

GRUPO 16

ELÉTRICA DO MOTOR

ÍNDICE

SISTEMA DE CARGA	16-3	REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <4M41>	16-22
INFORMAÇÕES GERAIS	16-3	INSPEÇÃO DO CONJUNTO DO MOTOR DE PARTIDA	16-22
ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	16-4	DESMONTAGEM E MONTAGEM	16-26
FERRAMENTA ESPECIAL	16-4	DESMONTAGEM E REMONTAGEM	16-28
SERVIÇO NO VEÍCULO	16-5	INSPEÇÃO	16-31
TESTE DA QUEDA DE TENSÃO DAS LINHAS DE SAÍDA DO ALTERNADOR	16-5	SISTEMA DE IGNIÇÃO <6G7>	16-34
TESTE DA CORRENTE DE SAÍDA	16-6	INFORMAÇÕES GERAIS	16-34
TESTE DA TENSÃO REGULADA	16-8	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	16-36
VERIFICAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA UTILIZANDO UM OSCILOSCÓPIO	16-9	FERRAMENTAS ESPECIAIS	16-36
CONJUNTO DO ALTERNADOR	16-12	SERVIÇO NO VEÍCULO	16-36
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <6G7>	16-12	VERIFICAÇÃO DA BOBINA DE IGNIÇÃO	16-36
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <4M41>	16-13	VERIFICAÇÃO DO TRANSISTOR DE POTÊNCIA DA BOBINA DE IGNIÇÃO	16-37
DESMONTAGEM E MONTAGEM	16-14	VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA DO CABO	16-38
INSPEÇÃO	16-16	VERIFICAÇÃO E LIMPEZA DAS VELAS	16-38
SISTEMA DE PARTIDA	16-18	VERIFICAÇÃO DO SENSOR DA POSIÇÃO DO EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS	16-39
INFORMAÇÕES GERAIS	16-18	VERIFICAÇÃO DO SENSOR DO ÂNGULO DA ÁRVORE DE MANIVELAS	16-39
ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	16-19	VERIFICAÇÃO DO SENSOR DE DETONAÇÃO	16-39
SERVIÇO NO VEÍCULO	16-20	VERIFICAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA DA TENSÃO SECUNDÁRIA DA IGNIÇÃO USANDO UM OSCILOSCÓPIO	16-39
VERIFICAÇÃO DO RELÉ DO MOTOR DE PARTIDA	16-20	VERIFICAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA DA TENSÃO PRIMÁRIA DA IGNIÇÃO USANDO UM OSCILOSCÓPIO	16-43
CONJUNTO DO MOTOR DE PARTIDA	16-21		
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <6G7>	16-21		

Continua na próxima página

BOBINA DE IGNIÇÃO	16-47	FERRAMENTA ESPECIAL	16-52
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO	16-47		
SENSOR DA POSIÇÃO DO EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS	16-48	SERVIÇO NO VEÍCULO	16-52
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO	16-48	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO COM AUTO-REGULAGEM ..	16-52
SENSOR DO ÂNGULO DA ÁRVORE DE MANIVELAS	16-49	VERIFICAÇÃO NOS TERMINAIS DA UNIDADE DE CONTROLE ELETRÔNICO (ECU)	16-53
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO	16-49	VERIFICAÇÃO DO RELÉ DAS VELAS DE AQUECIMENTO	16-54
SENSOR DE DETONAÇÃO	16-50	VERIFICAÇÃO DAS VELAS DE AQUECIMENTO	16-54
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO	16-50	VERIFICAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA DO ARREFECIMENTO DO MOTOR	16-54
SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO <4M41>	16-51	VELAS DE AQUECIMENTO	16-55
		REMOÇÃO E INSTALAÇÃO	16-55
INFORMAÇÕES GERAIS (SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO)	16-51		
ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	16-52		

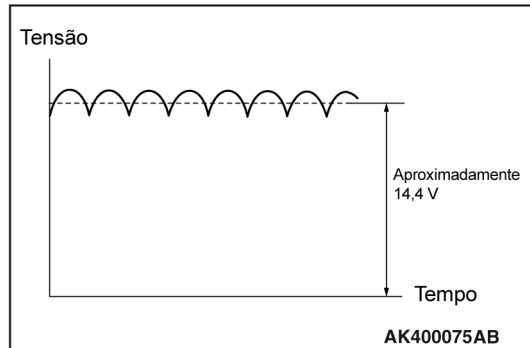
SISTEMA DE CARGA

INFORMAÇÕES GERAIS

M1161000100920

O sistema de carga utiliza a saída do alternador para manter a bateria carregada em um nível constante sob diversas condições de carga elétrica.

OPERAÇÃO



A rotação da bobina de campo ativada gera tensão AC no estator.

Esta corrente alternada é retificada através dos diodos para a tensão DC, que possuem uma configuração de onda como a mostrada na figura.

Quando a chave da ignição é ligada, a corrente flui na bobina de campo e ocorre a sua ativação. Quando a bobina do estator começa a gerar energia após a partida do motor, a bobina de campo é ativada pela corrente de saída da bobina do estator.

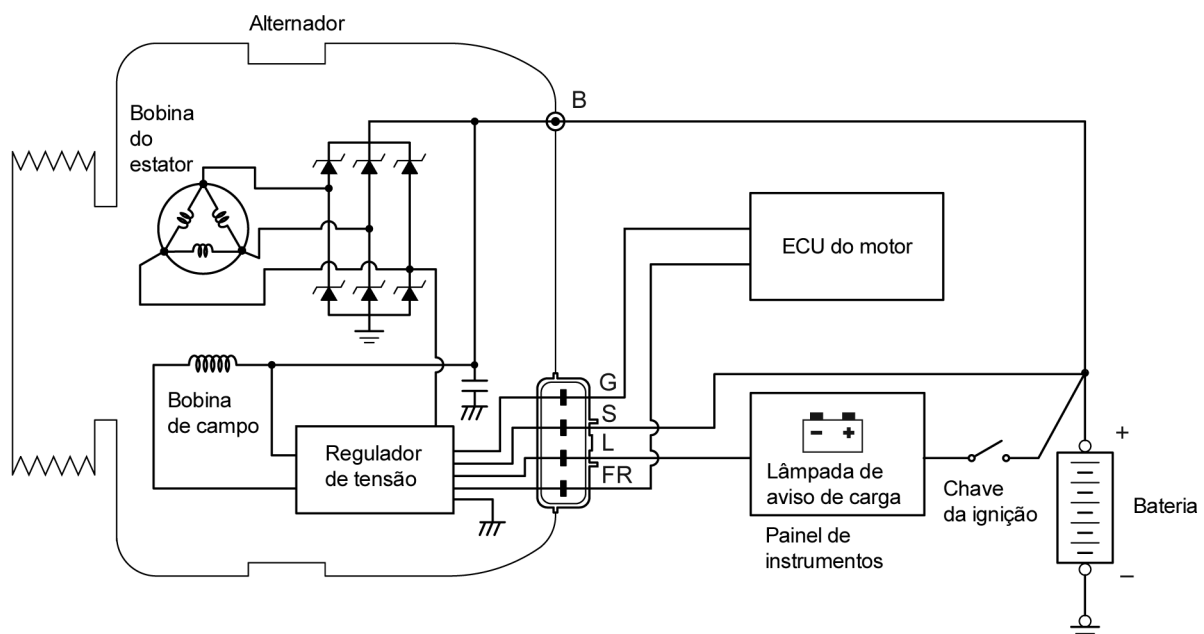
A tensão de saída do alternador aumenta conforme aumenta a corrente de campo e diminui conforme a corrente de campo diminui. Quando a tensão da bateria (tensão do terminal “S” do alternador) alcança uma tensão regulada de 14,4V, a corrente de campo é cortada. Quando a tensão da bateria cai para abaixo da voltagem regulada, o regulador de tensão ajusta a tensão de saída para um nível constante controlando a corrente de campo.

Além disso, quando a corrente de campo é constante, a tensão de saída do alternador aumenta com a elevação da rotação do motor.

CUIDADO

Se não for utilizado o alternador especificado, provavelmente haverá falha em cada ECU (Unidade de Controle Eletrônico).

DIAGRAMA DO SISTEMA



AK600252 AB

ESPECIFICAÇÕES DO ALTERNADOR

Item	6G7	4M4
Tipo	Sensor da tensão da bateria	Sensor da tensão da bateria
Saída medida V/A	12/120	12/90
Regulador de tensão	Tipo embutido eletrônico	Tipo embutido eletrônico

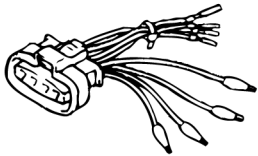
ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

M1161000300742

Item	Valor padrão	Limite
Queda de tensão da linha de saída do alternador (a 30 A) V	–	Máximo 0,3
Tensão no regulador de tensão elétrica conforme temperatura ambiente	– 20°C	14,2 – 15,4
	20°C	13,9 – 14,9
	60°C	13,4 – 14,6
	80°C	13,1 – 14,5
Corrente de saída	–	70% da corrente de saída normal

FERRAMENTA ESPECIAL

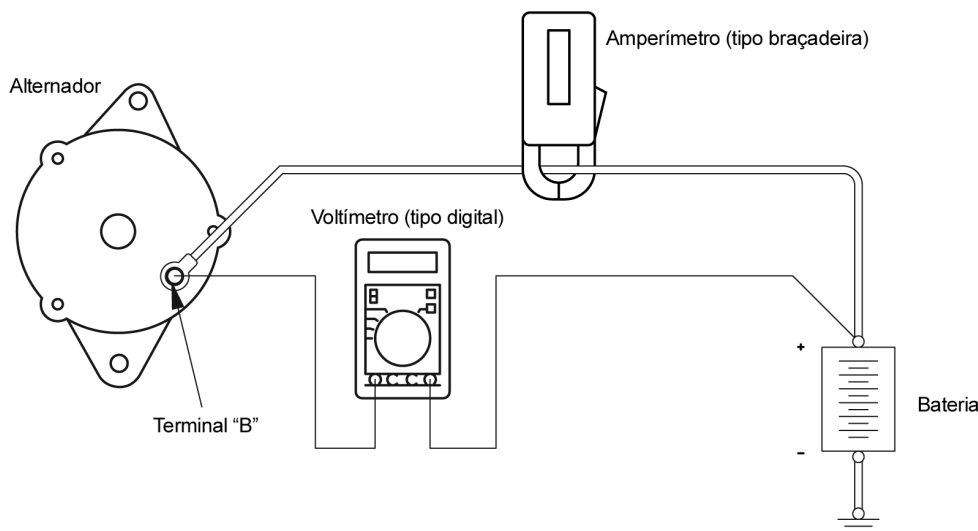
M1161000600680

Ferramenta	Número	Nome	Uso
	MB991519	Chicote de teste do alternador	Verificação do alternador (tensão do terminal “S”)

SERVIÇO NO VEÍCULO

TESTE DA QUEDA DE TENSÃO DAS LINHAS DE SAÍDA DO ALTERNADOR

M1161000900971



AK203361AD

Este teste determina se a fiação do terminal “B” do alternador para o terminal (+) da bateria (incluindo a linha do fusível) está em boa condição ou não.

1. Certifique-se de sempre verificar os itens abaixo antes de efetuar o teste.

- Instalação do alternador
- Tensão da correia
(Consulte o GRUPO 11A – Serviço no Veículo – Verificação e Ajuste da Tensão da Correia pág 11A-7)
<6G7>
(Consulte o GRUPO 11C – Serviço no Veículo – Verificação e Ajuste da Tensão da Correia pág. 11C-6)
<4M41>
- Conexão do fusível
- Ruído anormal do alternador enquanto o motor está em funcionamento.

2. Gire a chave de ignição para a posição “LOCK” (OFF).
3. Desconecte o cabo negativo da bateria.
4. Conecte um amperímetro de teste DC tipo indutivo no cabo de saída do terminal “B” do alternador.

NOTA: O procedimento de desconectar cabo do alternador e de conectar o amperímetro com o cabo desligado é para evitar que a saída de corrente caia devido à conexão insuficiente entre o terminal “B” e o cabo de saída.

5. Conecte um voltímetro digital entre o terminal “B” do alternador e o terminal (+) da bateria. [Conecte o cabo (+) do voltímetro no terminal “B” e conecte o cabo (-) do voltímetro no cabo (+) da bateria].
6. Conecte o cabo negativo da bateria novamente.
7. Conecte o M.U.T.-III.
8. Deixe o capô aberto.
9. Dê partida no motor.
10. Com o motor funcionando a 2.500 rpm, desligue e ligue os faróis e outras lâmpadas para regular a carga do alternador de modo que o valor exibido fique ligeiramente acima de 30 A. Regule a rotação do motor, diminuindo-a gradualmente até que o valor exibido no amperímetro seja 30 A. Faça a leitura do valor exibido no voltímetro nesta ocasião.

Limite máximo: 0,3 V

NOTA: Quando a saída do alternador estiver alta e o valor exibido no amperímetro não baixar para até 30 A, ajuste o valor para 40 A. Faça a leitura do valor exibido no voltímetro nesta ocasião. Quando o valor for 40 A, o limite máximo é 0,4 V.

11. Se o valor exibido no voltímetro estiver acima do limite, provavelmente há uma falha no cabo de saída do alternador, então, verifique a fiação entre o terminal “B” do alternador e o terminal (+) da bateria (incluindo a conexão fusível).

Se um terminal não estiver bem apertado ou se o chicote estiver descolorido por causa de superaquecimento, efetue o reparo e, em seguida, efetue o teste novamente.

12. Após o teste, deixe o motor funcionar em marcha lenta.

13. Desligue todas as lâmpadas.

14. Gire a chave de ignição para a posição “LOCK” (OFF).

15. Remova o M.U.T.-III.

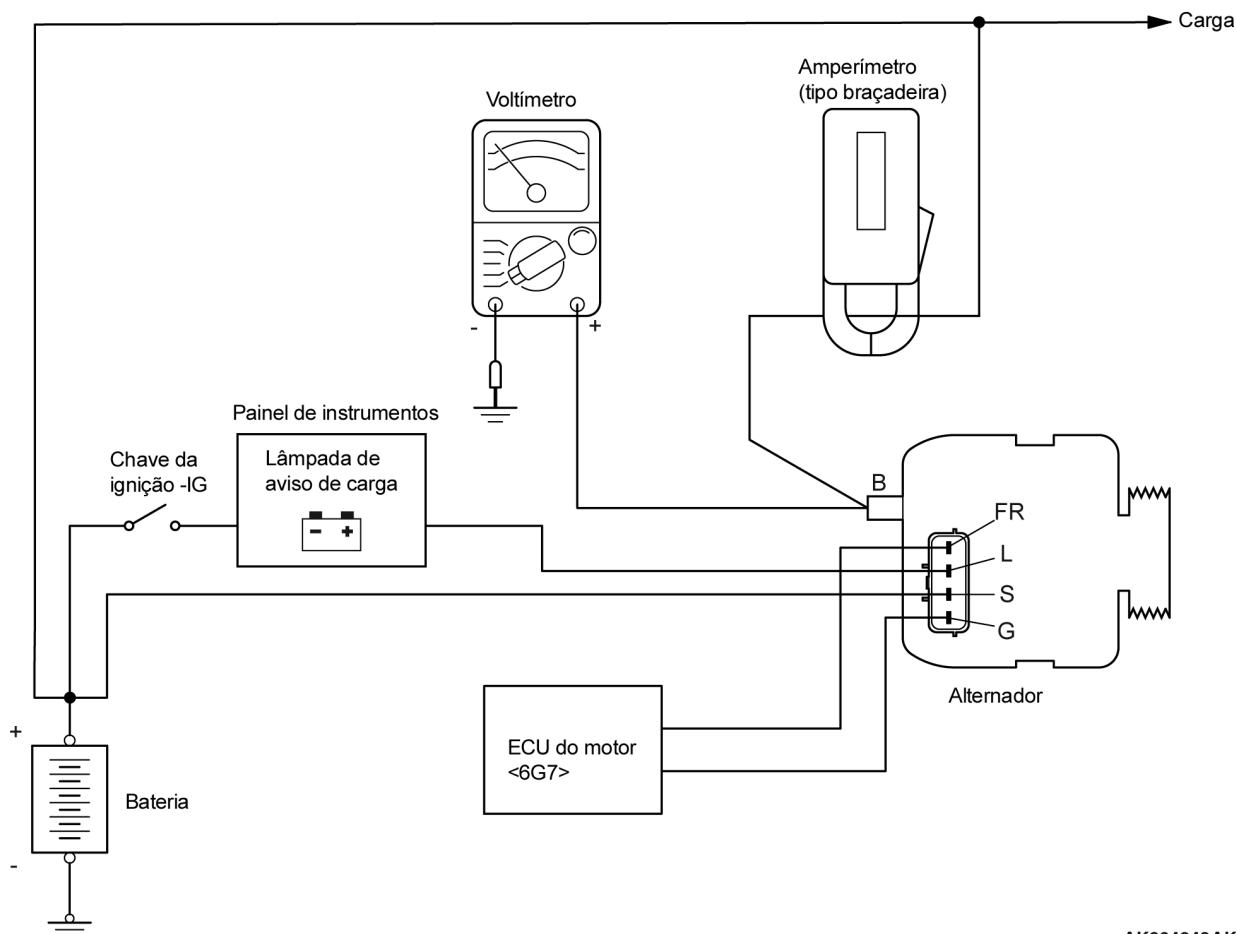
16. Desconecte o cabo negativo da bateria.

17. Desconecte o amperímetro e o voltímetro.

18. Conecte o cabo negativo da bateria.

TESTE DA CORRENTE DE SAÍDA

M1161001001004



AK304843AK

Este teste determina se a corrente de saída do alternador está normal.

1. Certifique-se de sempre verificar os itens abaixo antes de efetuar o teste.

- Instalação do alternador
- Bateria (Consulte o GRUPO 54A – Bateria – Serviço no Veículo pág. 54A-5).

NOTA: A bateria deve estar levemente des-carregada. A carga exigida por uma bateria totalmente carregada é insuficiente para um teste preciso.

- Tensão da correia

(Consulte o GRUPO 11A – Serviço no Veículo – Verificação e Ajuste da Tensão da Correia pág. 11A-7)
<6G7>

(Consulte o GRUPO 11C – Serviço no Veículo – Verificação e Ajuste da Tensão da Correia pág. 11C-6)
<4M41>

- Conexão Fusível
- Ruído anormal do alternador enquanto o motor está em funcionamento.

2. Gire a chave de ignição para a posição "LOCK" (OFF).
3. Desconecte o cabo negativo da bateria.

⚠ CUIDADO

Utilize parafusos e porcas para conectar a linha. Caso contrário, as conexões frouxas (por exemplo, utilizando presilhas) poderão causar um acidente grave por causa da corrente alta.

4. Conecte um amperímetro de teste DC tipo pinça indutivo no cabo de saída do terminal "B" do alternador.

NOTA: O modo de desconectar o cabo de saída do alternador e de conectar o amperímetro não pode ser considerado o motivo pelo qual a corrente de saída estar caindo por causa de uma conexão insuficiente entre o terminal "B" e o cabo de saída.

5. Conecte um voltímetro com uma faixa de 0 – 20 V entre o terminal "B" do alternador e o aterramento. [Conecte o cabo (+) do voltímetro no terminal "B" e, em seguida conecte o cabo (-) do voltímetro no aterramento].

6. Conecte o cabo negativo da bateria.

7. Conecte o M.U.T.-III.

8. Deixe o capô aberto.

9. Verifique se a leitura no voltímetro é igual à tensão da bateria.

NOTA: Se a tensão for 0 V, a causa provável é um circuito aberto no cabo ou na conexão fusível entre o terminal "B" do alternador e o terminal (+) da bateria.

10. Ligue o interruptor da luz para ligar o farol baixo e, em seguida, dê partida no motor.

11. Logo após mudar o farol baixo para farol alto e girar o interruptor do ventilador do aquecedor para a posição de alta rotação, aumente a rotação do motor para 2.500 rpm e faça a leitura do valor da corrente de saída máxima exibido no amperímetro.

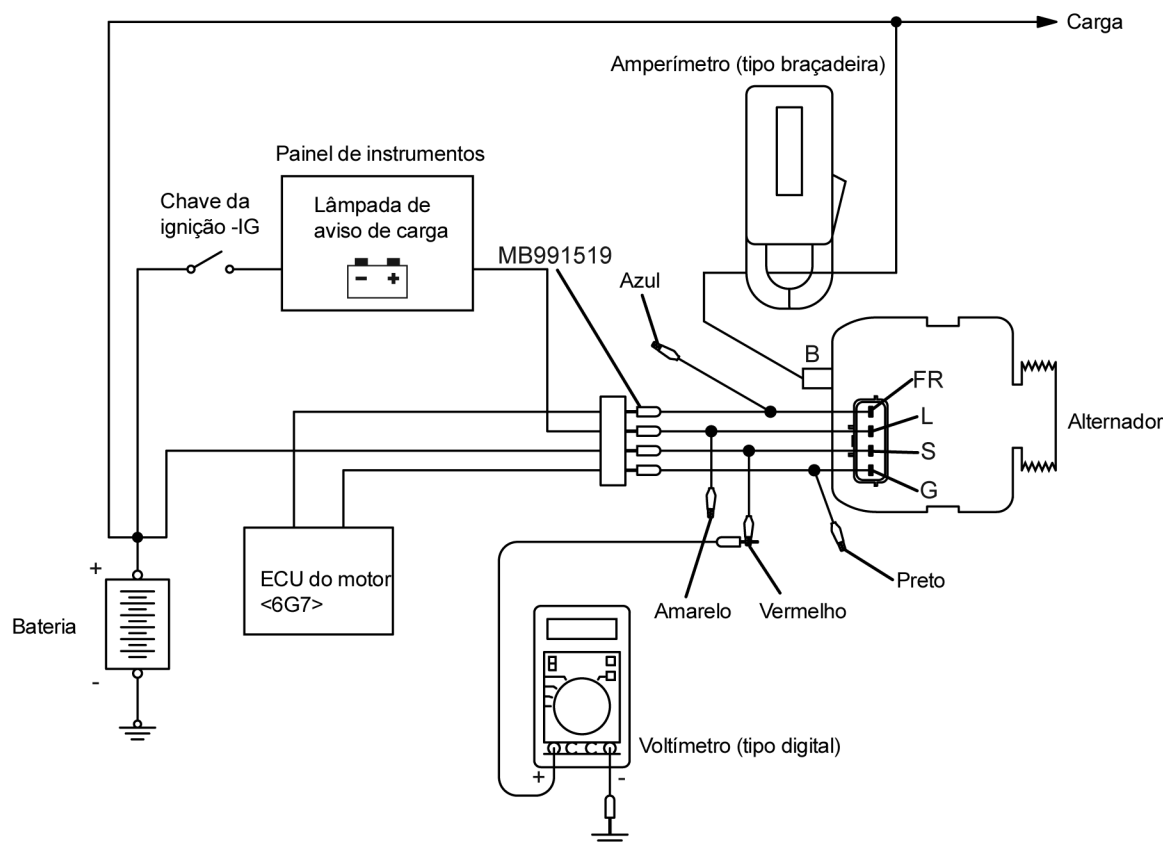
Limite: 70% da corrente de saída normal

NOTA:

- Para a corrente de saída nominal, consulte as Especificações do Alternador.
 - Como a corrente da bateria irá cair logo após dar partida no motor, o passo acima deverá ser efetuado tão logo possível para obter o valor máximo da corrente de saída.
 - O valor da corrente de saída irá depender da carga elétrica e da temperatura do corpo do alternador.
 - Se a carga elétrica for pequena durante o teste, o nível especificado da corrente não poderá ser produzido ainda que o alternador esteja normal. Em tais casos, aumente a carga elétrica deixando os faróis ligados por algum tempo para descarregar a bateria ou utilizando o sistema de iluminação em outro veículo e, em seguida, efetue o teste novamente.
 - O nível especificado da corrente não poderá ser produzido se a temperatura do corpo do alternador ou a temperatura ambiente estiver muito alta. Nestes casos, esfrie o alternador e, em seguida, efetue o teste novamente.
12. A leitura no amperímetro deverá estar acima do valor limite. Se a leitura estiver abaixo do valor limite e o cabo de saída do alternador estiver normal, remova o alternador do motor e verifique-o.
 13. Após o teste, deixe o motor funcionar em marcha lenta.
 14. Desligue todas as lâmpadas.
 15. Gire a chave de ignição para a posição "LOCK" (OFF).
 16. Remova o M.U.T.-III.
 17. Desconecte o cabo negativo da bateria.
 18. Desconecte o amperímetro e o voltímetro.
 19. Conecte o cabo negativo da bateria.

