

Система запуска

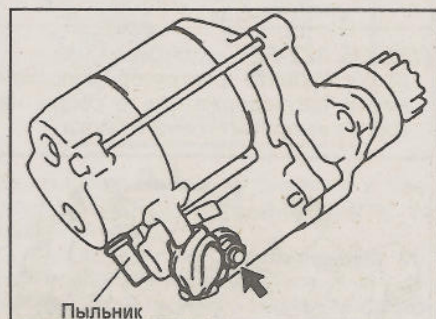
Стартер

Двигатели 3S-FE комплектовались стартерами мощностью 1,0 или 1,2 кВт, а двигатели 4A-FE, 7A-FE и 1ZZ-FE, 3ZZ-FE комплектовались стартером мощностью 1,1 кВт.

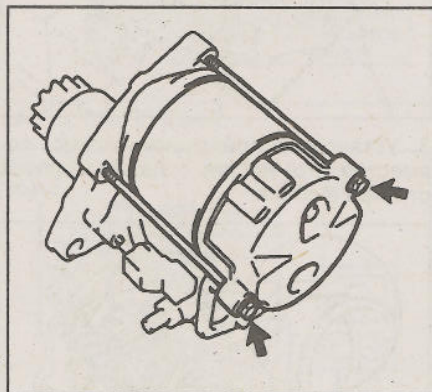
Разборка

(стартеры 1,0 кВт и 1,2 кВт)

1. Снимите пыльник.

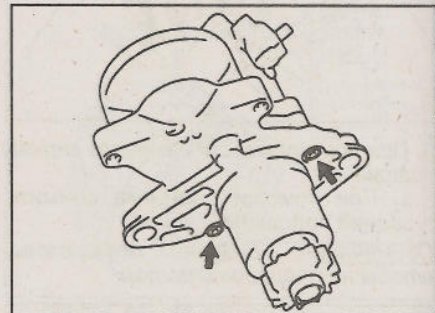


2. Снимите корпус стартера и якорь.
а) Отверните гайку и отсоедините проводку от разъема тягового реле.
б) Отверните два стяжных болта и вытяните корпус стартера вместе с якорем из тягового реле.



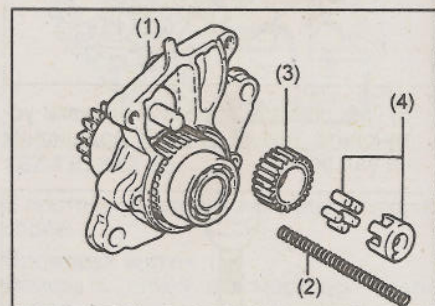
в) Снимите кольцевое уплотнение.

3. Снимите крышку со стороны привода и обгонную муфту в сборе с шестерней привода.
а) Отверните два винта.

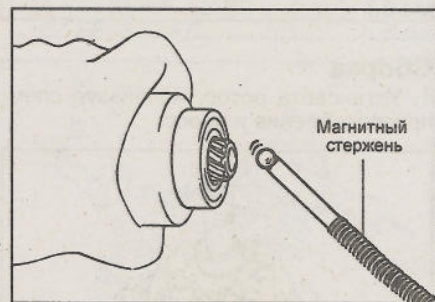


б) Снимите с тягового реле следующие детали:

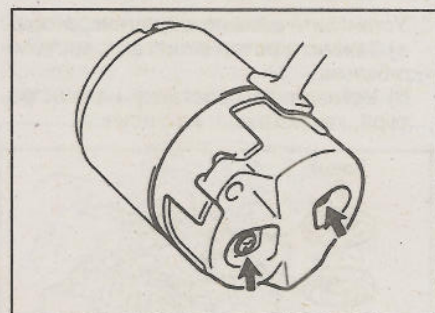
- (1) крышку стартера со стороны привода и обгонную муфту в сборе;
- (2) возвратную пружину;
- (3) промежуточную шестерню;
- (4) подшипник.



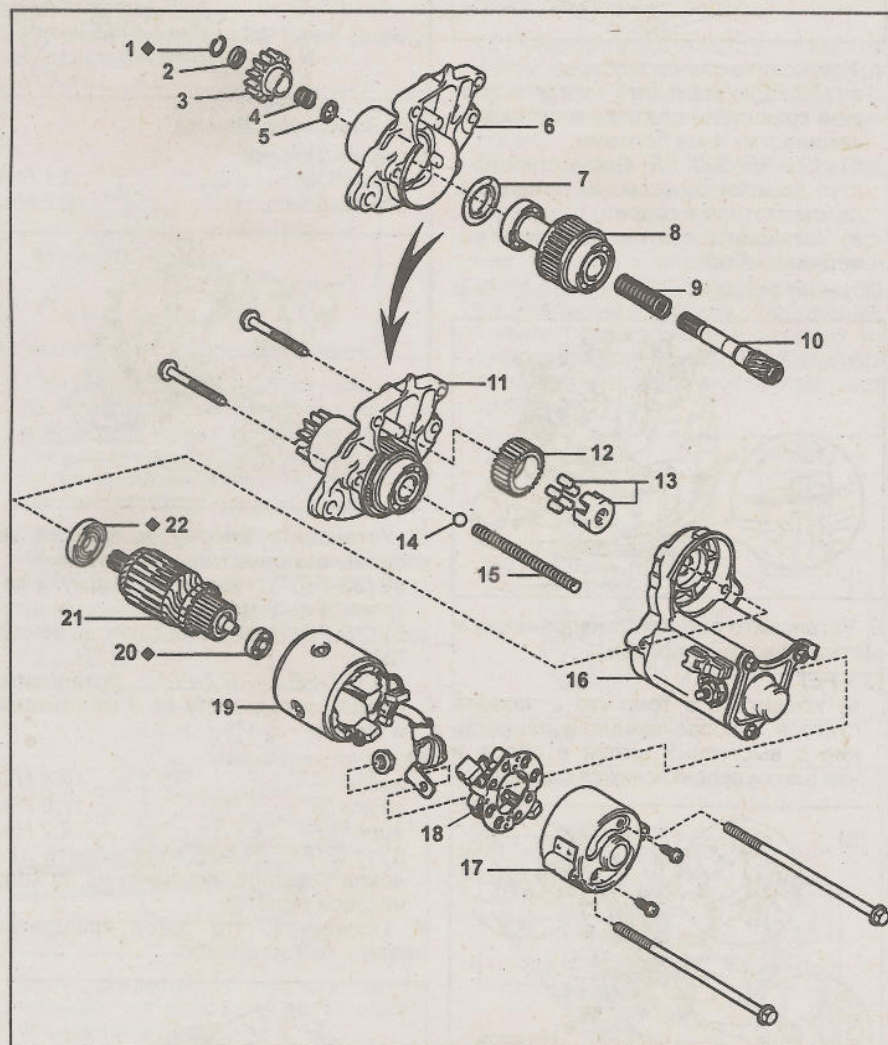
4. При помощи магнитного штифта извлеките стальной шарик из отверстия в валике обгонной муфты, как показано на рисунке.



5. Снимите щеткодержатель и щетки.
а) Отверните два винта, снимите крышку стартера со стороны коллектора с корпуса.

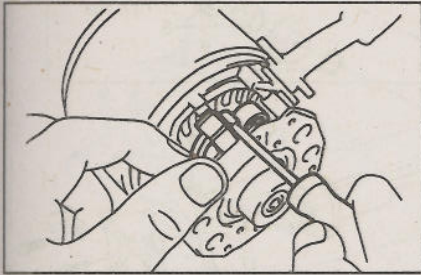


б) Снимите кольцевое уплотнение с корпуса.

