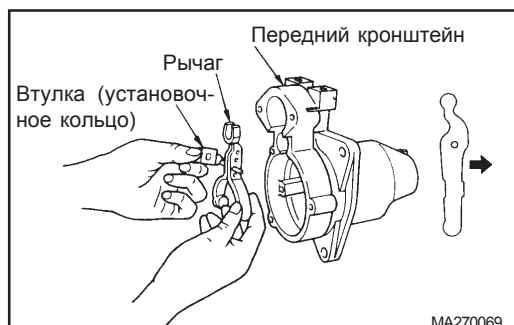
(c) Установите кольцо в кольцевую канавку на вале-шестерне.

(d) Плотно вставьте шестерню по направлению к кольцу и зафиксируйте ее, установив кольцо в кольцевую канавку в стопоре шестерни.



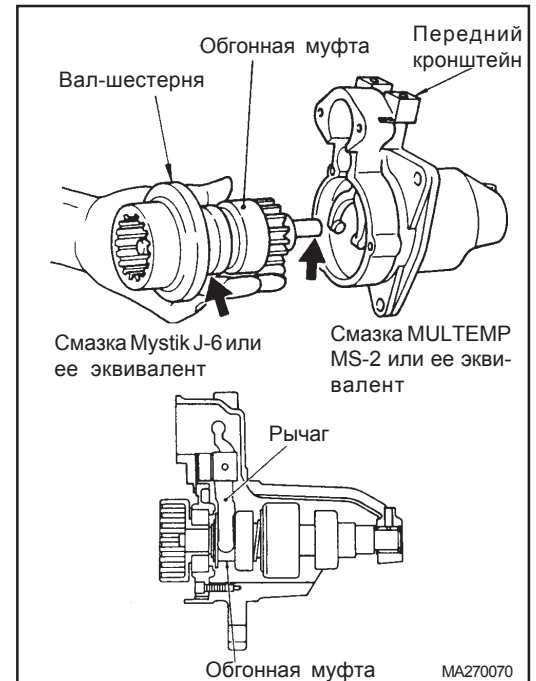
(2) Установка рычага

Установите рычаг вместе с втулкой в передний кронштейн в указанном направлении.



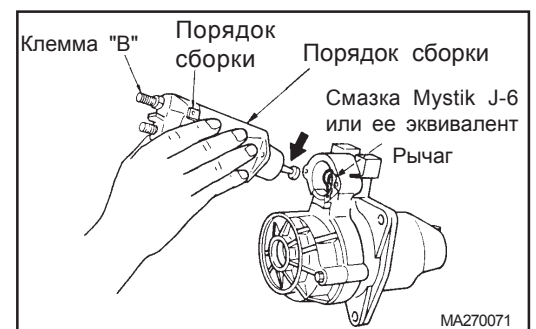
(3) Установка обгонной муфты и вала-шестерни

Перед установкой обгонной муфты и вала-шестерни в передний кронштейн осуществите смазку указанных частей определенными типами смазки.
После установки убедитесь в том, что рычаг плотно подошел к обгонной муфте.



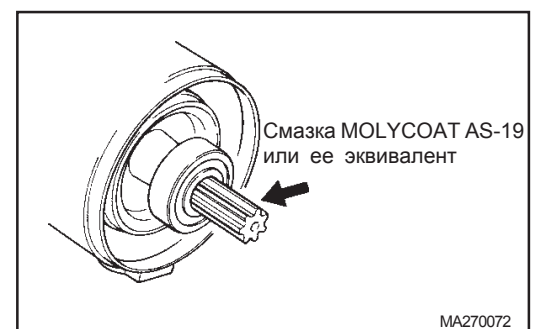
(4) Установка магнитного переключателя

Осуществите смазку указанных частей определенными типами смазки и установите магнитный переключатель (вплотную) к рычагу таким образом, чтобы клемма "В" имела контакт с (клеммой) D6A стартера.

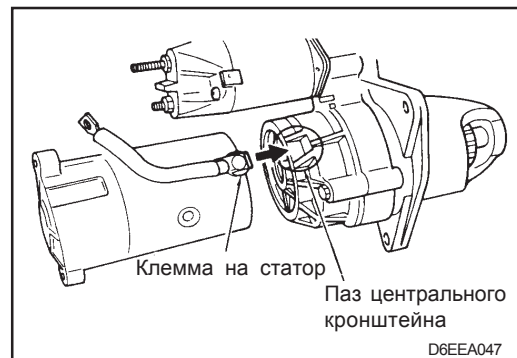


(5) Установка узла статора

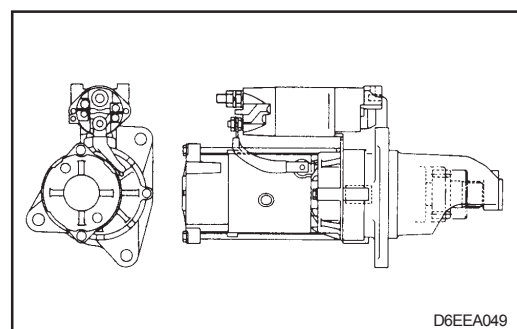
Осуществите смазку шпоночных канавок якоря определенными типами смазки, а затем установите узел статора в стартёр, как это показано на рисунке.



При установке убедитесь, чтобы клемма на статоре входила в паз центрального кронштейна.

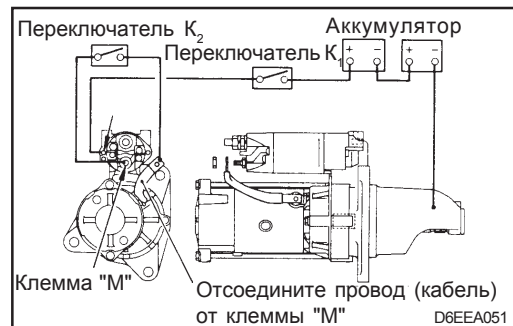


(6) Подсоединение проводов и кабелей

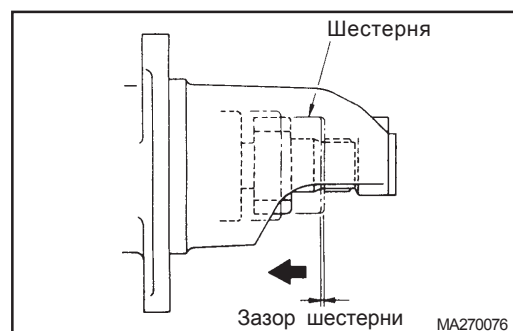


Проверка и наладка после сборки

- (1) Проверка зазора шестерни
 - (a) Подсоедините снятый стартер к цепи, как это показано на рисунке.
 - (b) Включите переключатели К1 и К2 для проверки шестерни.
 - (c) Выключите переключатель К2 для остановки (вращения) шестерни.

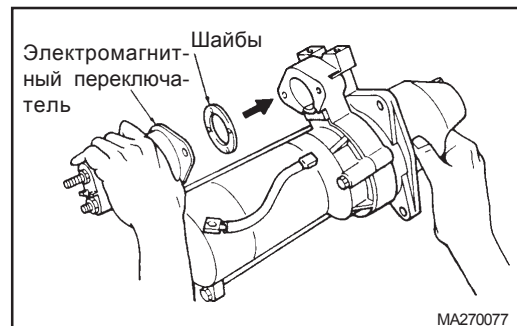


- (d) Измерьте осевое перемещение (зазор шестерни), когда шестерня немного перемещается в сторону якоря.



- (e) Если замеры превышают предельно допустимые значения, уменьшите или увеличьте количество шайб, используемых в том месте, где электромагнитный переключатель крепится к другим частям стартера.

Шайбы
0,25; 0,5; 1,0 мм

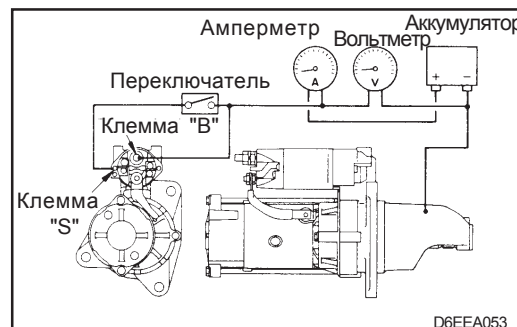


- (2) Проверка характеристик холостого хода и рабочего напряжения электромагнитного переключателя.

- (a) Соберите электрическую цепь, в состав которой входят амперметр, вольтметр и аккумулятор в соответствии со схемой, указанной на рисунке.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. **Используйте по возможности плотный провод и прочно закрепите каждое соединение.**
 2. **Приложите напряжение, постепенно увеличивая его с 0 В до 24 В.**
- (b) Измерьте силу тока и скорость вращения при установленном напряжении. Если замеры не соответствуют техническим характеристикам, замените стартер. Измерьте скорость вращения, осуществив подсветку шестерни стробоскопическим источником света.



Номинальные значения

Напряжение	Сила тока	Скорость вращения
23В	110А или более	3100 об/мин или более

- (c) Постепенно увеличивайте напряжение, начиная от 0 В, и измерьте напряжение, когда шестерня выскакивает и поворачивается. Если напряжение превышает предельно допустимые значения, замените стартер.