TESTE DA TENSÃO REGULADA

M1161001101067



AK304844AM

Este teste determina se o regulador de tensão está controlando corretamente a tensão de saída do alternador.

1. Certifique-se de sempre verificar os itens abaixo antes de efetuar o teste.

- Instalação do alternador
- Verifique se a bateria instalada no veículo está totalmente carregada.

(Consulte o GRUPO 54A – Bateria – Serviço no Veículo – Carregamento pág. 54A-5).

- Tensão da correia

(Consulte o GRUPO 11A – Serviço no Veículo – Verificação e Ajuste da Tensão da Correia pág 11A-7)

(Consulte o GRUPO 11C – Serviço no Veículo – Verificação e Ajuste da Tensão da Correia pág. 11C-6)

<4M41>

- Conexão Fusível
- Ruído anormal do alternador enquanto o motor está em funcionamento.

2. Gire a chave de ignição para a posição "LOCK" (OFF).
3. Desconecte o cabo negativo da bateria.
4. Utilize a ferramenta especial chicote de teste do alternador (MB991519) para conectar um voltímetro digital entre o terminal "S" do alternador e o aterramento [Conecte o cabo (+) do voltímetro no terminal "S" e conecte o cabo (-) do voltímetro a um aterramento fixo ou ao terminal (-) da bateria].
5. Conecte um amperímetro de teste DC tipo pinça indutiva no cabo de saída do terminal "B" do alternador.
6. Conecte o cabo negativo da bateria novamente.
7. Conecte o M.U.T.-III.
8. Gire a chave de ignição para a posição "ON" (Ligado) e verifique se a leitura no voltímetro é igual à tensão da bateria.

NOTA: Se a tensão for 0 V, a causa provável é um circuito aberto no aberto ou conexão fusível entre o terminal “S” do alternador e o terminal (+) da bateria.

9. Desligue todas as lâmpadas e acessórios.
10. Dê a partida no motor.
11. Aumente a rotação do motor para 2.500 rpm.
12. Faça a leitura do valor exibido no voltímetro quando a corrente de saída do alternador chegar a 10 A ou menos.
13. Se a leitura da tensão corresponder com o valor da regulagem da tensão, então o regulador de tensão está funcionando normalmente.
Se a tensão não estiver dentro do valor padrão, há uma falha no regulador de tensão ou no alternador.
14. Após o teste, diminua a rotação do motor para marcha lenta.
15. Gire a chave de ignição para a posição "LOCK" (OFF).
16. Remova o M.U.T.-III.
17. Desconecte o cabo negativo da bateria.
18. Desconecte o amperímetro e o voltímetro.
19. Remova a ferramenta especial e volte o conector à posição normal.
20. Conecte o cabo negativo da bateria.

Tabela de Regulagem da Tensão

Valor padrão:

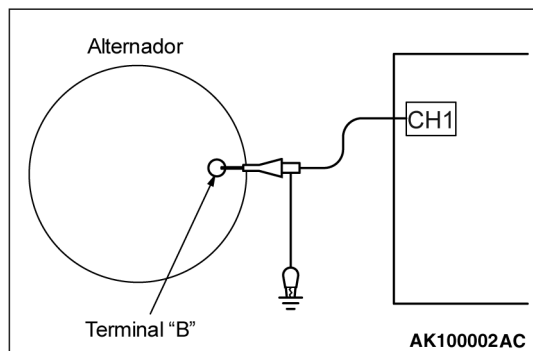
Terminal da inspeção	Temperatura ambiente do regulador de tensão em °C	Tensão V
Terminal "S"	- 20	14,2 – 15,4
	20	13,9 – 14,9
	60	13,4 – 14,6
	80	13,1 – 14,5

VERIFICAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA UTILIZANDO UM OSCILOSCÓPIO

M1161001200403

MÉTODO DE MEDIÇÃO

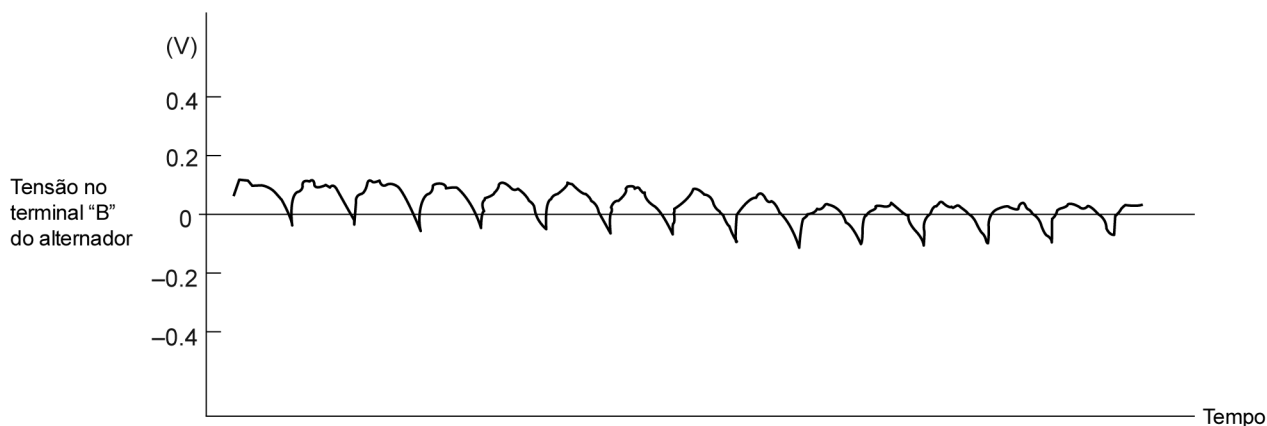
Conecte o osciloscópio para captar os padrões especiais ao terminal "B" do alternador.



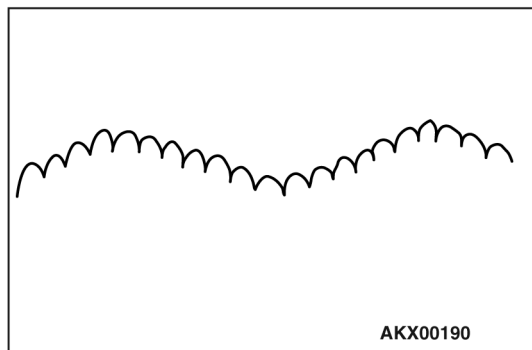
CONFIGURAÇÃO DE ONDA PADRÃO

Condições de observação

Função	Padrão especial
Altura padrão	Variável
Seletor variável	Ajuste enquanto visualiza a configuração da onda
Seletor padrão	Varredura
Rotação do motor	Rotação de marcha lenta



AKX00189AG

NOTA:

AKX00190

Além disso, quando a configuração de onda da tensão alcança um valor excessivamente alto (aproximadamente 2 V ou mais em marcha lenta), ela sempre indica um circuito aberto devido a um fusível queimado entre o terminal "B" do alternador e a bateria, mas não um alternador defeituoso.

A configuração de onda da tensão do terminal "B" do alternador pode ondular como mostrada na figura. Esta configuração de onda é produzida quando o regulador opera de acordo com as flutuações na carga do alternador (corrente), sendo normal para o alternador.

EXEMPLOS DE CONFIGURAÇÃO DE ONDA ANORMAL**NOTA:**

1. Os tamanhos dos padrões de configuração da onda diferem amplamente, dependendo da regulação do seletor variável no osciloscópio.
2. A identificação das configurações da onda anormais é mais fácil quando houver uma corrente de saída grande (o regulador não está funcionando). (As configurações da onda podem ser observadas quando os faróis estão acesos).
3. Verifique as condições da lâmpada de aviso de carga (acesa/apagada). Verifique também o sistema de carga completamente.

Configuração da onda anormal	Causa do problema
Exemplo 1  AK502669	Diodo aberto
Exemplo 2  AK502670	Curto-circuito no diodo
Exemplo 3  AK502671	Fio partido na bobina do estator
Exemplo 4  AK502672	Curto-circuito na bobina do estator

CONJUNTO DO ALTERNADOR**REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <6G7>**

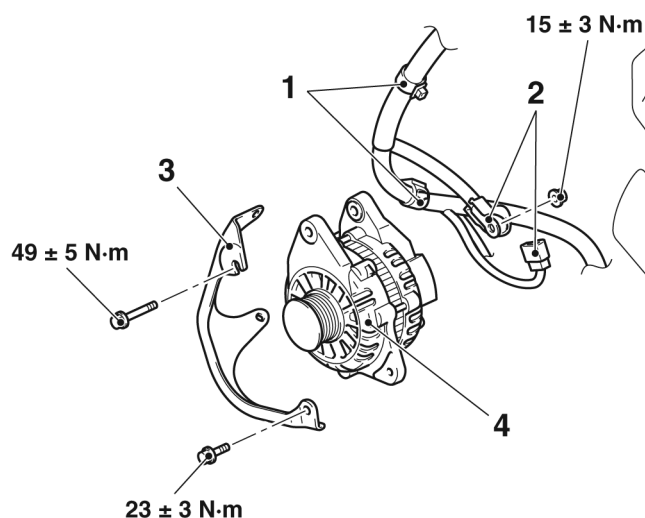
M1161001401604

Operação de Pré-remoção

- Remoção da Placa de Deslizamento e Protetor de Cáter (Dianteiro) (Consulte o GRUPO 51 – Protetor de Cáter pág. 51-14)
- Remoção do Conjunto do Filtro de Ar (Consulte o GRUPO 15 – Filtro de Ar pág. 15-6)
- Remoção do Alternador e Outros Tensionadores de Correia (Consulte o GRUPO 11A – Polia do Eixo de Manivela pág. 11A-16).

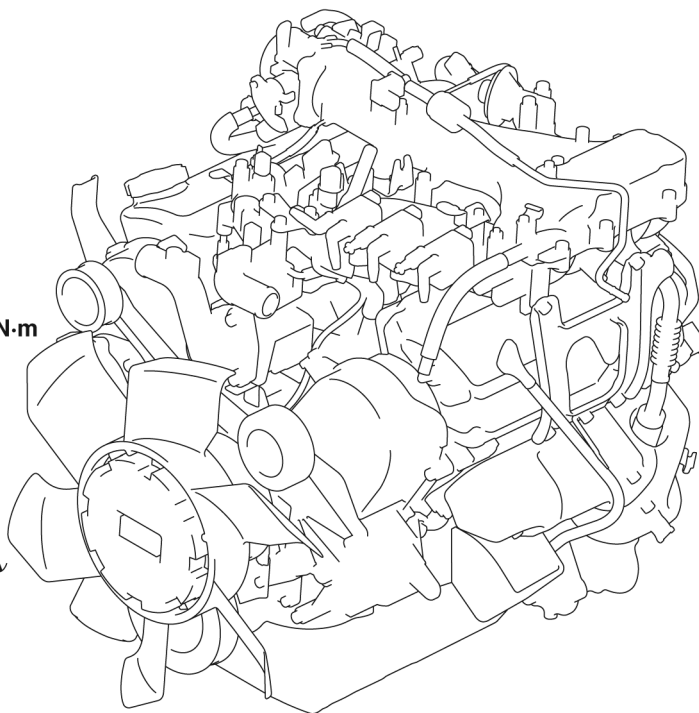
Operação de Pós-instalação

- Instalação do Alternador e Outros Tensionadores de Correia (Consulte o GRUPO 11A – Polia do Eixo de Manivela pág. 11A-16).
- Verificação do Alternador e Outros Tensionadores de Correia (Consulte o GRUPO 11A – Serviço no Veículo – Verificação da Tensão da Correia pág. 11A-7).
- Instalação do Conjunto do Filtro de Ar (Consulte o GRUPO 15 – Filtro de Ar pág. 15-6)
- Instalação da Placa de Deslizamento e Protetor de Cáter (Dianteiro) (Consulte o GRUPO 51 – Protetor de Cáter pág. 51-14)

**Passos de remoção**

1. Braçadeira do cabo da fiação da bateria
2. Conector e terminal do alternador
3. Suporte do chicote do alternador
4. Conjunto do alternador

<<A>>



AC511712 AB

PONTO DE SERVIÇO DE REMOÇÃO**<<A>> REMOÇÃO DO CONJUNTO DO ALTERNADOR**

Remova o conjunto do alternador pela parte de baixo do veículo.

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <4M41>

M116100140615

⚠ CUIDADO

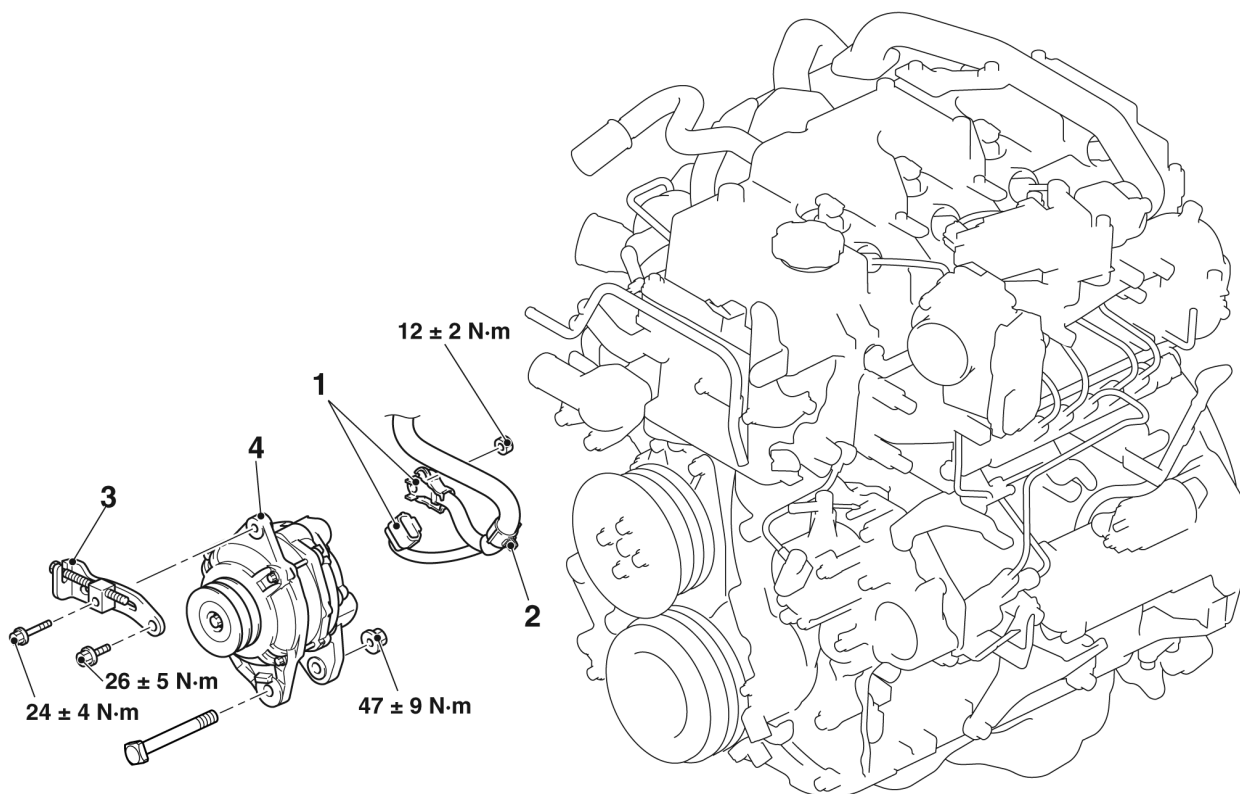
Caso não for utilizado o alternador especificado, poderá haver falha em cada ECU (Unidade de Controle Eletrônico).

Operação de Pré-remoção

- Remoção do guarda-pó dianteiro do pára-lama direito.
- Remoção da Correia do Alternador e Correia do Compressor do A/C (Consulte o GRUPO 11C – Polia da Árvore de Manivelas pág. 11C-15)

Operação de Pós-instalação

- Instalação da Correia do Alternador e Correia do Compressor do A/C (Consulte o GRUPO 11C – Polia da Árvore de Manivelas pág. 11C-15)
- Verificação e Ajuste da Tensão da Correia (Consulte o GRUPO 11C – Serviço no Veículo, Verificação e Ajuste da Tensão da Correia pág. 11C-6)
- Instalação da Proteção do Pára-lama (LD) (consulte o GRUPO 42 – Proteção do Pára-lama pág. 42-11)

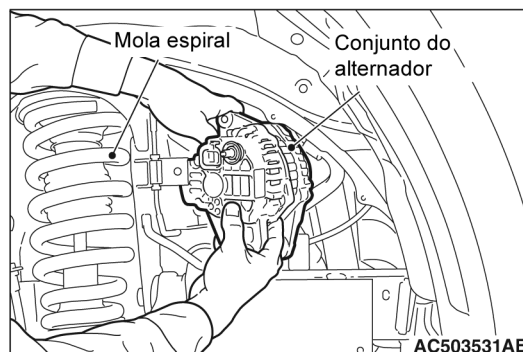


AC501993 AB

Passos de remoção

1. Conector e terminal do alternador
2. Braçadeira do chicote
3. Conjunto do suporte do alternador
4. Conjunto do alternador

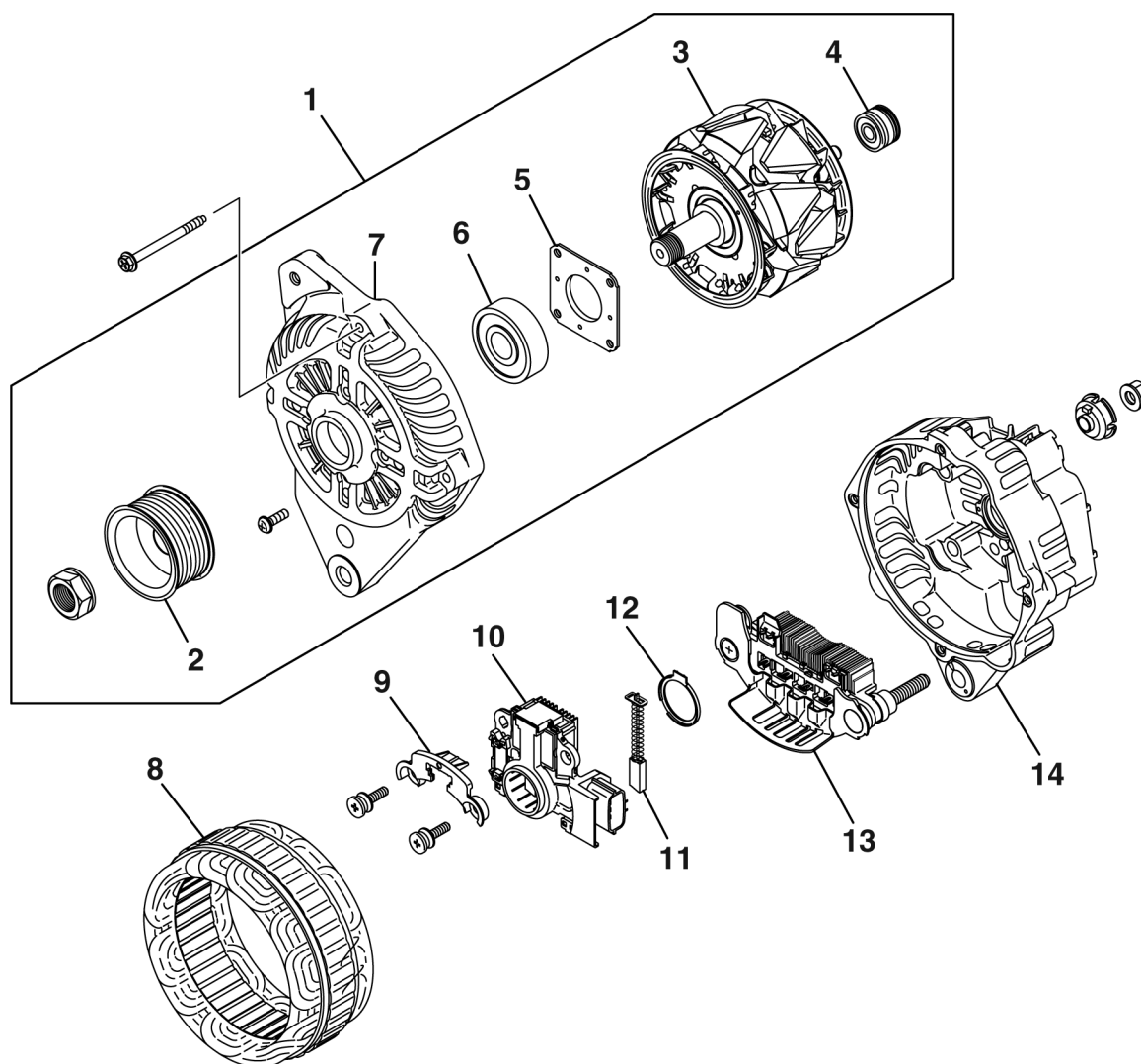
<<A>>

**PONTO DE SERVIÇO DE REMOÇÃO
<<A>> REMOÇÃO DO CONJUNTO DO
ALTERNADOR**

Remova o conjunto do alternador pelo alojamento da roda (LD) como mostrado na figura.

DESMONTAGEM E MONTAGEM

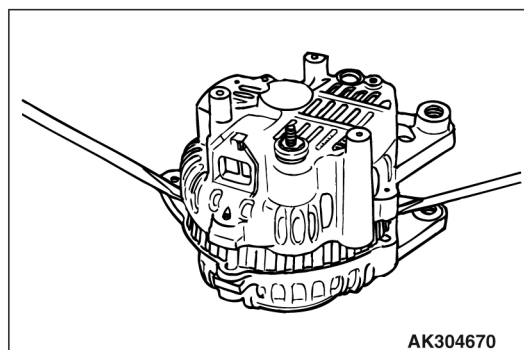
M1161001600359



AK503790AD

Passos de desmontagem

- <<A>> 1. Conjunto do suporte dianteiro
 <> 2. Polia do alternador
 >>B<< 3. Rotor
 4. Rolamento traseiro
 5. Fixador do rolamento
 6. Rolamento dianteiro
 7. Suporte dianteiro
 <<C>> 8. Estator
 9. Placa
 <<C>> >>A<< 10. Conjunto do regulador
 11. Escova
 12. Isolador de borracha
 13. Retificador
 14. Suporte traseiro

**PONTOS DE SERVIÇO DE
DESMONTAGEM****<<A>> REMOÇÃO DO CONJUNTO DO
SUPORTE DIANTEIRO**

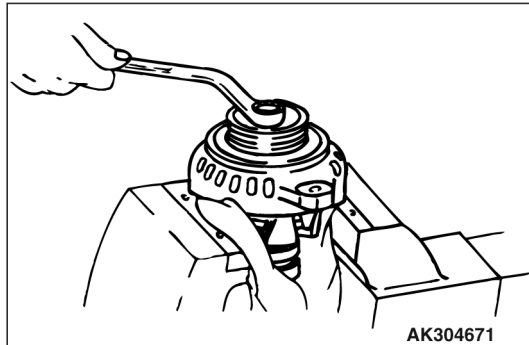
AK304670

⚠ CUIDADO

Não insira as lâminas das chaves de fendas muito fundo. Isto poderá danificar a bobina do estator.

