sistema de partida

1 descrição e funcionamento

A função do sistema de partida do veículo é a de fazer girar o motor até atingir uma rotação suficiente para colocá-lo em movimento. No sistema de partida são empregados cabos, conectores e interruptores de grande tamanho devido a alta corrente absorvida pelo motor de partida durante o funcionamento. A resistência do circuito deve ser a menor possível para possibilitar a máxima corrente no motor de partida.

As conexões frouxas ou corroídas e cabos danificados produzirão, como conseqüência, rotações menores às normais e podem impedir que o motor de partida faça girar o motor.

Em muitos casos de desarranjos no sistema de partida, o usuário poderá ter descarregado a bateria antes de solicitar auxílio. Para esses casos, apresentamos um procedimento para auxiliar o mecânico nos casos de emergência. O serviço de emergência não faz parte do diagnóstico

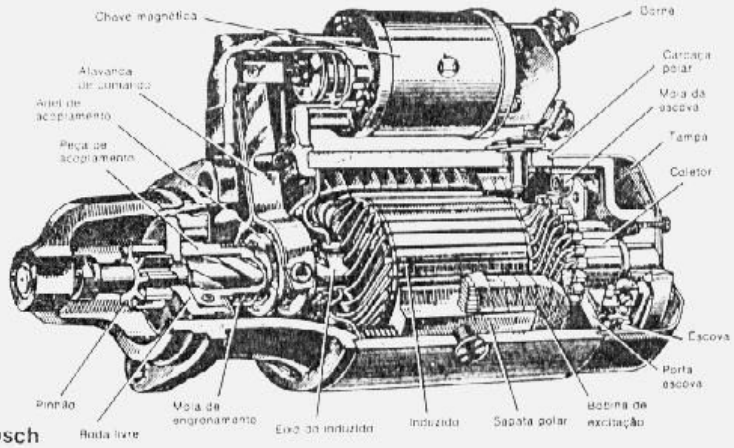

fig. 1 — motor de partida Bosch

O motor de partida usado nos veículos Maverick é de 12 volts. A árvore do induzido gira sobre 2 buchas de bronze pré-lubrificadas. As escovas mantêm contato permanente com o coletor mediante pressão de molas. O engate do pinhão do motor de partida com a cremalheira do volante é feito por meio de uma chave magnética (solenóide).

O motor de partida possui 4 sapatas polares, fixadas à carcaça do indutor. As bobinas (enrolamentos) de campo envolvem as 4 sapatas polares.

A corrente elétrica passando nas bobinas de campo provoca a magnetização das sapatas polares.

Em seguida, a corrente passa das bobinas de campo para as escovas isoladas e daí para as bobinas do induzido, sendo que as outras extremidades das bobinas do induzido se ligam novamente ao coletor, porém, dando contato com as escovas negativas, que se ligam ao chassis fechando assim o circuito elétrico.

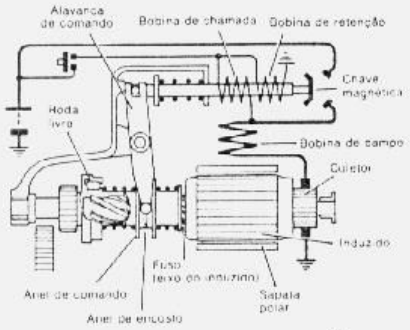

fig. 2 — esquema do motor de partida

A corrente que circula na bobina indutora em paralelo (Shunt) liga-se à massa não atingindo, portanto, as escovas. A finalidade desta bobina em paralelo é limitar a rotação do induzido quando o motor de partida funcionar sem carga.

As bobinas do induzido estão dispostas de tal maneira que produzem um campo magnético relacionado com o campo indutor de forma a obter a rotação do induzido.

Se as bobinas de campo entrarem em contato com a carcaça do motor, ou com as sapatas polares, o motor não funcionará devido ao curto circuito que impedirá a chegada de corrente às escovas positivas. Se as lâminas do coletor entrarem em contato entre si haverá também curto circuito das escovas positivas às negativas através do coletor, impedindo que a corrente circule nas bobinas do induzido.