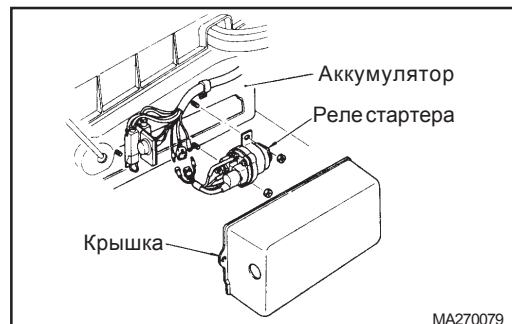
Номинальное значение (рабочее напряжение электромагнитного переключателя)	16В или более
---	---------------

СНЯТИЕ, УСТАНОВКА И ПРОВЕРКА РЕЛЕ СТАРТЕРА

(1) Снятие и установка

Примечание:

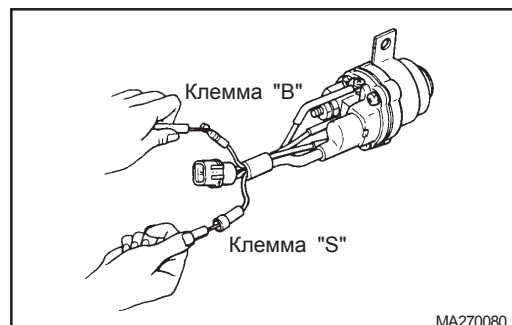
При замене и установке реле стартера убедитесь в том, что отключено заземление корпуса аккумулятора.



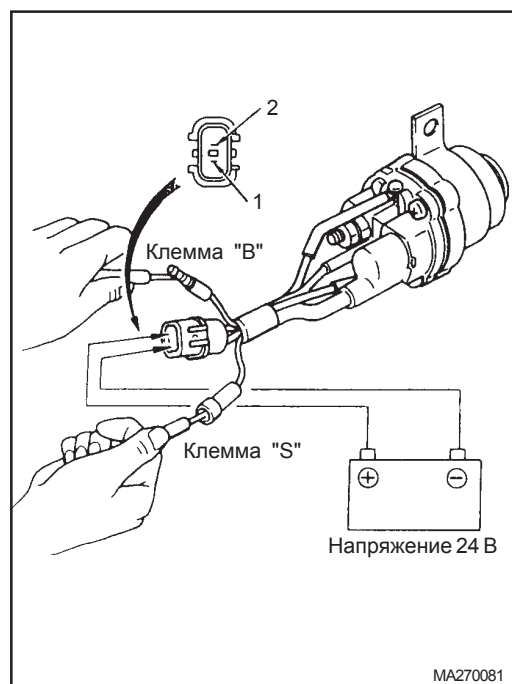
(2) Проверка

(a) Проверьте отсутствие электропроводности между клеммами "B" и "S".

Если электропроводность есть, замените реле стартера.

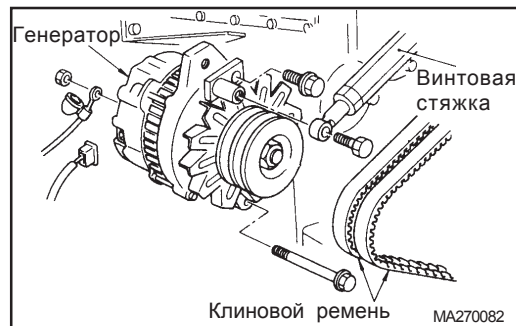


(b) Подайте напряжение на клеммы 1 и 2 соединителя для проверки наличия электропроводности между клеммами "B" и "S". Если электропроводность отсутствует, замените реле стартера.

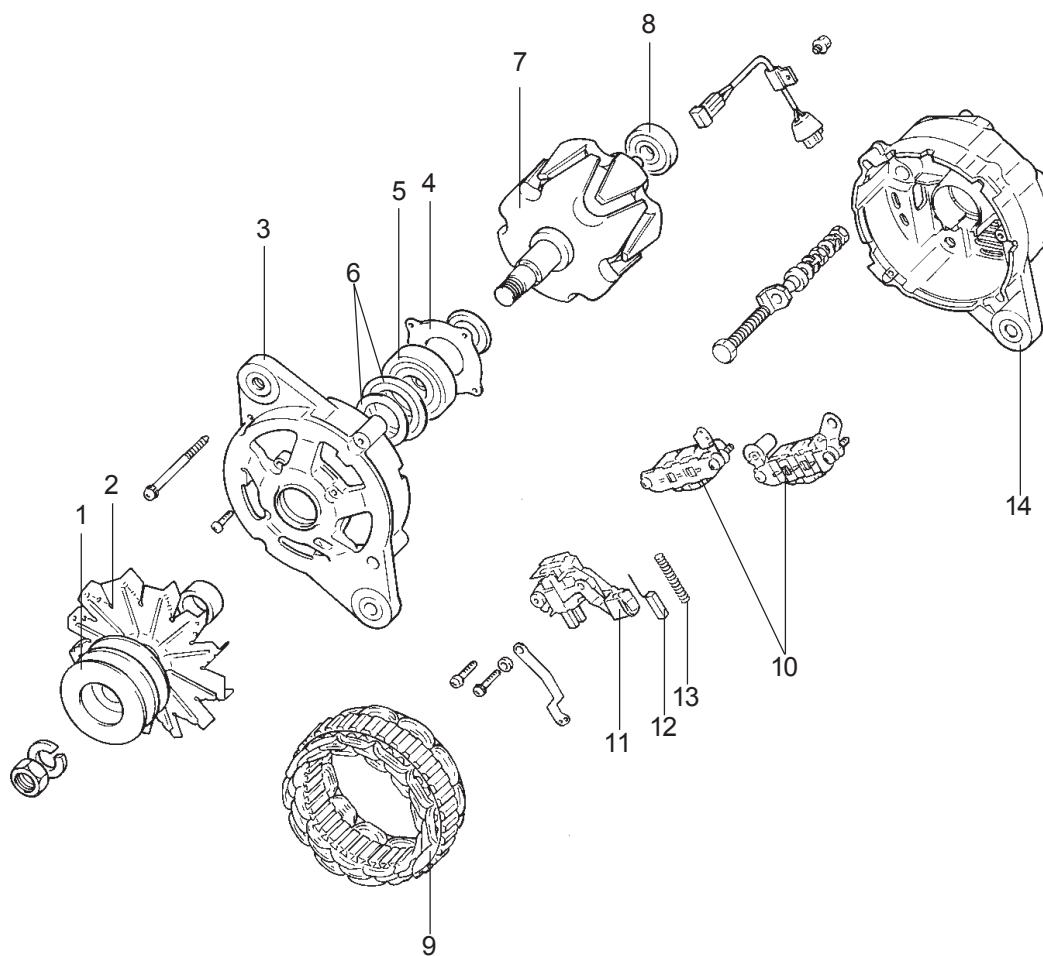


70А ГЕНЕРАТОР (ЩЕТОЧНОГО ТИПА)

Замена и установка



Снятие



Последовательность снятия

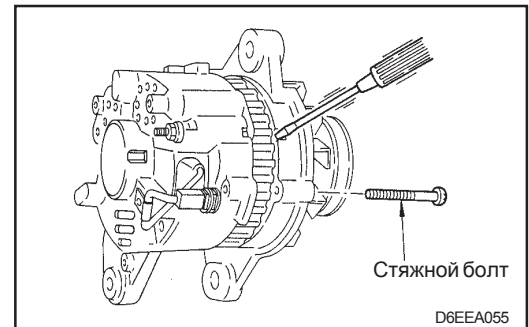
- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| ①. Шкив (под клиновой ремень) | * 8. Задний подшипник |
| ②. Вентилятор | 9. Статор |
| ③. Передний кронштейн | 10. Выпрямитель |
| 4. Крышка | 11. Регулятор |
| * 5. Передний подшипник | 12. Щетка |
| 6. Герметичная перемычка | 13. Щеточная пружина |
| 7. Ротор | 14. Задний кронштейн |

Части, помеченные знаком *, следует демонтировать только в случае наличия явных дефектов
Для снятия частей, обведенных в кружок, обращайтесь к разделу "Порядок снятия"

Порядок снятия

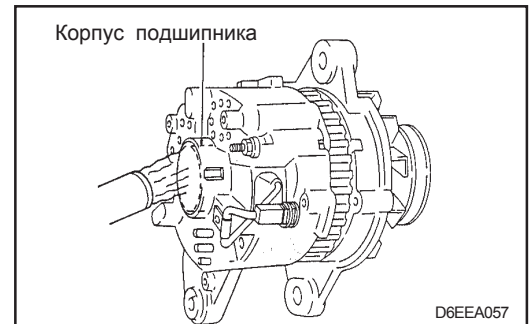
- (1) Отделение системы переднего кронштейна от системы заднего кронштейна.

Открутите стяжной болт и, используя отвертку, отделите систему переднего кронштейна от системы заднего кронштейна.