Insira as laminas das chaves de fenda entre o suporte dianteiro e o núcleo do estator, force-os e separe-os com as chaves de fenda.

<> REMOÇÃO DA POLIA DO ALTERNADOR

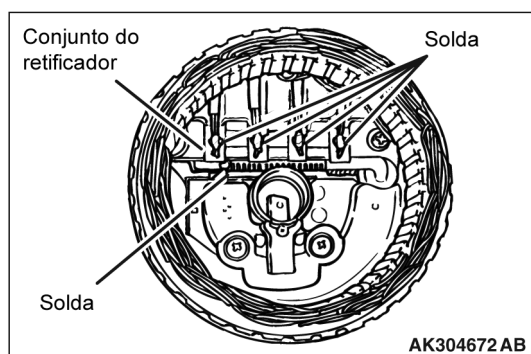


⚠ CUIDADO

Execute a operação com cuidado para não danificar o rotor.

Prenda o rotor em uma morsa com a polia virada para cima para removê-la.

<<C>> REMOÇÃO DO CONJUNTO DO ESTATOR/REGULADOR



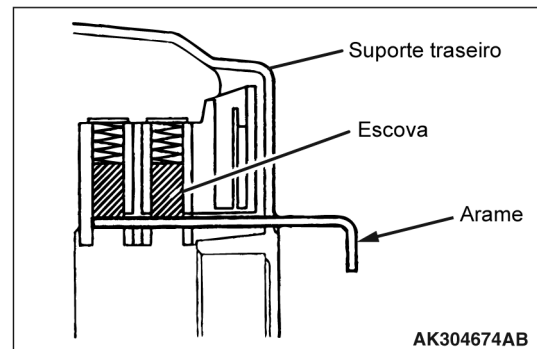
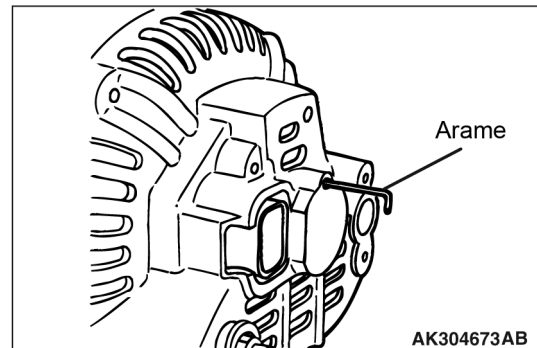
⚠ CUIDADO

- Utilize um ferro de solda de 180 – 250 W e acabe de derreter a solda em quatro segundos. Os diodos serão danificados pelo calor se o tempo de derretimento da solda for muito longo.
- Evite aplicar força indevida aos cabos dos diodos.

1. Derreta a solda dos cabos do estator do diodo principal do conjunto do retificador para remover o estator.
2. Quando remover o conjunto do retificador do conjunto do regulador, desfaça os pontos de solda do conjunto do retificador.

PONTOS DE SERVIÇO DE REMONTAGEM

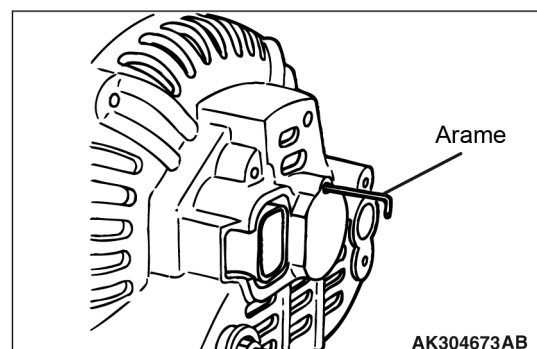
>>A<< INSTALAÇÃO DO CONJUNTO DO REGULADOR



Após instalar o conjunto do regulador, insira um pedaço de arame através do orifício no suporte traseiro enquanto pressiona a escova para evitar o movimento da escova.

NOTA: Fixando a escova com o arame facilita a instalação do rotor.

>>B<< INSTALAÇÃO DO ROTOR

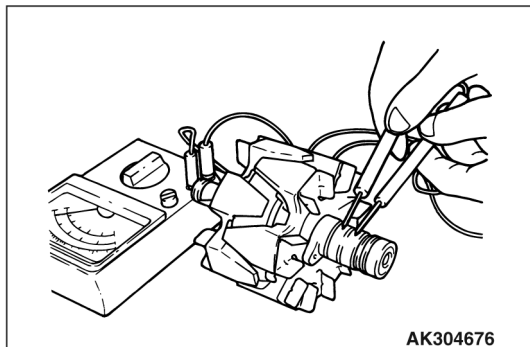


Remova o arame fixando a escova após a instalação do rotor.

INSPEÇÃO

ROTOR

M1161001700301

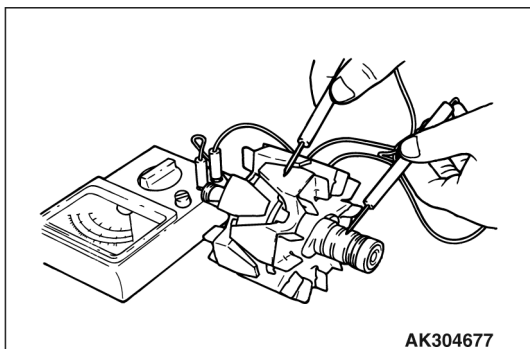


1. Faça a medição da resistência entre os dois anéis deslizantes da bobina do rotor para verificar a continuidade entre eles.

Substitua o rotor se a resistência não estiver dentro da variação do valor padrão.

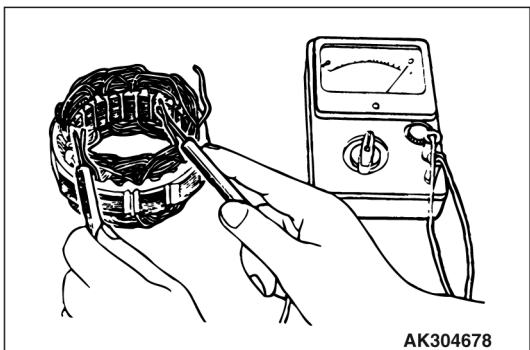
Valor padrão: 3 – 5 Ω

2. Verifique a continuidade entre os anéis deslizantes e o núcleo.



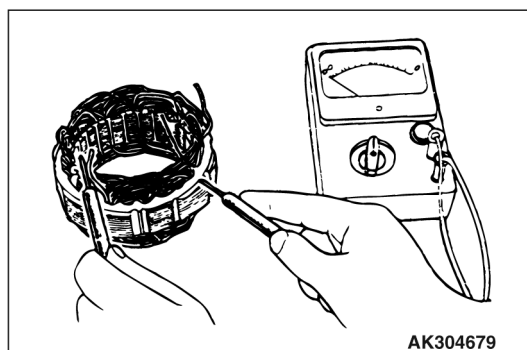
3. Se houver continuidade, substitua o rotor.

ESTATOR



1. Verifique a continuidade entre os cabos da bobina.

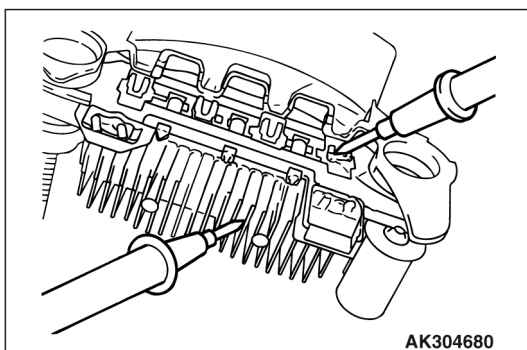
Se não houver continuidade, substitua o estator.



2. Verifique a continuidade entre a bobina e o núcleo.

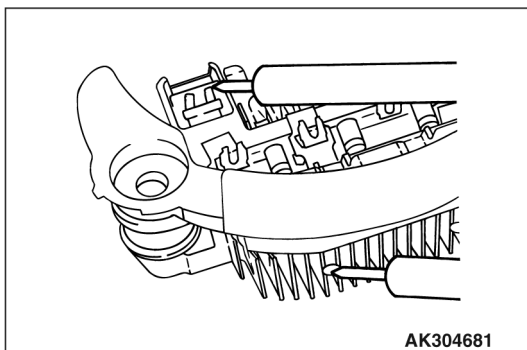
Se não houver continuidade, substitua o estator.

CONJUNTO DO RETIFICADOR



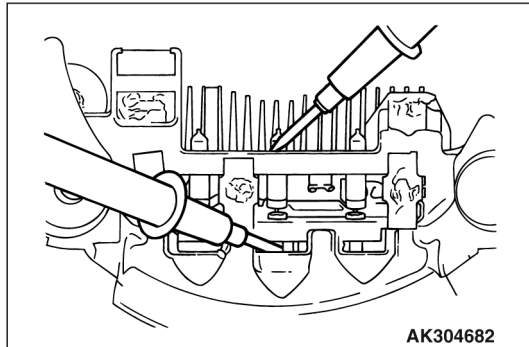
1. Verifique a condição do defletor de calor (+), verificando a continuidade entre o defletor de calor (+) e cada cabo da bobina do estator que conecta os terminais.

Se houver continuidade para ambos os terminais, o diodo está em curto-circuito. Substitua o conjunto do retificador.



2. Verifique a continuidade entre o defletor de calor (-), verificando a continuidade entre o defletor de calor (-) e cada cabo da bobina do estator que conecta os terminais.

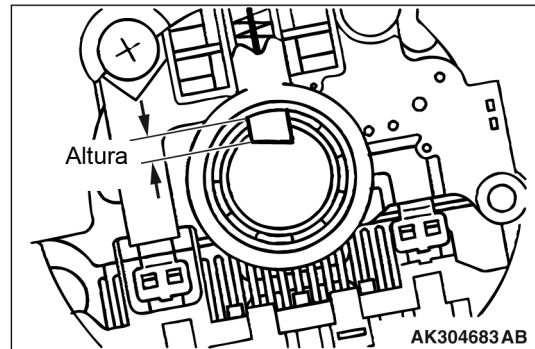
Se houver continuidade em ambas as direções, o diodo está em curto-circuito. Substitua o conjunto do retificador.



3. Verifique a condição do trio de diodos testando a continuidade de cada um dos três diodos, utilizando um medidor de circuito conectado em ambos os lados do diodo. Conecte em uma polaridade e, em seguida, inverta a polaridade para cada teste.

Se houver continuidade ou não para ambas as polaridades, o diodo está defeituoso. Substitua o conjunto do retificador se um dos diodos estiver defeituoso.

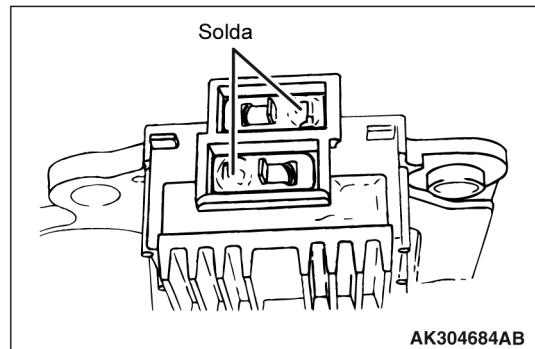
ESCOVA



1. Faça a medição da extensão da escova. Substitua a escova se a extensão for menor que o limite.

Limite: mínimo de 2 mm

2. Derreta a solda da escova. A escova irá soltar, ficando pronta para a remoção.



3. Instale uma escova nova empurrando o fixador como mostrado na figura e solde o cabo.

SISTEMA DE PARTIDA

INFORMAÇÕES GERAIS

M1162000100570

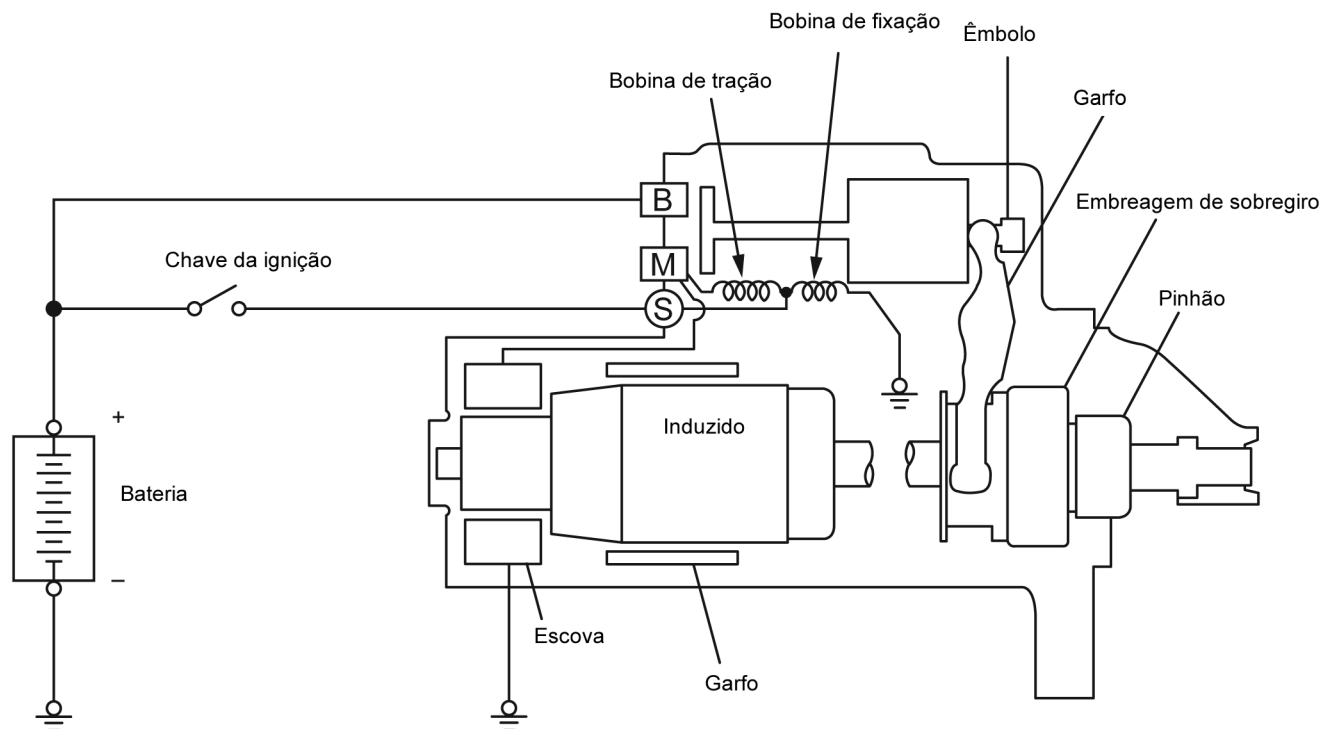
Se girar a chave da ignição para a posição “START” (PARTIDA), a corrente flui para as bobinas de tração e fixação fornecidas no interior do interruptor magnético, atraindo o êmbolo. Ao atrair o êmbolo, a alavanca conectada ao êmbolo é acionada para engrenar a embreagem do motor de partida. Por outro lado, a atração do êmbolo irá ligar o interruptor magnético, permitindo a condução dos terminais “B” e “M”.

Desse modo, a corrente flui para engrenar o motor de partida. Ao girar a chave da ignição para a posição “ON” (LIGADO) após dar a partida no motor, a embreagem do motor de partida é desengrenada da coroa.

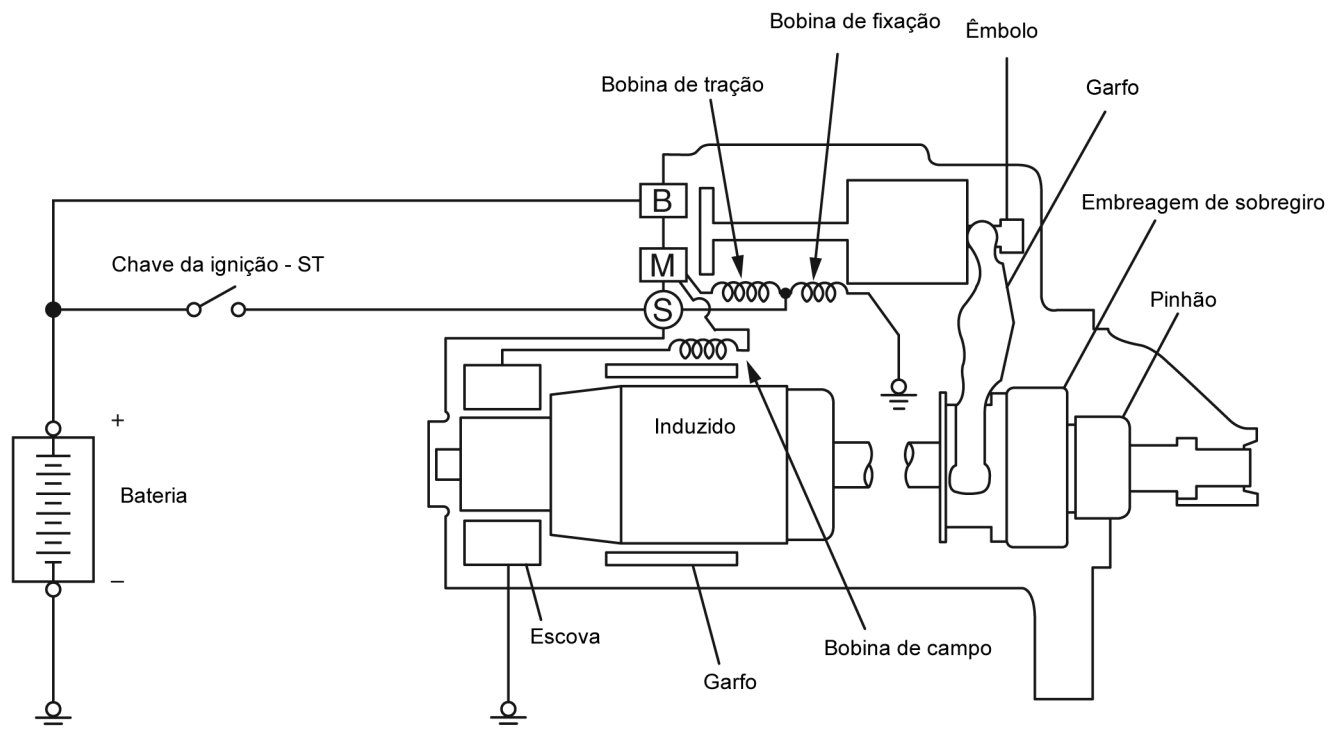
É fornecida uma embreagem de sobregiro entre o pinhão e o eixo do induzido para evitar danos ao motor de partida.

DIAGRAMA DO SISTEMA

<6G7>



<4M41>



AK500030 AB

ESPECIFICAÇÕES DO MOTOR DE PARTIDA

Item	6G7	4M4
Tipo	Acionamento da redução com engrenagem planetária	Acionamento da redução com engrenagem planetária
Saída medida kW/V	1,3/12	2,2/12
Número de dentes do pinhão	8	10

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

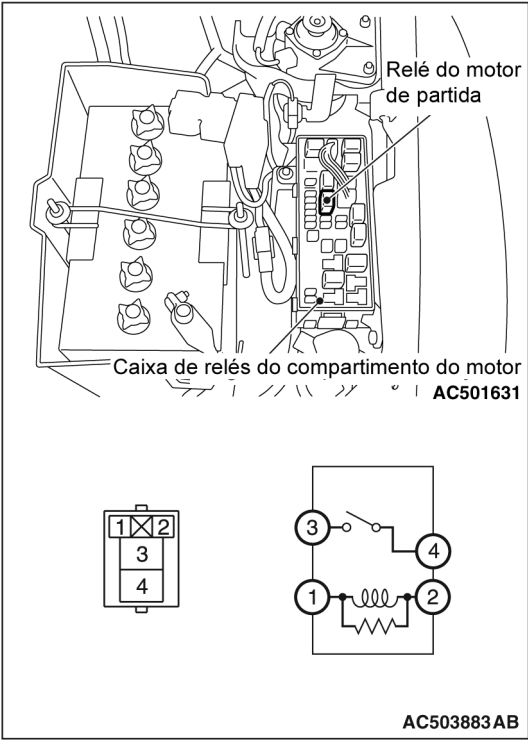
M1162000300262

Item	Valor padrão	Limite
Folga do pinhão em mm	0,5 – 2,0	–
Desvio do comutador em mm	0,05	0,1
Diâmetro do comutador em mm	29,4	28,8
Profundidade do rebaixo em mm	0,5	0,2

SERVIÇO NO VEÍCULO

VERIFICAÇÃO DO RELÉ DO MOTOR
DE PARTIDA

M1162001400499



Tensão da bateria	No. do terminal para conectar o medidor	Resultados do teste de continuidade
Não aplicada	3 – 4	Circuito aberto
Conectar terminal No. 2 e terminal (+) da bateria.. Conectar Nº 1 e terminal (-) da bateria.	3 – 4	Continuidade (Menos de 2 ohms)

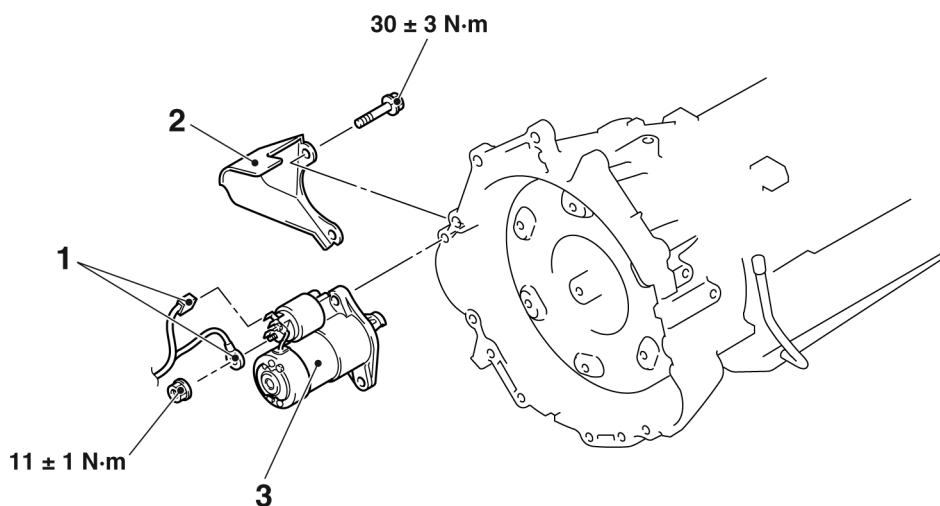
CONJUNTO DO MOTOR DE PARTIDA

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <6G7>

M1162001001580

Operação de Pré-remoção e Pós-instalação

- Remoção e Instalação da Placa de Deslizamento e Protetor de Cáter (Dianteiro) (Consulte o GRUPO 51 – Protetor de Cáter pág. 51-14)
- Remoção e Instalação do Tubo de Escape Dianteiro (Consulte o GRUPO 15 – Tubo de Escape, Silenciador Principal e Conversor Catalítico pág. 15-18)



AC511713 AB

Passos de remoção

1. Conector e terminal do motor de partida

<<A>>

Passos de remoção (Continuação)

2. Cobertura do motor de partida
3. Conjunto do motor de partida

PONTO DE SERVIÇO DE REMOÇÃO

<<A>> REMOÇÃO DO CONJUNTO DO MOTOR DE PARTIDA

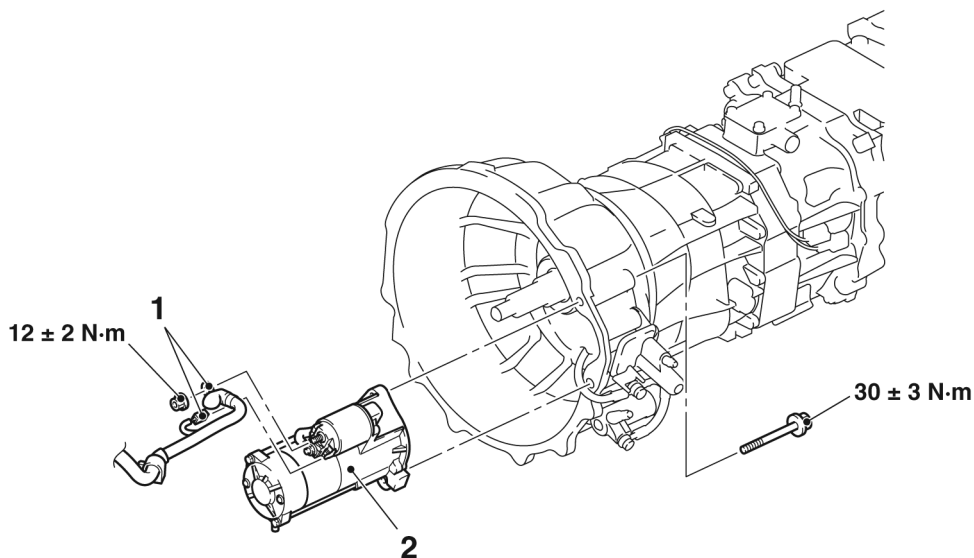
Remova o conjunto do motor de partida por baixo do veículo.