Ao serem efetuados os testes elétricos do motor de partida, é indispensável levar em consideração que qualquer atrito anormal nas buchas da árvore do induzido, ou carga aplicada ao motor, provocará uma diminuição de rotação do induzido, havendo, por conseguinte, aumento de corrente (mais ampères).

O aumento de rotação do motor de partida produz uma diminuição de corrente proveniente da bateria.

Esta diminuição de corrente é motivada pela corrente que se induz nas próprias bobinas do motor de partida.

O potencial elétrico (voltagem) induzido nas bobinas do motor de partida opõe-se à corrente que lhe dá origem, isto é, o sentido da contra-voltagem é oposto à corrente que circula no motor de partida, proveniente da bateria, portanto, quanto maior for a rotação, maior será a contra-voltagem, diminuindo assim a diferença de potencial e por conseguinte a própria corrente (ampères) proveniente da bateria.

Se o motor do veículo estiver muito frio e difícil de ser girado, o motor de partida funcionará sobrecarregado (baixa rotação) consumindo, portanto, mais corrente. Por esse motivo, todos os testes do motor de partida deverão ser executados com o motor do veículo à temperatura normal de funcionamento.

Girando-se a chave de ignição para a posição de partida, fecha-se o circuito do elétro-imã (solenóide) deslocando o núcleo. Este movimento é transmitido, por intermédio de uma alavanca (garfo), ao pinhão, o qual se engrena com a cremalheira do volante, ligando por fim, a corrente da bateria diretamente ao motor de partida.

Um dispositivo de roda livre situado junto ao pinhão, protege o motor de partida evitando rotação excessiva quando o motor do veículo entrar em funcionamento.

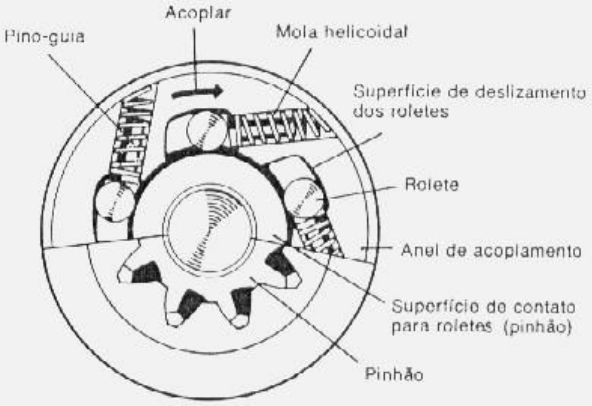

fig. 3 — roda livre

2 diagnóstico e testes

Nos serviços de emergência, conectar uma bateria auxiliar ao sistema, nos casos em que o motor de partida não conseguir girar o motor ou girar lentamente. Se o motor de partida não conseguir girar o motor, com a bateria auxiliar conectada, determinar a causa da avaria, seguindo as instruções mencionadas na tabela abaixo.

Certificar-se que a bateria auxiliar está ligada corretamente; o pólo positivo da bateria auxiliar deverá estar ligado ao positivo da bateria do veículo. Ou seja, a bateria auxiliar deverá ser ligada em paralelo e nunca em série com a bateria instalada no veículo.

Os valores de testes elétricos dependem do estado em que se encontra a bateria (capacidade e estado de carga). Além disso, a duração do teste provoca aquecimento do motor de partida e desgaste da bateria.

A duração do teste deve, por isso, ser a menor possível e a bateria deve estar perfeitamente carregada.

Mencionamos a seguir as falhas mais prováveis do sistema de partida, suas causas e reparo:

A) O induzido não gira ou o faz apenas lentamente.	
Causas:	**Reparo:**
1. Bateria descarregada	1. Carregar a bateria.
2. Bateria defeituosa	2. Substituir.
3. Terminais da bateria soltos, oxidados, ligação à massa deficiente.	3. Apertar os terminais, limpar os terminais e bornes e untá-los com graxa resistente a ácidos.
4. Os bornes do motor de partida ou as escovas encontram-se em curto circuito com a massa	4. Eliminar o curto circuito.
5. As escovas do motor de partida não encostam no coletor, emperram em suas guias, estão gastas, quebradas, cheias de óleo ou sujas.	5. Verificar as escovas, limpá-las ou substituí-las. Em caso de necessidade limpar também as guias nos porta-escovas.
6. A chave-de-partida acha-se danificada. (Peças [illegible]das, de forma que a chave não liga). [illegible] queimada.	6. Substituir o chave de partida.