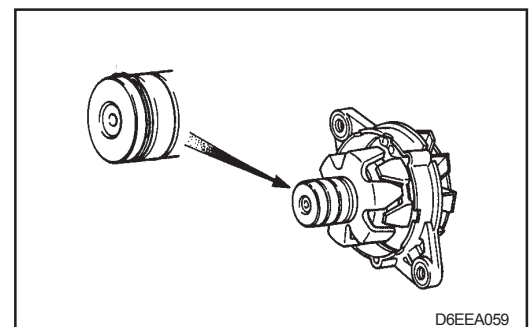


ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Задний подшипник плотно подогнан. Поэтому, прежде чем отделять его, предварительно нагрейте корпус подшипника со стороны заднего кронштейна с помощью вентилятора, чтобы облегчить снятие.

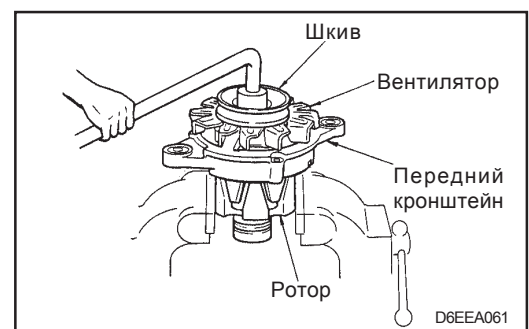


2. Во время отделения внимательно следите, чтобы не потерять пружину, установленную на внешней стороне заднего подшипника.



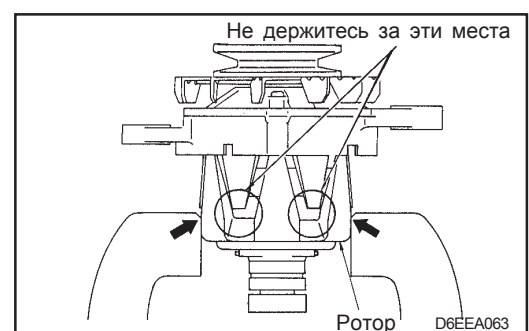
- (2) Снятие шкива

Зажмите ротор в тиски и снимите шкив, вентилятор и передний кронштейн.



ПРИМЕЧАНИЕ:

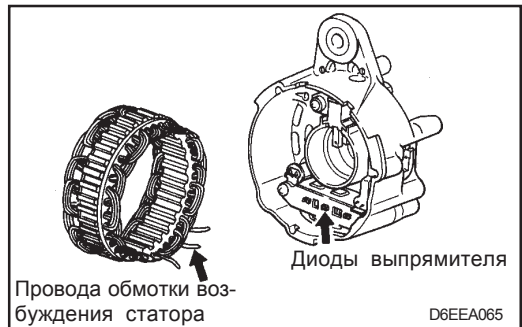
Когда помещаете ротор в тиски, держитесь только за части, указанные на рисунке.



- (3) Отпаяйте провода обмотки возбуждения статора от диодов выпрямителя (в 3-х местах) и выньте обмотку возбуждения статора из заднего кронштейна.

ПРИМЕЧАНИЕ:

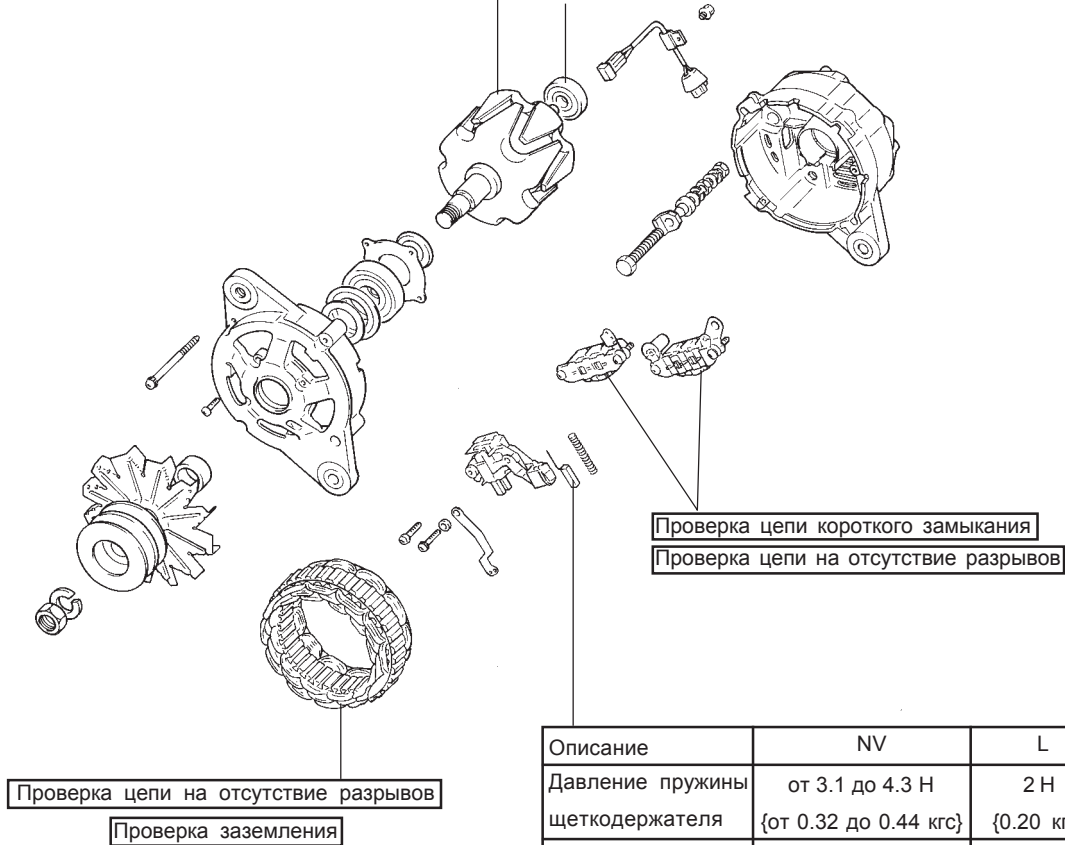
Для предотвращения перегрева не используйте паяльник более 5 секунд за один раз.



Проверка

Описание	NV	L
Внешний диаметр контактного кольца	41	40.4
Сопротивление катушки индуктивности (при 20°C)	от 7.7 до 9.0 Ом	-
Проверка заземления	-	-

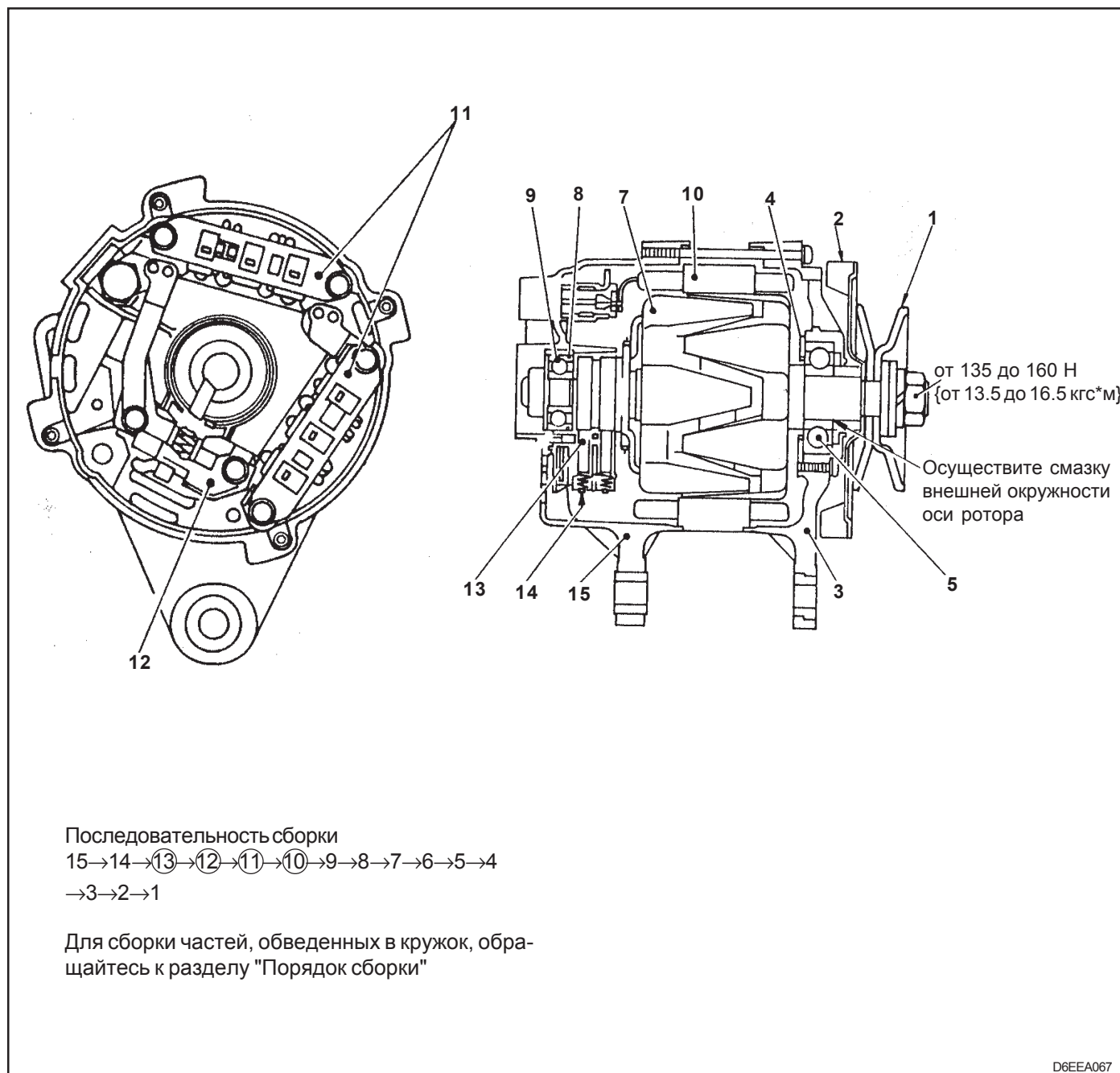
Характеристики вращения



Описание	NV	L
Давление пружины щеткодержателя	от 3.1 до 4.3 Н	2 Н
	{от 0.32 до 0.44 кгс}	{0.20 кгс}
Длина щеток	23	8

NV ... Номинальное значение
L ... Предельно допустимое значение

Сборка



Порядок сборки

(1) Установка выпрямителя

Спаяйте выпрямители друг с другом и с регулятором, установленным на заднем кронштейне.