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO <4M41>

M1162001001591

Operação de Pré-remoção e Pós-instalação

- Remoção e Instalação da Bateria e Bandeja da Bateria



AC601313 AB

Passos de remoção

1. Conector e terminal do motor de partida
2. Conjunto do motor de partida

<<A>>

PONTO DE SERVIÇO DE REMOÇÃO

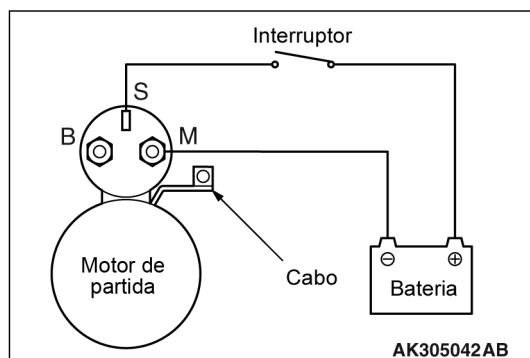
<<A>> REMOÇÃO DO CONJUNTO DO MOTOR DE PARTIDA

Remova os parafusos de fixação do conjunto do motor de partida e remova o conjunto do motor de partida pela lateral superior do veículo.

INSPEÇÃO DO CONJUNTO DO MOTOR DE PARTIDA

M1162001100465

AJUSTE DA FOLGA DO PINHÃO <6G7>

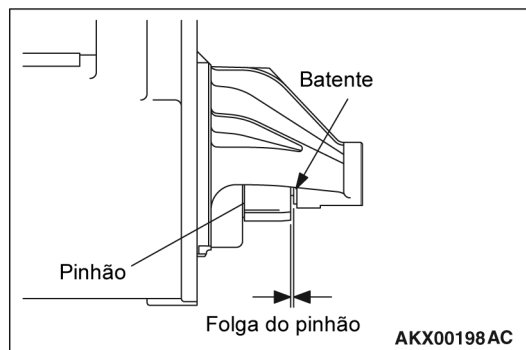


1. Desconecte o cabo da bobina de campo do terminal M do interruptor magnético.
2. Conecte uma bateria de 12 V entre o terminal S e o terminal M.

⚠ CUIDADO

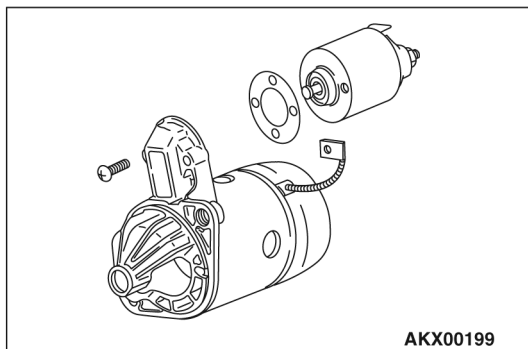
Este teste deve ser efetuado rapidamente (em menos de 10 segundos) para evitar queimar a bobina.

3. Mude o interruptor para "ON" (Ligado) e o pinhão será removido.



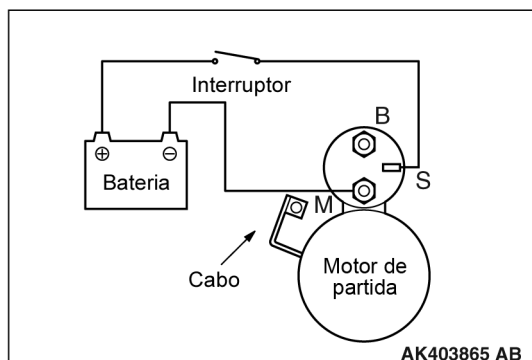
- Verifique a folga do pinhão até o batente (folga do pinhão) com um calibre de lâminas.

Valor padrão: 0,5 – 2,0 mm



- Se a folga do pinhão estiver fora da especificação, ajuste adicionando ou removendo junta(s) entre o interruptor magnético e o suporte dianteiro.

AJUSTE DA FOLGA DO PINHÃO <4MA>

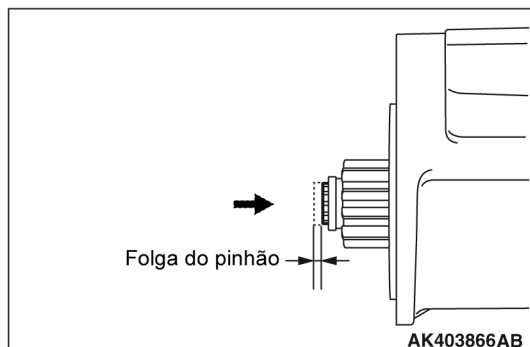


- Desconecte o cabo da bobina de campo do terminal M do interruptor magnético.
- Conecte uma bateria de 12 V entre o terminal S e o terminal M.

⚠ CUIDADO

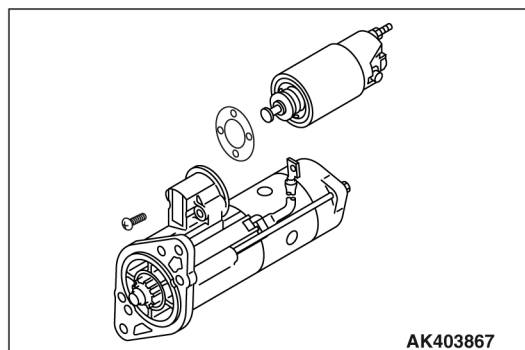
Este teste deve ser efetuado rapidamente (em menos de 10 segundos) para evitar queimar a bobina.

- Mude o interruptor para “ON” (Ligado) e o pinhão será removido.



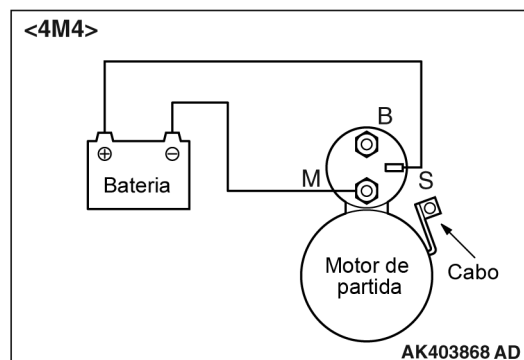
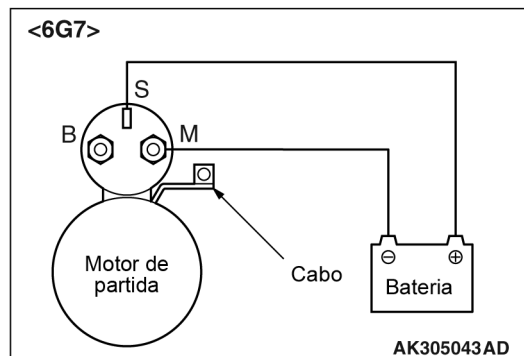
- Empurre o pinhão de volta com o dedo e faça a medição do curso do pinhão (por onde o pinhão passa quando é empurrado). Esta é a folga do pinhão.

Valor padrão: 0,5 – 2,0 mm



- Se a folga do pinhão estiver fora da especificação, ajuste adicionando ou removendo arruelas de fibra entre o interruptor magnético e o suporte dianteiro. A utilização de mais arruelas diminui a folga.

TESTE DE ATUAÇÃO DO BENDIX

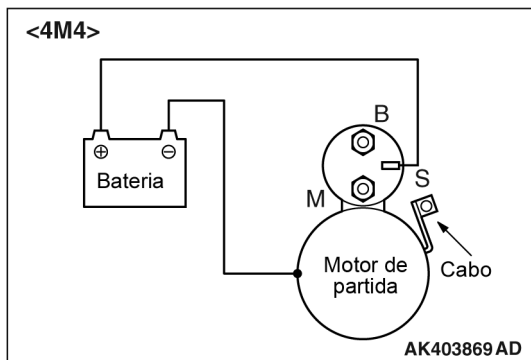
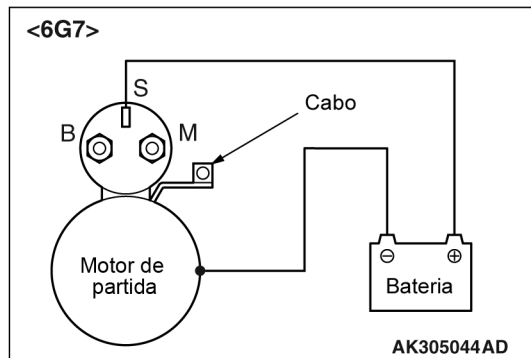


- Desconecte o cabo da bobina de campo do terminal M do interruptor magnético.

⚠ CUIDADO

Este teste deve ser efetuado rapidamente (em menos de 10 segundos) para evitar queimar a bobina.

2. Conecte uma bateria de 12 V entre o terminal S e o terminal M.
3. Se o pinhão sair, a bobina de tração está boa. Caso contrário, substitua o interruptor magnético.

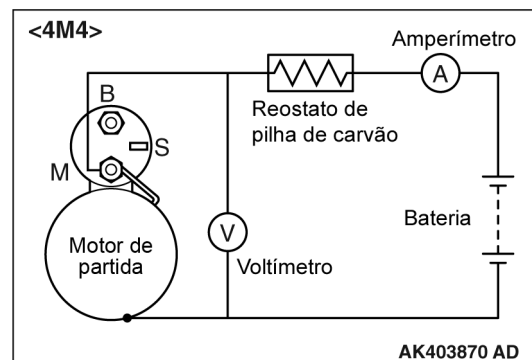
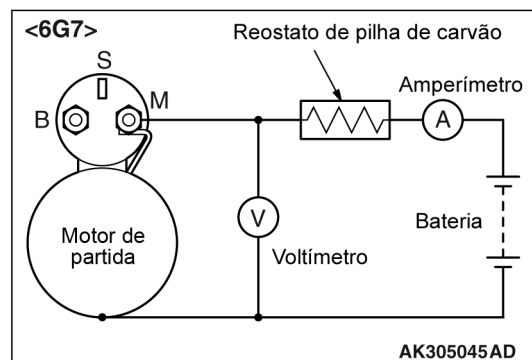
TESTE DE ATUAÇÃO DO AUTOMÁTICO

1. Desconecte o cabo da bobina de campo do terminal M do interruptor magnético.

⚠ CUIDADO

Este teste deve ser efetuado rapidamente (em menos de 10 segundos) para evitar queimar a bobina.

2. Conecte uma bateria de 12 V entre o terminal S e o terminal M.
3. Puxe o pinhão para fora manualmente até a posição do batente do pinhão.
4. Se o pinhão permanecer para fora, não há problemas. Se o pinhão entrar, o circuito do automático está aberto. Substitua o interruptor magnético.

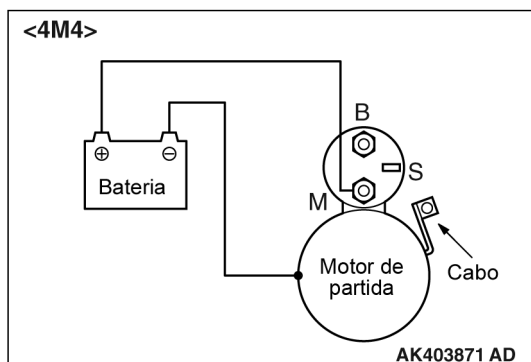
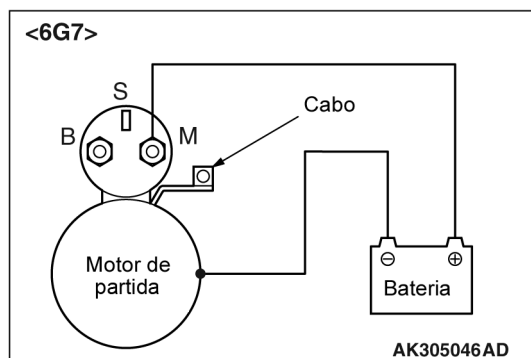
TESTE DE GIRO LIVRE

1. Coloque o motor de partida sobre uma morsa equipada com mordentes macios e conecte uma bateria de 12 volts totalmente carregada no motor de partida como a seguir:
2. Conecte um amperímetro de teste (escala de 150 amperes ou mais) e um reostato de pilha de carvão em série entre o terminal positivo da bateria e o terminal do motor de partida.
3. Conecte um voltímetro (escala de 15 volts) do outro lado do motor de partida.
4. Gire o reostato para a posição de resistência total.
5. Conecte o cabo da bateria do terminal negativo no bloco do motor de partida.
6. Regule o reostato até a tensão positiva da bateria mostrada no voltímetro seja 11 V.
7. Confirme se a amperagem máxima está dentro das especificações e se o motor de partida funciona maneira estável.

Corrente máxima: 90 A <6G7>

Corrente máxima: 130 A <4M41>

TESTE DE RETORNO DO BENDIX



1. Desconecte o cabo da bobina de campo do terminal M do interruptor magnético.

⚠ CUIDADO

Este teste deve ser efetuado rapidamente (em menos de 10 segundos) para evitar queimar a bobina.

2. Conecte uma bateria de 12 V entre o terminal M e a lataria.

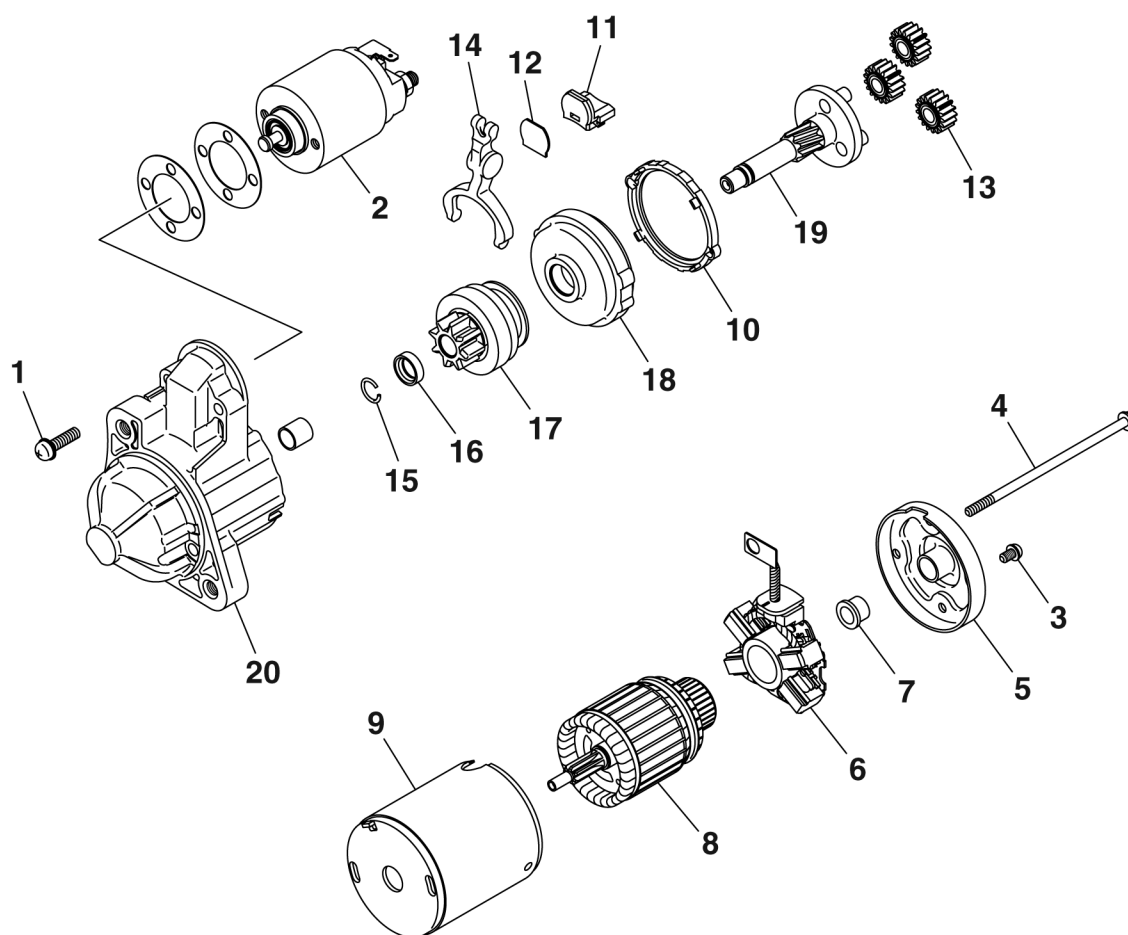
⚠ ATENÇÃO

Tome cuidado para não prender seus dedos ao retirar o pinhão.

3. Puxe o pinhão e libere o mesmo. Se o pinhão voltar rapidamente à posição normal, está tudo funcionando perfeitamente. Caso contrário, substitua o interruptor magnético.

DESMONTAGEM E MONTAGEM

M1162001200462



AK503791 AB

Passos de desmontagem

1. Parafuso
2. Interruptor magnético
3. Parafuso do suporte traseiro
4. Parafuso interno
5. Suporte traseiro
6. Fixador da escova
7. Rolamento traseiro
8. Induzido
9. Conjunto do garfo
10. Isolador A

**Passos de desmontagem
(Continuação)**

11. Isolador B
12. Placa
13. Engrenagem planetária
14. Garfo
15. Anel trava
16. Anel de encosto
17. Embreagem de sobregiro
18. Engrenagem interna
19. Eixo da engrenagem planetária
20. Suporte dianteiro

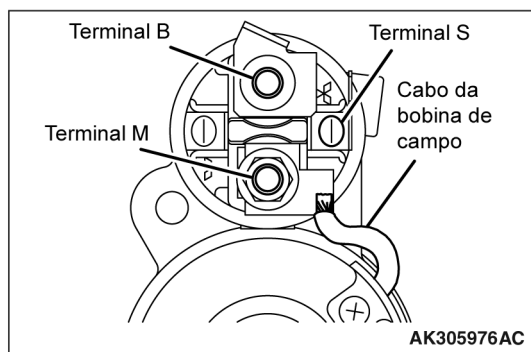
<<A>>

<> >>A<<

<> >>A<<

PONTOS DE SERVIÇO DE DESMONTAGEM

<<A>> REMOÇÃO DO INTERRUPTOR MAGNÉTICO

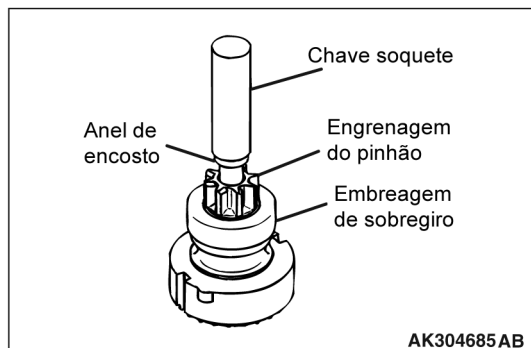


⚠ CUIDADO

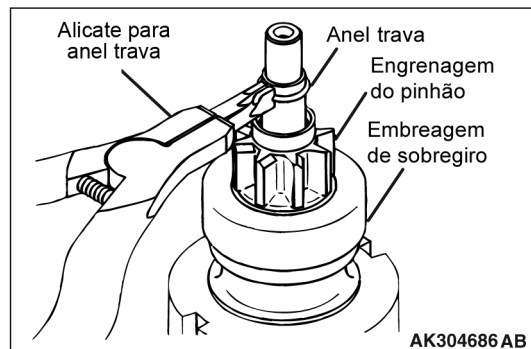
Não prenda o conjunto do garfo com uma morsa.

Desconecte o cabo do terminal M do interruptor magnético.

<> REMOÇÃO DO ANEL TRAVA / ANEL DE ENCOSTO



1. Utilize uma chave de soquete longa de tamanho apropriado no anel de encosto e gire a chave para mover o anel de encosto em direção da engrenagem do pinhão.



2. Remova o anel trava com o alicate para anel trava e, em seguida, remova o anel de encosto e a embreagem de sobregiro.

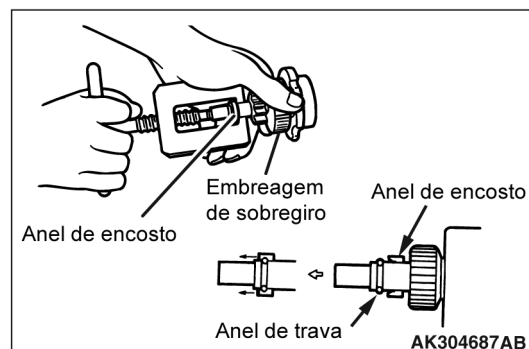
LIMPEZA DE PEÇAS DO MOTOR DE PARTIDA

Nunca limpe com solvente as peças do motor de partida como o interruptor magnético, fixador da escova e induzido. Se estas peças forem mergulhadas em solvente, seus isolamentos poderão ser comprometidos. Quando estas peças necessitarem de limpeza, limpe-as com pano.

1. Nunca mergulhe a unidade de acionamento em solvente. Se a unidade de acionamento for mergulhada em solvente, a graxa aplicada na fábrica na embreagem de sobregiro será eliminada. Se houver necessidade de limpeza, limpe a unidade de acionamento com pano.