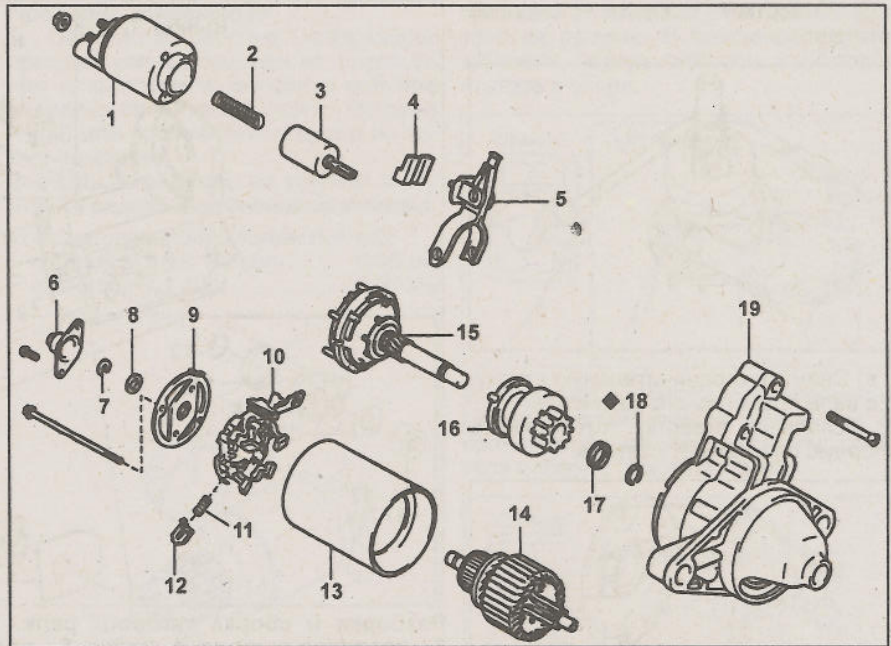
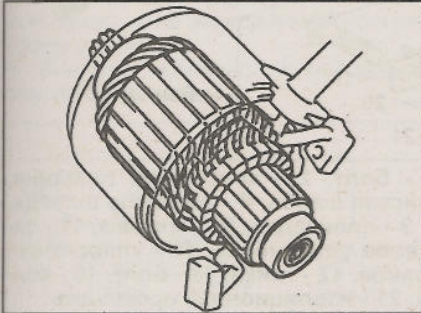


Разборка и сборка стартера 1,0 кВт и 1,2 кВт (3S-FE). 1 - стопорное кольцо, 2 - ограничительная втулка, 3 - ведущая шестерня, 4 - пружина, 5 - держатель пружины, 6 - корпус стартера, 7 - держатель подшипника, 8 - обгонная муфта, 9 - пружина, 10 - вал обгонной муфты, 11 - корпус стартера и обгонная муфта в сборе, 12 - промежуточная шестерня, 13 - подшипник, 14 - шарик, 15 - возвратная пружина, 16 - корпус тягового реле, 17 - крышка со стороны коллектора, 18 - щеткодержатель, 19 - корпус (в сборе с обмоткой статора), 20 - задний подшипник, 21 - якорь, 22 - передний подшипник.

в) При помощи отвертки отожмите пружину щетки и отсоедините щетку от щеткодержателя. Отсоедините 4 щетки и снимите щеткодержатель.



6. Извлеките якорь из статора.

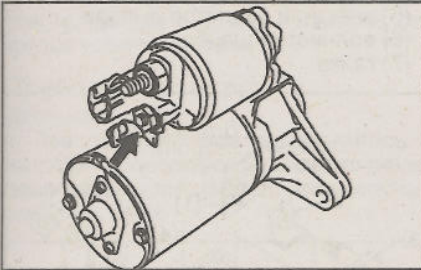


Разборка и сборка стартера 1,1 кВт (4A-FE, 7A-FE). 1 - тяговое реле, 2 - возвратная пружина, 3 - якорь тягового реле, 4 - резиновая подушка, 5 - рычаг привода, 6 - крышка со стороны коллектора, 7 - стопорная шайба, 8 - упорная шайба, 9 - опорная пластина, 10 - щеткодержатель в сборе, 11 - пружина, 12 - вывод, 13 - статор, 14 - якорь, 15 - планетарный редуктор в сборе, 16 - обгонная муфта, 17 - ограничительная втулка, 18 - стопорное кольцо, 19 - корпус стартера со стороны привода.

Разборка (стартер 1,1 кВт)

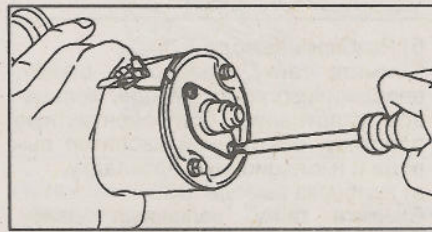
1. Снимите тяговое реле.

а) Отверните гайку и отсоедините жгут проводки от вывода тягового реле.

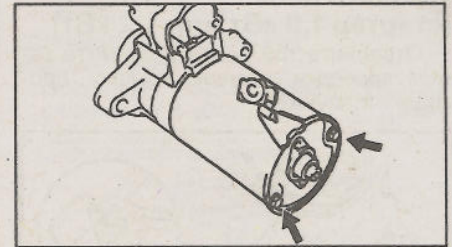


2. Снимите крышку со стороны коллектора.

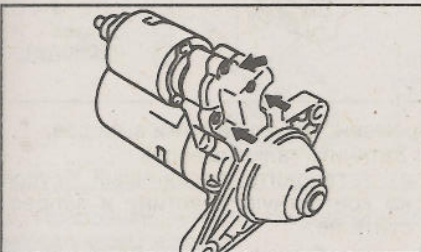
а) Отверните два болта и снимите крышку со стороны коллектора.



3. Отверните два стяжных болта и снимите статор и якорь в сборе.



б) Отверните три гайки крепления тягового реле к крышке стартера и снимите тяговое реле.

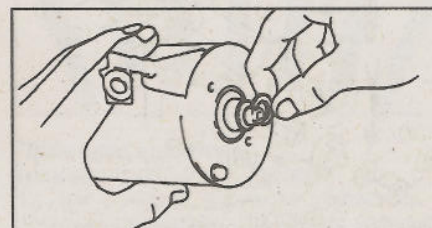


б) Плоским шупом измерьте осевой зазор между стопорной шайбой и опорной пластиной.

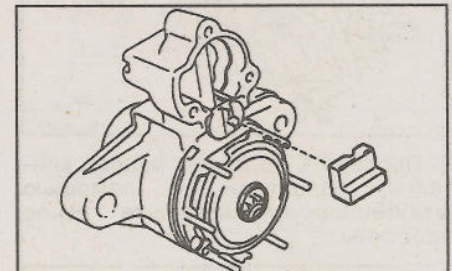
Номинальный зазор 0,3 мм
Максимальный зазор 0,6 мм
Если зазор больше максимального, замените упорную шайбу.



в) Снимите стопорную и упорную шайбы.



4. Снимите резиновую подушку.

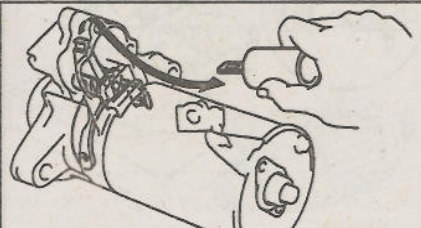
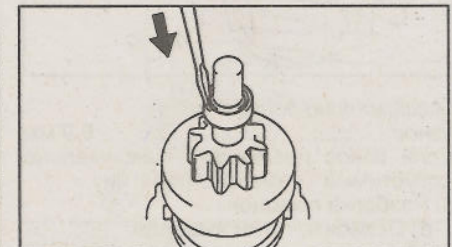


5. Снимите обгонную муфту и планетарный редуктор в сборе.

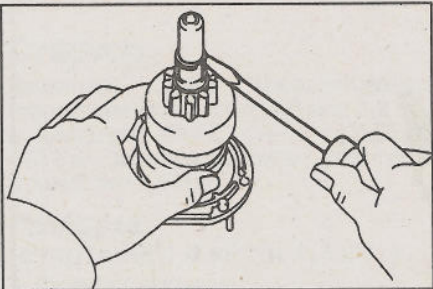
6. Снимите рычаг привода.

7. Снимите обгонную муфту с планетарного редуктора.

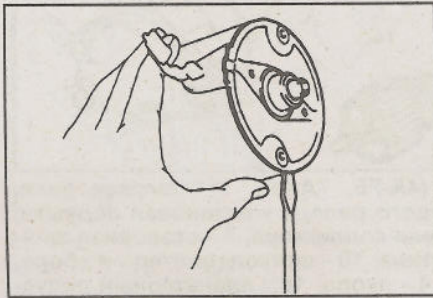
а) Отверткой осадите ограничительную втулку по направлению к муфте, как показано на рисунке.