ПРИМЕЧАНИЕ:

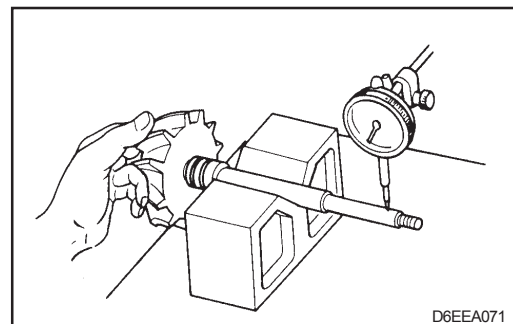
Постарайтесь свести к минимуму время сварки (не более 5 секунд).

(2) Для установки обмотки возбуждения статора, поменяйте тот порядок, который был при ее снятии.



(3) Установка пружины

Установите пружину таким образом, чтобы выступающая часть в пружине вошла в самую глубокую точку в желобке подшипника.

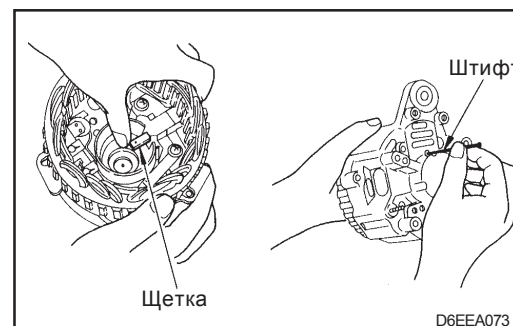


(4) Установка системы заднего кронштейна

- (a) Прижав щетку пальцем, вставьте штифт с задней стороны заднего кронштейна и зафиксируйте его в отверстии щетки.
 (b) В таком положении соедините систему заднего кронштейна с системой переднего кронштейна.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Не забудьте вынуть штифт и после сборки вставить заглушку в отверстие

**Проверка и наладка после сборки**

Во время проверки используйте амперметр, измеряющий силу тока до 100 ампер.

Номинальное значение:

(нагрузочные характеристики генератора переменного тока):
 когда генератор охлажден

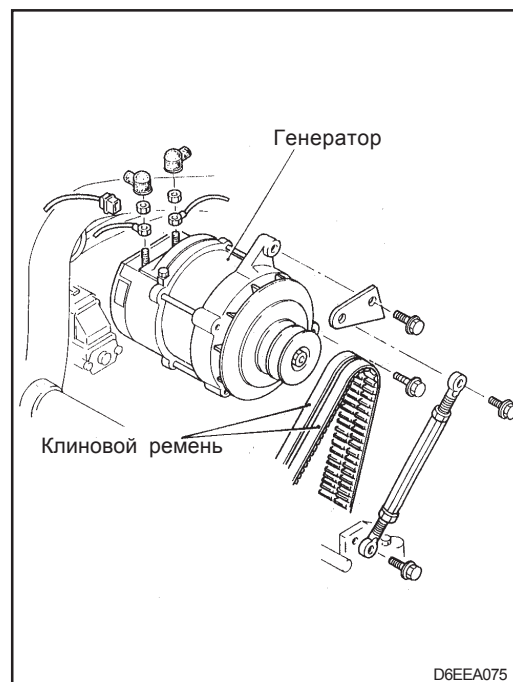
Напряжение на клеммах (зажимах)	27В	27В
Сила тока	32А или более	50А или более
Скорость вращения	1500 об/мин или более	2500 об/мин или более

(Напряжение входного контура регулятора)

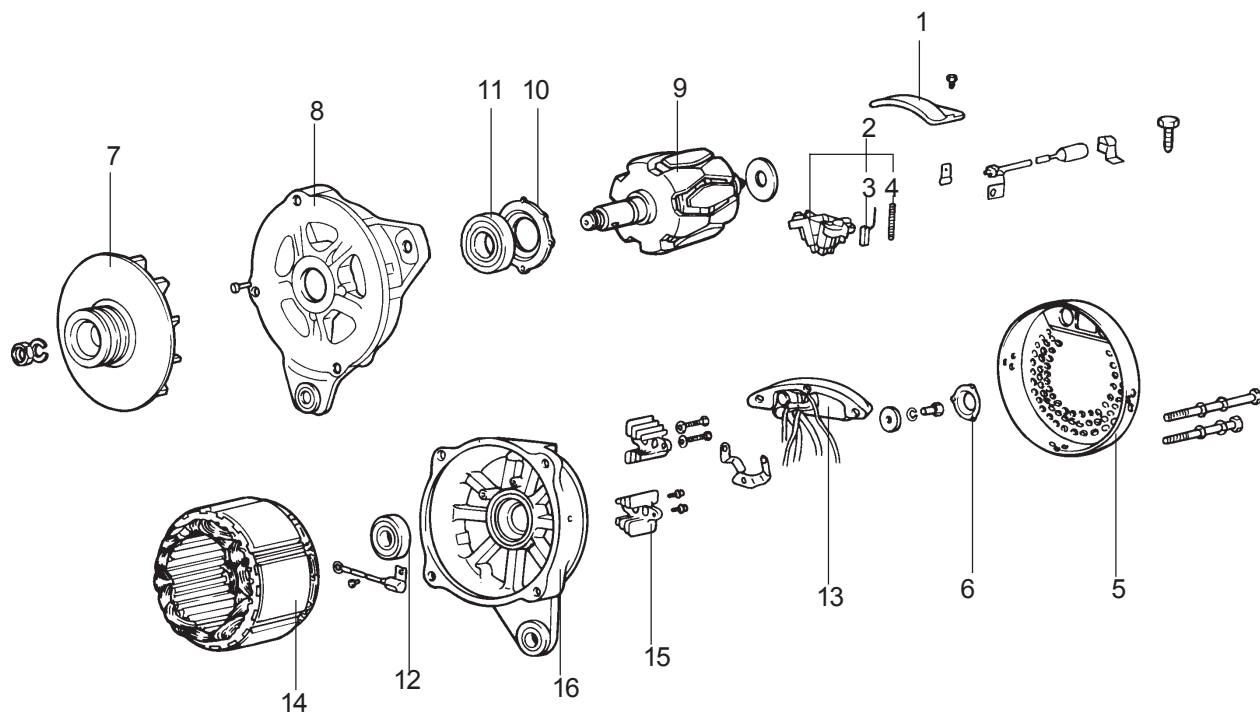
Номинальное значение	от 28 В до 29 В (5000 об/мин, 5 А или менее)
----------------------	--

150А ГЕНЕРАТОР (Щеточного типа)

Снятие и установка



Снятие



Последовательность снятия

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1. Крышка | 10. Крышка |
| 2. Щеткодержатель | * 11. Передний подшипник |
| 3. Щетка | * 12. Задний подшипник |
| 4. Щеточная пружина | ⑬ Оконечный комплект |
| 5. Концевая крышка | 14. Статор |
| 6. Крышка | 15. Радиатор |
| ⑦ Система шкива | 16. Задний кронштейн |
| ⑧ Передний кронштейн | |
| ⑨ Ротор | |

Части, помеченные знаком *, следует демонтировать только в случае наличия явных дефектов
 Для снятия частей, обведенных в кружок, обращайтесь к разделу "Порядок снятия"

Порядок снятия

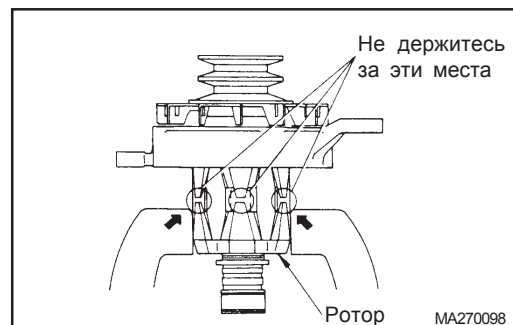
(1) Снятие шкива

Зажмите ротор в тиски и снимите шкив, вентилятор и передний кронштейн.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Когда помещаете ротор в тиски, держитесь только за части, указанные на рисунке.