Causas:	Reparo:
7. A chave magnética (solenóide) do motor de partida encontra-se danificada.	7. Substituir.
8. A queda de tensão nos condutores é grande demais, os condutores acham-se danificados, as conexões soltas.	8. Verificar os condutores do motor de partida e as respectivas conexões.

B) O induzido gira, o pinhão, entretanto, não engrena.

Causas:	Reparo:
1. Pinhão sujo.	1. Limpar o pinhão.
2. Pinhão e cremalheira com rebarbas.	2. Limar a rebarba

C) O induzido gira até o pinhão engrenar, parando em seguida.

Causas:	Reparo:
1. Bateria insuficientemente carregada.	1. Carregar a bateria.
2. A pressão das escovas é insuficiente.	2. Verificar as escovas, limpá-las ou substituí-las.
3. Chave magnética do motor de partida defeituosa.	3. Substituir.
4. Demasiada queda de tensão nos condutores.	4. Verificar os condutores e suas conexões.
5. O acoplamento da "roda-livre" patina.	5. Substituir.

D) O motor de partida continua girando, mesmo depois de se soltar o botão (chave-de-partida).

Causa:	Reparo:
1. A chave-de-partida não desliga ou a chave magnética "gruda".	1. Soltar imediatamente o cabo-de-partida na bateria ou no motor de partida; substituir a chave de partida (ignição) ou a chave magnética (solenóide).

E) Pinhão não desengrena depois do motor haver entrado em funcionamento.

Causa:	Reparo:
1. O pinhão ou os dentes da cremalheira estão muito sujos ou danificados; a mola de retrocesso encontra-se sem força ou quebrada.	1. Limpar cuidadosamente ou eliminar a rebarba nos dentes da cremalheira e no pinhão; substituir a mola de retrocesso.

testes com o motor de partida instalado no veículo

Teste do Circuito do Motor de Partida

Este teste irá determinar se a resistência no circuito do motor de partida é excessiva ou normal. Fazer as ligações de teste como mostra a fig. 4.

Desligar o cabo de alta tensão da bobina e ligá-lo à massa para evitar que o motor funcione e conectar um interruptor auxiliar entre o terminal "BAT" e "S" do relê.

A queda de tensão no circuito será indicada pelo voltímetro, quando o motor é acionado. A queda máxima permitida deverá ser:

1. Com o fio negativo do voltímetro conectado ao terminal do motor de arranque e com o fio positivo ligado ao pólo positivo da bateria (fig. 4, fio 1): 0,5 V_r

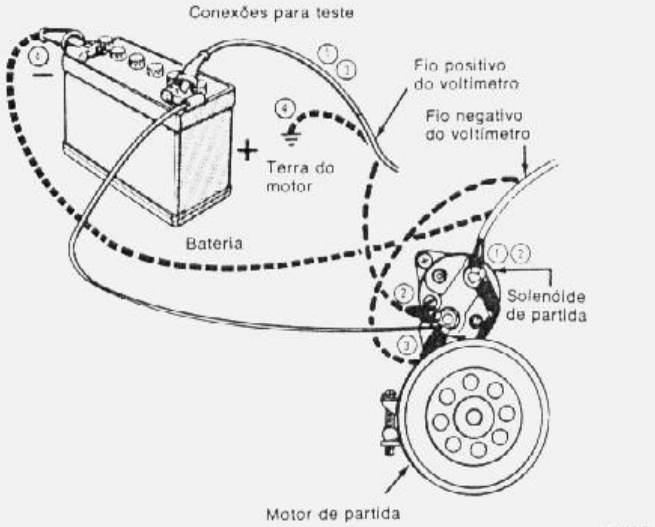

fig. 4 — teste do circuito de partida

2. Com o fio negativo do voltimetro conectado ao terminal de bateria do motor de arranque e o fio positivo conectado ao terminal "BAT" do solenóide (fig. 4, fio 2): 0,3 V.

