# sistema de carga

# 1 descrição geral

O sistema de carga compõe se de alternador, regulador, bateria, lâmpada indicadora de carga e fios para ligação dos componentes. Existem dois tipos de conjunto alternador/regulador que equipam os modelos Maverick. Os procedimentos de serviço para cada conjunto são apresentados separadamente. Os testes de alternador e regulador devem ser efetuados com aparelhos que forneçam leituras precisas. Os amperimetros devem ter uma precisao de 1 ampêre na faixa de leitura de 30-65. A e os voltimetros precisão de 0,1 V. entre 12 e 16 V.

A construção do alternador é baseada no fato de que em um condutor imerso em um campo magnético é induzida uma força eletromotriz toda vez que houver movimento do condutor ou do campo.

No alternador o campo magnético é formado pela bobina de excitação do rotor. O condutor e formado por três enrolamentos distintos com ponto de ligação comum, dispostos internamente n nador (bobina trifasica).

Nesses enrolamentos é induzida u triz provocada pelo campo magnét tor em movimento. Essa força elei ser diretamente aplicada para ca cessitando antes ser passada pelos se deve ao fato de que a carga da l efetuada por meio de corrente ci ção da corrente é conseguida da As pontas de saida da bobina trifá dois grupos de diodos. Um dos gr de permitir a passagem de corre carga da bateria e obstruir a contr. grupo de díodos é ligado à massa mitindo a passagem da corrente qu nador para a bateria e aos consu se o circuito na massa do alternad

# alternador wapsa

# 5

# descrição e operação

A fig. 1 mostra o esquema completo do sistema de carga com alternador Wapsa usado no Ford Maverick.

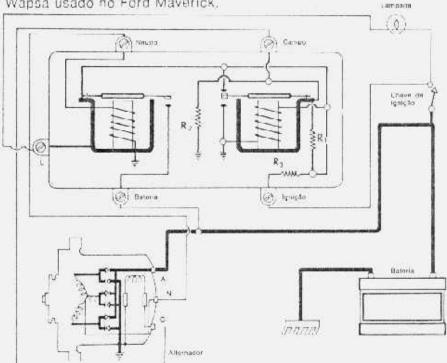
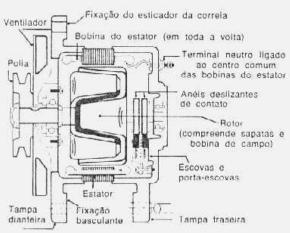


fig. 1 — esquema elétrico do sistema de carga com alternador

O alternador difere do dinamo convencional pelo fato de ter o induzido estacionário formando a carcaça externa (estator) sendo, portanto, o indutor (campo) a móvel (rotor).

No suriamo, a corrente induzida nas bobinas móveis (induzido) é captada pelas escovas sempre no mesmo sentido (corrente contínua).



Nota: não são vistos os retificadores

tig. 2 - corte do alternador

No alternador a corrente é induzida nas bobinas fixas (estator) passando em seguida aos díodos que deixam a corrente circular somente em um sentido. Esta construção permite levar ao circuito externo os altos valores de corrente (ampères) produzidos no estator por meio de ligações fixas, ao contrário do dinamo onde a corrente circula por contatos deslizantes (coletor e escovas).

A baixa corrente necessária à bobina de campo do alternador, localizada no rotor, é levada por meio de duas escovas que deslizam sobre anéis de contato.

O regulador controla a eletricidade produzida pelo alternador variando a corrente de alimentação do campo (rotor).

A bateria "armazena" energia elétrica sob forma de energia química para ser utilizada quando o motor não estiver em funcionamento. Quando o motor estiver em funcionamento o alternador restituirá essa quantidade de energia consumida.

Quando a energia consumida for maior do que a produzida a bateria fornecerá a diferença. O alternador tem características de autolimitação de corrente (ampères) não havendo, portanto, necessidade de unidade limitadora de corrente incorporada ao regulador.

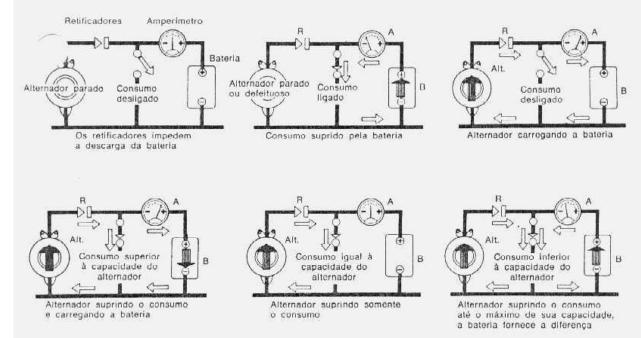


fig. 3 — funcionamento do circuito de carga, com alternador Wapsa

A fig. 3 mostra o funcionamento do circuito de carga com alternador.

Os retificadores (diodos) tem a finalidade de permitir a promitir a promitir de contrate em um só sentido. Os retificar positivos permitem a passagem da corrente em um sentido e os negativos em sentido contrário.

A fig. 4 mostra o simbolo usado esquematicamente para representar um diodo e a fig. 5 mostra um diodo ampliado e visto em corte onde são visiveis todos os seus componentes.

Como os retificadores têm alta resistência à passagem de corrente em um sentido e baixa resistência

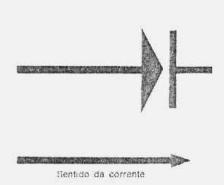
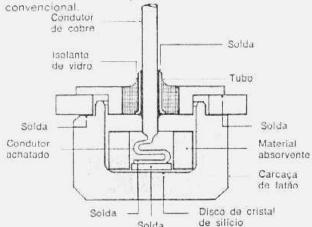


fig. 4 - simbolo de diodo

no sentido oposto, são ligados de forma a permitirem que a corrente transite somente do alternador para a bateria e circuito dispensando, portanto, o disjuntor



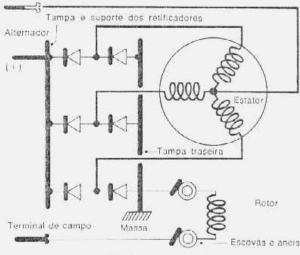


fig. 6 - circulto elétrico do alternador

Terminal neutro

A fig. 6 mostra o circulto elétrico interno do alternador vendo-se que em cada extremidade das bobinas ligam-se dois retificadores sendo um negativo ligado à massa e outro positivo ligado ao borne (+).

O magnetismo residual dos polos do alternador (rotor) não é suficiente para excitar o campo. Por esse motivo, a bateria é ligada à bobina de campo por meio da chave de ignição e do regulador.

A làmpada indicadora de carga do alternador é desligada por meio de um relé incorporado ao regulador.