б) Отверткой снимите стопорное кольцо.



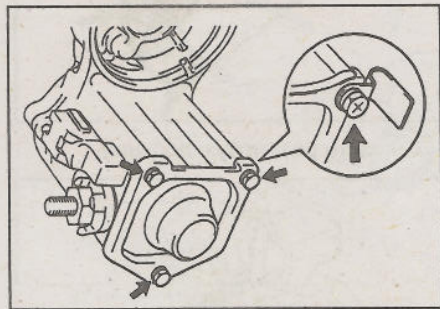
в) Снимите ограничительную втулку, с вала планетарного редуктора.
8. Используя отвертку, отсоедините опорную пластину от статора.



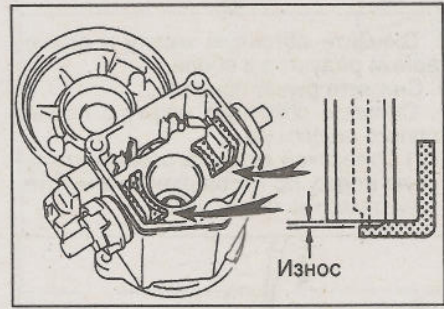
9. Снимите якорь со статора.
10. Снимите щеткодержатель.

Замена выводов тягового реле (стартер 1,0 кВт или 1,2 кВт)

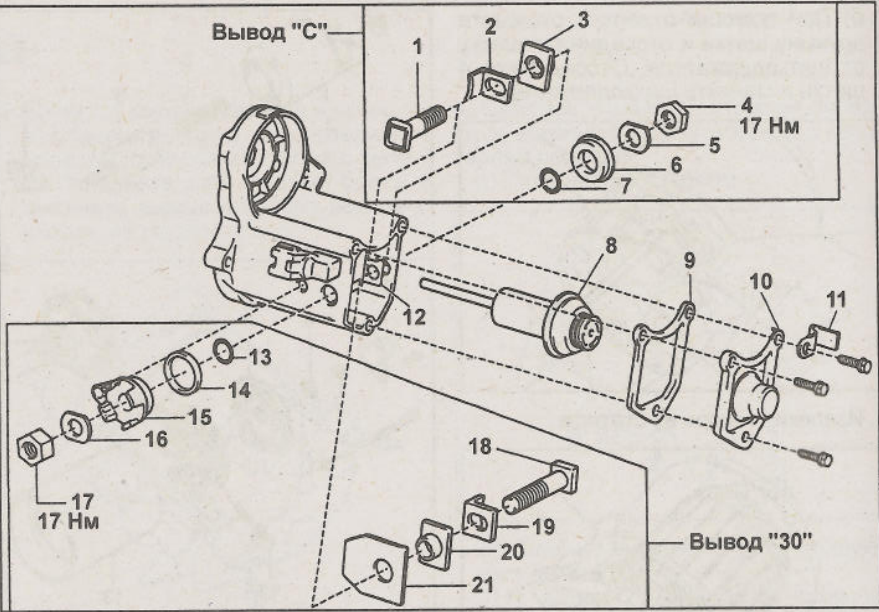
1. Отверните три болта и снимите зажим проводки, заднюю крышку, прокладку и плунжер.



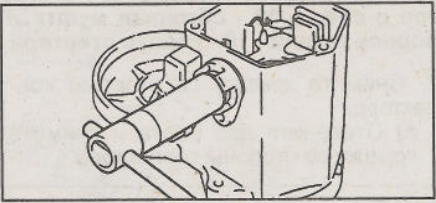
2. Проверьте величину износа контактной пластины. С помощью штангенциркуля измерьте износ пластины.



Максимально допустимый износ..... 0,9 мм
Если износ превышает максимально допустимый - замените пластину.
3. Разборка выводов.
а) Ослабьте гайки выводов.



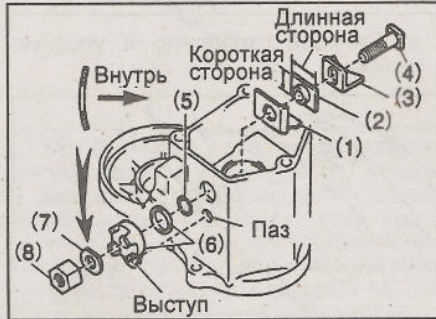
Разборка и сборка тягового реле. 1 - болт, 2 - контактная пластина, 3 - изолятор вывода, 4 - гайка, 5 - волнистая шайба, 6 - изолятор вывода, 7 - кольцевое уплотнение, 8 - плунжер, 9 - прокладка, 10 - крышка, 11 - зажим проводки, 12 - клемма, 13 - кольцевое уплотнение, 14 - уплотнение, 15 - изолятор вывода, 16 - волнистая шайба, 17 - гайка, 18 - болт, 19 - контактная пластина, 20 - изолятор вывода, 21 - изоляционная прокладка.



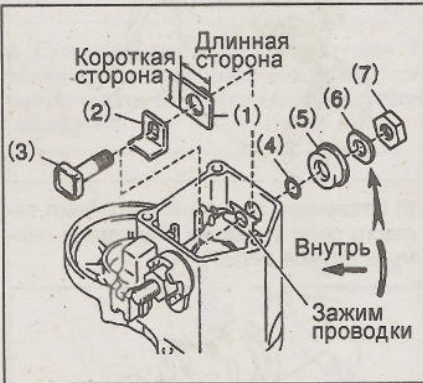
б) Разборка вывода "С":
Снимите гайку, волнистую шайбу, внешний изолятор вывода, кольцевое уплотнение, болт, контактную пластину, внутренний изолятор вывода и изоляционную прокладку.
в) Разборка вывода "30":
Снимите гайку, волнистую шайбу, внешний изолятор вывода, уплотнение, кольцевое уплотнение, болт, контактную пластину, внутренний изолятор вывода и изоляционную прокладку.

4. Сборка выводов.
(Вывод "30").
Установите следующие элементы, как показано на рисунке:

- (1) изоляционная прокладка; 4
- (2) внутренний изолятор вывода;
- (3) контактная пластина;
- (4) болт;
- (5) кольцевое уплотнение;
- (6) уплотнение и внешний изолятор вывода (совместите выступ изолятора с пазом корпуса);
- (7) волнистая шайба;
- (8) гайка.



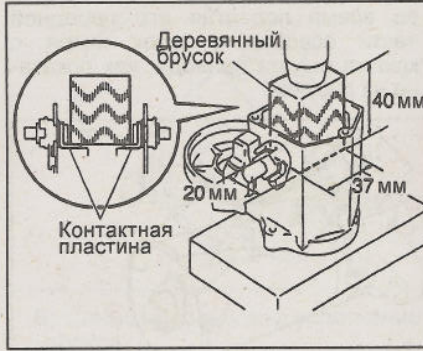
(Вывод "С").
Установите следующие элементы:
(1) внутренний изолятор вывода,
(2) контактная пластина,
(3) болт,
(4) кольцевое уплотнение,
(5) внешний изолятор вывода,
(6) волнистая шайба,
(7) гайка.



Временно затяните гайки выводов.
5. Затяните гайки выводов.

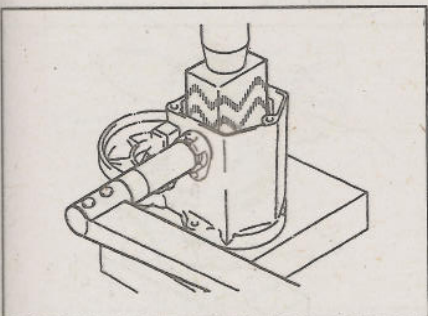
а) Установите деревянный брусок на контактную пластину и запрессуйте ее.

Размеры бруска..... 20×37×40 мм
Усилие запрессовки 981 Н



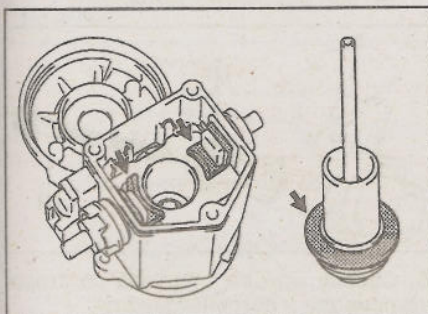
б) Затяните гайки.