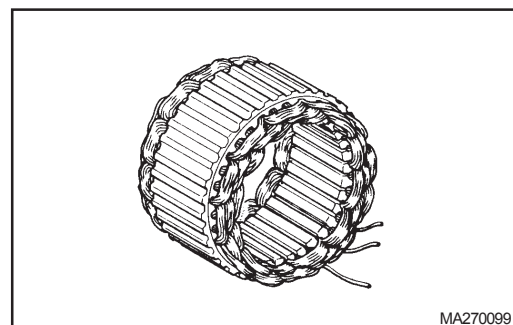


(2) Снятие обмотки возбуждения статора

Для снятия обмотки статора, отпаяйте провода обмотки возбуждения статора от диодов (выпрямителя).

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для предотвращения перегрева не используйте паяльник более 5 секунд за один раз.



Проверка

Описание	NV	L
Сопротивление катушки индуктивности	от 2.9 до 3.8 Ом	-
Внешний диаметр контактного кольца	46	45.4
Проверка заземления	-	-

Загрязнение, повреждение, истирание установочных шайб (пружинных стопорных колец),

Длина щеток
NV 19
L 6

Характеристики (параметры) вращения

Давление пружины щеткодержателя
NV от 2.7 до 3.8 Н
{от 0.27 до 0.38 кгс}
L 2 Н {0.2 кгс}

Режим (параметры) вращения щеток

Проверка цепи короткого замыкания
Проверка цепи на отсутствие разрывов

Проверка цепи на отсутствие разрывов
Проверка заземления (катушки)

Характеристики (состояние) вращения

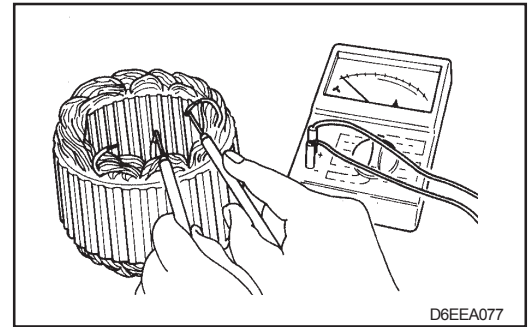
NV ... Номинальные значения
L ... Предельно допустимые значения

Порядок проверки

(1) Проверка статора

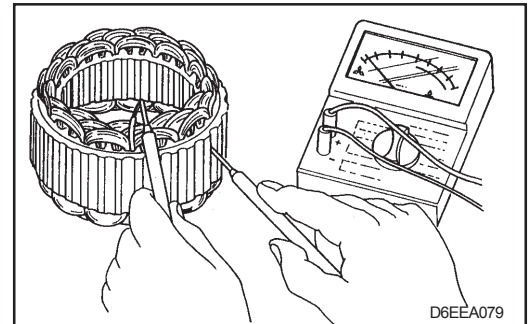
(a) Электропроводность между проводами обмотки возбуждения

Проверьте наличие электропроводности между каждым двумя проводами из трех. Если электропроводность отсутствует, это означает обрыв провода. В этом случае замените статор.



(b) Электропроводность между проводами обмотки статора и сердечником статора

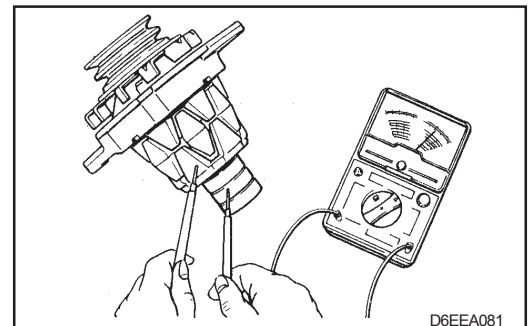
Проверьте отсутствие электропроводности между проводами обмотки статора и сердечником статора. Если электропроводность есть, замените статор, т. к. он заземлен.



(2) Проверка ротора

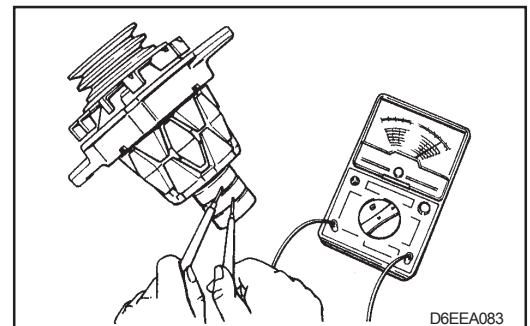
(a) Электропроводность между контактным кольцом и сердечником.

Проверьте отсутствие электропроводности между контактным кольцом и сердечником. Если электропроводность есть, замените ротор, т. к. он заземлен.



(b) Сопротивление катушки индуктивности

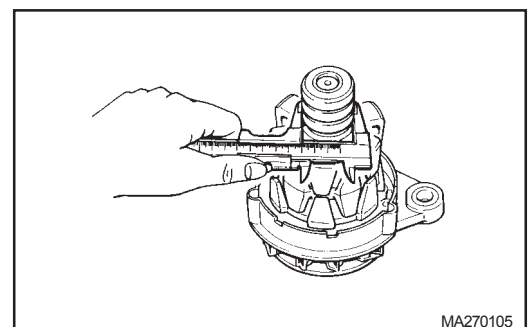
Измерьте сопротивление между контактными кольцами. Замените ротор, если сопротивление не соответствует предельно допустимым значениям.



(c) Внешний диаметр контактного кольца

Измерьте внешний диаметр контактного кольца. Если у контактного кольца шероховатая поверхность или он неравномерно изношен, исправьте эти дефекты наждачной бумагой или на токарном станке.

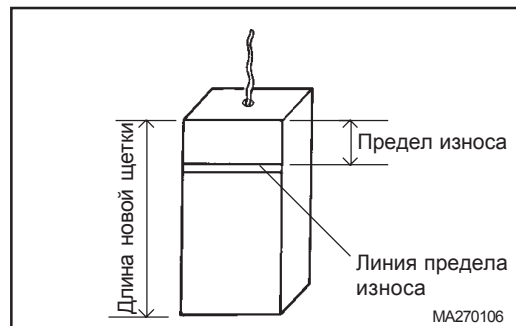
Диаметр контактного кольца после исправления дефектов не должен превышать предельно допустимых значений.



(3) Проверка щеток и щеточной пружины

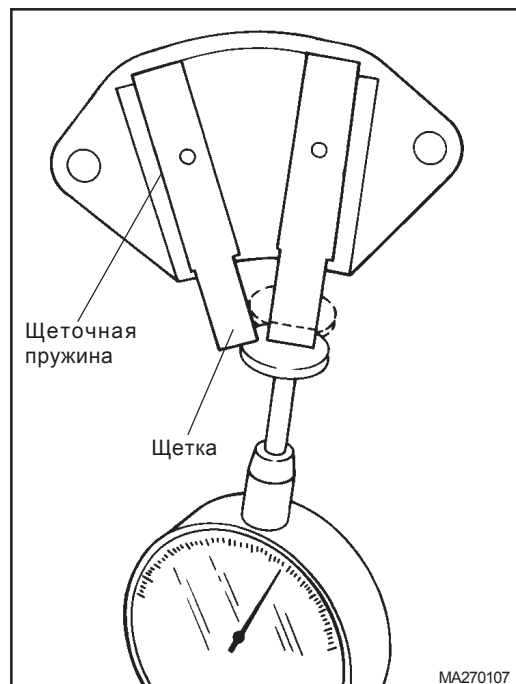
(a) Проверка щетки

Замените щетку, если ее износ превышает предельно допустимое значение.



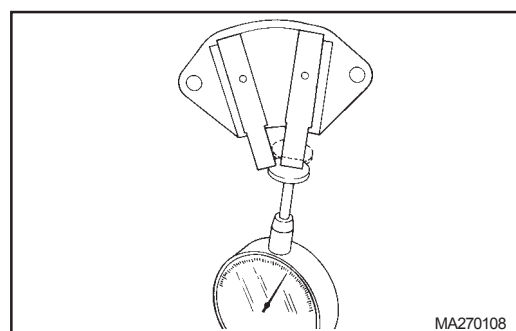
(b) Проверка щеточной пружины

Если давление щеточной пружины ниже предельно допустимой величины, замените ее.



(c) Замена щетки и щеточной пружины

- 1) Распаяйте место, отмеченное на рисунке, и снимите щетку и щеточную пружину.



- 2) Припаяйте проволочные выводы таким образом, чтобы линия предела износа выступала за край щеткодержателя приблизительно на 1 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для предотвращения перегрева не используйте паяльник более 5 секунд за один раз.

- (4) Проверка выпрямителя

Измерьте сопротивление каждого диода. Выполните измерение при помощи отрицательного и положительного электродов прибора для проверки схем.

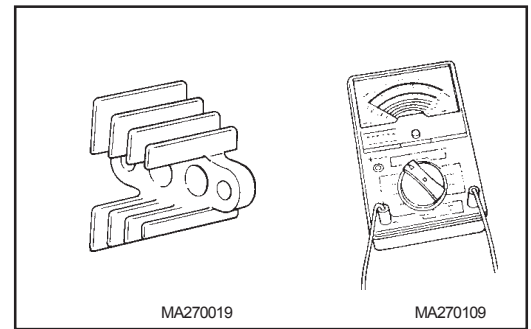
- o Если сопротивление очень большое в обоих случаях, диод незамкнут.
- o Если сопротивление близко к нулю в обоих случаях, диод короткозамкнутый.