As ligações externas do alternador e demais componentes do sistema de carga estão indicadas na

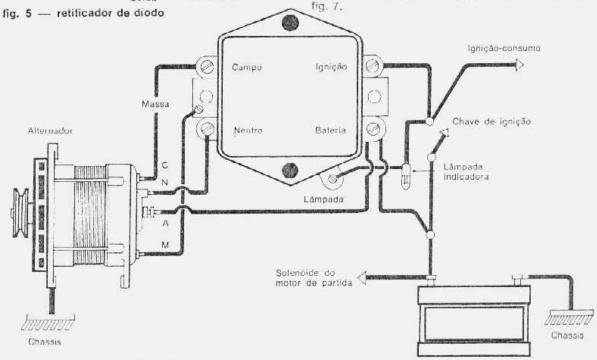


fig. 7 — esquema das ligações dos componentes do circuito de carga, com alternador

## precauções a serem observadas durante a italação, testes ou munutenção do alternador

- 1 A inversão da polaridade na ligação à bateria pode danificar os retificadores, a instalação do veiculo ou outros componentes do sistema de carga. Antes que as ligações sejam feitas, a polaridade correta da bateria deverá ser verificada com um voltimetro, para que as mesmas correspondam à polaridade de massa do veículo.
- 2 Se for utilizada uma bateria auxiliar para a partida, é indispensável que a mesma seja ligada em paralelo, isto é: o pólo negativo da bateria auxiliar deverá ser ligado ao pólo negativo da bateria instalada no veiculo e o pólo positivo da bateria auxiliar ao pólo positivo da bateria do veiculo.
- 3 Devem ser tomados cuidados especiais quando se utilizar "carga rápida". O "carregador" não pode ser empregado como auxiliar para a partida do veículo e, ao utilizá-lo deve-se des-

conectar o cabo massa da bateria.

4 — O circuito de campo, entre o alternador e o regulador, não pode nunca ser ligado à massa neste sistema.

A ligação à massa do terminal campo, quer seja no alternador ou no regulador, terá como consequência a queima deste último.

- 5 Se o terminal de saida do alternador for ligado à massa, o alternador ou o circuito e componentes poderão ser danificados.
- 6 Se for necessário soldar um teminal do estator e um terminal do retificador deve-se utilizar um alicate como elemento de dissipação térmica entre a junta soldada e o retificador, pols calor excessivo poderá danificar o retificador.
- 7 Com o enrolamento do rotor ligado (campo excitado), o alternador não pode ser operado em circuito aberto.
- 8 Nunca tentar polarizar o alternador. Esta operação além de inútil, causará danos ao alternador, regulador ou circuito.

# 2

## localização de falhas

| FALHA   | CAUSA PROVAVEL   |
|---|--|
| LAMPADA INDICADORA DE CARGA:<br>Apagada sempre e em todas as posições<br>do interruptor de ignição.   | <ol> <li>O fio ao terminal de acessórios do interruptor de ignição está solto ou quebrado.</li> <li>Defeito na lâmpada ou no encaixe.</li> </ol> |
|   | 3 — Chicote de fios do regulador ou conexão defeituosa do terminal.  |
| Pisca alternadamente com a lâmpada do óleo, com o interruptor de ignição desligado. As vezes se atenua. (Se a falha não for corrigida imediatamente, descarregará a bateria). | <ul> <li>1 — Há um diodo positivo em "curto".</li> <li>2 — Os platinados do relé do indutor estão presos na posição fechada.</li> </ul>          |
| A lâmpada indicadora de carga permanece<br>sempre acesa<br>(com o motor funcionando em marcha   | 1 — A bobina do relé do indutor está aberta, o fio ao terminal<br>da escova está quebrado ou o rebite no regulador está<br>solto.                |
| lenta).   | 2 — Há um fio partido no chicote ou as conexões dos fios no<br>regulador e alternador estão mai apertadas.                                       |
|   | 3 — O retificador está em "curto" ou aberto.   |
| ~   | 4 — O fio neutro do estator está solto ou quebrado no terminal<br>ou na ligação no alternador.   |
|   | 5 — Ajuste incorreto do entreferro do núcleo do reió ou da<br>tensão da mola.  |

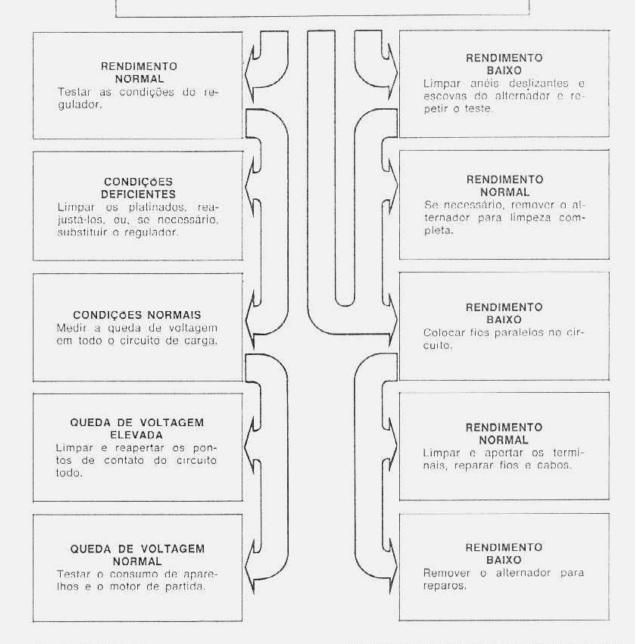
#### FALHA

### CAUSA PROVAVEL

| A lâmpada indicadora de carga permanece<br>sempre acesa<br>(com o motor funcionando em marcha<br>lenta). | <ul> <li>6 — Os platinados estão sujos ou oxidados.</li> <li>7 — Quebra da correia.</li> <li>8 — O circuito indutor ou a bobina indutora estao abertos.</li> <li>9 — O estator está ligado à massa ou em "curto".</li> </ul>  |
|--|---|
| BATERIA DESCARREGADA<br>A lămpada indicadora de carga não fun-<br>ciona.                                 | <ol> <li>A correia está frouxa.</li> <li>Resistência no circuito de carga.</li> <li>O limitador de voltagem funciona mal ou a regulagem está baixa.</li> <li>A descarga dos acessórios está muito alta em relação à capacidade do alternador.</li> <li>Os terminais da bateria estão oxidados ou corroldos.</li> </ol>  |
| BATERIA SOBRECARREGADA   | <ol> <li>A regulagem do limitador de voltagem está muito alta en relação às condições de funcionamento do veículo.</li> <li>A bobina do limitador de voltagem ou a resistência de 20 ohms estão interrompidas, o fio condutor da bobina está partido ou a conexão soldada do regulador está quebrada</li> <li>Os platinados superiores do limitador de voltagem estão presos em posição techada.</li> <li>O fio à massa, entre o regulador e o alternador está solto</li> <li>Um elemento da bateria em "curto" é causa de consumo excessivo de água nos outros elementos.</li> </ol> |
| RUIDO NO ALTERNADOR  | <ol> <li>O rolamento está defeituoso.</li> <li>O retificador está em "curto" (ruído magnético).</li> <li>Correias frouxas, gastas ou desfiadas.</li> <li>O ventilador do alternador está empenado.</li> <li>Tampa traseira solta ou estator instalado incorretamente.</li> <li>Polía solta ou mal assentada contra o rolamento.</li> <li>Parafusos de montagem soltos.</li> </ol>   |
| PLATINADOS DO LIMITADOR DE<br>VOLTAGEM QUEIMADOS   | Curto ou conexões à massa da bobina indutora ou do circuito.      As vezes, os condutores flexiveis das escovas se tocam entre si.  |
| A LÄMPADA OSCILA   | <ol> <li>Platinados do regulador sujos ou oxidados.</li> <li>Conexões do sistema de carga frouxas ou chicote de fios danificado.</li> <li>Escovas gastas.</li> </ol>  |

#### BATERIA DESCARREGA-SE FREQUENTEMENTE

Substituir a bateria, e testar o alternador independentemente do regulador. (A bateria deve estar carregada e em perfeitas condições.) — VER NOTA.