Момент затяжки 17 Н·м



Примечание: превышение момента затяжки может привести к появлению трещин на внутренней поверхности изолятора.

6. Очистите поверхность контактной пластины и плунжера.

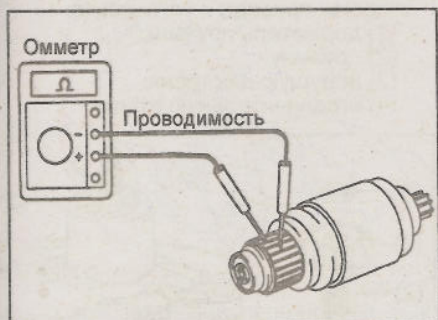


7. Установите плунжер, новую прокладку, крышку и зажим проводки, закрепив тремя болтами.

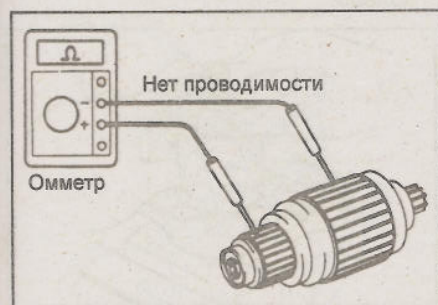
Проверка стартера

Проверка якоря

1. При помощи омметра убедитесь в наличии проводимости между ламелями коллектора. В противном случае замените якорь.



2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки якоря на массу. При помощи омметра убедитесь в отсутствии проводимости между ламелями коллектора и сердечником якоря. В противном случае замените якорь.

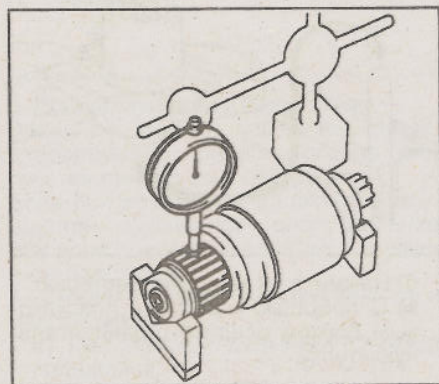


Проверка коллектора

1. Осмотрите рабочие поверхности ламелей коллектора, при их загрязнении и пригорании зачистите рабочие поверхности наждачной бумагой №400 или проточите коллектор на токарном станке.

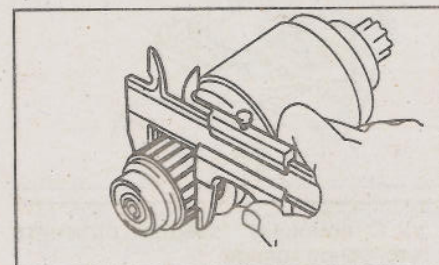
2. Установите якорь на призмы и измерьте радиальное биение коллектора.

Максимально допустимое биение:
стартер 1,0 и 1,2 кВт 0,05 мм
стартер 1,1 кВт 0,01 мм



Если биение превышает указанное значение, то проточите коллектор на токарном станке.

3. При помощи штангенциркуля измерьте диаметр коллектора.



Номинальный диаметр:

стартеры 1,0 и 1,2 кВт 30,0 мм
стартер 1,1 кВт 32,3 мм

Минимально допустимый диаметр:

стартеры 1,0 и 1,2 кВт 29,0 мм
стартер 1,1 кВт 31,2 мм

Если диаметр коллектора меньше минимально допустимого, то замените якорь.

4. Проверьте, чтобы в канавках между ламелями коллектора не было загрязнений и посторонних частиц.

Номинальная величина выступания ламелей коллектора:

стартеры 1,1 кВт 0,9 мм
стартеры 1,0 и 1,2 кВт 0,6 мм

Минимально допустимая величина выступания ламелей:

стартер 1,1 кВт 0,3 мм
стартеры 1,0 и 1,2 кВт 0,2 мм



Проверка статора (стартеры 1,0 и 1,2 кВт)

1. При помощи омметра убедитесь в наличии проводимости между клеммой

провода и проводом щетки, как это указано на рисунке. В противном случае замените корпус стартера и обмотку статора в сборе.



2. Убедитесь в отсутствии проводимости между обмоткой статора и корпусом. В противном случае замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.



Проверка щеток

При помощи штангенциркуля измерьте высоту щеток.

Номинальная высота щеток:

стартеры 1,0 и 1,2 кВт 15,5 мм
стартер 1,1 кВт 12,5 мм

Минимально допустимая

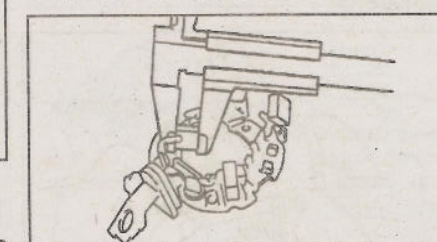
высота щеток:
стартеры 1,0 и 1,2 кВт 10,0 мм
стартер 1,1 кВт 8,0 мм



Стартеры 1,0 и 1,2 кВт.



Стартеры 1,0 и 1,2 кВт.

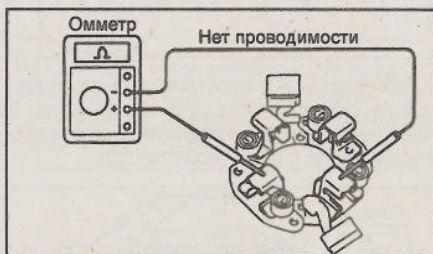


Стартер 1,1 кВт.

Если высота щетки меньше минимально допустимой величины, то замените щетки и подправьте наждачной бумагой.

Проверка щеткодержателя (стартеры 1,0 и 1,2 кВт)

Проверьте изоляцию щеткодержателя. При помощи омметра убедитесь в отсутствии проводимости между положительным "+" и отрицательным "-" щеткодержателями. В противном случае замените щеткодержатель.



Проверка обгонной муфты и шестерен (стартер 1,1 кВт)

1. Осмотрите рабочие поверхности зубьев шестерни обгонной муфты на предмет наличия повышенного износа или сколов. При наличии износа или повреждений замените шестерню. При наличии задигов или сколов на поверхностях зубьев шестерни обгонной муфты проверьте рабочие поверхности зубьев зубчатого венца маховика.

2. Проверьте обгонную муфту. Проверьте, что шестерня привода вращается по часовой стрелке свободно, а против часовой стрелки - не вращается.



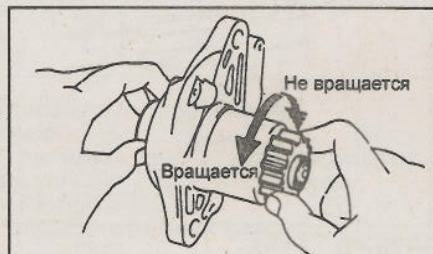
Если условия не выполняются, то замените обгонную муфту.

Проверка обгонной муфты и шестерен (стартеры 1,0 и 1,2 кВт)

1. Осмотрите рабочие поверхности зубьев сателлитов, эпицикла и шестерни обгонной муфты на предмет наличия повышенного износа или сколов. При наличии износа или повреждений замените шестерни.

При наличии задигов или сколов на поверхностях зубьев шестерни обгонной муфты проверьте рабочие поверхности зубьев зубчатого венца маховика.

2. Проверьте обгонную муфту. Проверьте, что шестерня привода вращается против часовой стрелки свободно, а по часовой стрелке - не вращается.

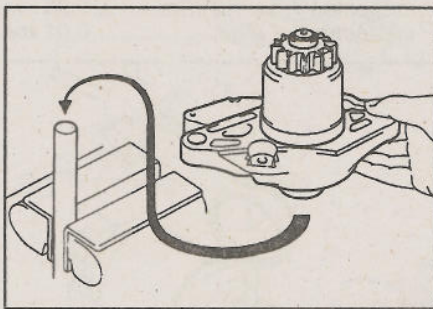


Если условия не выполняются, то замените обгонную муфту.