При незамкнутом или короткозамкнутом диоде, замените выпрямитель.

Выполните измерение в соответствии с нижеизложенным порядком.

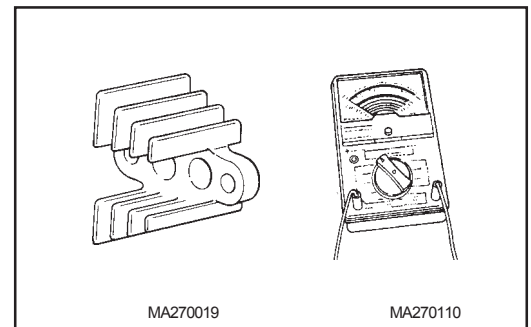
- (a) Измерение сопротивления диода, прикрепленного к радиатору.

Измерьте сопротивление между радиатором и контактом провода обмотки возбуждения статора.



- (b) Измерение тройки диодов (три штуки).

Измерьте сопротивление между пластиной, соединенной с регулятором, и контактами провода обмотки возбуждения статора.



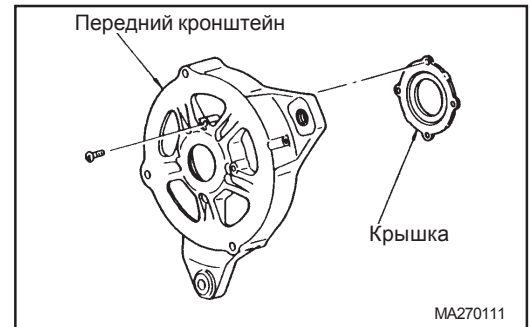
(5) Проверка подшипников

Замените подшипник, если он имеет очевидный дефект.

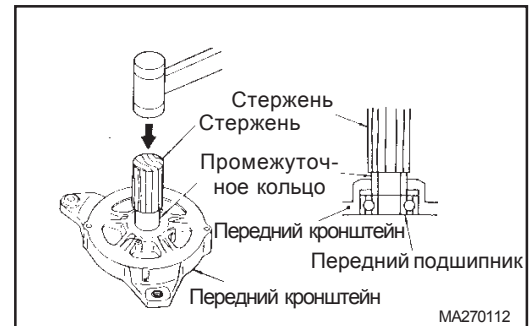
(a) Замена переднего подшипника

(Снятие)

1) Снимите крышку подшипника.

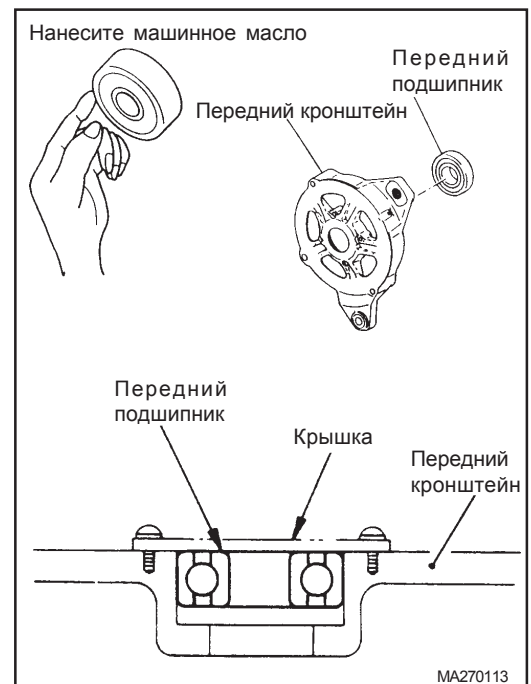


2) Приложите стержень к промежуточному кольцу, находящемуся на передней стороне переднего кронштейна и извлеките (выбейте) подшипник.



(Установка)

Покройте внешнюю окружность подшипника тонким слоем машинного масла. Установите подшипник в передний кронштейн, используя пресс, так, чтобы он находился на одном уровне с посадочной поверхностью крышки. Затем установите крышку.

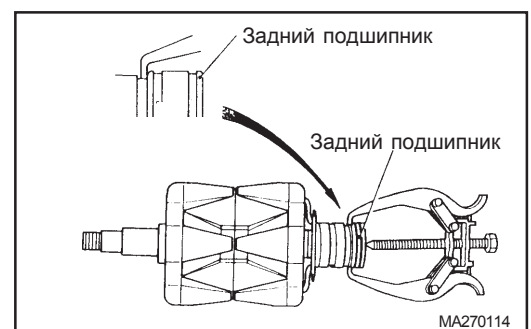


(b) Замена заднего подшипника

(Снятие)

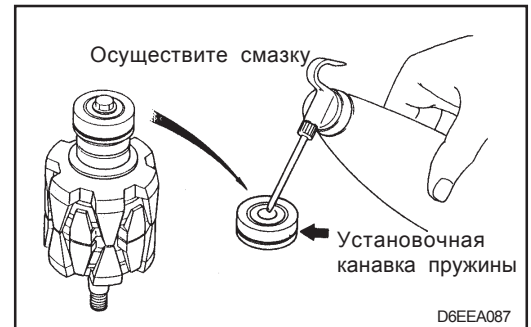
ПРИМЕЧАНИЕ:

Будьте внимательны, чтобы не повредить контактное кольцо съемником подшипника.



(Установка)

- 1) Покройте внутреннюю окружность подшипника тонким слоем машинного масла и, используя пресс, установите подшипник так, чтобы установочная канавка пружины подшипника была направлена в сторону, где находится катушка возбуждения ротора.



Сборка

Последовательность сборки

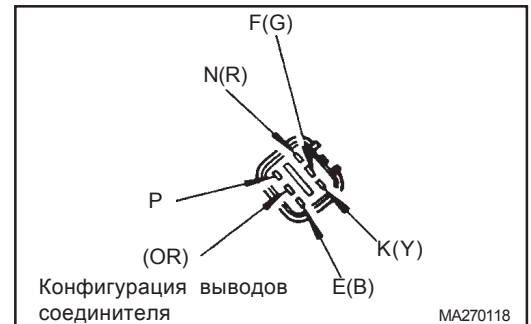
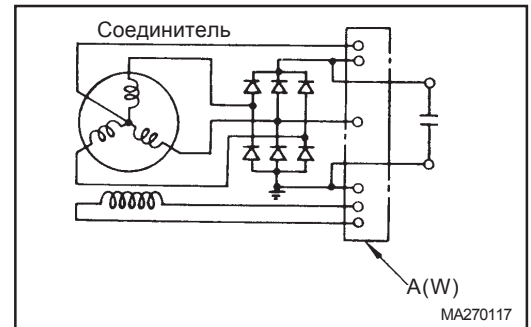
```

    17→16→15→14 —————→ 6→5→2→1
    8→12→11→10→9→1→3→7 —————→
    4→3
    
```

MA271116/MA270116

Проверка и наладка после сборки

- 1) Проверка режима работы (эксплуатационные испытания).
 Проверка режима работы монтажной схемы.



Для проведения теста, смонтируйте электрическую цепь, как это показано на рисунке.

(a) Испытание под нагрузкой

Увеличьте сопротивление нагрузки R до максимума и включите переключатели K_1 и K_2 . Поставив генератор на заданную скорость, измерьте силу тока.

(b) Испытание без нагрузки

Включите переключатель K_1 и увеличивайте скорость генератора до того момента, пока сила тока не будет равна 0 А. Когда сила тока будет равна 0 А, выключите переключатель K_1 и измерьте скорость генератора в тот момент, когда напряжение достигнет заданного значения.

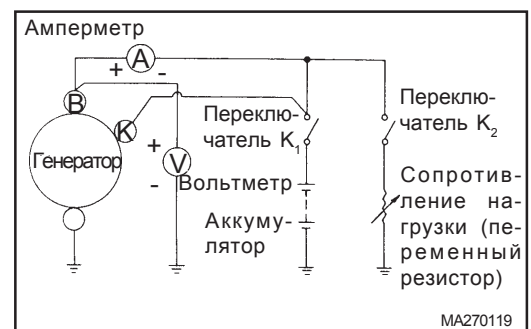


Таблица стандартных эксплуатационных параметров генератора (в холодном состоянии)

Позиция	Номинальное значение
Напряжение на клеммах	28В
Сила тока	140А или более
Скорость вращения	2500 об/мин

РЕГУЛЯТОР

Регулятор электрического типа изменяет напряженность магнитного поля обмотки возбуждения, тем самым сохраняя на заданном уровне напряжение генератора, которое иначе изменялось бы с изменением скорости (вращения) двигателя.

Проверка:

Данный регулятор - электрического типа и его регулируемое напряжение не изменяется. Если регулируемое напряжение не соответствует заданному значению, замените регулятор.