3. Com o fio negativo do voltimetro conectado ao terminal "BAT" do solenóide e o fio positivo ligado ao pólo positivo da bateria (fig. 4, fio 3): 0,2 V.

4. Com o fio negativo do voltimetro ligado ao pólo negativo da bateria e o fio positivo conectado à massa do motor (fig. 4, fio 4): 0,1 V.

Testes do motor de partida sob carga

Este teste é efetuado para determinar o consumo de corrente do motor de partida, sob carga normal de funcionamento (fig. 5).

Se durante este teste a corrente for superior a especificada o motor de partida deverá ser removido e reparado.

Observamos que ao efetuar este serviço é indispensável seguir as instruções do fabricante do aparelho de teste que for usado.

O motor deverá estar à temperatura normal de funcionamento, o que irá proporcionar uma carga normal ao motor de partida. Usando-se um aparelho de teste convencional proceder da seguinte maneira:

1. Girar o botão de controle do aparelho de teste para a posição "desligado".

   Obs.: Este botão é que comanda a resistência variável (reostato de carvão) existente no aparelho.

2. Girar o seletor do voltimetro para a escala de 16 volts.

3. Ligar os terminais positivos do voltimetro e do amperimetro ao borne positivo da bateria e os terminais negativos do amperimetro e do voltimetro ao borne negativo da bateria.

4. Ligar um fio-ponte do terminal "Dist." da bobina à massa o que evitará que o motor do veiculo entre em funcionamento.

5. Segurar a chave de ignição na posição de partida durante 15 segundos anotando a leitura exata indicada pelo voltimetro.

6. Voltar a chave de ignição para a posição "desligada" e girar o botão de controle do aparelho de teste (reostato) no sentido horário até que a leitura do voltimetro seja exatamente igual aquela registrada quando o motor de partida estava fazendo girar o motor do veiculo.

7. Anotar a leitura do amperimetro. Se a leitura do amperimetro for superior a especificada, retirar o motor de partida do veiculo para reparo.

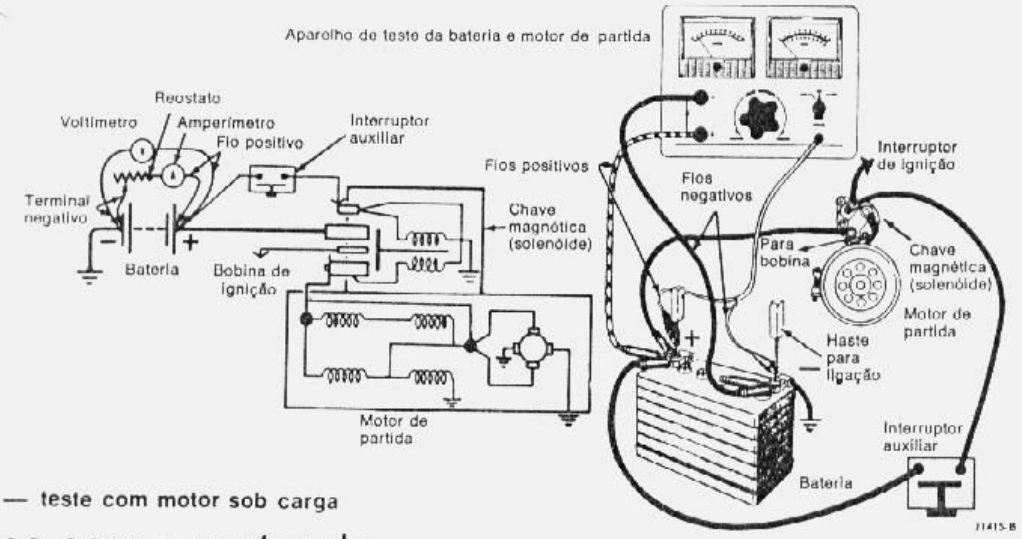

fig. 5 — teste com motor sob carga

testes com o motor de partida fora do veículo

Teste do motor de partida sem carga

Este teste permitirá identificar deficiências tais como: enrolamentos abertos ou em curto, eixo do induzido empenado ou induzido roçando nas sapatas polares. O teste sem carga só poderá ser executado com o motor de partida fora do veículo.