3. Замените обгонную муфту (при необходимости).

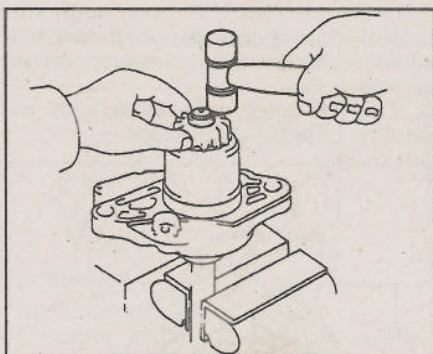
А. Разборка крышки стартера со стороны привода и обгонной муфты.

а) Зажмите медный стержень в тисках и установите на нее крышку стартера со стороны привода с обгонной муфтой в сборе.

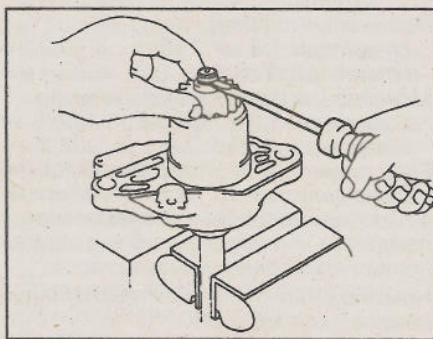


б) Нажмите на ведущую шестерню.

в) С помощью молотка с пластиковым бойком осадите ограничительную втулку.

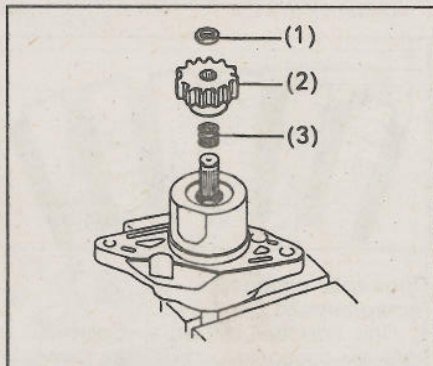


г) С помощью отвертки отожмите стопорное кольцо.

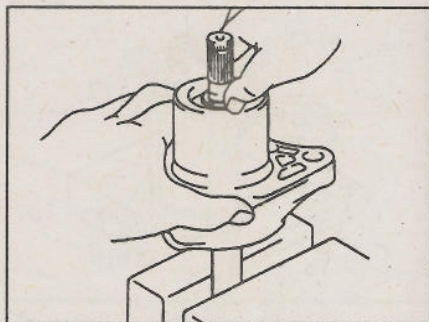


д) Снимите:

- (1) ограничительную втулку,
- (2) ведущую шестерню,
- (3) пружину.

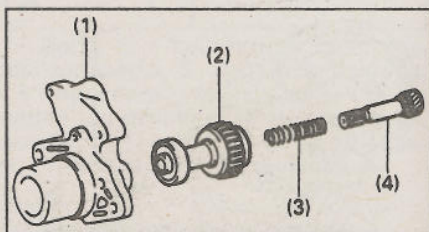


е) Нажмите на крышку стартера со стороны привода и снимите держатель пружины.



ж) Отсоедините:

- (1) крышку стартера со стороны привода,
- (2) обгонную муфту,
- (3) пружину,
- (4) вал обгонной муфты.



Б. Сборка крышки стартера со стороны привода и обгонной муфты.

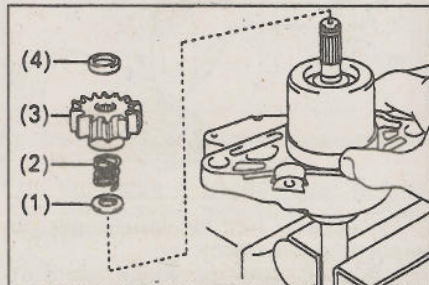
а) Соедините:

- (1) крышку стартера со стороны привода,
- (2) обгонную муфту,
- (3) пружину,
- (4) вал обгонной муфты.

б) Зажмите в тисках медный стержень, установите на него крышку стартера со стороны привода и обгонную муфту в сборе.

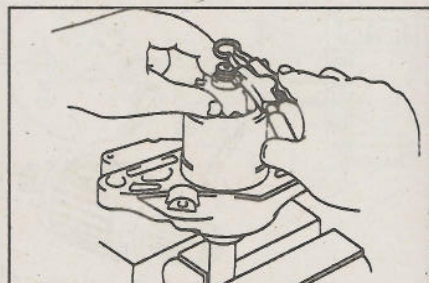
в) Нажмите на крышку стартера со стороны привода и установите:

- (1) держатель пружины,
- (2) пружину,
- (3) ведущую шестерню,
- (4) ограничительную втулку.

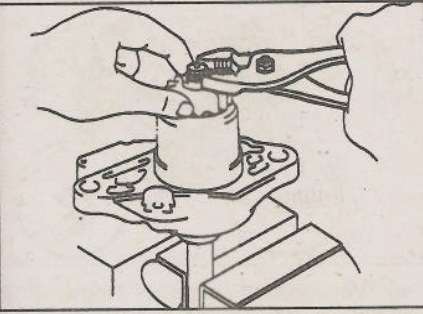


г) Нажмите на ведущую шестерню.

д) Установите новое стопорное кольцо.

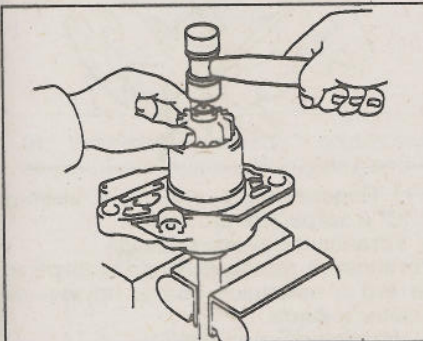


е) С помощью плоскогубцев обожмите стопорное кольцо.



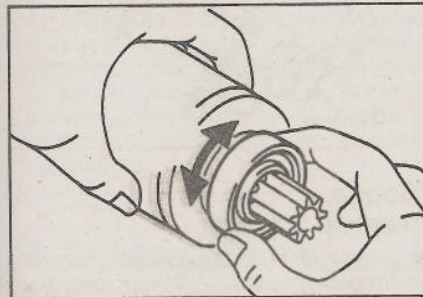
ж) Снимите крышку стартера со стороны привода с обгонной муфтой в сборе с медного стержня.

з) С помощью молотка с пластиковым бойком посадите на место вал обгонной муфты и установите ограничительную втулку на стопорное кольцо.



Проверка подшипников (стартеры 1,0 и 1,2 кВт)

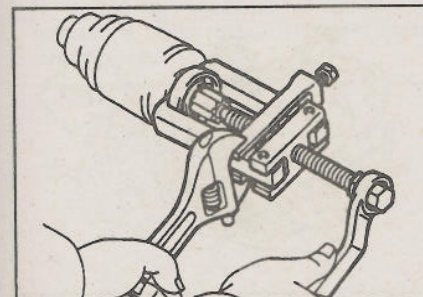
1. Проверьте передний подшипник. Вращайте каждый подшипник рукой, одновременно прилагая осевое усилие, направленное к центру якоря.



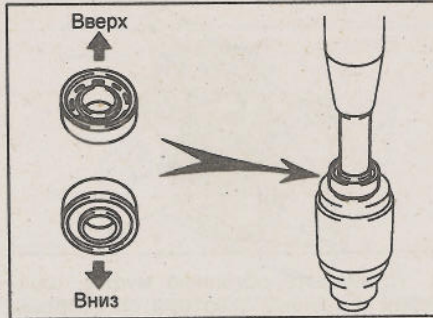
Если при вращении подшипника ощущается чрезмерное сопротивление или если подшипник заедает, то замените подшипник.

2. Замена переднего подшипника (при необходимости).

а) При помощи съемника снимите подшипник.



б) При помощи пресса и оправки запрессуйте новый передний подшипник.