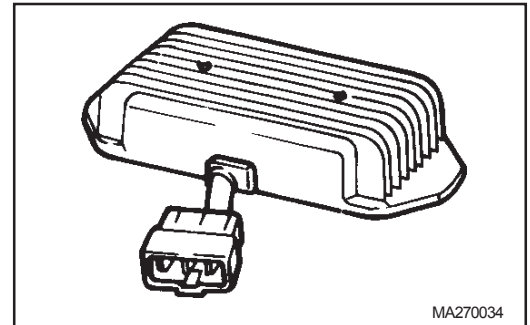
Измерение регулируемого напряжения:

- (1) Увеличивайте скорость двигателя до тех пор, пока генератор не достигнет заданной скорости вращения (3000 об/мин).
- (2) Заряжайте аккумулятор до тех пор, пока зарядный ток не станет равным 10 А или менее этого значения (полная зарядка аккумулятора).
- (3) Измерьте напряжение между клеммами А и Е.
- (4) Измерьте напряжение между клеммой А и отрицательной клеммой аккумулятора для того, чтобы убедиться, что оно не радикально отличается от величины напряжения между клеммами А и Е.

Регулируемое напряжение: от 28 до 29 В

ПРИМЕЧАНИЕ:

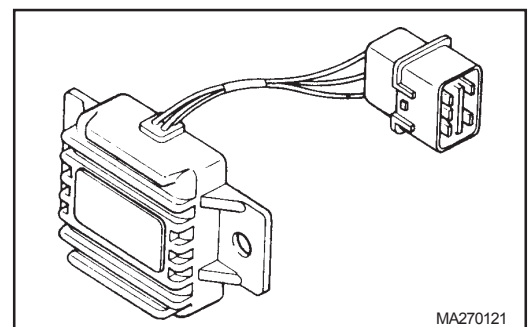
Во время выполнения измерений не выключайте аккумуляторный коммутатор и не отсоединяйте аккумуляторные клеммы или клеммы других приборов.



РЕЛЕ БЛОКИРОВКИ

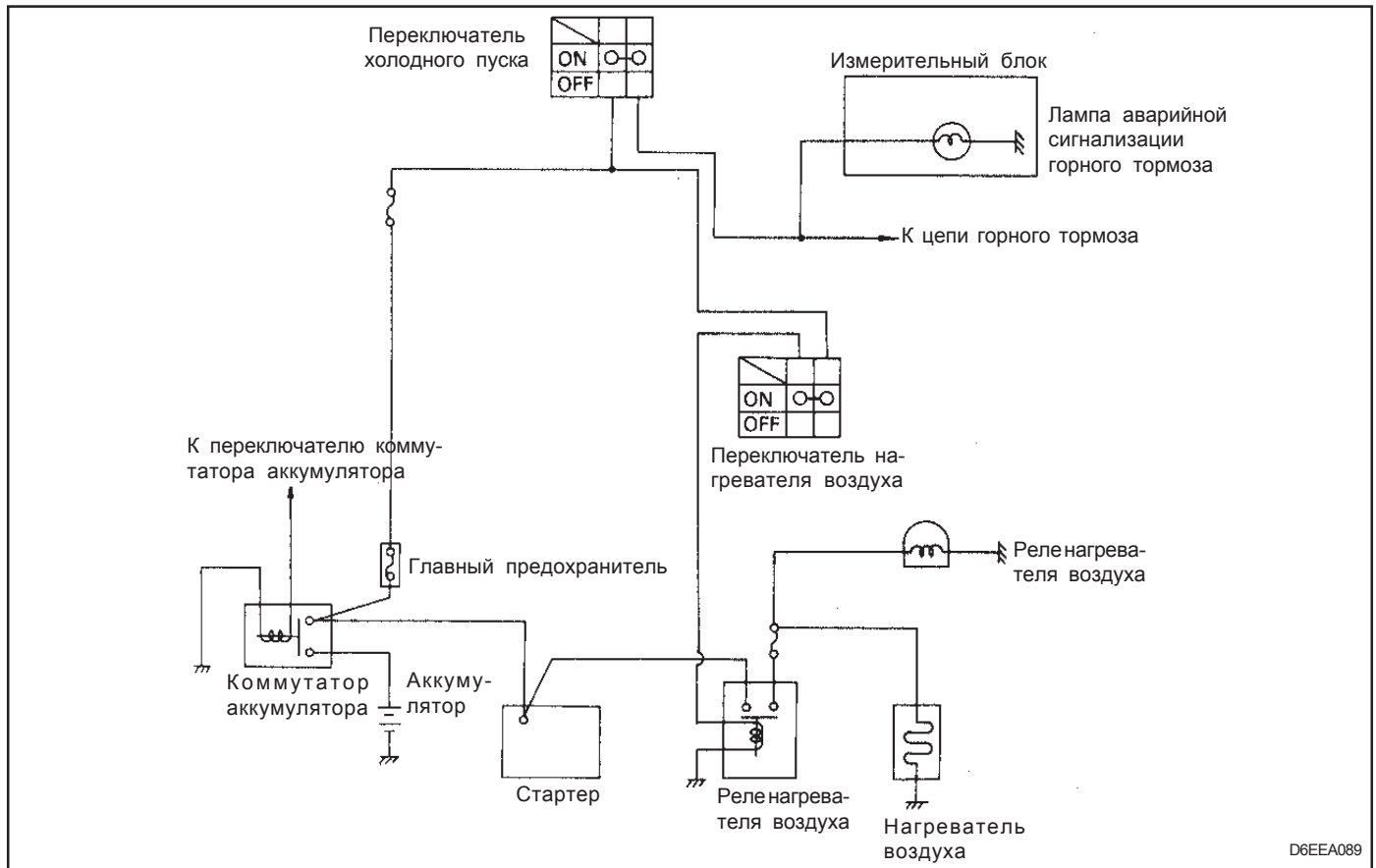
Данное реле блокировки - электронного типа, и поэтому на него не воздействует аккумуляторное напряжение, в отличие от реле контактного типа, увеличивающего начальное напряжение аккумулятора.

Он не ремонтпригоден и при наличии в нем дефектов его следует заменить.



СИСТЕМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА

Система предварительного нагрева ручного режима

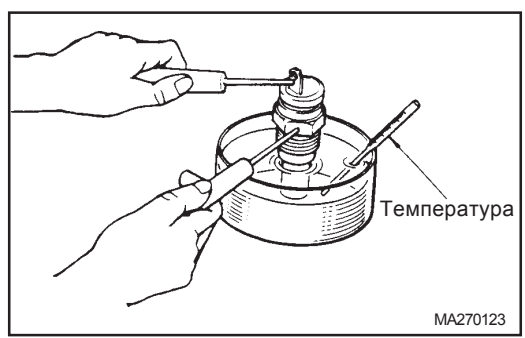


D6EEA089

- (1) Выполните нижеизложенную (следующую) проверку и, в случае необходимости, проверьте функционирование каждой части электрической цепи.
- (a) Время, за которое индикатор становится накалившимся (красным): Стандартное время
Номинальное значение от 40 до 60 секунд
- (b) Проверьте, чтобы каждая клемма реле нагревателя была хорошо закреплена, а также проверьте нагревательный элемент на предмет наличия повреждений и хорошего контакта с другими деталями.
- (2) Проверка измерителя температуры воды
Поместите измеритель температуры воды в контейнер с водой. Затем изменяйте температуру воды для замера сопротивления при заданной температуре воды. Если сопротивление не соответствует заданным параметрам, замените измеритель температуры воды.

Номинальное значение.

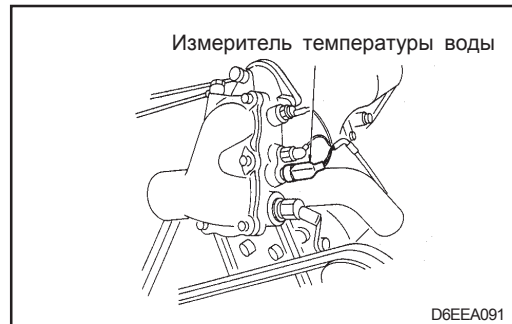
Температура воды (°C)	Сопротивление (Ом)
80	51.9
100	27.4



MA270123

Автоматическая система предварительного нагрева

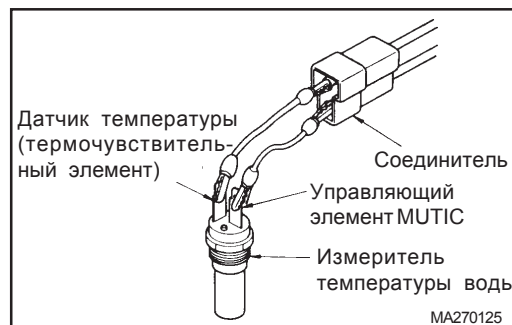
- (1) Проверка регулятора предварительного нагрева
- (a) Снимите измеритель температуры воды с двигателя и закройте отверстие заглушкой.



- (b) В целях проверки подсоедините кабель-удлинитель к измерителю температуры воды и соединителю.

ПРИМЕЧАНИЕ:

При подключении удлинительного кабеля убедитесь, что все соединения в порядке, особенно соединения измерителя температуры воды и управляющего элемента MUTIC.