### notas importantes:

Guidado ao ligar a carga rápida. Para carregar a bateria dessa forma, quando instalada no veículo, desligar o cabo negativo e ligar o aparelho diretamente aos terminais da bateria.

Quando utilizadas baterias auxiliares para a par-

tida estas deverão ser ligadas em paralelo ou seja: os cabos negativos das baterias do veículo e auxiliar deverão ser ligados juntos, assim como, também os cabos positivos.

Alternadores com rendimento baixo e/ou ruído (principalmente com lámpadas ligadas) deverão ser removidos para teste dos retificadores.

# 3

# desmontagem, montagem e testes

## de .nontagem do alternador

A vista expositiva da fig. 8 mostra todas as peças do alternador em sua posição de montagem o que facilita muito as operações tanto de desmontagem

como de montagem.

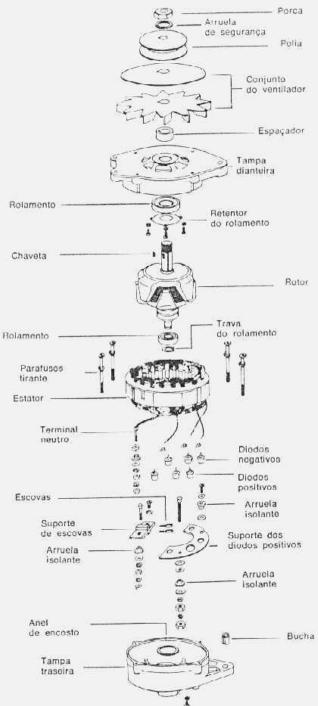


fig. 8 — vista expositiva do alternador

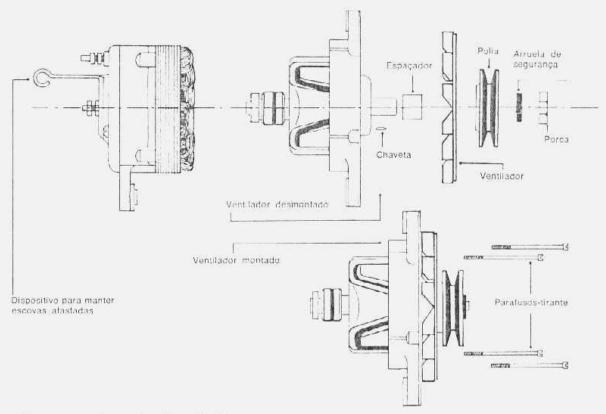
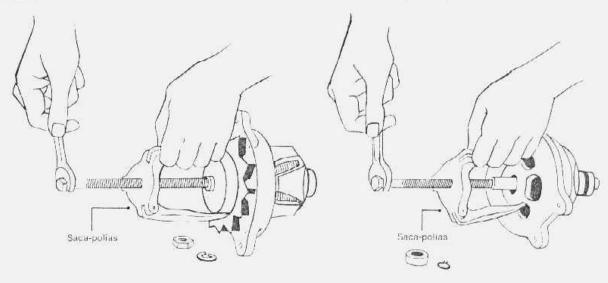


fig. 9 — desmontagem do alternador Wapsa

Para desmontar o alternador, retirar os quatro parafusos-tirante de fixação das tampas sem retirar ainda a polía e o ventilador do alternador. Prendendo a polía ou o rotor em uma morsa com os mordentes recobertos de material macio, retirar a porca de fixação da polía.



REMOÇÃO DA POLIA

REMOÇÃO DA TAMPA

fig. 10 — remoção da polia e da tampa nos casos em que estas peças não sairem batendo-se levemente com martelo de plástico ou de couro

A polia deverá ser removida utilizando um "sacapolias", caso não desencaixe do eixo ao ser puxada co não ou batendo-se levemente com o martelo de .co ou de couro.

Retirar em seguida o ventilador, a chaveta e o espaçador.

Bater levemente no estator e nas tampas com um martelo de plástico ou de couro para separá-los.

Nos alternadores, a compensação de todas as variações de medidas de comprimento, do rotor, estator e tampas, é dada pela posição do rolamento, (lado dos anéis) que é travado no eixo e deslizante em seu alojamento na tampa, enquanto que o rolamento do lado da polia é fixado tanto no eixo como na tampa.

Caso tenha ocorrido engripamento do rolamento do lado dos anéis, em seu alojamento, o que se evidencia quando o rotor não sai facilmente do conjunto estator e tampa, dever-se-á extrair a tampa (lado da polia) do conjunto todo e tentar remover o rotor do conjunto com o dispositivo mostrado na .fig . 11 havendo assim mesmo o risco de deformar a tampa do lado dos anéis.

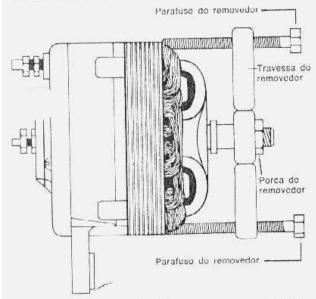


fig. 11 — remoção do rotor nos casos em que o rolamento do lado dos anéis não sair com facilidade

Em seguida, desencaixar a tampa do lado da polia, de onde já foram retirados a polia, o ventilador, a chaveta e o espaçador. Para separar a tampa com porta-escovas (lado anéis) do estator, é necessário derreter os pontos de solda dos fios do estator das luvas de ligação dos retificadores.

A operação de derreter a solda deverá ser feita rapidamente para evitar danos por aquecimento aos retific \*ores. Utilizar para essa operação um ferro de se 100 Watts. Conservar o ferro de solda faze contato com os terminais dos diodos somente o tempo necessário para soltar os condutores.

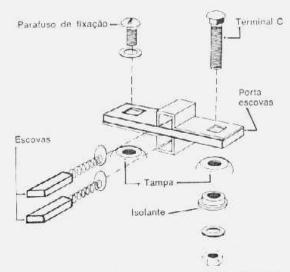


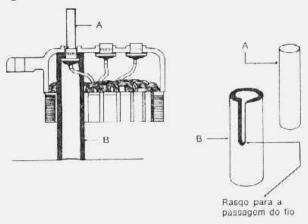
fig. 12 - vista expositiva do porta-escovas e escovas

Utilizar dois alicates como dissipadores de calor, com o objetivo de proteger os díodos. Calor excessivo poderá danificar díodos em boas condições.

O terminal "N" deverá ser desmontado da tampa antes de separar a tampa do estator.

Tanto o porta-escovas como a base de montagem dos retificadores positivos podem ser desmontados da tampa removendo os parafusos terminais o de fixação. A posição do porta-escovas é indiferente em relação aos anéis podendo ser invertida sem prejuízo.

Os retificadores negativos e positivos são desencaixados de seus alojamentos conforme mostra a fig. 13.



tig. 13 - remoção de retificadores

# verificação dos componentes do alternador

Terminada a desmontagem, cada componente deverá ser limpo com pano seco, e verificado quanto a desgastes, deformações, sinais de superaquecimento ou sinais de respingos de solda.

#### estator

Os fios e enrolamentos do estator deverão ser examinados quanto a falhas ou defeitos de isolação. Um enrolamento, ou retificador em "curto", geralmento apresenta mudança de cor.

Entretanto, bobinas do estator em "curto" entre fases, ou seja, entre grupos, às vezes não são identificáveis facilmente.