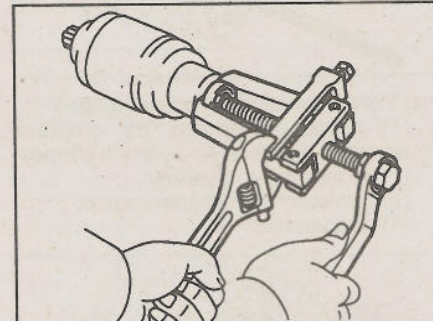


3. Проверьте задний подшипник. Вращайте каждый подшипник рукой, одновременно прилагая осевое усилие, направленное к центру якоря.

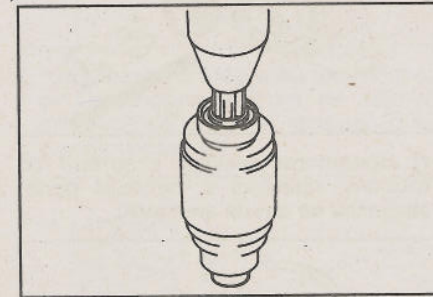
Если при вращении подшипника ощущается чрезмерное сопротивление или если подшипник заедает, то замените подшипник.

4. Замена заднего подшипника (при необходимости).

а) При помощи съемника снимите подшипник.



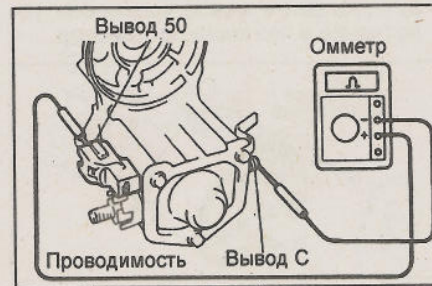
б) При помощи пресса запрессуйте новый задний подшипник.



Проверка тягового реле (стартеры 1,0 и 1,2 кВт)

1. Проверка втягивающей обмотки тягового реле.

С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами стартера "50" и "С". В противном случае замените тяговое реле.

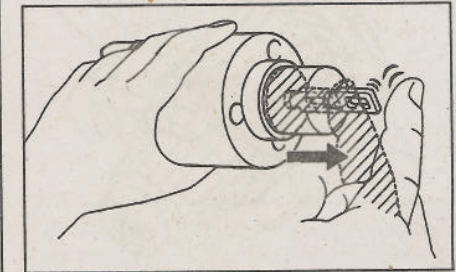


2. Проверка удерживающей обмотки. С помощью омметра убедитесь в отсутствии проводимости между выводом стартера "50" и корпусом. В противном случае замените тяговое реле.



Проверка тягового реле (стартер 1,1 кВт)

1. Установите возвратную пружину и якорь в тяговое реле. Нажмите на плунжер и проверьте, что он достаточно быстро возвращается в исходное положение под действием возвратной пружины. При необходимости замените тяговое реле.



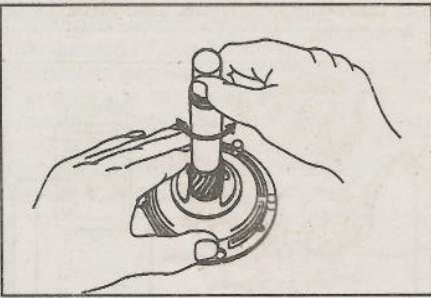
2. Проверьте втягивающую обмотку тягового реле. С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводами "50" и "С" тягового реле. В противном случае замените тяговое реле.



3. Проверьте удерживающую обмотку. С помощью омметра убедитесь в наличии проводимости между выводом стартера "50" и корпусом реле. В противном случае замените тяговое реле.



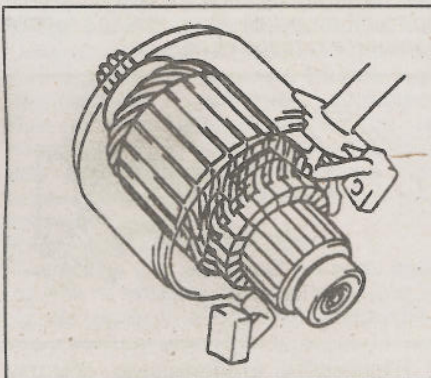
Проверка вала планетарного редуктора (стартер 1,1 кВт)
Проверьте, что вал вращается плавно, медленно и равномерно.



Сборка (стартеры 1,0 кВт и 1,2 кВт)

Примечание: используйте высокотемпературную консистентную смазку для смазки подшипников и шестерен при сборке стартера.

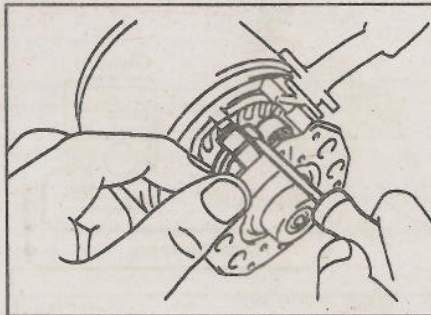
1. Заложите смазку в подшипники и вставьте якорь в корпус стартера.



2. Установите щеткодержатель.

а) Установите щеткодержатель в корпус стартера.

б) При помощи отвертки отогните пружину щетки назад и установите щетку в щеткодержатель.

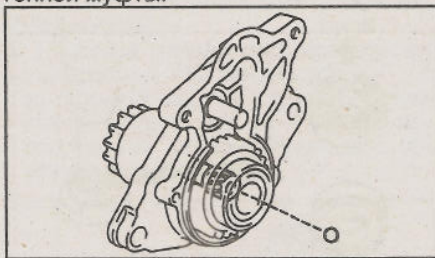


Примечание: проверьте, чтобы положительные провода щетки не соприкасались с массой.

д) Установите крышку стартера со стороны коллектора и закрепите ее двумя винтами.



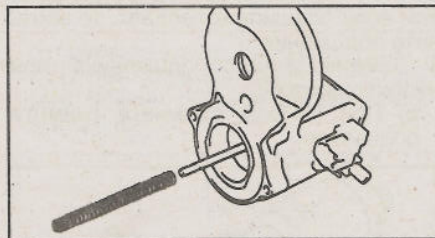
3. Нанесите смазку на стальной шарик и вставьте шарик в отверстие вала обгонной муфты.



4. Установите обгонную муфту, шестерни и крышку стартера со стороны привода.

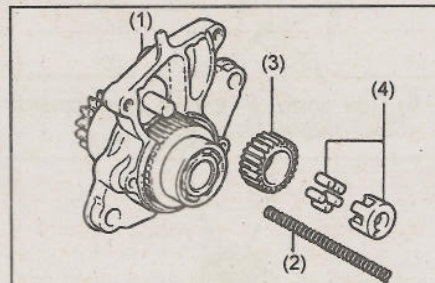
а) Нанесите смазку на возвратную пружину, обгонную муфту, промежуточную шестерню и подшипник.

б) Вставьте пружину в отверстие узла тягового реле.



в) Установите следующие детали:

- (1) крышку стартера со стороны привода и обгонную муфту в сборе;
- (2) возвратную пружину;
- (3) промежуточную шестерню;
- (4) подшипник.



г) Соедините крышку стартера со стороны привода с тяговым реле, закрепив ее двумя винтами.

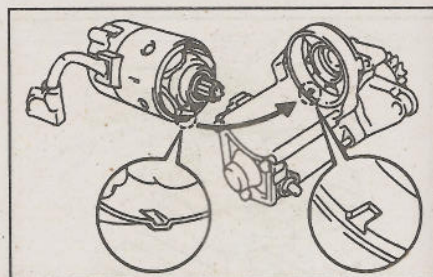


5. Установите корпус стартера и якорь в сборе.

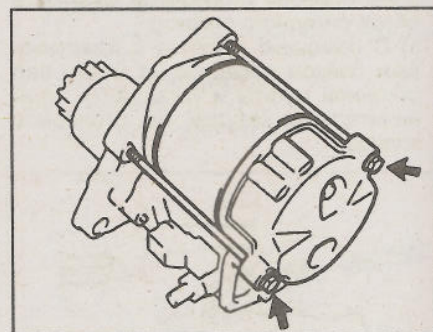
а) Установите новое кольцевое уплотнение в паз корпуса стартера.



б) Совместите выступ на корпусе стартера с пазом на тяговом реле.