PONTOS DE SERVIÇO DE REMONTAGEM

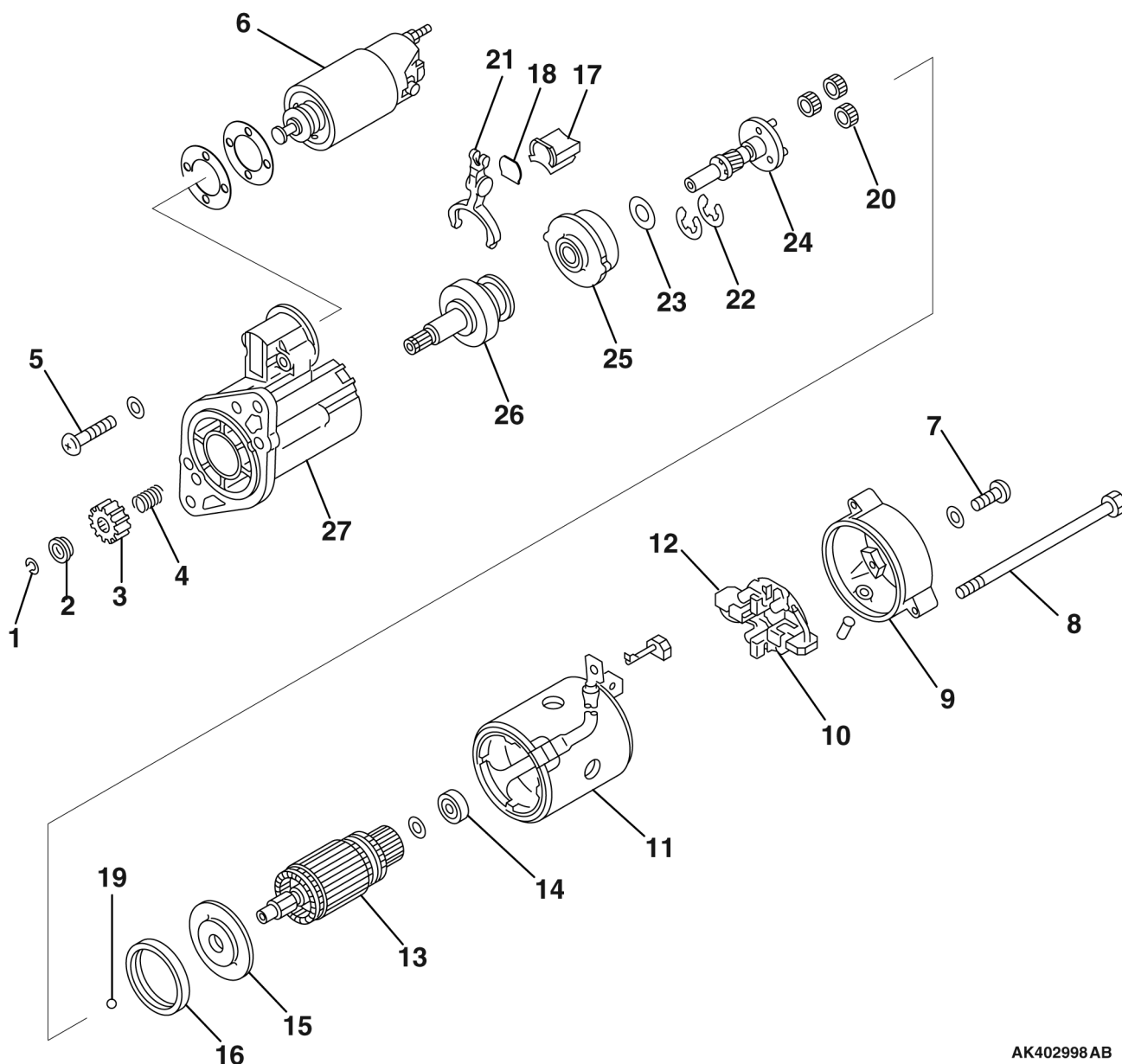
>>A<< INSTALAÇÃO DO ANEL DE ENCOSTO/ ANEL TRAVA



Utilize um sacador apropriado para puxar o anel de encosto até ultrapassar o anel trava.

DESMONTAGEM E REMONTAGEM

M1162001200473



AK402998 AB

Passos de desmontagem

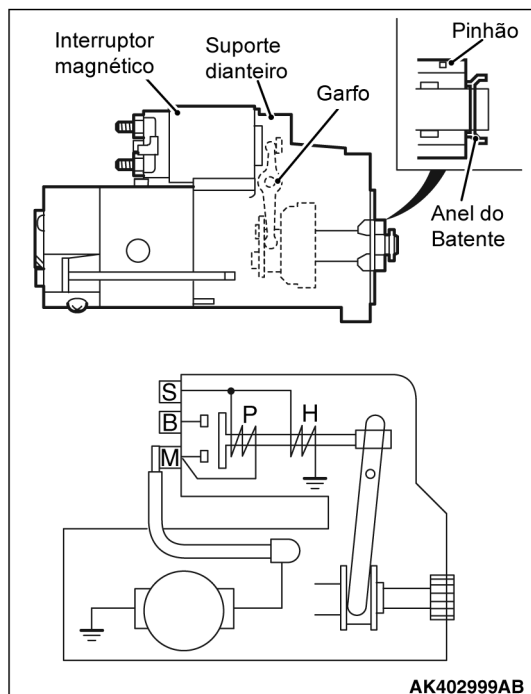
- >>A<< 1. Anel do batente
>>A<< 2. Batente do pinhão
<<A>> >>A<< 3. Pinhão
4. Mola
5. Parafuso
<> 6. Interruptor magnético
7. Parafuso do suporte traseiro
8. Parafuso interno
9. Suporte traseiro
<<C>> 10. Conjunto do fixador da escova
<<C>> 11. Conjunto do garfo
12. Escova
<<D>> 13. Conjunto do induzido
14. Rolamento traseiro

Passos de desmontagem
(Continuação)

15. Tampa
16. Isolador de borracha
17. Isolador de borracha
18. Placa
19. Esfera
20. Engrenagem planetária
21. Garfo
22. Arruela
23. Arruela
24. Eixo de engrenagens
25. Engrenagem interna
26. Embreagem de sobregiro
27. Suporte dianteiro

PONTOS DE SERVIÇO DE DESMONTAGEM

<<A>> DESMONTAGEM DO PINHÃO

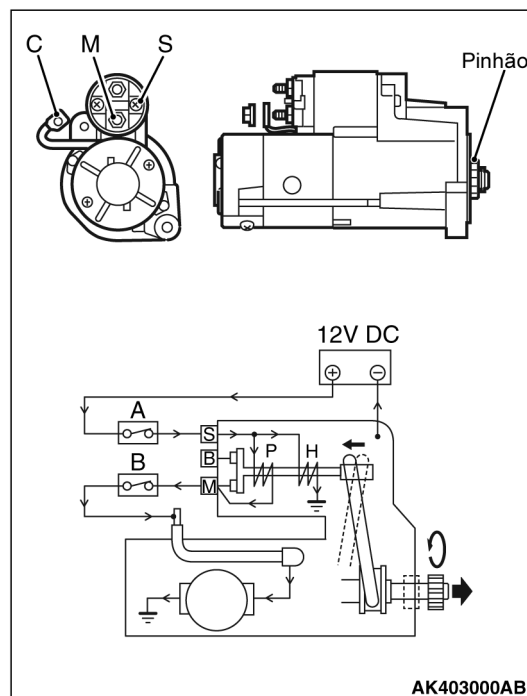


Remova o pinhão com a energia fornecida ao motor de partida e pinhão na sua posição de saída.

⚠ CUIDADO

- Quando a energia é fornecida ao motor de partida, o pinhão sai e gira. Nesta situação, mantenha suas mãos afastadas do pinhão.
- O interruptor magnético pode estar extremamente quente após a inspeção. Tome cuidado para não tocar o interruptor magnético.
- Não forneça energia à bobina de tração P por mais de 10 segundos. Não forneça energia ao suporte da bobina H por mais de 30 segundos. Se exceder estes limites de tempo, as bobinas podem superaquecer e queimar.
- O pinhão deve ser retirado eletricamente fornecendo energia ao motor de partida. Não retire o pinhão empurrando a alavanca, uma vez que o suporte dianteiro e a alavanca podem ser danificados ao remover o anel do batente.

- Quando o motor de partida recebe energia, há continuidade de corrente de mais de 100 A. Desse modo, cabos de carga pesada (da espessura de cabos auxiliares para partida) devem ser usados para conectar o motor de partida para a inspeção, e todas as conexões devem ser apertadas firmemente.



1. Conecte o motor de partida como mostrado na figura.

A: Interruptor

B: Interruptor

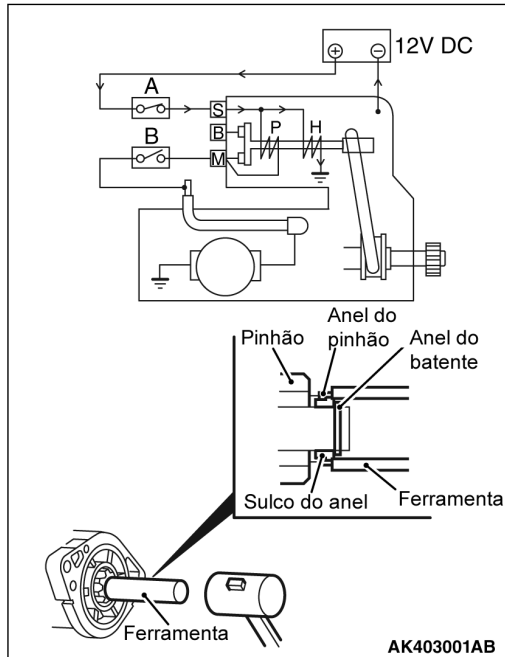
C: Cabo

M: Terminal M do motor de partida

S: Terminal S do motor de partida

NOTA: O procedimento abaixo deve ser efetuado com alimentação de energia para o motor de partida. Desse modo, o pinhão deve ser removido 30 segundos após a alimentação de energia.

2. Forneça energia ao motor de partida ligando os terminais A e B. O pinhão irá sair e girar.



3. Após 5 segundos de rotação do pinhão, desligue o interruptor B para interromper o giro do pinhão.

⚠ CUIDADO

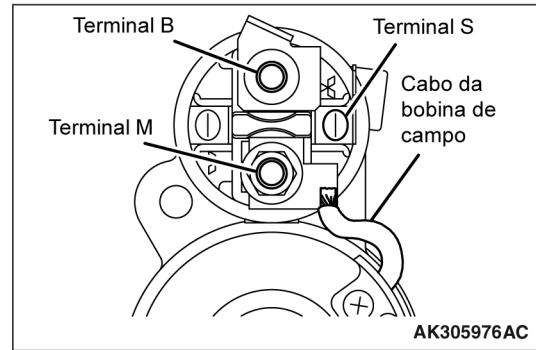
Com os interruptores A e B ligados, a energia é fornecida para a bobina de tração P e bobina de fixação H. Não é aplicada tensão ao terminal B do motor de partida, desse modo, a corrente flui na bobina de tração enquanto o pinhão está girando. Para evitar queimar a bobina de tração, o interruptor B deve ser desligado em 5 segundos de rotação do pinhão.

- Utilize uma ferramenta tubular apropriada para o batente do pinhão.
- Bata levemente na ferramenta tubular com um martelo para remover o anel do batente do sulco do anel do batente do pinhão.
- Remova o anel do batente e o pinhão.
- Desligue o interruptor A para cortar a alimentação de energia para o motor de partida.

⚠ CUIDADO

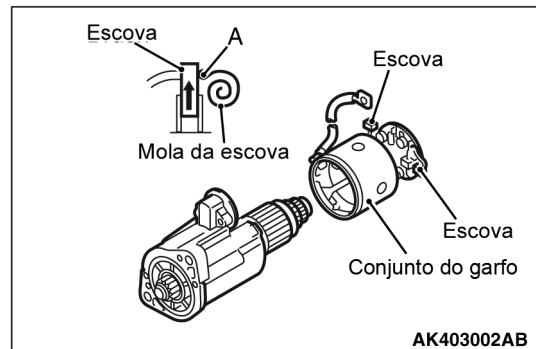
Ao cortar a energia do motor de partida, o pinhão pode entrar, fazendo o anel do batente voltar para o sulco. Se isto ocorrer, ligue a energia do motor de partida e repita o procedimento.

<> DESMONTAGEM DO INTERRUPTOR MAGNÉTICO



Desconecte o cabo da bobina de campo do terminal M do interruptor magnético.

<<C>> REMONTAGEM DO CONJUNTO DO GARFO E FIXADOR DA ESCOVA (SUPORTE TRASEIRO)



- Puxe a mola no ponto A e levante a escova.
- Após levantar a escova, fixe-a no lugar com a mola da escova como mostrado na ilustração.
- Remova o conjunto do garfo.

<<D>> DESMONTAGEM DO INDUZIDO E ESFERA

Quando remover o induzido, não perca a esfera colocada na extremidade como um rolamento.

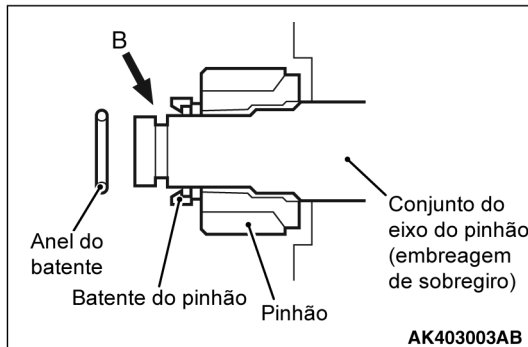
LIMPEZA DE PEÇAS DO MOTOR DE PARTIDA

- Não mergulhe as peças em solvente. A imersão do garfo, conjunto da bobina de campo ou induzido em solvente irá causar danos ao isolamento.
- Limpe as peças com pano.
- Não mergulhe a unidade de acionamento em solvente. A embreagem de sobregiro foi lubrificada na fábrica e a limpeza com solvente irá remover o lubrificante.

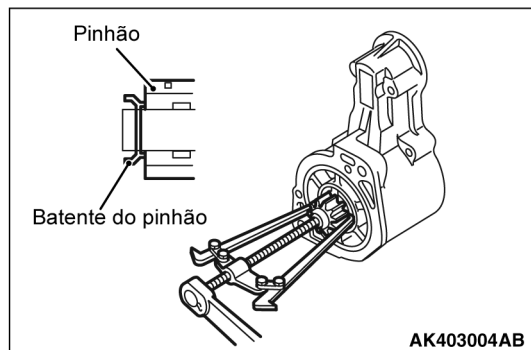
4. Limpe a unidade de acionamento com um pincel umedecido com solvente e, em seguida, enxugue com um pano seco.

PONTOS DE SERVIÇO DE MONTAGEM

>>A<< INSTALAÇÃO DO PINHÃO



1. Instale o pinhão e o batente do pinhão na direção mostrada na ilustração.
2. Instale o anel do batente no sulco de anel B do conjunto do eixo do pinhão (embreagem de sobregiro).

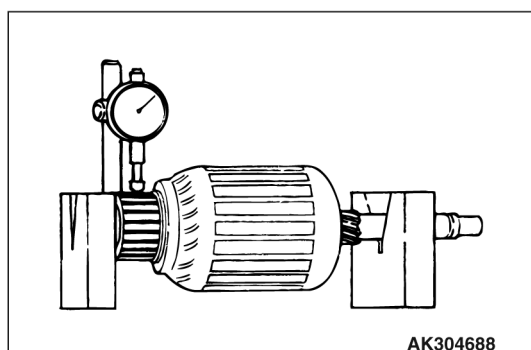


3. Empurrando o pinhão com firmeza, fixe o batente do pinhão no anel do pinhão.

INSPEÇÃO

COMUTADOR

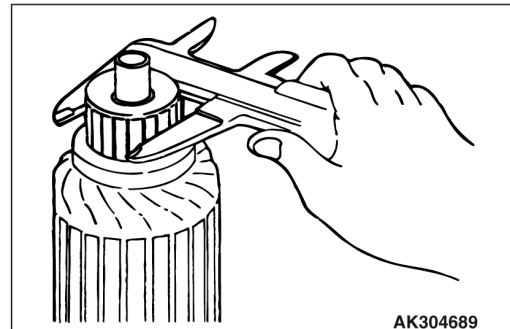
M1162001300339



1. Apóie o induzido com um par de blocos V e gire-o para fazer a medição do desgaste da superfície sem atrito com as escovas utilizando um medidor com mostrador.

Valor padrão: 0,05 mm ou menos

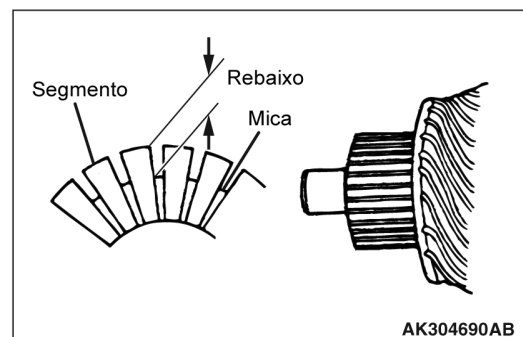
Limite: 0,1 mm



2. Faça a medição do diâmetro do comutador.

Valor padrão: 29,4 mm

Limite: 28,8 mm

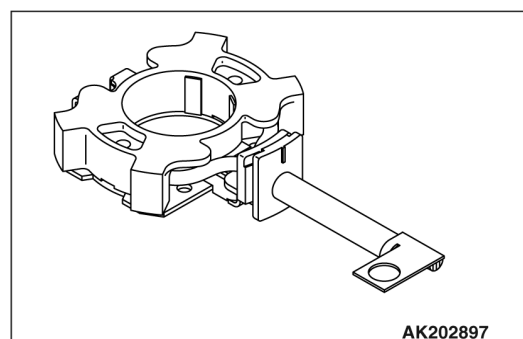


3. Faça a medição da profundidade do rebaixo entre os segmentos.

Valor padrão: 0,5 mm

Limite: 0,2 mm

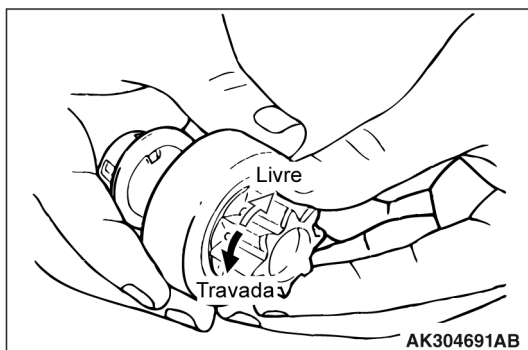
FIXADOR DA ESCOVA



Empurre a escova para dentro do fixador para garantir que a mola esteja funcionando na escova.

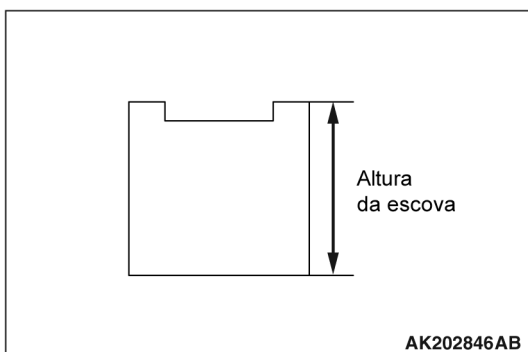
Se a mola não estiver funcionando, substitua o fixador da escova.

EMBREAGEM DE SOBREGIRO



1. Certifique-se de que o pinhão não está girando no sentido anti-horário e girando livremente no sentido horário.
2. Verifique se há desgaste anormal e danos no pinhão.

ESCOVAS



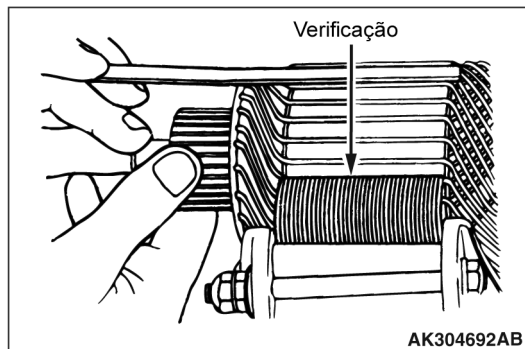
1. Verifique se há irregularidade anormal na superfície de contato do comutador. Verifique também a altura da escova. Substitua o fixador da escova se altura estiver abaixo do limite.

Limite: 7,0 mm

2. Quando recondicionar a superfície de contato ou substituir o fixador da escova, recondicione a superfície de contato com uma lixa enrolada no comutador.

COLETOR DO INDUZIDO

1. Verifique se há curto-circuito no coletor do induzido como a seguir:

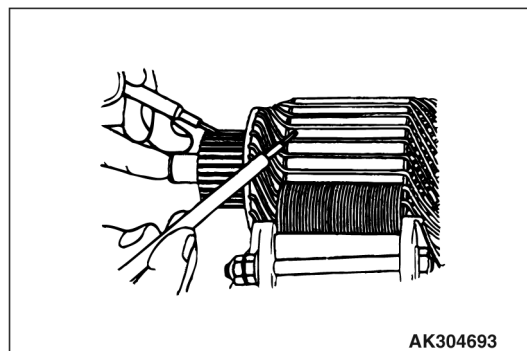


2. Coloque o coletor do induzido em um aparelho de teste.

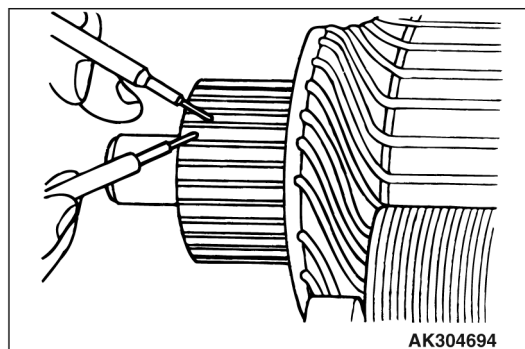
⚠ CUIDADO

Limpe a superfície do coletor do induzido totalmente antes de efetuar o teste.

3. Enquanto segura uma tira fina de ferro contra o coletor do induzido em paralelo com o seu eixo, gire o coletor do induzido lentamente. O coletor do induzido está normal se a tira de ferro não for atraída pelo coletor do induzido ou não vibrar.

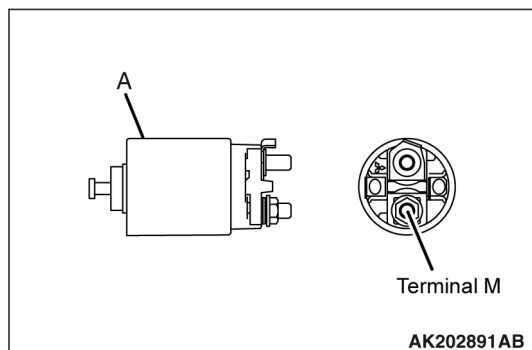


4. Verifique o isolamento entre os segmentos do comutador e os coletores do induzido. As bobinas do induzido estão apropriadamente isoladas se não houver continuidade.



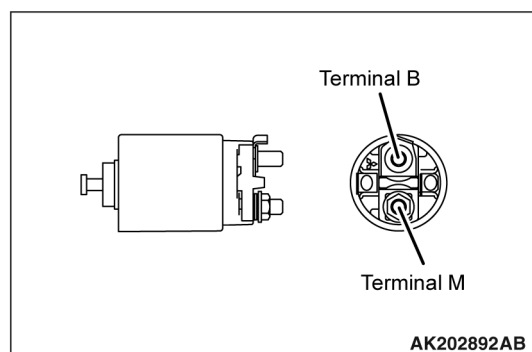
5. Verifique a continuidade entre os segmentos. Se houver continuidade não há circuito aberto na bobina testada.

INTERRUPTOR MAGNÉTICO



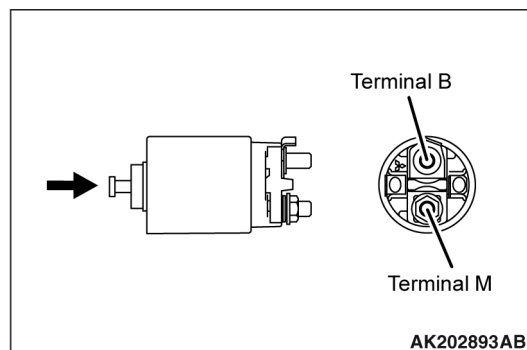
1. Teste de circuito aberto na bobina

- Verifique a continuidade entre o terminal M e o bloco A.
- Substitua o interruptor magnético se houver continuidade.



2. Verificação da fusão de contato

- Verifique se não há continuidade entre o terminal B e o terminal M.
- Substitua o interruptor magnético se houver continuidade.



3. Verificação do contato do interruptor

- Empurre com força a extremidade indicada do interruptor magnético para fechar os contatos internos. Sem soltar a extremidade do interruptor, verifique se há continuidade entre o terminal M e o terminal B.
- Substitua o interruptor magnético se não houver continuidade.