Um ohmimetro com precisão de 0,1 ohm deverá ser utilizado para efetuar o teste indicado na fig. 14 comprovando-se assim se são iguais as resistências nos três grupos de bobinas.

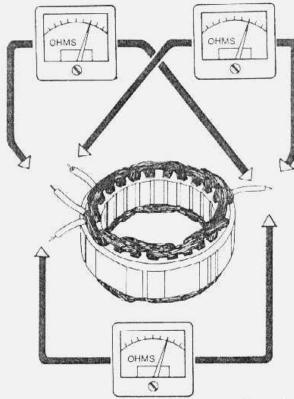


fig. 14 — resistência ohmica de cada enrolamento deve ser igual nos três grupos

Para verificar se as bobinas do estator estão em curto circuito com a carcaça de ferro, usar uma lâmpada em série de 110 Volts conforme mostra a fig. 15.

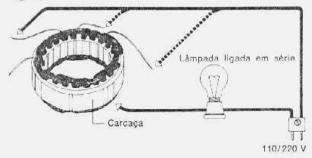


fig. 15 — teste de curto circuito entre as bobinas e a carcaça

Como medida de segurança convém fazer este teste com os retificadores desligados do estator ou desencaixados dos seus alojamentos.

#### retificadores

Inicialmente testar os conjuntos, ainda não desligados do estator, com auxílio de uma "lampada-série" de 12 Volts de baixo consumo.

Tocar, com um dos terminais do teste, na base de montagem dos retificadores ou tampa e com o outro terminal no polo isolado de qualquer retificador dessa mesma base.

Inverter então, os terminais do teste: a lâmpada deverá acender num dos casos e apagar no outro. Se a lâmpada se acender em ambos os casos, será indicação de que um ou mais retificadores dessa base estão em "curto".

Para determinar qual deles, é necessário desligá-lo das bobinas do estator ou desencaixá-los da base de montagem ou tampa, repetir o teste para cada um, separadamente, conforme mostra a fig. 16.

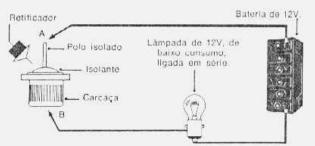


fig. 16 - teste de retificadores

Ao serem ligadas as pontas de teste A e B respectivamente no fio do retificador e na carcaça do mesmo, a lâmpada em série de 12 Volts poderá continuar apagada ou acender-se.

Ao inverter as ligações A e B:

- A l\u00e4mpada que estava apagada dever\u00e1 acender-se.
- A lâmpada que estava acesa deverá apagar-se.

Desta maneira fica comprovado se realmente o retificador somente deixa passar corrente em um só sentido. Se a lampada permanecer sempre apagada ao efetuar este teste é sinal de que o retificador está interrompido (aberto) devendo, portanto, ser substituído.

Se a lâmpada de teste permanecer sempre acesa significa que o retificador permite a passagem nos dois sentidos devendo ser também substituído.

Dispondo-se de aparelho especial para teste de diodos (retificadores) é possível localizar tantos diodos em "curto" como "abertos" mesmo ligados, às bobinas do estator. Neste caso é indispensável seguir as instruções do fabricante do aparelho de teste.

Os retificadores são identificados, geralmente, por marcas nas isolações vermelhas nos positivos e pretas ou azuis nos negativos.

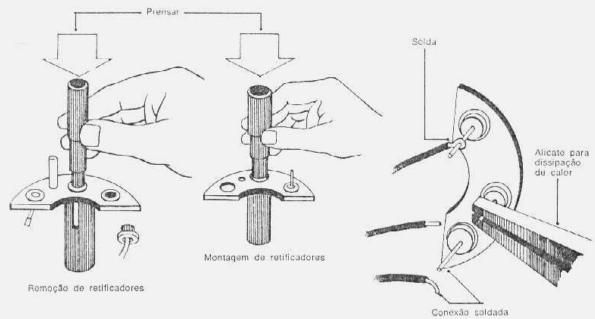


fig. 17 - substituição de retificadores

circuito ou abertos, da seguinte maneira:

negativos e na placa de montagem isolada se forem positivos, prensando-os com as ferramentas eciais conforme mostrado na fig. 17.

car a isolação dos cabos do estator, aproximadamente 5 mm e ligá-los com conectores de pressão aos terminais dos retificadores. Caso seja necessário soldar essas ligações, utilizar alicates como dissipadores de calor nos pólos dos retificadores, pois calor excessivo danificará irremediavelmente os retificadores.

O rotor deverá ser testado quanto a continuidade, curto circuito à massa e curto circuito entre espiras.

Substituir os retificadores, que estiverem em curto- pada em série de 110 ou 220 Volts aos dois anéis (fig. 18).

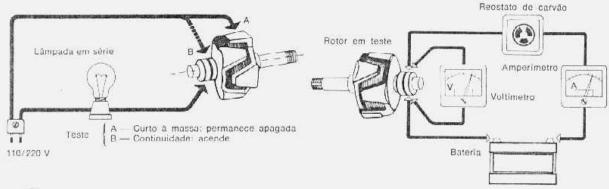
Colocar novos retificadores na carcaça se forem Acendendo-se a lâmpada significa que o circuito não se encontra interrompido.

> Para efetuar o teste de curto circuito à massa basta conservar uma das pontas de teste ligada em um dos anéis e ligar a outra nas massas polares do rotor.

> A lámpada deverá permanecer apagada. Se a lámpada se acender è necessário substituir o rotor.

Para verificar a existência de curto circuito entre as espiras da bobina do rotor ligar um amperimetro, um reostato de carvão e uma bateria entre os anéis de contato, e entre, esses ainda, um voltimetro, conforme pode ser observado na fig. 19.

Ajustar a tensão, por meio de reostato, para o valor indicado nas especificações para esse teste e verifi-O teste de continuidade é feito ligando-se uma lâm- car se a corrente indicada no amperimetro corres-



- teste do rotor - continuidade e curto à massa

fig. 19 — teste do rotor — curto entre espiras da bobina de campo

fic

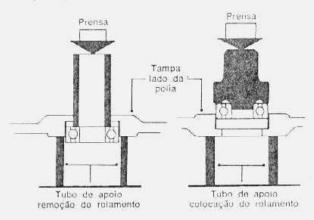
ponde à especificada

Corrente obtida com valor acima da especificada, indica "curto-entre-espiras" ou corrente abaixo da especificada; ausência de corrente indica interrupção ou mau estado da bobina. Substituir o rotor.

#### substituição dos rolamentos do rotor

Examinar os rolamentos quanto a asperezas ou folgas excessivas, a fim de determinar se devem ser substituídos.

Os rolamentos são pré-lubrificados, não devendo ser atingidos por solventes ou óleos.



rig. 20 — substituição do rolamento da tampa dianteira

As tampas podem ser limpas com pano umedecido em solvente, mas não devem ser escovadas, para evitar a remoção do revestimento especial contra corrosão. Para substituir o rolamento do lado da tampa dianteira retirar os parafusos do retentor e removê-lo na prensa como mostra a fig. 20.

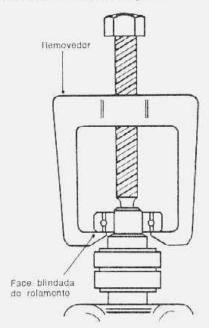


fig. 21 - remoção do rolamento traseiro do rotor

Na montagem, prensar o rolamento, usando um bloco de aço plano, de forma que a pressão seja exercida sobre à pista externa do rolamento conforme mostra ainda a fig. 20.