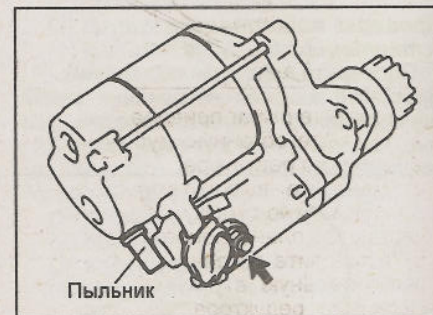
в) Установите корпус стартера и якорь в сборе, закрепив их 2-мя стяжными болтами.



г) Подсоедините провод к выводу "С" и закрепите его гайкой.

6. Установите вывод провода. Установите вывод провода и закрепите его с помощью болта, пружинной шайбы и винта.

7. Установите пыльник.



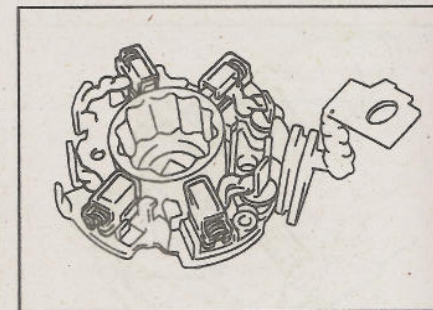
Сборка (стартер 1,1 кВт)

Примечание: используйте высокотемпературную консистентную смазку для подшипников и шестерен при сборке стартера.

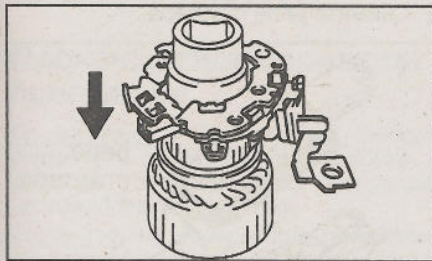
1. Установите щеткодержатель.

а) Установите четыре вывода и пружины в щеткодержатель.

б) Шестигранным ключом на 24 мм сожмите пружины и подсоедините щетку к щеткодержателю.

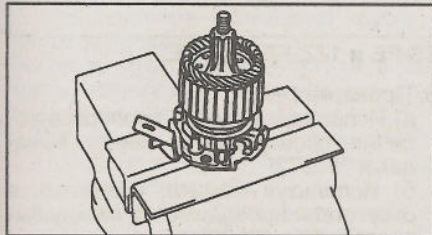


в) Установите щеткодержатель на якорь.

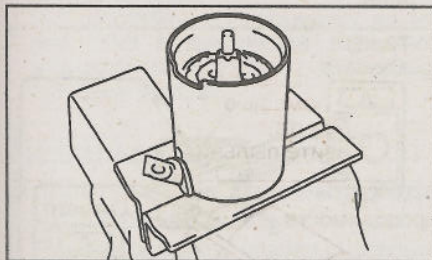


2. Установите статор на якорь в сборе с щеткодержателем.

а) Установите якорь в сборе с щеткодержателем в тиски, как показано на рисунке.



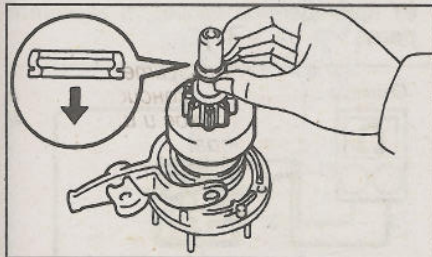
б) Установите статор, совместив профиль статора и щеткодержателя.



3. Установите рычаг привода.

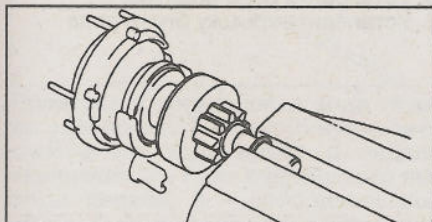
4. Установите обгонную муфту на вал планетарного редуктора.

а) Нанесите высокотемпературную консистентную смазку на шлицевую часть вала планетарного редуктора.
б) Установите обгонную муфту и ограничительную втулку на вал планетарного редуктора, как показано на рисунке.

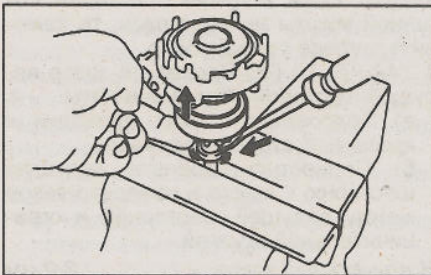


в) Установите новое стопорное кольцо на вал планетарного редуктора.

г) В тисках подожмите стопорное кольцо и убедитесь, что оно установлено правильно.

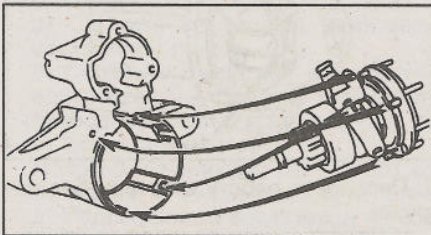


д) Используя отвертку, осадите ограничительную втулку на стопорное кольцо.



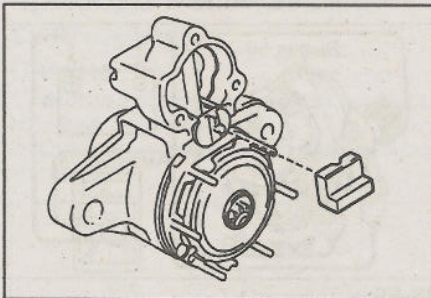
5. Установите обгонную муфту и планетарный редуктор в сборе.

а) Совместите установочные штифты с отверстиями в корпусе стартера со стороны привода.



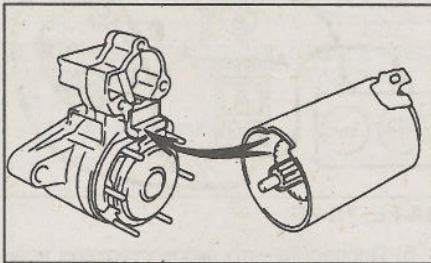
б) Установите обгонную муфту и планетарный редуктор в сборе.

6. Установите резиновую подушку.



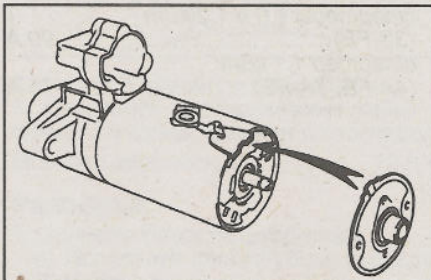
7. Установите статор и якорь в сборе.

а) Совместите выступ на корпусе стартера со стороны привода с выемкой на статоре.



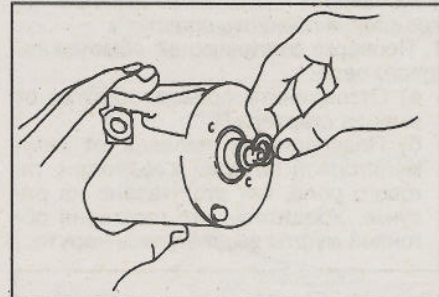
б) Установите статор в сборе с якорем.

в) Установите опорную пластину на статор, как показано на рисунке. Затяните два винта крепления.



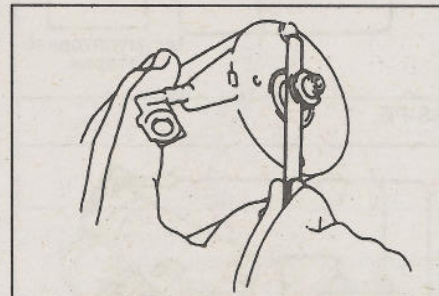
8. Установите крышку со стороны коллектора.

а) Установите стопорную и ограничительную шайбы.



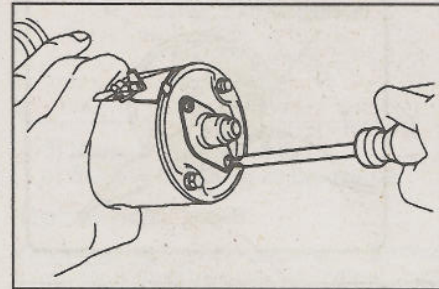
б) Плоским щупом измерьте осевой зазор между стопорной шайбой и опорной пластиной.