Ef[illegible] as ligações para o teste conforme ilustrado na fig. 6. O motor de partida funcionará sem carga. Certificar-se de que não está passando corrente pelo amperimetro (reostato com a máxima resistência). Fazer a leitura do voltimetro.

Desligar o motor de arranque da bateria e diminuir a resistência do reostato até que, o voltimetro indique a mesma leitura que foi obtida quando o motor de arranque estava em funcionamento. O amperimetro indicará a corrente absorvida pelo motor sem carga.

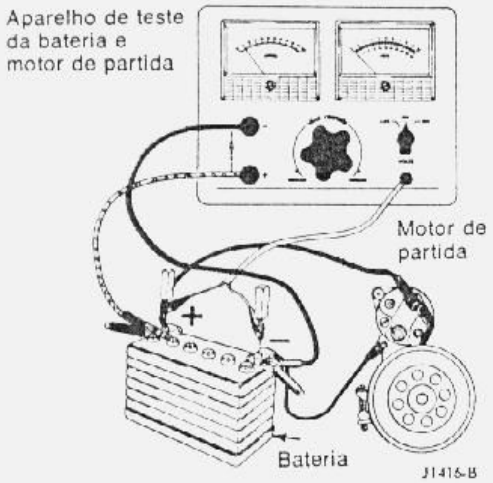

fig. 6 — teste do motor de partida sem carga

Teste de verificação do circuito do induzido

Em certas circunstâncias é possível localizar circuito aberto no induzido examinando-se o coletor. Pontos queimados no coletor são produzidos por um arco voltaico que se forma toda vez que o canal, no qual está ligado o circuito aberto, passa sob uma escova.

Teste de isolamento do induzido e das bobinas de campo

Este teste determinará se existem enrolamentos com isolamento danificado que permitem circuito com a carcaça do motor ou com o núcleo do induzido. Para determinar se os enrolamentos estão fazendo massa, montar o circuito ilustrado na fig. 7.

Se o voltímetro registrar alguma leitura, os enrolamentos estão fazendo terra.

As bobinas de campo que estão fazendo terra podem ser localizadas montando-se o circuito mostrado na fig. 8. Se o voltímetro registrar leitura, os enrolamentos de campo estão fazendo terra.

fig. 7 — teste de isolamento do induzido

fig. 8 — teste do isolamento do circuito de campo

3 remoção e instalação

remoção

1. Desconectar o cabo negativo da bateria e levantar o veículo.
2. Desconectar o cabo e fios dos terminais da chave magnética (solenóide).
3. Girar as rodas dianteiras totalmente para direita.
4. Retirar os parafusos de fixação e remover o motor de partida.

instalação

1. Instalar o motor de partida na placa de montagem e colocar os parafusos.
2. "Encostar" os parafusos conservando o motor perpendicular à superfície de montagem e assentado firmemente no orifício de guia. Apertar os parafusos segundo a especificação.
3. Conectar o cabo e os fios nos terminais da chave magnética fixando-os corretamente.
4. Baixar o veículo e conectar o cabo negativo da bateria.

4 desmontagem e montagem

desmontagem

mover o contra-pino da articulação do êmbolo .ucleo móvel) da chave magnética (solenóide).

2. Retirar a porca e arruela do terminal da chave magnética ao motor de partida e remover a chave magnética, retirando os seus parafusos de fixação à carcaça.

3. Retirar a cinta de proteção do coletor e remover as escovas das bobinas.

4. Remover os dois parafusos de fixação da carcaça do motor de partida das tampas, a tampa das escovas, a arruela e a carcaça.

5. Deslizar o conjunto do induzido e sistema de acoplamento para fora da carcaça do conjunto de acionamento e do garfo impulsor.