Os parafusos do retentor do rolamento devem ser bem apertados, tomando se o cuidado de não exagerar o aperto, para não danificar as roscas na tampa.

O rolamento da tampa do lado dos aneis deverá ser removido usando-se o extrator indicado na fig. 21.

A colocação do rolamento deverá ser efetuada na prensa usando-se um tubo com o diâmetro da capa interna do rolamento e observando-se que a face blindada deverá ficar voltada para o rotor.

Alguns rotores têm o rolamento simplesmente encalxado no eixo, e depois travado por anel de segurança. Nesses rotores, o eixo possui uma canaleta propria para encaixe do anel retentor.

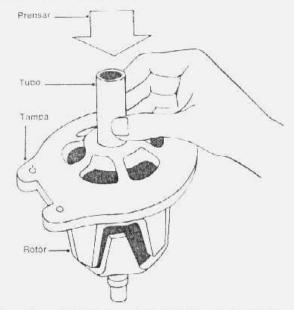


fig. 22 - montagem do rotor na tampa dianteira

## montagem do alternador

Uma vez substituídos os componentes que apresentaram falha durante os testes, o alternador é montado começando-se por instalar a tampa do lado da polia.

Caso o eixo não passe livremente pelo orificio do rolamento, prensá-lo, usando-se um tubo que passe livre pelo eixo, e que se apoie na pista interna do rolamento conforme a fig. 22. Prensar até que o rolamento encoste no ressalto do eixo.

Montar o espaçador, a chaváta, o ventilador, a polia, a arruela de pressão e a porca no eixo; prender o rotor numa morsa (usando mordentes de metal) e apertar a porca.

Instalar os parafusos da base de montagem dos retificadores nos orificios da tampa "lado anéis", colocando buchas isolantes, arruelas lisas e de pressão e porcas. Colocar à mao a tampa "lado anéis" sobre o estator, soldar seus fios aos pares de retificadores e r + o terminal "N" na tampa.

Montar o porta-escovas na tampa e encaixar as escovas, travando-as em posição com um pedaço de arame colocado no orificio da tampa conforme mostra a fig. 23.

Montar o conjunto rotor e tampa "lado polia" no conjunto estator com tampa e porta-escovas, colocando os tirantes e apertando-os firmemente, mas sem exagero, para não parti-los. Retirar então o arame de trava das escovas.

Certificar-se de que o rotor gira livremente à mão.

Antes de instalar o alternador no veiculo, convem testá-lo novamente, para determinar se está ou não em condições de produzir a potência específicada.

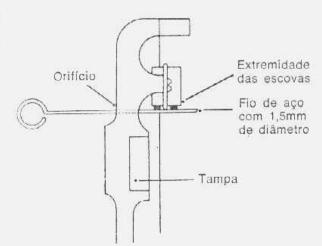


fig. 23 — dispositivo para manter as escovas afastadas

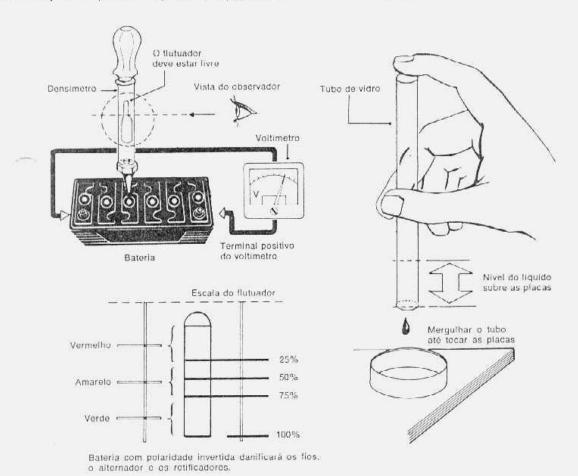


fig. 24 — verificação do estado de carga de bateria

### testes

Ini s testes verificando a densidade do eletrólito e a cosão da bateria.

A tensão deverá ser medida com um voltímetro entre os terminais da bateria e o valor indicado deverá ser ligeiramente superior ao nominal, isto é: 12 Volts.

A densidade de cada célula devera ser verificada com um densimetro, conforme indicado na tig 24. Caso estiver carregada com menos de 75% do total, instalar outra provisoriamente, carregada acima deste valor e em boas condições, para ser usada nos testes.

Convém lembrar que uma bateria que não esteja em boas condições pode proporcionar tensao tão alta quanto uma em boas condições, quando a tensão é medida sem outro consumo ligado, que o próprio voltimetro; no entanto, ela impede que um regulador em bom estado funcione corretamente.

Caso seja necessário instalar outra bateria no veículo, a polaridade da bateria deverá ser verificada com um voltimetro, antes de instalá-la, para que as ligações correspondam à polaridade da "massa", ou chassis do veículo

O polo negativo da bateria deverá ser ligado ao chassis (massa). Caso a marcação dos polos da bateria estivor ilegivel, ligar um voltimetro como mostra ainda a fig. 24.

Se o ponteiro do voltimetro se movimentar para o lado correto, a polaridade dos terminais do teste coincidem com a da bateria, isto é: o pólo da bateria onde estiver ligado o terminal positivo do voltimetro e também o polo positivo da bateria.

Caso o ponteiro se movimentar ao contrário da escala, a polaridade estará invertida.

Bateria com polaridade invertida poderá danificar os fios, o alternador e os retificadores. Efetuar a inspeção e teste da bateria seguindo os procedimentos constantes no item "Bateria"

#### alternador e regulador Wapsa

Durante os testes, convém prestar muita atenção às ligações, pois nesse circuito de carga, várias são as possibilidades de acidentes, ou danos aco componentes, em consequência de enganos nas ligações.

Outras precauções também deverão ser tomadas durante os testes: — o circuito de campo nunca deverá ser ligado à massa. Ligações à massa, tanto do terminal "C" do regulador, como do alternador, trarão danos irremediáveis ao regulador, se a chave de ignição estiver em posição "ligada".

- O terminal "bat" do regulador ou o terminal "alt" do alternador nunca deverão ser ligados à massa, o que poderá trazer sérios danos à instalação e aos componentes desse circuito.
- O alternador não deverá ser posto em funcionamento com o circuito desligado do terminal "alt" e com campo alimentado direta ou indiretamente. Isso, poderá trazer danos ao a arelho.
- Não tente polarizar ou magnetizar o alternador.
   Isto é inútil e qualquer tentativa neste sentido poderá trazer danos ao alternador, regulador ou fios.

Desligar o fio que vai ligado ao terminal de saída ("alt" do alternador ou "bat" do regulador), ligando entre o terminal e o fio, um amperimetro com capacidade superior à corrente máxima do alternador.