Номинальный зазор 0,05 мм
Максимальный зазор 0,4 мм
Если зазор больше максимального, замените упорную шайбу.



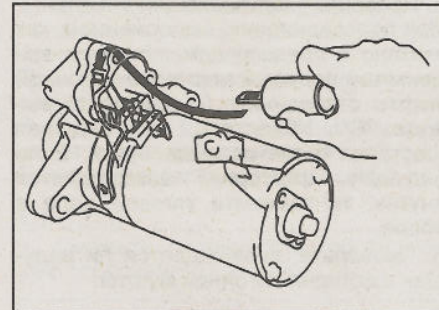
в) Нанесите консистентную смазку на крышку со стороны коллектора.

г) Установите крышку со стороны коллектора и затяните два винта.



9. Установите тяговое реле.

а) Наденьте шток якоря тягового реле на крюк рычага привода, как показано на рисунке.



б) Установите возвратную пружину.

в) Установите тяговое реле и затяните три винта.

г) Подсоедините провод к выводу "С" и подсоедините гайку.

Момент затяжки 15 Н·м

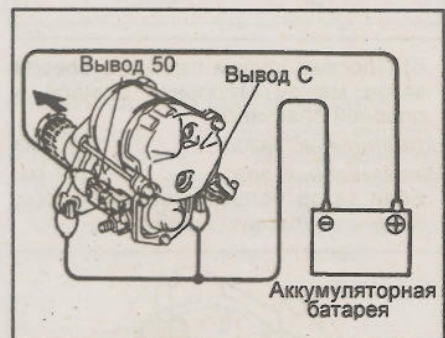
Проверка работы стартера

Примечание: проводите этот тест в течение 3 - 5 с, во избежание повреждения обмотки статора.

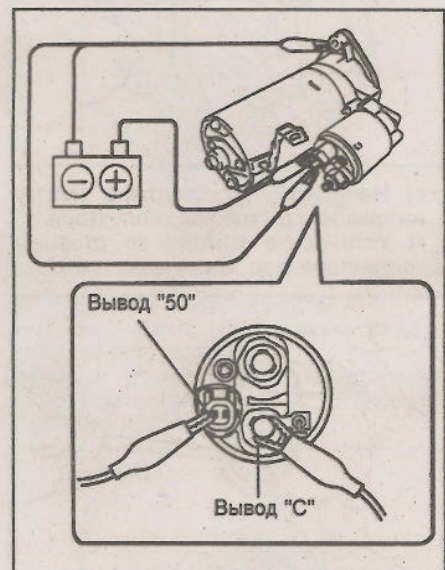
1. Проверка втягивающей обмотки тягового реле.

а) Отсоедините провод обмотки от вывода стартера "С".

б) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи к выводам тягового реле, как это указано на рисунке. Убедитесь, что шестерня обгонной муфты выдвинулась наружу.



3S-FE.



4A-FE, 7A-FE.

Если ведущая шестерня обгонной муфты не выдвинется, то замените тяговое реле в сборе.

2. Проверка удерживающей обмотки.

При подсоединении, выполненном, как указано в предыдущем пункте, и выдвинутой ведущей шестерне обгонной муфты отсоедините (-) провод от вывода "С". Убедитесь, что ведущая шестерня остается выдвинутой. Если ведущая шестерня возвращается внутрь, то замените тяговое реле в сборе.

3. Проверьте, возвращается ли ведущая шестерня обгонной муфты.

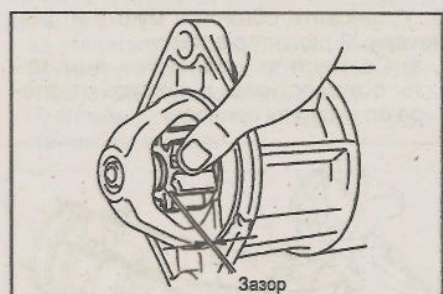
Отсоедините (-) провод от корпуса тягового реле. Убедитесь, что ведущая шестерня обгонной муфты втянулась внутрь. Если ведущая шестерня обгонной муфты не втянулась, то замените тяговое реле в сборе.

4. (4A-FE, 7A-FE) Проверьте зазор ведущей шестерни обгонной муфты.

а) Подсоедините жгут проводки к крышке со стороны привода.

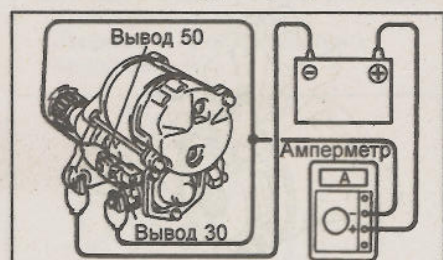
б) Полностью сдвиньте ведущую шестерню к якору и измерьте зазор между ведущей шестерней и ограничительной втулкой.

Номинальный зазор 3,9 мм

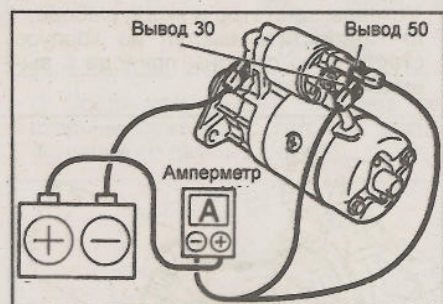


5. Проверьте работу стартера без нагрузки.

а) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи и от амперметра к стартеру, как это указано на рисунке, а также подсоедините провод обмотки к выводу стартера "С".



3S-FE.



4A-FE, 7A-FE.

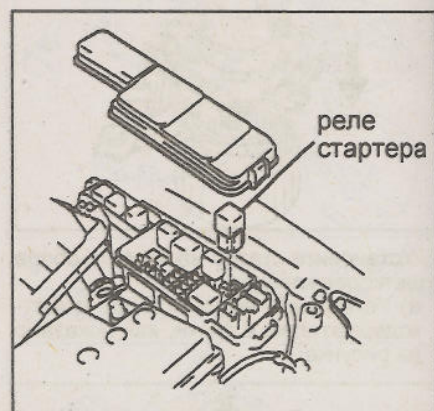
б) Проверьте, что якорь стартера вращается равномерно и ведущая шестерня обгонной муфты выдвинута. Измерьте при помощи амперметра силу тока.

Номинальная сила тока (при 11,5 В):
стартеры 1,0 и 1,2 кВт
(3S-FE) 90 А
стартер 1,1 кВт
(4A-FE, 7A-FE) 75 А

Реле стартера

1. Снимите крышку блока реле.

2. Снимите реле стартера.



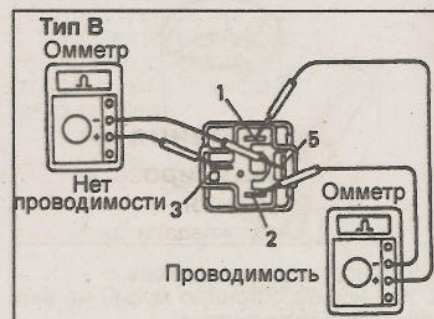
3S-FE и 1ZZ-FE, 3ZZ-FE.

3. Проверка реле.

а) Используя омметр, проверьте наличие проводимости между выводами "1" и "2".

б) Используя омметр, убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "3" и "5".

Если проводимость не соответствует приведенной выше, то замените реле.

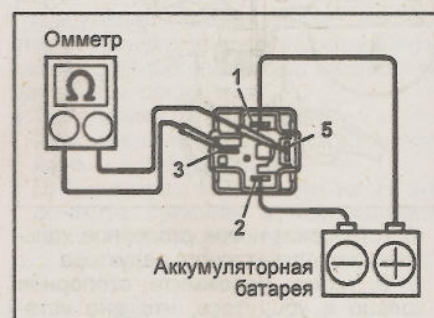


4. Проверка работы реле.

а) Подведите к выводам "1" и "2" напряжение аккумуляторной батареи.

б) Используя омметр, убедитесь в наличии проводимости между выводами "3" и "5".

Если проводимость не соответствует приведенной выше, то замените реле.



5. Установите реле обратно.

6. Установите крышку блока реле.