SISTEMA DE IGNIÇÃO <6G7>

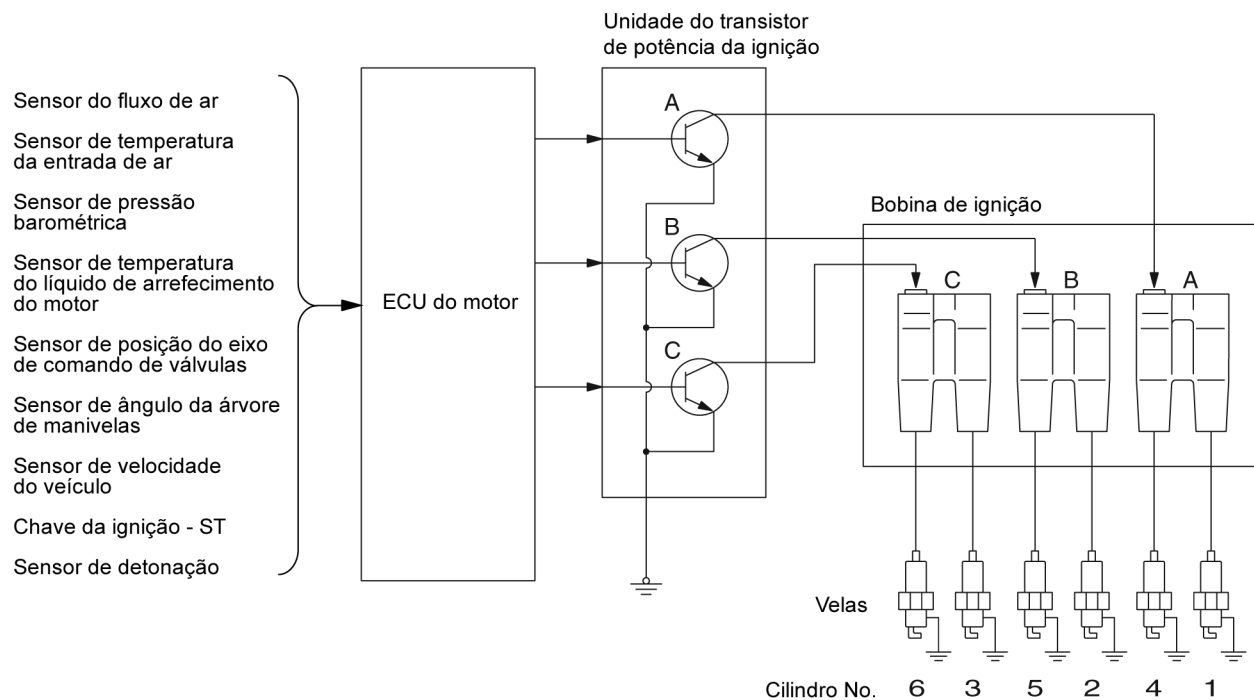
INFORMAÇÕES GERAIS

M1163000100670

Este sistema é fornecido com três bobinas de ignição (A, B e C) e três transistores de potência (A, B e C) para os cilindros No. 1 e No. 4, No.2 e No. 5, No. 3 e No. 6 respectivamente. A interrupção da corrente que flui no lado primário da bobina de ignição A gera alta tensão no secundário. A alta tensão gerada é aplicada nas velas dos cilindros No. 1 e No. 4 para gerar faíscas. No momento em que as faíscas são geradas em ambas as velas, se um cilindro estiver no ciclo de compressão, o outro cilindro estará no ciclo de exaustão, sendo que a ignição da mistura de ar comprimido/combustível ocorre somente no cilindro que estiver no ciclo de compressão. Do mesmo modo, quando a corrente que flui na bobina de ignição B é interrompida, a alta tensão gerada é aplicada às velas dos cilindros No. 2 e No. 5 e quando a corrente primária que flui na bobina de ignição C é interrompida, a alta tensão gerada é aplicada nas velas dos cilindros No. 3 e No. 6.

A ECU do motor controla os três transistores de potência (A, B e C) para ligar e desligar os mesmos alternadamente. Isto faz com que as correntes primárias nas bobinas de ignição (A, B e C) sejam interrompidas alternadamente e permitam continuamente a ativação dos cilindros na ordem 1-2-3-4-5-6. A ECU do motor determina qual bobina de ignição deverá ser controlada pelos sinais originados do sensor da posição do eixo de comando que é incorporado no eixo de comando de válvulas e do sensor do ângulo da árvore de manivelas, que está incorporado na árvore de manivelas. A ECU do motor também detecta a posição da árvore de manivelas para fornecer ignição mais apropriada no sincronismo em resposta às condições de operação do motor. Quando o motor está frio ou funcionando em altas altitudes, o sincronismo da ignição é ligeiramente avançado para fornecer o desempenho ideal.

DIAGRAMA DO SISTEMA



AK503911AB

ESPECIFICAÇÃO DA BOBINA DE IGNIÇÃO

Item	Especificação
Tipo	Bobina moldada 3

ESPECIFICAÇÕES DE VELAS

Item	Especificação
NGK	BKR6ETUB, PFR5J-11
DENSO	PK16PR-P11

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

M1163000300470

BOBINA DE IGNIÇÃO

Item	Valor padrão
Resistência da bobina primária em Ω	0,74 – 0,90
Resistência da bobina secundária em Ω	20,1 – 27,3

VELA

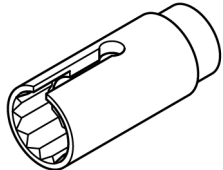
Item	Valor padrão	Limite
Folga da vela em mm	0,5 – 0,7	–

RESISTÊNCIA ELÉTRICA DOS CABOS

Item	Valor padrão	Limite
Resistência em k Ω	–	Máximo 19

FERRAMENTAS ESPECIAIS

M1163000600437

Ferramenta	Número	Nome	Uso
 MB991348	MB991348	Conjunto de cabos de teste	Inspeção da tensão primária da ignição (conexão do transistor de potência)
	MD998773	Chave do sensor de detonação	Remoção e instalação do sensor de detonação

SERVIÇO NO VEÍCULO

VERIFICAÇÃO DA BOBINA DE IGNIÇÃO

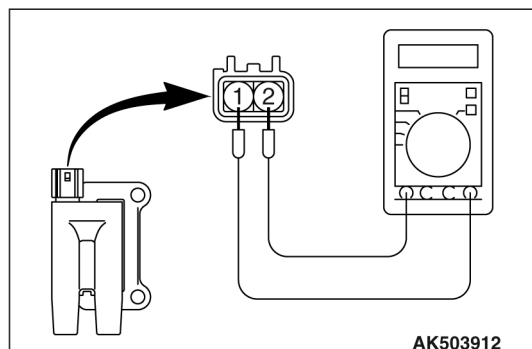
M11630011200681

Efetue a verificação seguindo o procedimento abaixo e substitua a bobina de ignição se apresentar falha.

Faça a medição da resistência entre cada bobina de ignição.

Valor padrão: 0,74 – 0,90 k Ω

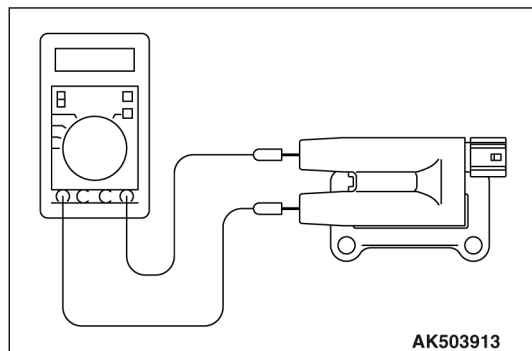
VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA DA BOBINA PRIMÁRIA



VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA DA BOBINA SECUNDÁRIA

Faça a medição da resistência entre os terminais de alta tensão de cada bobina de ignição.

Valor padrão: 20,1 – 27,3 k Ω

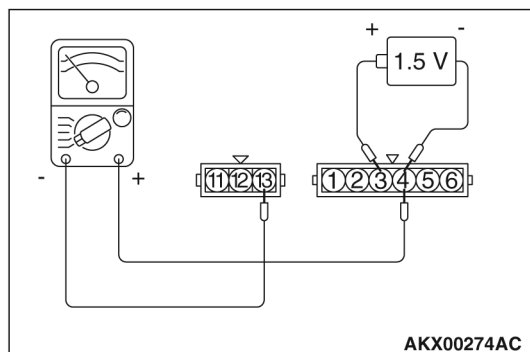


VERIFICAÇÃO DO TRANSISTOR DE POTÊNCIA DA BOBINA DE IGNIÇÃO

M1163001300161

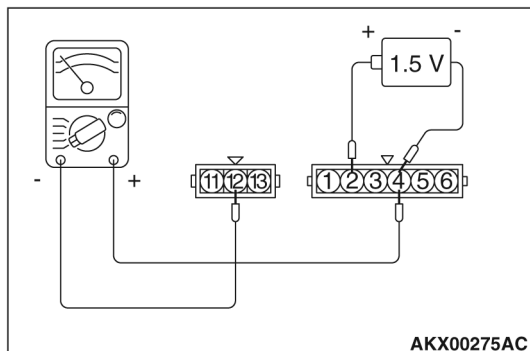
Verifique a continuidade entre os terminais dos transistores de potência. Substitua o transistor de potência se estiver defeituoso.

NOTA: Deverá ser utilizado um medidor analógico.



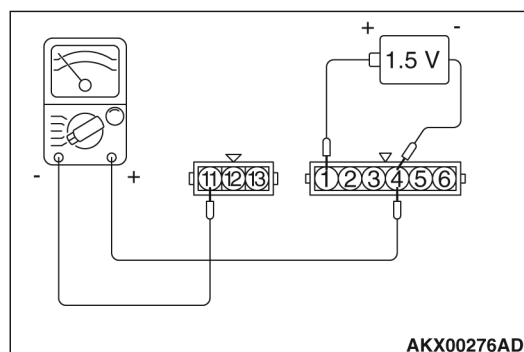
Bobina dos cilindros No. 1 – No. 4

Alimentação de energia de 1,5 V entre 3 – 4	Continuidade entre 4 – 13
Quando a corrente está fluindo	Continuidade
Quando a corrente não está fluindo	Sem continuidade



Bobina dos cilindros No. 2 – No. 5

Alimentação de energia de 1,5 V entre 2 – 4	Continuidade entre 4 – 12
Quando a corrente está fluindo	Continuidade
Quando a corrente não está fluindo	Sem continuidade

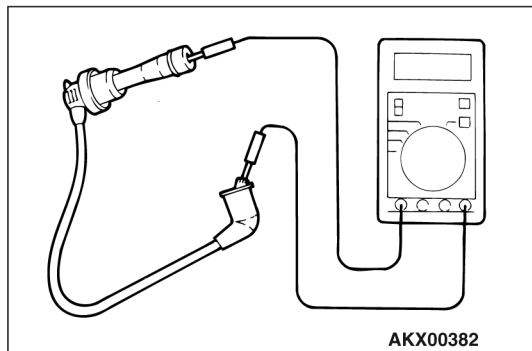


Bobina dos cilindros No. 3 – No. 6

Alimentação de energia de 1,5 V entre 1 – 4	Continuidade entre 4 – 11
Quando a corrente está fluindo	Continuidade
Quando a corrente não está fluindo	Sem continuidade

VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA DO CABO

M1163001400221



Verifique a resistência de todos os cabos de velas.

1. Verifique o terminal e a isolação quanto a rachaduras.
2. Meça a resistência.

Limite: Máximo 19 k Ω

VERIFICAÇÃO E LIMPEZA DAS VELAS

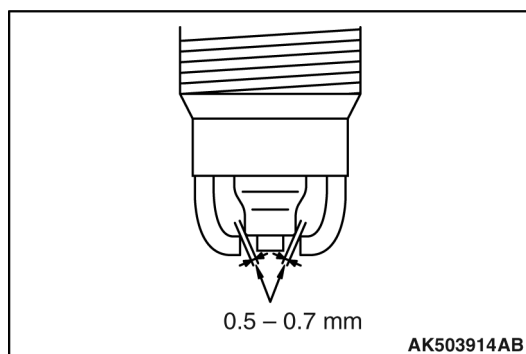
NOTA: Substitua as velas a cada 100.000 km. Se os eletrodos não estiverem muito queimados ou desgastados e o isolador não estiver danificado, ajuste a folga das velas e, se necessário, limpe as velas conforme o resultado da verificação da condição.

⚠ CUIDADO

Quando retirar o cabo da vela do encaixe da vela sempre segure a cobertura do cabo, não o cabo.

1. Remova os cabos das velas e as bobinas de ignição.
2. Remova as velas.
3. Verifique se há eletrodos queimados ou isoladores danificados.
4. Remova os depósitos de carbono com uma escova de aço ou limpador de conector. Remova a areia do parafuso do conector com ar comprimido.

M1163004300825



5. Utilize um medidor de folga do conector para verificar se a folga está dentro da variação do valor padrão.

Valor padrão: 0,5 – 0,7 mm

Se a folga do conector estiver fora do valor padrão, ajuste o eletrodo massa.

⚠ CUIDADO

Tome cuidado para não deixar sujeira nos cilindros.

6. Limpe os orifícios dos conectores do motor.
7. Instale as velas e as bobinas de ignição.

VERIFICAÇÃO DO SENSOR DA POSIÇÃO DO EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS

M1163004400543

Verifique o circuito do sensor da posição do eixo de comando de válvulas se for exibido o código de auto diagnóstico No. P0340.

(Consulte o GRUPO 13A – Solução de Problemas – Diagrama de Inspeção Para o Código de Diagnóstico pág. [13A-16](#))

VERIFICAÇÃO DO SENSOR DO ÂNGULO DA ÁRVORE DE MANIVELAS

M1163004500603

Verifique o circuito do sensor do ângulo da árvore de manivelas se for exibido o código de auto-diagnóstico No. P0335.

(Consulte o GRUPO 13A – Solução de Problemas – Diagrama de Inspeção Para o Código de Diagnóstico pág. [13A-16](#))

VERIFICAÇÃO DO SENSOR DE DETONAÇÃO

M1163002900252

Verifique o circuito do sensor de detonação se for exibido o código de auto-diagnóstico No. P0325.

(Consulte o GRUPO 13A – Solução de Problemas – Diagrama de Inspeção Para o Código de Diagnóstico pág. [13A-16](#))

VERIFICAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA DA TENSÃO SECUNDÁRIA DA IGNIÇÃO USANDO UM OSCILOSCÓPIO

M1163001700318

MÉTODO DE MEDIÇÃO

1. Instale o sensor indutivo no cabo da vela (cilindro No. 1, cilindro No. 3 ou cilindro No. 5).

NOTA:

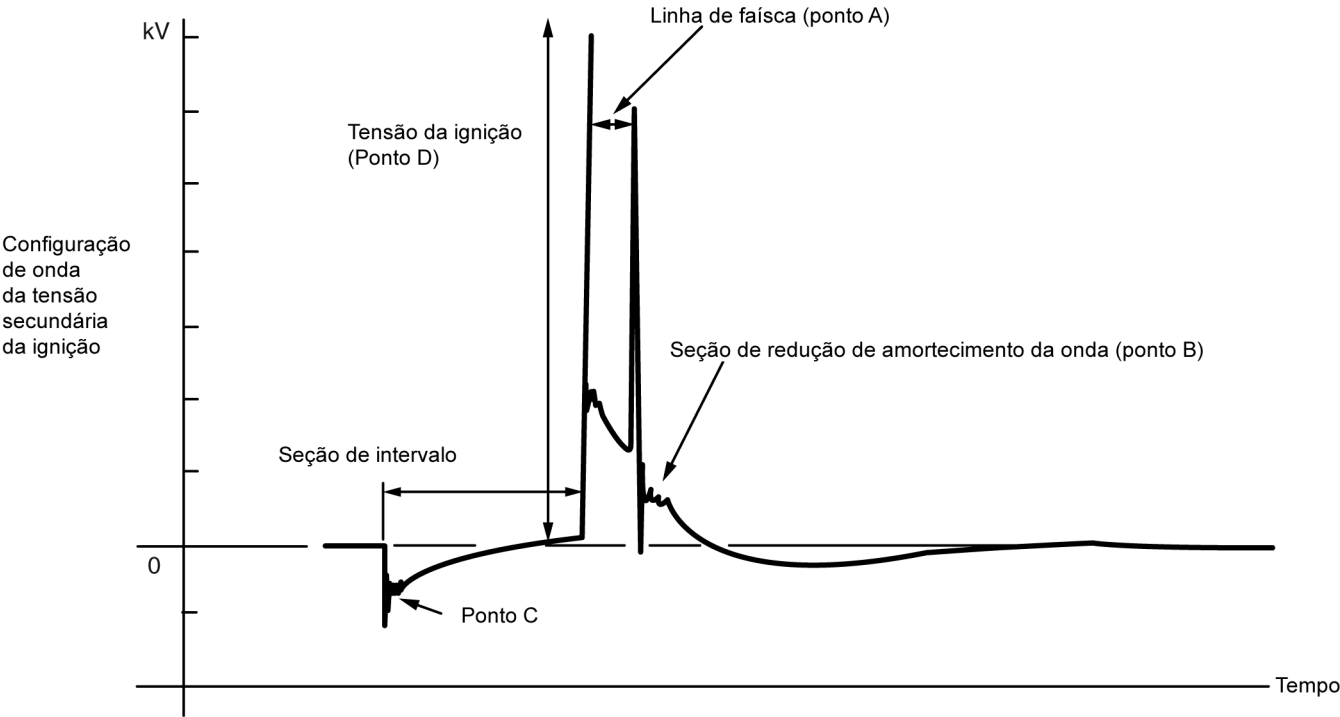
- Devido ao sistema de ignição simultâneo de dois cilindros, as configurações de ondas para dois cilindros em cada grupo aparecem durante a observação das configurações de ondas. (cilindro No. 1, cilindro No. 3 ou cilindro No. 5). No entanto, a observação das configurações de ondas somente é aplicável para o cilindro com o sensor indutivo instalado.
 - Pode ser difícil identificar qual configuração de onda do cilindro é exibida. Para referência, lembre-se que a configuração de onda do cilindro anexado ao sensor será exibida como estável.
2. Instale o sensor de disparo no cabo da vela.

NOTA: Instale o sensor de disparo no mesmo cabo da vela com o sensor indutivo.

FORMA DE ONDA PADRÃO

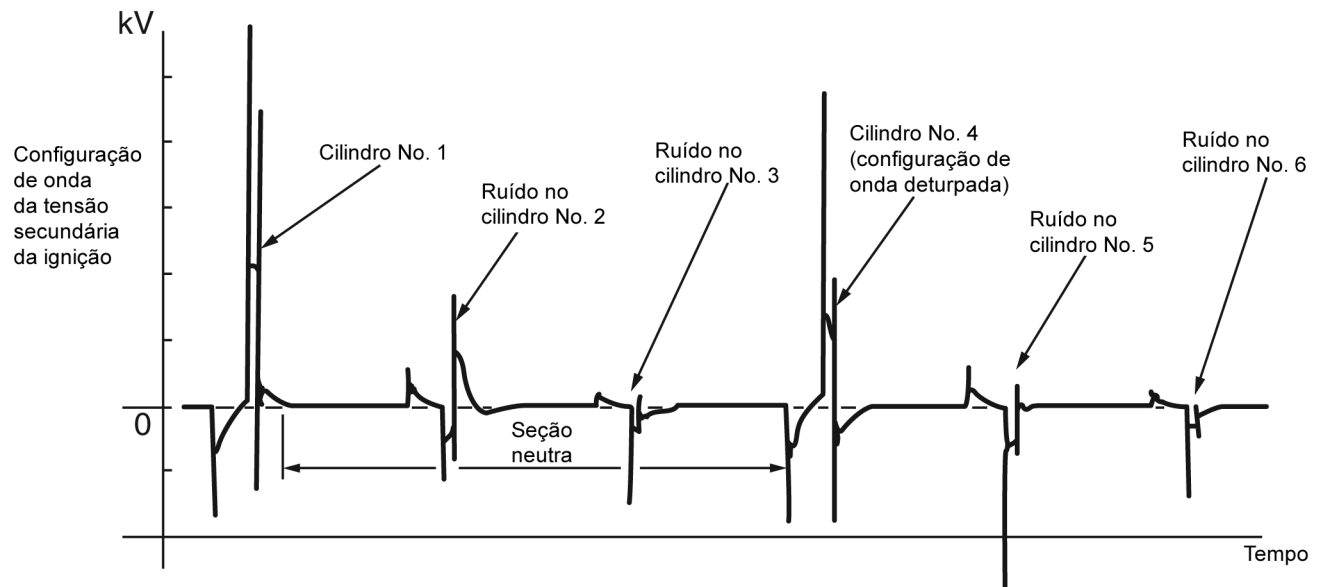
Condições de Observação

Função	Secundária
Padrão de altura	Alta (ou baixa)
Padrão de seletor	Varredura
Rotações do motor	Rotação em marcha lenta



Condições de Observação (A única alteração da condição acima é o padrão de seletor).

Padrão de seletor	Tela
-------------------	------



AKX00279AC

PONTOS DE OBSERVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA

Ponto A: A altura, comprimento e declive da linha da faísca apresentam as características abaixo (Consulte exemplos de configurações de ondas anormais)

Linha da faísca		Folga do conector	Condição do eletrodo	Força de compressão	Concentração da mistura de ar	Sincronismo da ignição	Cabo da vela
Comprimento	Curta	Pequena	Normal	Baixa	Alta	Avançado	Fuga
	Longa	Grande	Desgaste grande	Alta	Baixa	Atrasado	Alta resistência
Altura	Alta	Grande	Desgaste grande	Alta	Baixa	Atrasado	Alta resistência
	Baixa	Pequena	Normal	Baixa	Alta	Avançado	Fuga
Declive		grande	Conector sujo	—	—	—	—

Ponto B: Número de vibrações na seção de redução da vibração (Consulte o exemplo 5 de configuração de onda anormal)

Número de vibrações	Bobina e condensador
3 ou mais	Normal
Exceto acima	Anormal

Ponto C: Número de vibrações no início da seção de intervalo (Consulte o exemplo 5 de configuração de onda anormal)

Número de vibrações	Bobina
5 – 6 ou superior	Normal
Exceto acima	Anormal

Ponto D: Altura da tensão da ignição (distribuição por cada cilindro) apresenta as seguintes tendências.

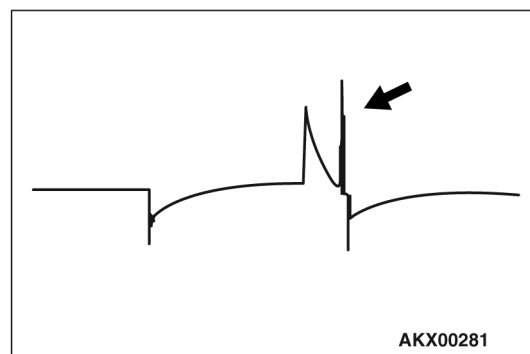
Tensão da ignição	Folga do conector	Condição do eletrodo	Força de compressão	Concentração da mistura de ar	Sincronismo da ignição	Cabo da vela
Alta	Grande	Desgaste grande	Alta	Baixa	Atrasado	Alta resistência
Baixa	Pequena	Normal	Baixa	Alta	Avançado	Fuga

EXEMPLOS DE CONFIGURAÇÕES DE ONDAS NORMAIS



Exemplo 1

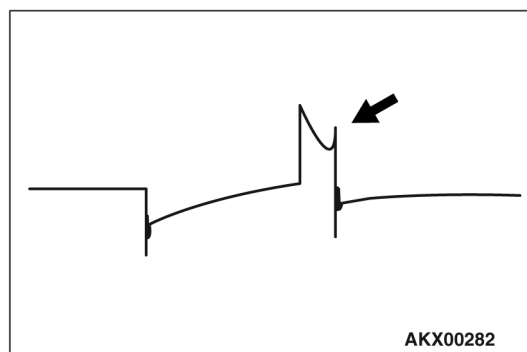
- Características da onda
Linha da faísca é alta e curta
- Causa do problema
A folga da vela é muito grande.