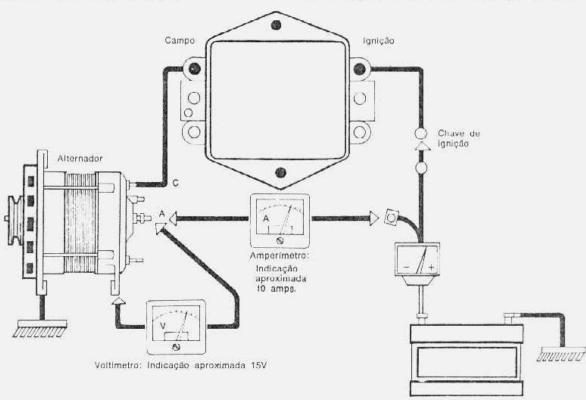


fig. 25 — teste preliminar das condições de funcionamento do circuito de carga

Bateria: Com mais de 75% de carga total

Entre o terminal "alt" do alternador e a massa, ligar um voltimetro com precisão de até 0.1 Volts na faixa de 12 a 16 Volts.

Far o motor funcionar aumentando lentamente a rc Com uma bateria carregada de 75% a 100% e poas condições, a indicação do amperimetro deverá ser ao redor de 10 A. Nessas condições, a tensão deverá ser aproximadamente de 15 Volts.

Os valores precisos estão indicados na tabela de especificações.

Se a voltagem for correta e houver problema com bateria, constantemente descarregada, a deficiência poderá estar localizada:

- a. no alternador retificadores abertos ou em "curto" — neste último caso, é comum o aparecimento de ronco ou zumbido, principalmente com a elevação de consumo
- Enrolamentos defeituosos, em "curto" à massa ou entre espiras
- b. circuito maus contatos ou fios em mau estado entre alternador e bateria.

Se a voltagem for mais alta e houver problema com a bateria, consumindo muita água, a deficiência poderá estar localizada:

- a. no regulador limite alto de voltagem bobina do regulador de voltagem interrompida.
- no alternador curto circuito ou Isolação defeituosa entre escova isolada e base de montagem dos retificadores isolados
- ircuito mau contato entre a base do reguiador e a carcaça do alternador.

Se a voltagem for mais baixa, a deficiência poderá estar localizada:

- a. no alternador retificadores em "curto" espiras em "curto" no rotor ou no estator — mau contato entre escovas e anéis
- b. no regulador limite baixo de voltagem platinados sujos ou oxidados
- no circuito mau contato entre terminais de campo do regulador e do alternador.

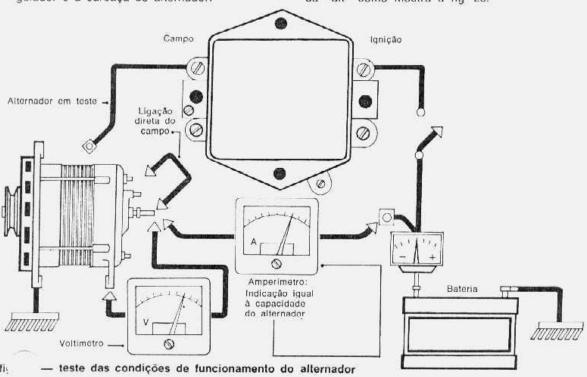
Se a voltagem for núla ou muito baixa, a deficiência poderá estar localizada:

- a. no alternador enrrolamentos em "curto" no estator ou no rotor — mau contato entre escovas e anéis deslizantes
- no regulador platinados oxidados, ou linguetas empenadas — bobina do relé de campo interrompida — resistência interrompida
- c. no circuito falta de "massa" no regulador mau contato ou interrupção entre terminais de campo do regulador e do alternador — mau contato na chave de ignição ou lâmpada.

Os componentes poderão ser testados separadamente.

#### alternador

O rendimento do alternador deverá ser verificado independentemente do regulador. Isto se consegue desligando o fio ligado ao terminal C (campo) do alternador ou do regulador e completando o circuito de campo do alternador diretamente ao terminal de saída "alt" como mostra a fig- 26.



Fazer o motor funcionar, aumentar a rotação e observar se o valor máximo de corrente específicado para o alternador (ampères) é alcançado.

Se o alternador não alcançar o valor máximo de corrente especificado, ligar provisoriamente um fio entre a carcaça do alternador e o terminal da bateria ligado à massa.

Se após essa ligação ele alcançar o valor máximo, verificar as ligações através da massa.

Caso ainda não alcance o valor máximo, ligar o cabo entre os terminais de saída do alternador e o terminal + da bateria, mantendo o amperimetro nesse circuito.

Se o valor máximo de corrente for atingido ou ultrapassado, é indício de que o alternador está em boas condições, devendo-se proceder a uma revisão nos fios de todo o circuito.

Se o alternador não atingir o valor máximo de corrente, deverá ser removido do veiculo para reparos.

#### tios

Ligações defeituosas e maus contatos, ou condutores parcialmente quebrados, introduzem resistências elétricas anormais no circuito, prejudicando o trabalho do regulador ou diminuindo a eficiência do alternador.

Essas resistências anormais poderão ser localizadas por meio do voltimetro de corrente contínua para baixos valores, quando a corrente percorrer o circuito. Com as ligações efetuadas da forma îndicada para teste preliminar (fig.25), fazer o motor tuncionar e acelerá-lo, ligando lámpadas ou acessórios até obter 30 ampères indicados no amperimetro.

Medir então a voltagem entre os pontos abaixo relacionados, conforme pode ser visto em linhas cheias na fig. 27.

- 1 Entre terminais "bat" do alternador e (+) da bateria, a voltagem não deverá exceder a 0,3 Volts
- 2 Entre terminais I (entrada do regulador) e (+) da bateria, a voltagem não deverá exceder a 0,1 Volt.
- Entre a carcaça do alternador e terminal (—) da bateria, a voltagem não deverá exceder a 0,04 Volts.
- 4 Entre a base do regulador e carcaça do alternador, a voltagem nao deverá exceder a 0,04 Volts.

No caso de algum desses valores ser ultrapassado, medir a voltagem entre os pontos de contato compreendidos entre esses extremos. Voltagem elevada entre quaisquer desses pontos indica mau contato, que deverá ser reparado.

#### teste do regulador

Para testar o regulador, as ligações deverão permanecer conforme o indicado para os testes preliminares. Fazer o motor funcionar e acelerá-lo até obter aproximadamente 1,800 RPM, no alternador, Ligar lâm-

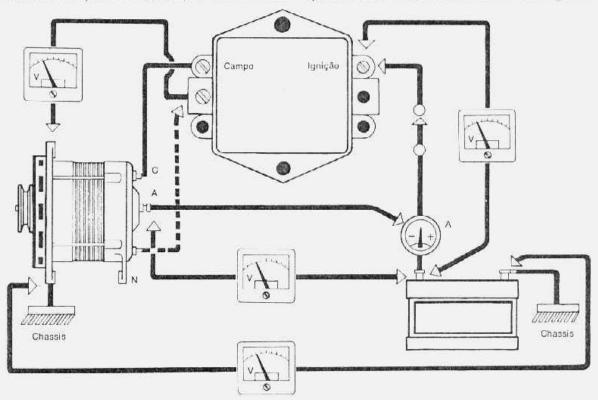


fig. 27 — teste de queda de voltagem no circuito de carga

padas ou acessórios até que a Indicação do amperimetro atinja de 10 a 12 ampères.

Deixar funcionando nestas condições por 15 minutos, per normalizar a temperatura do regulador.

F o motor e fazê-lo funcionar novamente, observando então a voltagem indicada pelo voltimetro, nas diversas rotações. As unidades reguladoras de voltagem para alternadores são semelhantes às unidades reguladoras de voltagem para dinamos que atingem altas rotações ou que têm uma só unidade para limitar voltagem e corrente (nos reguladores chamados "de duas unidades").