6. Retirar a presilha do pino do garfo impulsor, retirar o guarda-pó. Retirar o pino do garfo e o garfo.

7. Afastar a arruela de encosto do pinhão, a fim de livrar o anel de trava.

8. Retirar o anel de trava, a arruela de encosto e o conjunto de acoplamento.

9. Retirar o parafuso que liga as bobinas de campo ao terminal de entrada.

10. Remover os parafusos que fixam as sapatas polares à carcaça.

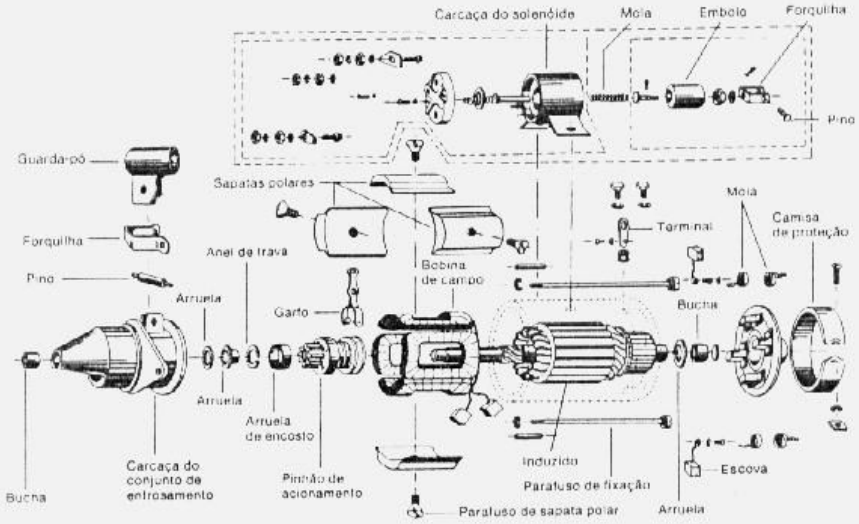

fig. 9 — motor de partida desmontado (Wapsa)

limpeza e inspeção

1. Limpar o induzido, a árvore do induzido e solenóide, a carcaça do motor de partida e o conjunto de acoplamento, com pano seco. Lavar as peças restantes em solvente e secá-las.

2. Inspecionar os fios do induzido quanto a quebra, isolamento queimado ou gasto e conexões soltas.

3. Verificar o coletor quanto a excentricidade, conforme mostra a fig. 10 e inspecionar a árvore do induzido e as duas buchas quanto a riscos ou desgaste excessivo.

4. Verificar os suportes das escovas quanto a molas quebradas e isolador defeituoso.

5. Verificar a tensão das molas. Se a tensão não ·iver dentro das especificações, substituir as as das escovas.

6. Examinar se os isolamentos das bobinas de campo estão queimados ou gastos. Verificar se a solda das escovas das bobinas está em boas condições.

7. Examinar o desgaste nos dentes do pinhão de acionamento. Os dentes devem penetrar mais da metade da profundidade nos dentes da cremalheira (fig. 11) para evitar falhas na cremalheira e no pinhão.

8. Substituir o pinhão de acionamento e cremalheiras que estiverem rebaixados, picotados, quebrados ou que mostrem sinais de acoplamento inadequado (fig. 11).

montagem

1. Instalar as sapatas polares e bobinas de campo na carcaça com os isolantes. Apertar os parafusos fixadores das sapatas à carcaça e colocar

os parafusos do terminal de entrada e bobina à massa. A aba maior das sapatas deve ficar voltada para o lado do sentido de rotação do motor.

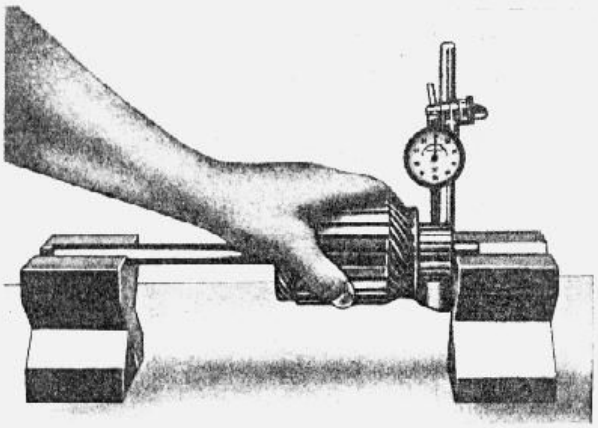

fig. 10 — medindo a excentricidade do coletor

2. Lubrificar os componentes do motor de partida e conjunto de acoplamento como indicado na fig. 12.

3. Colocar o conjunto de acoplamento nas estrias da árvore do induzido.

4. Colocar a arruela de encosto do pinhão, o anel de trava e deslizar a arruela de encosto na árvore do induzido até encostar no anel.