Exemplo 2

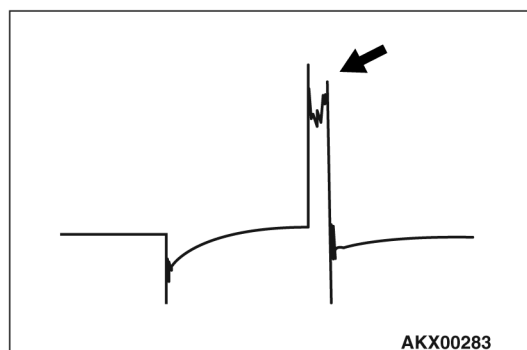
- Características da onda
Linha da faísca é baixa e longa, e em declive.

- A segunda metade da linha da faísca está distorcida.
Isto pode ser resultado de falha.
- Causa do problema
A folga da vela é muito pequena.



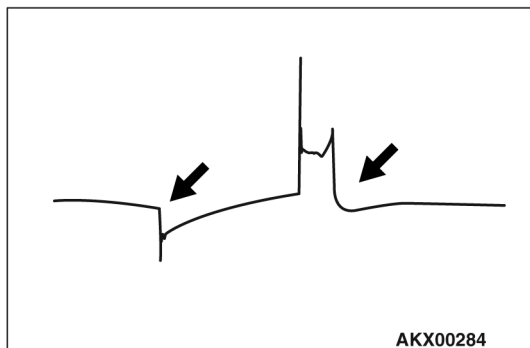
Exemplo 3

- Características da onda
Linha da faísca é baixa e longa, e em declive. No entanto, quase não há distorção.
- Causa do problema
A folga da vela está suja.



Exemplo 4

- Características da onda
Linha da faísca é alta e curta. Difícil de distinguir entre este exemplo e o exemplo 1 de configuração de onda anormal.
- Causa do problema
O cabo da vela está mal conectado (Causando ignição dupla)



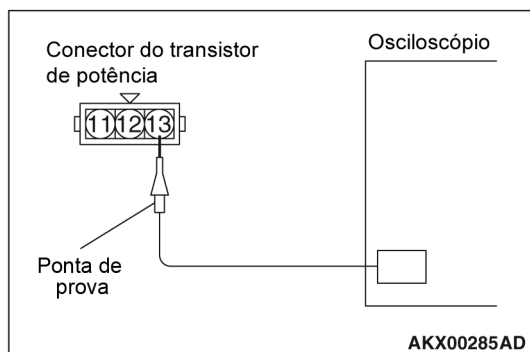
Exemplo 5

- Características da onda
Sem ondas na seção de amortecimento.
- Causa do problema
Curto-circuito na camada da bobina de ignição.

VERIFICAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA DA TENSÃO PRIMÁRIA DA IGNIÇÃO USANDO UM OSCILOSCÓPIO

M1163004600138

MÉTODO DE MEDIÇÃO



1. Desconecte o conector do transistor de potência da ignição e conecte o conjunto de cabos de teste da ferramenta especial (MB991348). Todos os terminais deve ser conectados.

2. Quando observar o grupo de cilindros No. 1 – No. 4, conecte a ponta de prova da sonda do osciloscópio no terminal No. 13 do lado do conector do transistor de potência da ignição.
3. Para o grupo de cilindros No. 2 – No. 5, conecte no terminal 12 e para o grupo de cilindros No. 3 – No. 6, conecte no terminal 11.
4. Faça o aterramento da ponta de prova do terminal massa.
5. Instale o sensor de ativação no cabo da vela.

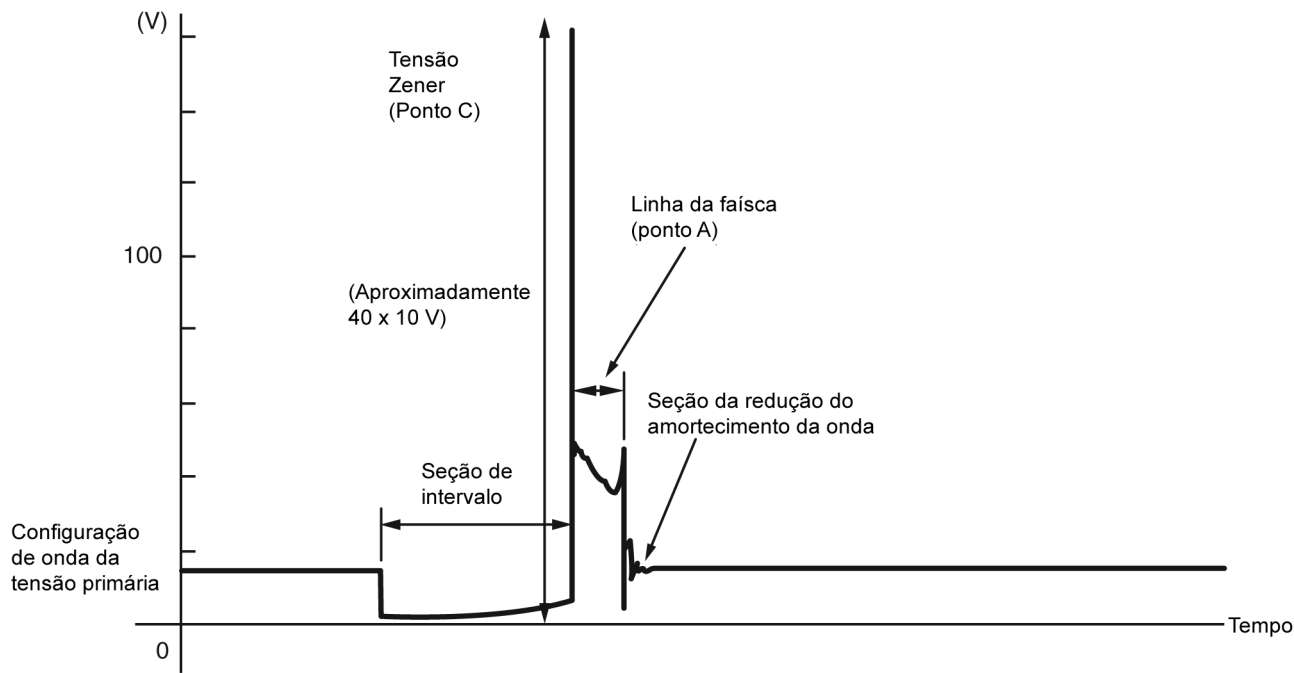
NOTA: Instale o sensor de ativação no cabo da vela do cilindro No. 1, cilindro No. 3 ou cilindro No. 5 que pertence ao mesmo grupo para o qual a ponta de prova está conectada.

NOTA: A configuração de onda de qualquer cilindro no mesmo grupo é exibida a partir do lado esquerdo da tela.

CONFIGURAÇÃO DE ONDA PADRÃO

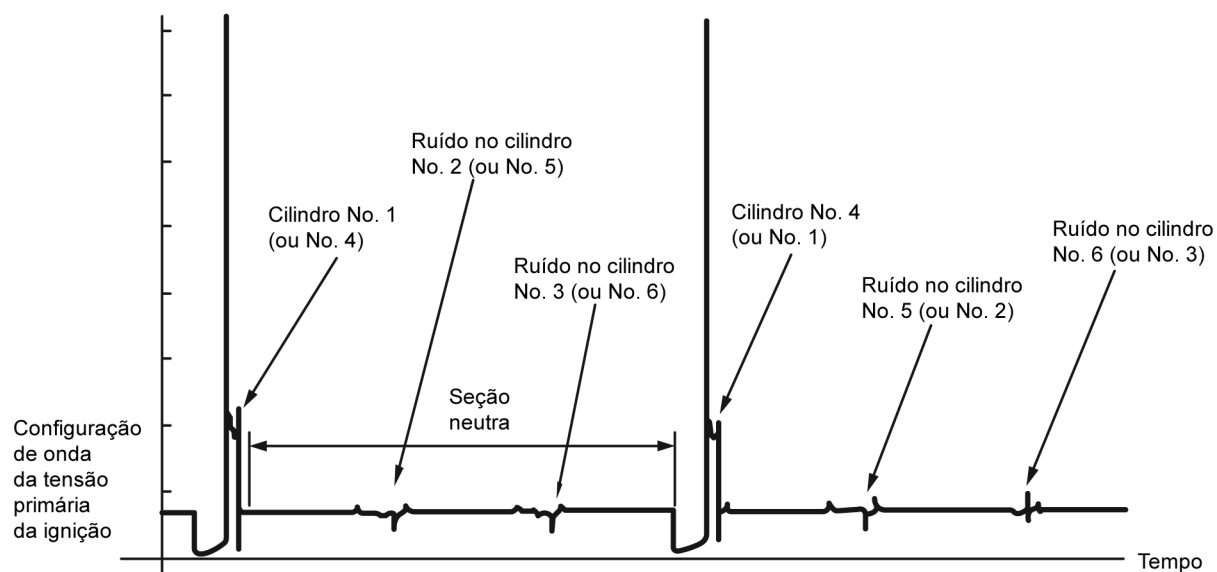
Condições de Observação

Função	Secundária
Padrão de altura	Alta (ou baixa)
Padrão de seletor	Varredura
Rotações do motor	Rotação em marcha lenta



Condições de Observação (A única alteração da condição acima é o padrão de seletor).

Padrão de seletor	Tela
-------------------	------



AKX00287AC

PONTOS DE OBSERVAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE ONDA

Ponto A: A altura, comprimento e declive da linha da faísca apresentam as características abaixo (Consulte exemplos de configurações de ondas anormais 1, 2, 3 e 4)

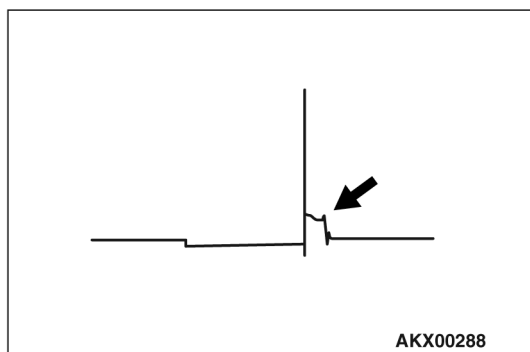
Linha da faísca		Folga do conector	Condição do eletrodo	Força de compressão	Concentração da mistura de ar	Sincronismo da ignição	Cabo da vela
Comprimento	Longa	Pequena	Normal	Baixa	Alta	Avançado	Fuga
	Curta	Grande	Desgaste grande	Alta	Baixa	Atrasado	Alta resistência
Altura	Alta	Grande	Desgaste grande	Alta	Baixa	Atrasado	Alta resistência
	Baixa	Pequena	Normal	Baixa	Alta	Avançado	Fuga
Declive		Grande	Conector sujo	—	—	—	—

Ponto B: Número de vibrações na seção de redução da vibração (Consulte o exemplo 5 de configuração de onda anormal)

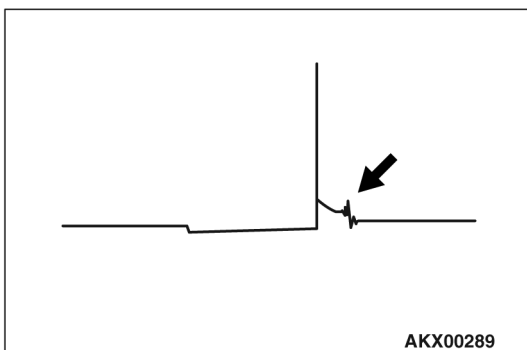
Número de vibrações	Bobina e condensador
3 ou mais	Normal
Exceto acima	Anormal

Ponto C: Tensão Zener

Tensão zener	Causa provável
Alta	Problema no diodo zener
Baixa	Resistência anormal no circuito da bobina primária

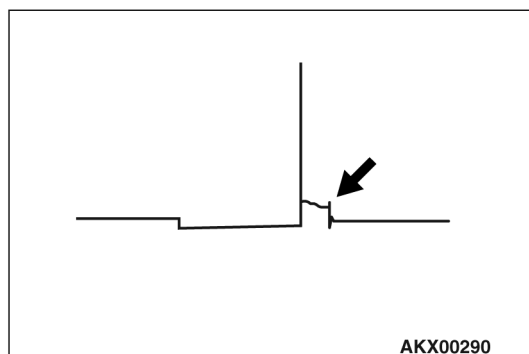
EXEMPLOS DE CONFIGURAÇÃO DE ONDA ANORMAL**Exemplo 1**

- Características da onda
Linha da faísca é alta e curta.
- Causa do problema
A folga da vela é muito grande.

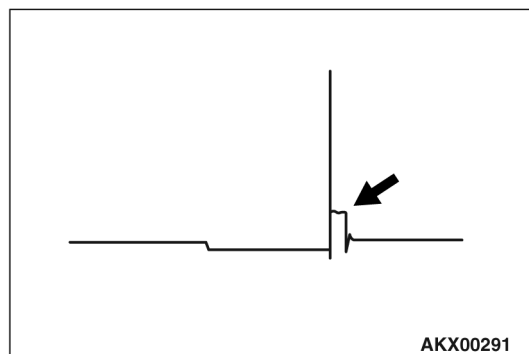
**Exemplo 2**

- Características da onda
Linha da faísca é baixa e longa e em declive. A segunda metade da linha da faísca está distorcida.
Isto pode ser resultado de falha.

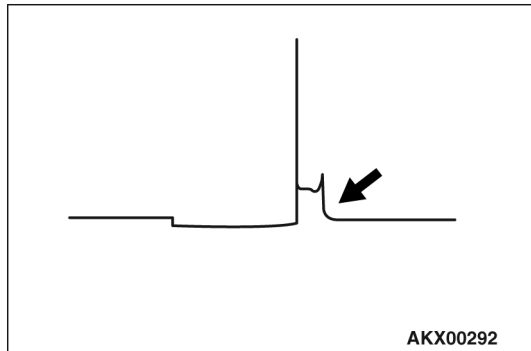
- Causa do problema
A folga da vela é muito pequena.

**Exemplo 3**

- Características da onda
Linha da faísca é baixa e longa, e em declive. No entanto, quase não há distorção.
- Causa do problema
A folga da vela está suja.

**Exemplo 4**

- Características da onda
Linha da faísca é alta e curta.
- Causa do problema
O cabo da vela está mal conectado (causando ignição dupla)

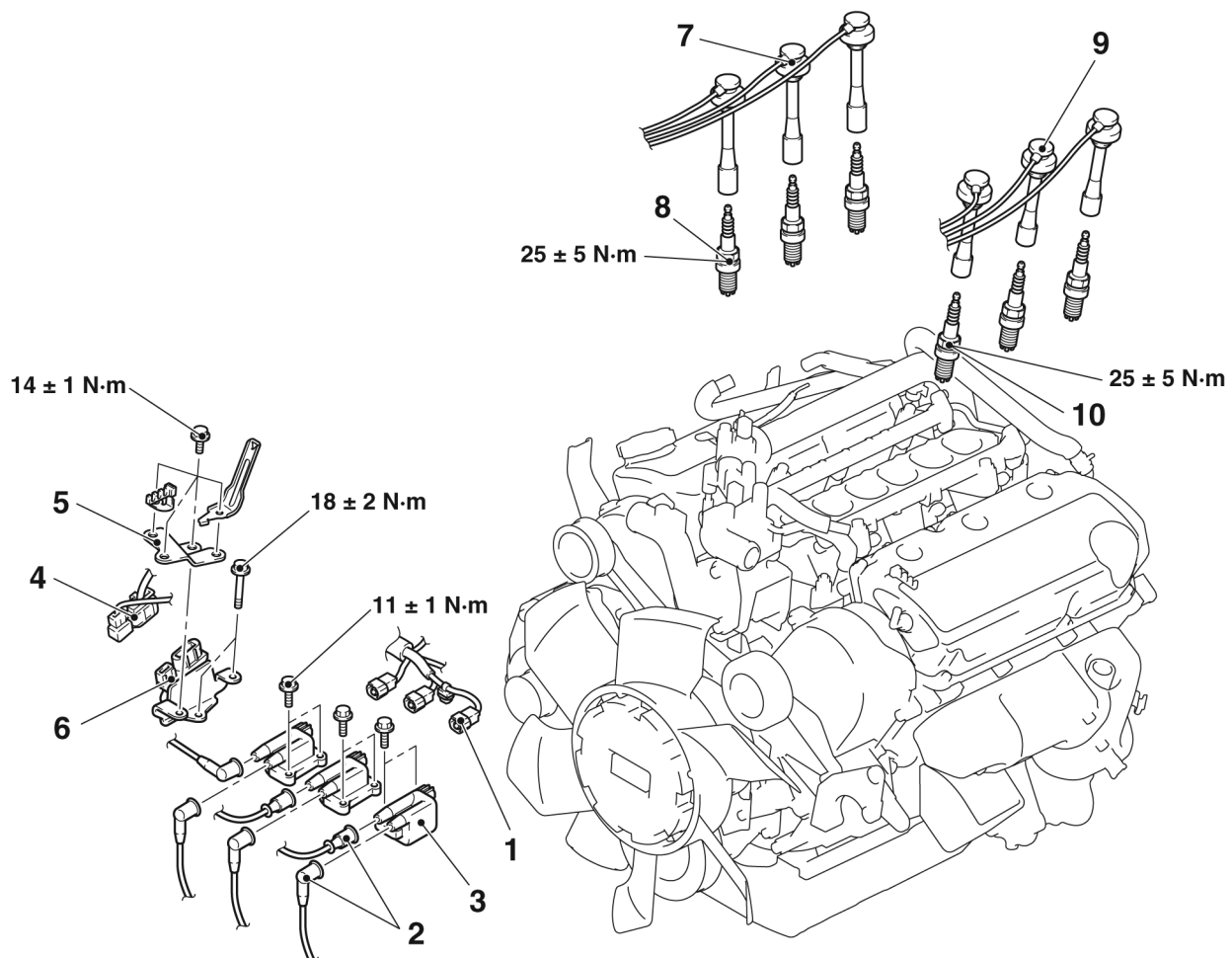


Exemplo 5

- Características da onda
Sem ondas na seção de amortecimento da onda.
- Causa do problema
Curto-circuito na camada da bobina de ignição.

BOBINA DE IGNIÇÃO REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

M1163004001021



AC511715 AB

Passos de remoção bobina de ignição

1. Conector da bobina de ignição
2. Cabo de conexão da vela
3. Bobina de ignição

Passos de remoção do transistor de potência da ignição

4. Conector do transistor de potência da ignição
5. Suporte do adaptador da saída de água de arrefecimento
6. Transistor de potência da ignição.

Passos de remoção do cabo da vela e da vela

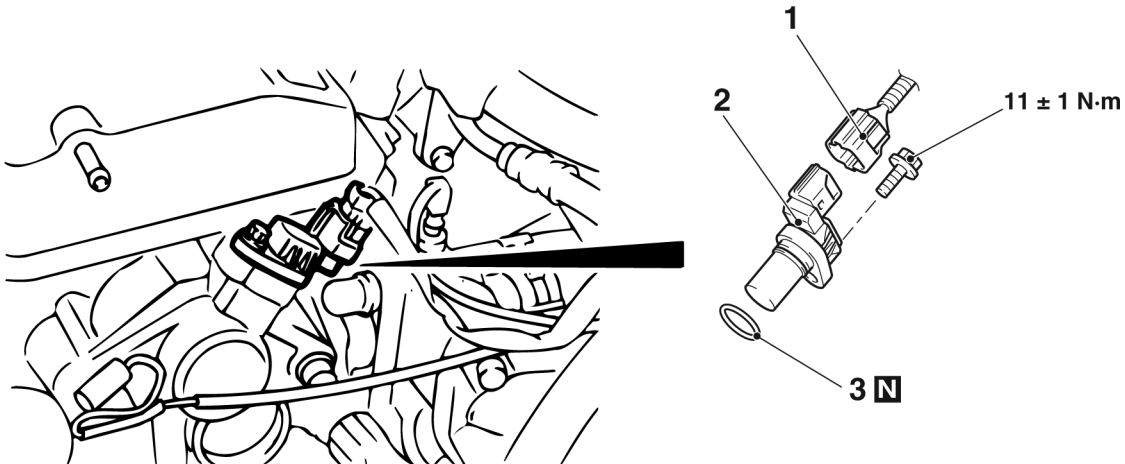
- Adaptador da entrada de ar do coletor de admissão (Consulte o GRUPO 15 – Coletor de admissão pág. 15-9)
- 2. Conexão do cabo da vela
- 7. Cabo da vela (No. 1, No. 3, No. 5)
- 8. Vela (No.1, No.3, No. 5)
- Coletor superior de admissão (Consulte o GRUPO 15 – Coletor de Admissão pág.15-9)
- 9. Cabo da vela (No. 2, No. 4, No. 6)
- 10. Vela (No. 2, No.4, No. 6)

SENSOR DA POSIÇÃO DO EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS**REMOÇÃO E INSTALAÇÃO**

M1163003400948

Operação de Pré-remoção e Pós-instalação

Remoção e Instalação do Painel Superior do Painel Dash



AC511717AB

Passos de remoção

1. Conector do sensor da posição do eixo de comando de válvulas

**Passos de remoção
(Continuação)**

2. Sensor da posição do eixo de comando de válvulas
3. Anel "O" de vedação

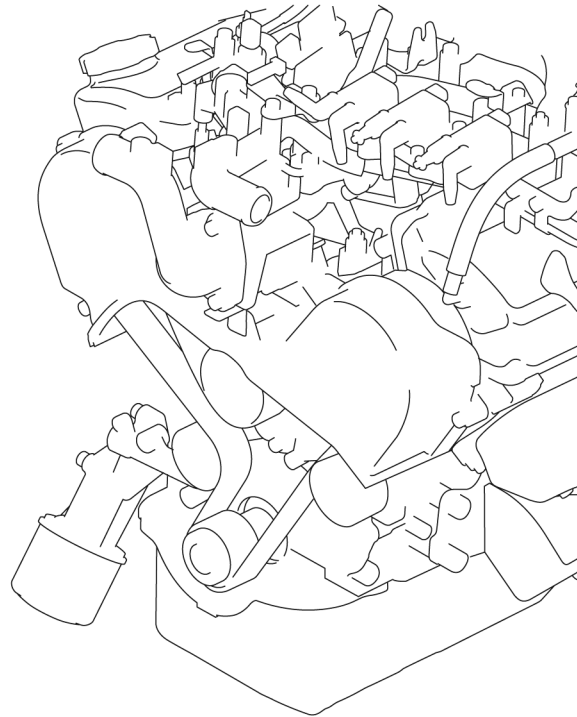
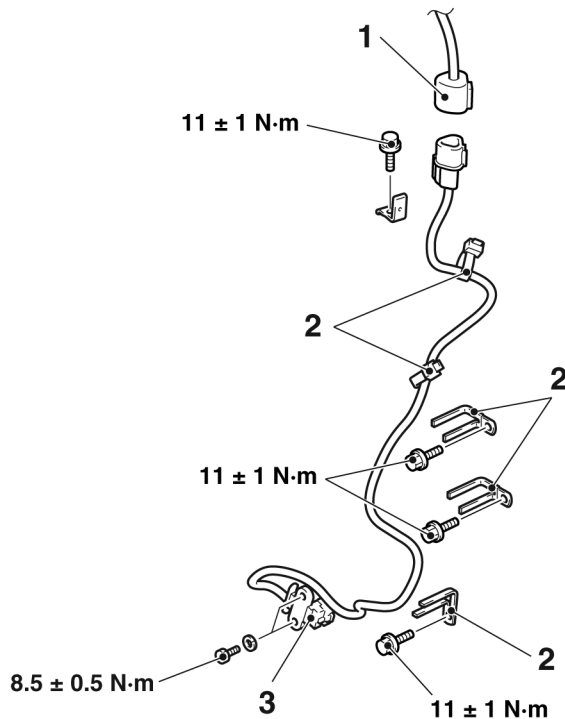
SENSOR DO ÂNGULO DA ÁRVORE DE MANIVELAS

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

M1163004800444

Operação de Pré-remoção e Pós-instalação

Remoção e Instalação da Polia da Ventoinha e da Ventoinha
(Consulte o GRUPO 14 – Ventoinha pág. 14-6)



AC511718 AB

Passos de remoção

1. Conector do sensor do ângulo da árvore de manivelas
2. Presilha do sensor do ângulo da árvore de manivelas

Passos de remoção (Continuação)

- Tampa inferior dianteira da correia - (Consulte o GRUPO 11A – Correia pág. 11A-35)
3. Sensor do ângulo da árvore de manivelas

SENSOR DE DETONAÇÃO

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

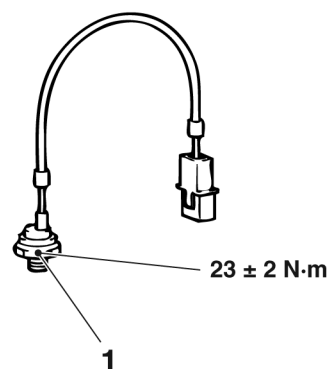
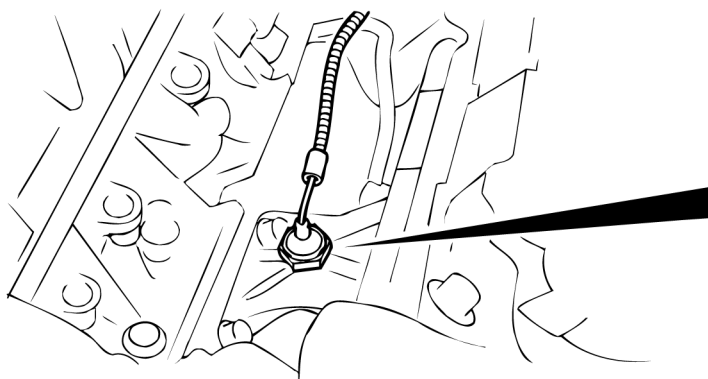
M1163002801407

CUIDADO

Não deixe cair ou bater o sensor de detonação em outros componentes. Isto pode causar danos internos e a necessidade de substituição do sensor de detonação.