Essas unidades têm duas fases de regulagem: a primeira, dá-se pela ação entre platinado móvel da unidade e um platinado estacionado, operando até determinada rotação.

A partir dessa rotação, o platinado mó el passa a

atuar juntamente com um segundo platinado estacionado, o que corresponde à 2ª fase de regulagem.

Observando o voltimetro desde as rotações mais baixas até as rotações mais altas, nota-se a passagem da primeira para segunda fase sob a forma de uma alteração no valor de voltagem regulada.

Ao entrar em função a segunda fase, a voltagem eleva-se de 0,3 Volt a 0,5 Volt.

A tabela de especificações indica para esses tipos de regulador — os valores de voltagem e corrente, regulados para as duas fases.

Caso os valores obtidos não correspondam aos indicados na tabela de especificações ou no caso de o regulador não permanecer efetivamente dentro dos valores corretos, proceder a uma limpeza nos platinados e reajustar a unidade.

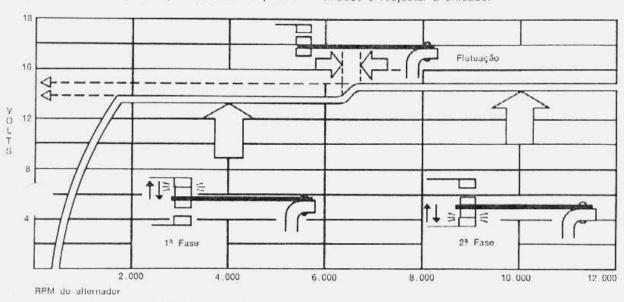


fig. 28 — ação dos platinados do regulador de voltagem

#### compensação térmica

Se os valores estiverem corretos e não houver consumo excessivo constante, e mesmo assim, uma bateria em bom estado descarregar constantemente ou secar a água dos elementos em curtos períodos, convém verificar a compensação térmica do regulador.

Se a voltagem fosse mantida constante em temperaturas diversas, nas temperaturas altas teríamos uma corrente de carga elevadissima e nas temperaturas baixas uma corrente insignificante.

A compensação térmica, incorporada ao regulador, faz com que este diminua o limite de voltagem, à medida que a temperatura for aumentando.

Esse efeito é conseguido com compensadores magnéticos ou molas que alteram a voltagem de acordo com temperatura, acoplados às unidades regulad Para testar a eficiência dessa compensação fazer o motor funcionar de 10 a 15 minutos, mantendo aproximadamente a máxima corrente especificada para o regulador.

Após esse período, se a compensação térmica da unidade estiver em boas condições, a corrente e a voltagem reguladas não deverão ter aumentado ou diminuido consideravelmente.

#### limpeza e ajuste

Algumas deficiências do regulador, como por exemplo, valores incorretos ou instabilidade de funcionamento, poderão ser eliminadas com uma simples limpeza de platinados, que deverá ser feita com uma fita ou tira de linho, umedecida em tetracloreto de carbono. Se estiverem picados, deverão, ser limados cuidadosamente com uma lima própria para esse fim, e depois sopradas as partículas.

Tira de linho umedecida em tetracloreto de carbono Limar paralelamente à parte movel da unidade

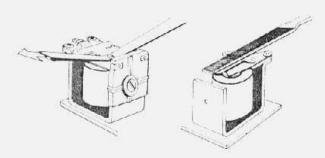


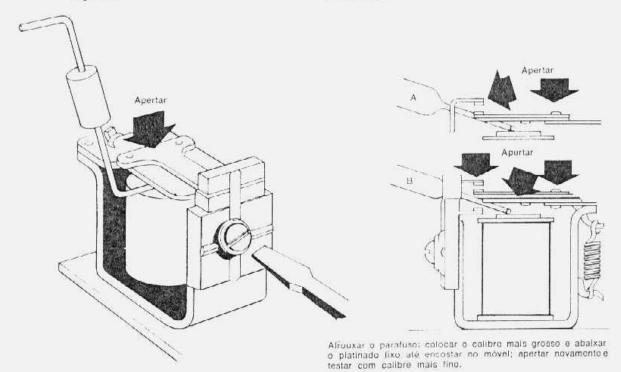
fig. 29 — limpeza de platinados das unidades do regulador

A fig. 29 mostra a operação correta para limpeza: não deverá ser usada lixa para essa finalidade.

As unidades reguladoras de tensão de duas fases, em geral, têm os platinados muito próximos uns dos outros, não permitindo que sejam limados ou limpos satisfatoriamente, sem soltar o suporte de um dos platinados.

Caso seja necessário soltar o suporte de um dos platinados para limpeza, ele deverá ser colocado na posição original, usando-se como referência o entreferro da unidade.

O entreferro, ou seja, a distância entre o topo do núcleo da bobina e a parte móvel, é ajustado com o auxílio de dois cálibres de pequena diferença entre o diámetro.



a) Calibre mais tino: os platinados separam-se ao apertar
 b) Calibre mais grosso: os platinados permanecem unidos apertando.

fig. 30 - ajuste dos entreferros das unidades do regulador

Colocar o calibre maior entre o topo do núcleo e a parte móvel e apertar esta última pela parte rija (não pela lingueta flexível); abaixar o suporte do platinado estacionário superior, até que este encosto no platinado da lingueta. Apertar então o parafuso para fixá-lo na posição, e fazer a verificação com o calibre menor.

Colocando o calibre menor e repetindó a operação, os platinados deverão ficar separados; com o calibre maior, deverão ficar unidos.

Feito este ajuste, colocar a tampa e verificar o valor

da tensão regulada da primeira fase. Para aumentar ou diminuir o valor da tensão regulada, alterar a pressão da mola que contrabalança a parte móvel da unidade, mudando a posição do suporte inferior da mola.

A ferramenta de ajuste do regulador não deverá encostar simultaneamente na unidade e na base do mesmo. Essa ferramenta deverá ser revestida de fita isolante ou tubo plástico, para evitar "curto" à massa durante o ajuste, o que poderia danificar o regulador.

Depois de ajustada a voltagem regulada da primeira

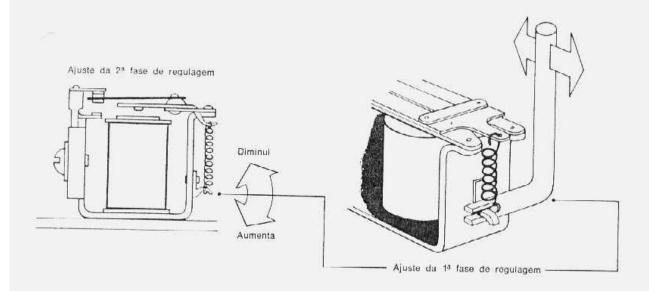


fig. 31 - ajuste das fases de regulagem

fase, ajustar a voltagem regulada da segunda fase em rotações mais elevadas, aproximando ou afastando o suporte do outro platinado estacionário (inferior).

Ar ando este platinado estacionário do platinado da imigueta, diminui a elevação de voltagem na segunda fase. Para aumentar essa diferença de voltagem, proceder inversamente, isto é, afastar o platinado estacionário.

Após a limpeza, colocar a tampa e repetir os testes. Por ocasião dos testes, a tampa deverá estar colocada, pois ela exerce influência magnética e térmica no conjunto. Caso não for possível ajustar o regulador no veículo, o mesmo deverá ser removido e reajustado fora, ou substituído.