5. Colocar na árvore do induzido as arruelas de encosto da árvore do induzido, a carcaça do conjunto de acionamento e do garfo impulsor.

6. Instalar o garfo impulsor, o pino, o guarda-pó e a presilha.

7. Colocar o induzido na carcaça do conjunto de acionamento, encaixando o garfo no conjunto de acoplamento.

8. Encaixar a carcaça e motor de partida na carcaça do conjunto de acionamento.

9. Afastar as escovas à massa, até que as molas as fixem na posição retraída, em seguida instalar a tampa, encaixando-a no pino-guia da carcaça. Instalar os dois parafusos de fixação com os isolantes.

10. Com um arame rígido, fazer um gancho para instalar as escovas. Colocar as escovas em posição na tampa e apoiar as molas na parte superior. Instalar a cinta protetora do coletor.

11. Instalar chave magnética na carcaça, apertando os dois parafusos de fixação e a porca do terminal de entrada.

12. Instalar o pino e o contra-pino da articulação do núcleo móvel da chave magnética e encaixar o guarda-pó.

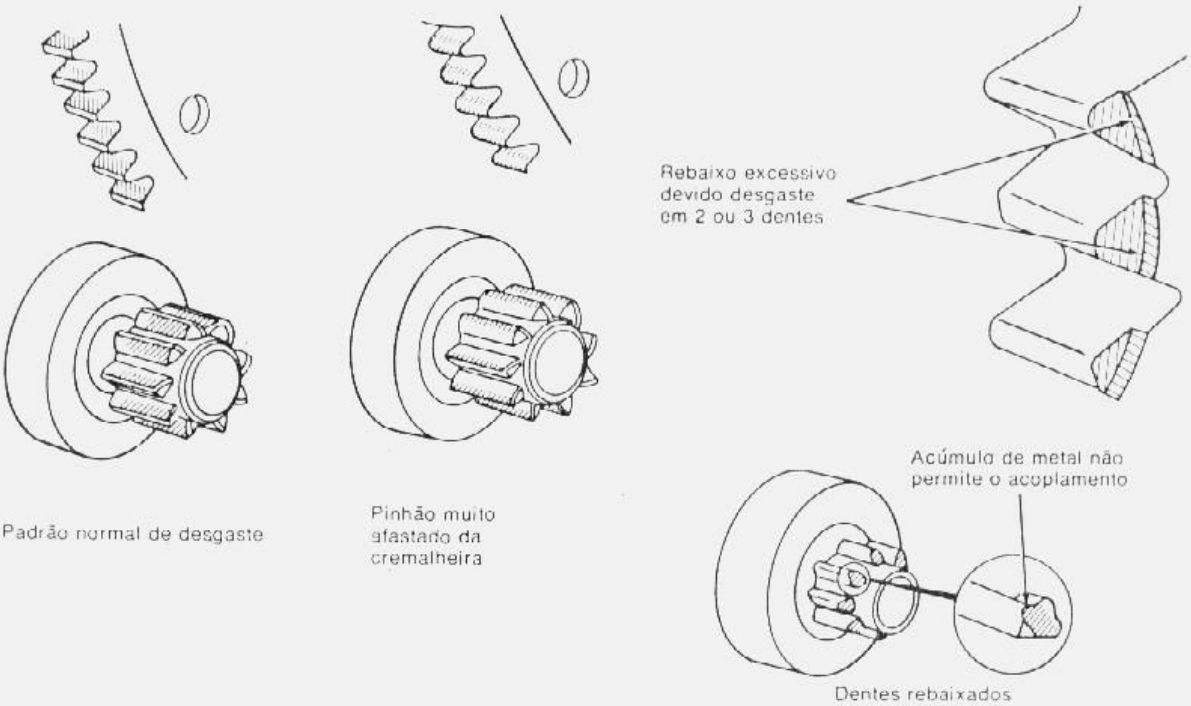

fig. 11 — padrões de desgaste do pinhão e cremalheira

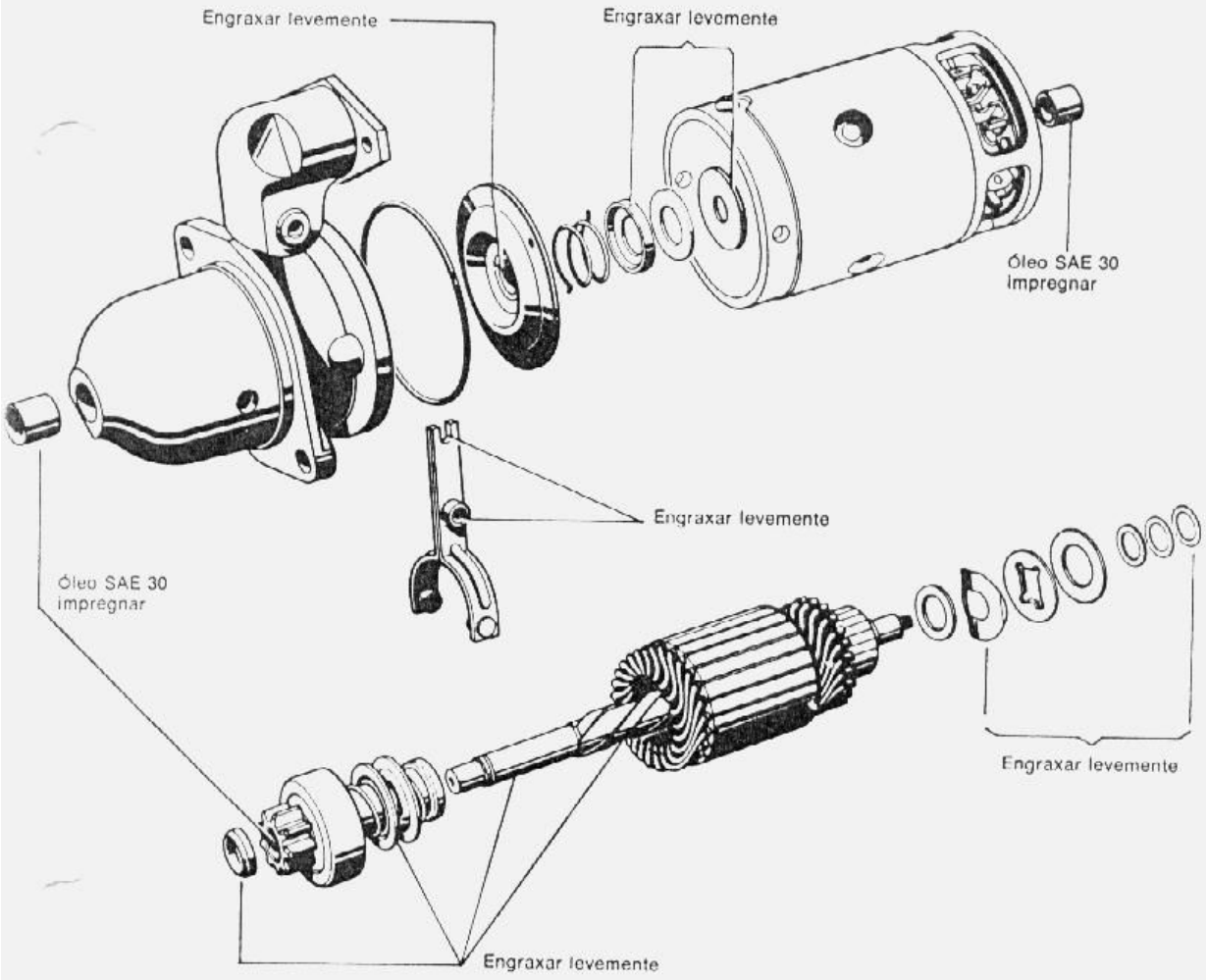

fig. 12 — lubrificação do motor de partida