Operação de Pré-remoção e Pós-instalação

- Remoção e Instalação do Coletor de Admissão
(Consulte o GRUPO 15 – Coletor de Admissão pág. 15-9)



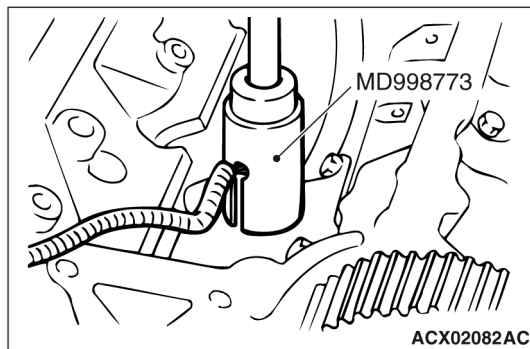
ACX02081 AC

Passos de remoção

- <<A>> >>A<< 1. Sensor de detonação

PONTO DE SERVIÇO DE REMOÇÃO

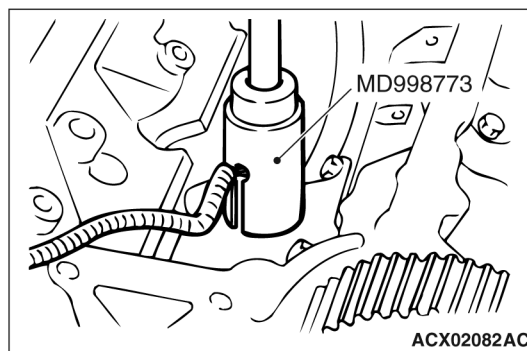
<<A>> REMOÇÃO DO SENSOR DE DETONAÇÃO



Utilize a ferramenta especial chave do sensor de detonação (MD998773) para remover o sensor de detonação.

PONTO DE SERVIÇO DE INSTALAÇÃO

>>A<< INSTALAÇÃO DO SENSOR DE DETONAÇÃO



Utilize a ferramenta especial chave do sensor de detonação (MD998773) para apertar o sensor de detonação até o torque específico.

Torque de aperto: 23 ± 2 N.m

SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO <4M41>

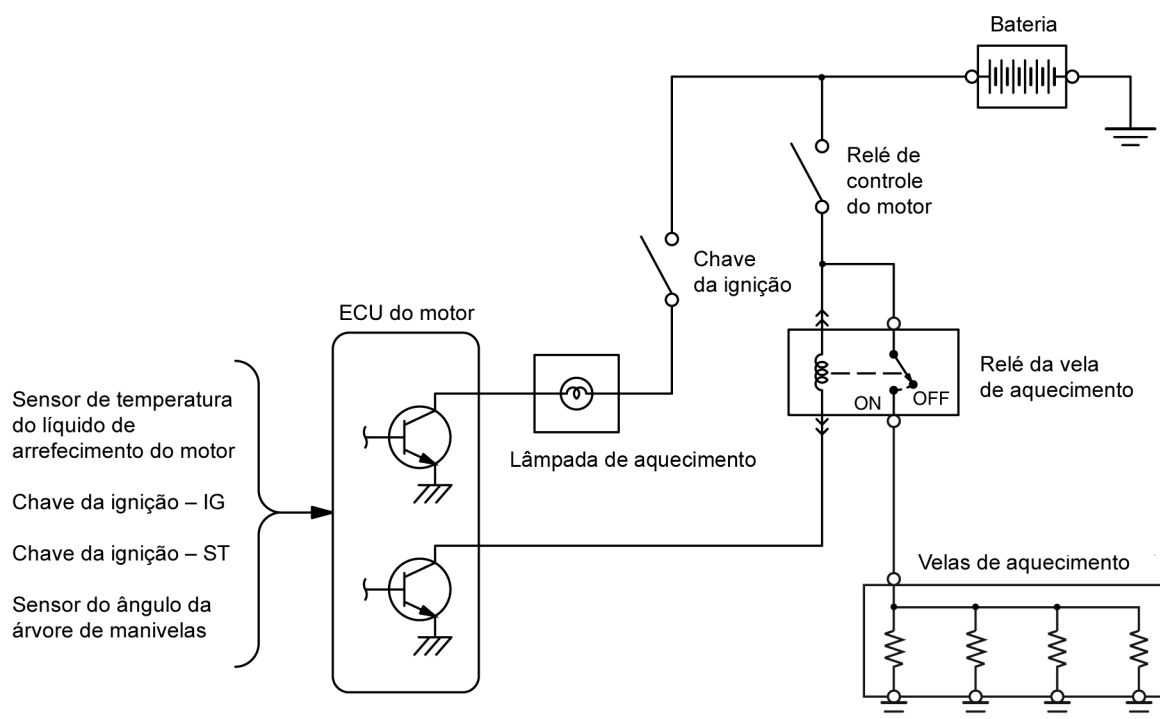
INFORMAÇÕES GERAIS (SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO)

M1164000100037

SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO COM AUTO-REGULAGEM

O sistema de velas de aquecimento com auto-regulagem permite dar partida no veículo de maneira perfeita em baixa temperatura, pré-aquecendo as velas de aquecimento em alta velocidade. Ao girar a chave de ignição para a posição ON (Ligado), a ECU do motor fornece corrente elétrica e controla a iluminação da lâmpada de aquecimento de acordo com a temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

O cabo de controle da resistência embutido na vela de aquecimento possui uma resistência mais alta conforme aumenta a temperatura da vela de aquecimento. Por este motivo, as correntes no cabo do aquecedor diminuem gradualmente. A vela de aquecimento é estabilizada na temperatura específica. Após a partida do motor em temperatura baixa, a corrente que vai para a vela de aquecimento é controlada para desempenhar uma combustão estável.



AK403873AB

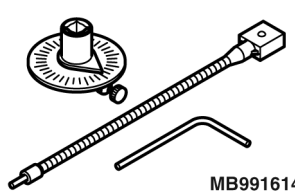
ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

M1164000300031

Item	Valor padrão
Resistência entre a placa das velas de aquecimento e o bloco das velas de aquecimento (resistência paralela para 4 velas de aquecimento (a 20° C) em Ω	0,15 – 0,25
Tensão entre a placa de velas de aquecimento e o bloco das velas de aquecimento em V	Imediatamente após girar a chave da ignição para a posição (ON) (Ligado) (sem dar partida no motor)
	9 – 11 (Cai para 0 V após 4 – 8 segundos)
	Enquanto o motor estiver girando
	6 ou mais
	Enquanto o motor estiver aquecendo
	12 – 15 (Cai para 0 V quando a temperatura do líquido de arrefecimento do motor aumenta para 60°C ou mais ou após 180 segundos após dar a partida no motor).
Resistência do relé da vela de aquecimento (a 20°C) em Ω	18 – 22
Resistência da vela de aquecimento (a 20°C) em Ω	0,6 – 1,0

FERRAMENTA ESPECIAL

M1164001000055

Ferramenta	Número	Nome	Uso
 MB991614	MB991614	Medidor de ângulo	Instalação da vela de aquecimento

SERVIÇO NO VEÍCULO

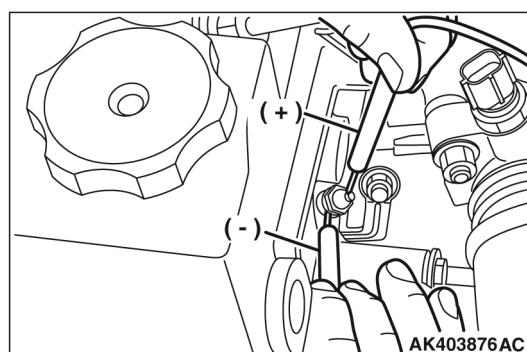
VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO COM AUTO-REGULAGEM

M1164001000055

VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE VELAS DE AQUECIMENTO COM AUTO-REGULAGEM

1. Verifique se a tensão da bateria é de 11 – 13 V.
2. Verifique se a temperatura do líquido de arrefecimento do motor é de 40°C ou inferior.

NOTA: Se a temperatura do líquido de arrefecimento do motor estiver alta demais, desconecte o conector do sensor do líquido de arrefecimento do motor.



3. Faça a medição da resistência entre a placa de válvulas de aquecimento e o bloco de válvulas de aquecimento (aterramento).

Valor padrão: 0,15 – 0,25 Ω (a 20°C)

NOTA: O valor da resistência é paralelo ao valor da resistência para as quatro válvulas de aquecimento.

4. Conecte um voltímetro entre a placa de válvulas de aquecimento e o bloco de válvulas de aquecimento (aterramento).
5. Faça a medição da tensão imediatamente após girar a chave da ignição para a posição ON (Ligado) (sem dar partida no motor).

Valor padrão: 9 – 11 V (cai para 0 V após 4 – 8 segundos)

Além disso, certifique-se de que a lâmpada do indicador de aquecimento (vermelha) se acenda imediatamente após girar a chave da ignição para a posição ON (Ligado).

NOTA: O tempo de exibição da tensão (tempo de energização) irá depender da temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

6. Faça a medição da tensão enquanto o motor estiver girando.

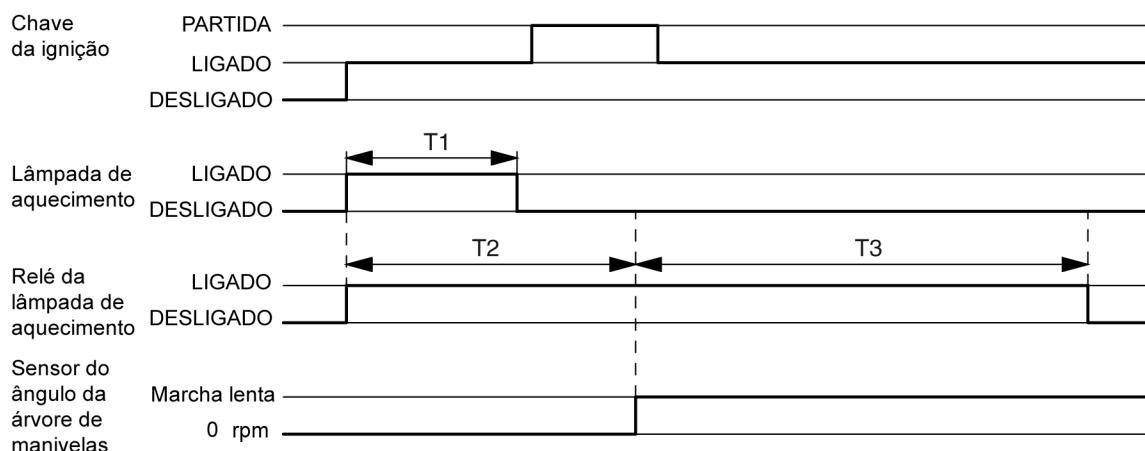
Valor padrão: 6 V ou mais

7. Dê a partida no motor e faça medição da tensão enquanto o motor estiver aquecendo.

No entanto, se a temperatura do líquido de arrefecimento do motor ultrapassar 60°C ou quando transcorrer 180 segundos após a partida no motor, a tensão irá voltar para 0 V. (Consulte a Tabela de Tempo de Energização da Vela de Aquecimento)

Valor padrão: 12 – 15 V

Tabela de Tempo de Energização da Vela de Aquecimento <Referência>



NOTA: Após o tempo de aquecimento T3 é prolongado conforme cai a temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

AK403877AB

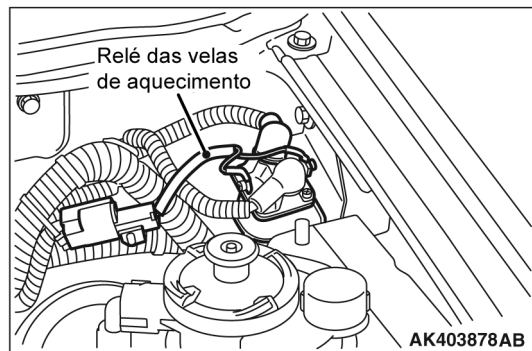
VERIFICAÇÃO NOS TERMINAIS DA UNIDADE DE CONTROLE ELETRÔNICO (ECU)

M1164003600052

Consulte o GRUPO 13B pág. [13B-345](#) – Solução de Problemas – Verificação nos Terminais da ECU.

VERIFICAÇÃO DO RELÉ DAS VELAS DE AQUECIMENTO

M1164003300052



1. Desconecte o conector do relé das velas de aquecimento.
2. Faça a medição da resistência entre o terminal C e o terminal E.

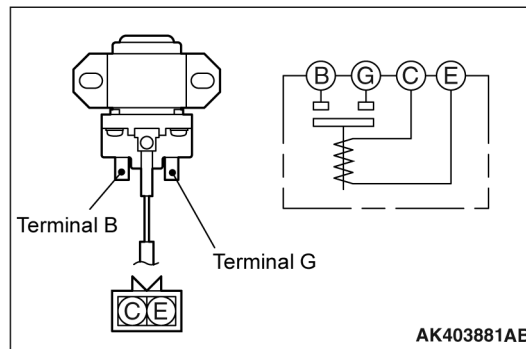
Valor padrão: 18 – 22 Ω (a 20°C)

3. Utilize cabos ponte para conectar o terminal C do relé da vela de aquecimento ao terminal (+) da bateria e o terminal E ao terminal (-) da bateria.

⚠ CUIDADO

1. Certifique-se de sempre desconectar os cabos conectados aos terminais B e G dos relés das velas de aquecimento antes de utilizar os cabos ponte.

2. Os terminais dos cabos desconectados não devem estar em curto-circuito com o aterramento.
3. Ao conectar o cabo ponte, tome cuidado para não conectar o terminal errado, pois isto pode causar danos ao relé.

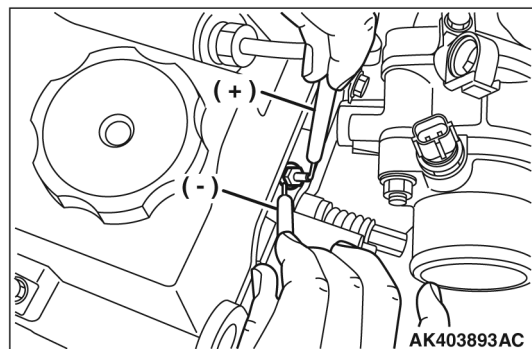


Cabo ponte no terminal (+) da bateria	Continuidade entre os terminais B – G
Conectado	Continuidade (0,01 Ω ou menos)
Desconectado	Sem continuidade (resistência infinita)

4. Verifique a continuidade entre os terminais B e G do relé da vela de aquecimento enquanto desconecta e conecta o cabo ponte do terminal (+) da bateria.

VERIFICAÇÃO DAS VELAS DE AQUECIMENTO

M1164003400060



1. Remova a placa das velas de aquecimento.
2. Faça a medição da resistência entre os terminais das velas de aquecimento e o bloco.

Valor padrão: 0,6 – 1,0 Ω (a 20°C)

VERIFICAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA DO ARREFECIMENTO DO MOTOR

M1164002800043

Consulte o GRUPO 13B – Serviço no Veículo pág. [13B-356](#) – Verificação do Sensor de Temperatura do Arrefecimento do Motor.

VELAS DE AQUECIMENTO

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

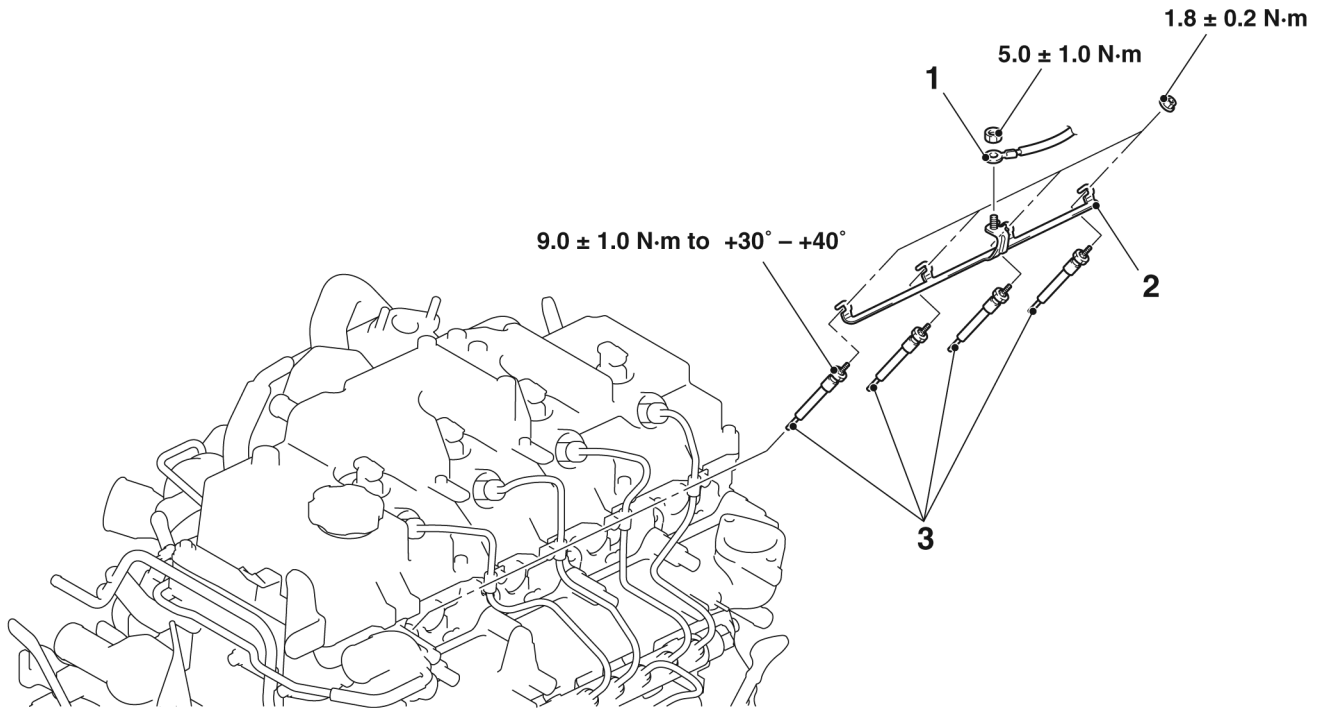
M1164001800095

Operação de Pré-remoção

- Remoção da Cobertura do Motor (Consulte o GRUPO 11C – Conjunto do motor pág. 11C-36).
- Remoção do Corpo da Borboleta (Consulte o GRUPO 13B – Corpo da Borboleta pág. 13B-371)
- Remoção do Tubo B e das Válvulas do EGR (Consulte o GRUPO 17 – Válvulas e Resfriador do Sistema de Recirculação do Gás de Escapamento (EGR) pág. 17-24)
- Remoção do Tubo de Entrada de Ar (Consulte o GRUPO 15 – Coletor de Admissão pág. 15-9)

Operação de Pós-instalação

- Instalação do Tubo de Entrada de Ar (Consulte o GRUPO 15 – Coletor de Admissão pág. 15-9)
- Instalação do Tubo B e das Válvulas do EGR (Consulte o GRUPO 17 - Válvulas e Resfriador do Sistema de Recirculação do Gás de Escapamento (EGR) pág. 17-24)
- Instalação do Corpo da Borboleta (Consulte o GRUPO 13B – Corpo da Borboleta pág. 13B-371)
- Instalação da Cobertura do Motor (Consulte o GRUPO 11C – Conjunto do motor pág. 11C-36).



AC503380AB

Passos de remoção

1. Terminal das velas de aquecimento

Passos de remoção (Continuação)

2. Placa das velas de aquecimento
 3. Velas de aquecimento
- >>A<<

PONTO DE SERVIÇO DE INSTALAÇÃO**>>A<< INSTALAÇÃO DAS VELAS DE AQUECIMENTO****⚠ CUIDADO**

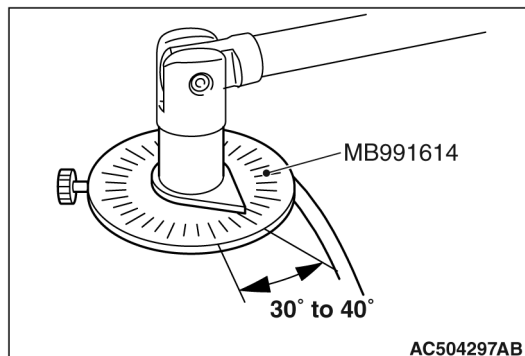
Verifique se as velas de aquecimento, as roscas de fixação e a superfície de assentamento das velas do cabeçote do cilindro estão secos.

1. Instale as velas de aquecimento no cabeçote do cilindro.
2. Aperte as velas de aquecimento como a seguir.
(1) Aperte as velas de aquecimento até o torque especificado.

Torque de aperto: 9.0 ± 1.0 N.m

⚠ CUIDADO

- Se apertar a vela de aquecimento abaixo do limite especificado de ângulo de 30 graus, a vela de aquecimento pode ficar solta. Certifique-se de apertar corretamente.
- Se apertar a vela de aquecimento acima do limite especificado de ângulo de 40 graus, solte a vela de aquecimento e repita todo o procedimento.



- (2) Utilizando a ferramenta especial medidor de ângulo (MB991614), aperte as velas de aquecimento em um ângulo de 30° a 40°.