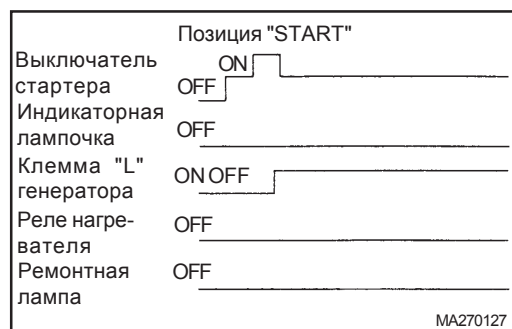


- (c) В электрическую цепь между реле нагревателя и нагревателем воздуха вставьте ремонтную лампу, а также поместите измеритель температуры воды в контейнер с охлаждающей жидкостью (содержащей антифриз). Далее проведите следующие проверочные испытания.



- (d) Проверка охлаждающей жидкости при температуре выше 0°C.

Проверьте, чтобы индикаторная лампочка нагрева и ремонтная лампа не загорались при переключении выключателя стартера с позиции "ON" на позицию "START".



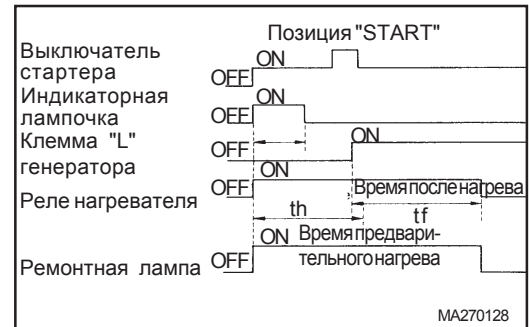
(e) Проверка охлаждающей жидкости при температуре ниже 0°C.

- o Проверьте, чтобы индикаторная лампочка нагрева (оранжевая) и ремонтная лампа горели заданный (определенный) период времени при постановке выключателя стартера в позицию "ON".

Номинальное значение	28 ± 4.2 сек.
----------------------	---------------

- o After the engine has started, check to ensure that the inspection lamp goes out after the specified period (after-heat time).

Номинальное значение	30 ± 4.5 сек.
----------------------	---------------

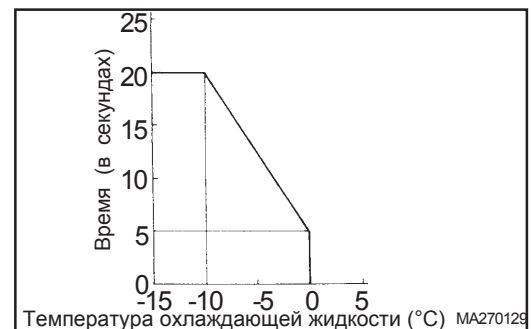


(f) Характеристики индикаторной лампочки нагрева в позиции "ON".

(g) Если во время проверок были найдены какие-либо неисправности, замените регулятор MUTIC. Если регулятор MUTIC исправен, проверьте провода, подсоединенные к нему.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если напряжение аккумулятора слишком низкое, перезарядите аккумулятор или замените его новым, прежде чем приступать к проверкам.



(2) Проверка измерителя температуры воды

Поместите измеритель температуры воды в контейнер с водой. Затем изменяйте температуру воды для замера сопротивления при заданной температуре воды.

Если сопротивление не соответствует заданным параметрам, замените измеритель температуры воды.

Номинальное значение

(сторона подсоединения измерителя температуры воды)

Температура воды (°C)	Сопротивление (Ом)
50	(153.9)
80	51.9
100	27.4

Температура воды (°C)	Сопротивление (Ом)
20	3250
60	(620)
80	(300)



Снятие, установка и проверка нагревателя всасываемого воздуха

- (1) Снятие и установка
- (2) Проверка

Проверьте нагреватель воздуха на предмет плотности клемм, наличия неисправностей в нагревательном элементе и чрезмерного зазора или контакта со стеклом.

Проверьте также плавкий предохранитель автоматической системы предварительного нагрева и, если он сгорел, устраните причину, и затем замените предохранитель.

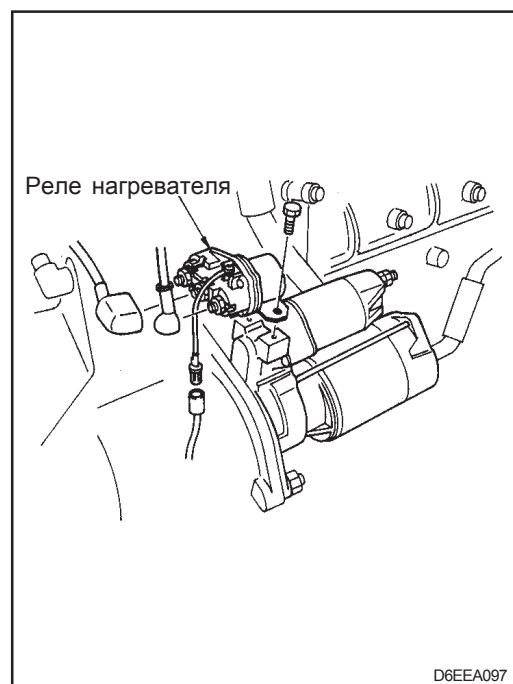
При замене плавкого предохранителя используйте предохранитель с такими же номинальными характеристиками, как и у старого предохранителя.



D6EEA095

Снятие, установка и проверка реле нагревателя

- (1) Снятие и установка



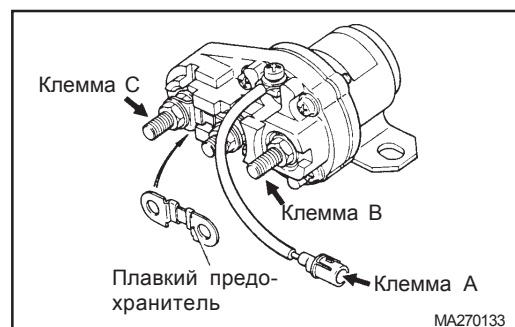
D6EEA097

(2) Проверка

Проверьте наличие электропроводности между клеммами В и С, когда идет ток возбуждения (ток намагничивания) в 2.3 А (24 В) между клеммой А и заземлением корпуса.

Проверьте плавкий предохранитель реле нагревателя и, если он сгорел, устраните причину, и затем замените предохранитель.

При замене плавкого предохранителя используйте предохранитель с такими же номинальными характеристиками, как и у старого предохранителя.



УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Признак неполадки	Возможная причина	Способ устранения	
Стартер не функционирует	Дефектный аккумулятор или низкое напряжение аккумулятора	Замена или подзарядка	
	Неправильное подсоединение (проводов) (неправильная эл. цепь)	о неверное подсоединение стартера	Ремонт
		о неверное подсоединение реле стартера	
		о неверное подсоединение электромагнитного переключателя	
		о неверное подсоединение реле нагревателя	
		о неверное подсоединение выключателя стартера	
	о неверное подсоединение аккумулятора	Ремонт	
	Дефектный электромагнитный переключатель	Замена	
	Дефектное реле стартера		
	Изношенная, поврежденная или засоренная щетка		
Дефектный двигатель	Замена якоря		
Дефектная обгонная муфта	Замена		
Дефектное реле нагревателя			
Дефектный электромагнитный переключатель	Замена		
Стартер функционирует, но двигатель не запускается	Шестерня не зацепляется с кольцевым зубчатым колесом	Замена коммутатора стартера или реле стартера	
			о неверное напряжение на клемме S электромагнитного переключателя
			о неверное напряжение на клемме SW реле стартера
	о изношенная или поврежденная шестерня	Замена	
		о изношенное или поврежденное кольцевое зубчатое колесо	Замена
	Шестерня зацепляется с кольцевым зубчатым колесом, но не вращается	Замена или подзарядка	
о Дефектный аккумулятор или низкое напряжение аккумулятора			
о Низкое давление контакта щетки		Замените щетку или щеткодержатель	
о Дефектная обгонная муфта	Замена		
Генератор функционирует, но аккумулятор разряжен	Слабое натяжение клинового ремня	Наладка	
	Поврежденный клиновой ремень	Замена	
	Неверное подсоединение проводов	о Неверное подсоединение генератора	Корректировка
		о Неверное подсоединение плавкого соединения	Корректировка
	Дефектный аккумулятор	Замена	

Признак неполадки	Возможная причина	Способ устранения
Аккумулятор функционирует, но разряжен	Дефектный генератор	Замена
	о незамкнутая цепь обмотки стартера	
	о заземленные обмотка и сердечник стартера	
	о заземленные контактное кольцо и сердечник ротора	
	о Дефектная обмотка возбуждения (катушка электромагнита)	
	о Изношенное контактное кольцо	
	о Изношенная щетка	
	о Дефектный щеткодержатель	
Лампочка зарядки не загорается, когда двигатель глушится (выключатель стартера в позиции "ON")	Дефектный регулятор	Замена
	Дефектный регулятор	
Аккумуляторный электролит теряет высокую температуру аккумулятора	Дефектный генератор (см. выше)	Замена
	Дефектный регулятор	
Двигатель не запускается	Неверное подсоединение проводов	Корректировка
	о неверное подсоединение нагревателя воздуха	
	о неверное подсоединение реле нагревателя	
	о неверное подсоединение измерителя температуры воды	
	Дефектное реле нагревателя или сгоревший плавкий предохранитель	Замена