#### luz de painel

O regulador tem incorporado um relé, cuja função é desligar a lâmpada do painel tão logo a corrente produzida pelo alternador atinja um determinado valor.

Esse relé é constituido de uma bobina só de fio fino, cujas extremidades são ligadas ao terminal "NEU-TRO" e "MASSA" e de um par de platinados normalmente separados.

Quando a chave de ignição é ligada, uma corrente elétrica vai ao campo do alternador, através da resistência R-3 e regulador de voltagem (fig. 1): a lâmpada encontra-se indiretamente ligada em paralelo com a resistência R-3, que vai ao campo do alternador (que em seu outro extremo é ligado à massa).

Assir permanece acesa enquanto o relé estiver cor platinados separados. Quando o alternador começa a carregar a bateria, uma pequena parte dessa corrente é desviada do centro comum das bobinas do estator (neutro) para a massa, através da bobina do relé, o que faz seus platinados se unirem.

"Assim, o paralelo formado pela lâmpada e resistência R-3 fica com os extremos ligados pelos platinados, apagando-se a lâmpada e ligando o regulador diretamente ao terminal bateria (não mais dependendo da chave da ignição).

Caso haja desequilíbrio entre as cargas elétricas aplicadas às bobinas do estator, decorrente de curtos circuitos nas próprias bobinas ou retificadores, a bobina do relé não terá suficiente corrente para atuar junto aos platinados, fazendo com que a lâmpada permaneça acesa.

Assim, o relé desempenha as funções de "curto-circultar" a lâmpada e alimenta o regulador diretamente pela bateria. Todavia, a chave de ignição é importante para que o alternador comece a gerar. Interrupção da resistência R-3 ou lâmpada de painel com consumo inferior a 1 Watt (lâmpada nº 53) poderá dificultar ou impedir o desempenho do conjunto alternador e regulador em sua fase inicial (enquanto os platinados do relé não se unirem).

Suspertando-se de que o alternador não comece a gerar, em consequência de falhas na resistência R-3 e/ou lâmpadas, ligar com um pedaço de fio os terminais "BATERIA" e "LÂMPADA" com o motor meio acelerado; um amperlmetro ligado à saída do alternador "alt deverá indicar carga de médio e alto valor, se houver de fato esse problema.

Inspecionar então essa parte do circuito, inclusive a chave de ignição.



## especificações

### alternador

| ٧  | V A W MAX | 22.6 | ESTATOR<br>CADA<br>BOBINA |       | ROTOR |     | TESTE COM CARGA |     |        |     |
|----|-----------|------|---------------------------|-------|-------|-----|-----------------|-----|--------|-----|
|    |           | V    | AMP                       | V     | AMP   | V   | А               | RPM | DF-AMP |     |
| 12 | 40        | 555  | 5                         | 36-42 | 10    | 2,3 | 13,9            | 30  | 2200   | 3,2 |

#### observações:

- Campo ligado internamente à massa, através de uma das escovas; deverá ser excitado, ligando terminal "C" "campo" e "A" (ou + da bateria) juntos.
- Mancais de rolamento, blindado ou não, não exigindo lubrificação periódica.
- Sentido de rotação horário (visto pela polia).
- Polaridade da bateria à massa negativa

## regulador

| the same and the s |             | DE VOLTAGEM | RI         |             |         |
|--|-------------|-------------|------------|-------------|---------|
| VOLTS  | VOLT, REG.  | ENTREFERRO  | VOLT. FEC. | ENTREFERRO  | NOTAS:  |
| 12   | 13,8 - 14,4 | 1,12 - 1,17 | 1,5 - 2,5  | 0.78 - 0,86 | (1) (2) |

#### notas:

- 1) Voltagem regulada da 23 fase (contato inferior) máximo 0,5 Volt acima do valor especificado em. VOLT. REG.
- Regulador com relé de luz aplicável a veículos com luz de aviso de carga de bateria, e/ou grande distância entre chave de ignição e regulador; aplica-se também a sistemas com amperimetro.

#### observações:

- Polaridade à massa-negativa;
- Distância entre platinados do relé de campo, 0,45 até 0,55 mm.
- Completam o circuito de campo do alternador ao terminal "A" (ou + da bateria).
- As voltagens referem-se a uma temperatura-ambiente de 26°C ou aproximadamente 80°F.

# alternador bosch



## descrição

A fig. 32 mostra o esquema do sistema de carga sulta uma corrente contínua, ligada ao circuito de com alternador Bosch, usado nos modelos Maverick.

Nos alternadores Bosch existem além dos seis retificadores convencionais outros três retificadores que

excitação e à lâmpada indicadora de carga.

Os alternadores usados no sistema de carga são geradores auto-excitados, com o rotor de 12 pólos, vensão chamados "diodos de excitação", dos quais re- tilador e 6 diodos de silicio para retificação da cor-

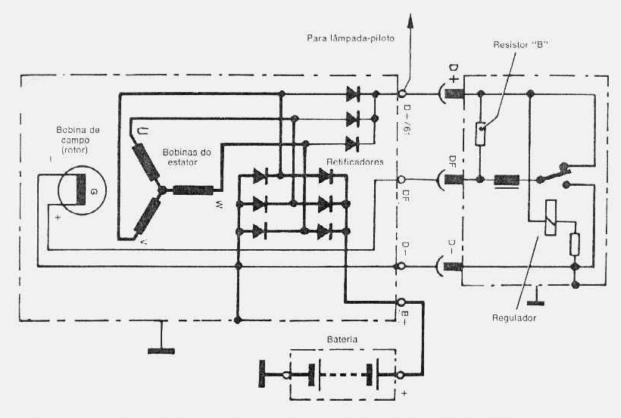


fig. 32 — esquema do regulador de tensão aplicado em conjunto com o alternador bosch

rente 'fig. 33). O conjunto de lâminas metálicas aloja um sina trifásica ligada em estrela (fig. 35) e no rote g. 34) encontra-se uma bobina anular, envolvida pelas sapatas polares. Cada garra do rotor tem um pólo definido (norte ou sul). Em conjunto, o rotor terá alternadamente um pólo norte e outro sul.

A corrente, saindo do borne D+/61, é dirigida através do regulador, escovas e anéis coletores para a bobina de excitação do rotor. As bobinas do estator estão ligadas aos retificadores de silicio por meio de uma ponte trifásica. Essa ponte é construida mediante a conexão de três diodos com polaridade normal (positivos) e três diodos com polaridade invertida (negativos).

De acordo com a polaridade do sistema, o porta-diodos acha-se isolado da massa ou diretamente sobre a massa. A corrente contínua resultante dos retificadores é conduzida para a bateria através do borne B+.

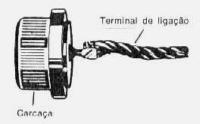
A identificação dos terminais do alternador é feita por meio de números e letras conforme ilustra a fig. 36.

## regulador de tensão

Os reguladores de tensão, aplicados em conjunto com os alternadores, são reguladores de elemento único com dois contatos, para a regulagem da corrente aplicada à bobina de campo do rotor. Nesses reguladores par existem disjuntor nem limitador de corrente, já sidodos não permitem corrente de retorno

e o próprio alternador, por construção, limita a corrente.

Nos alternadores Bosch, o controle da tensão é efetuado com variação da corrente de excitação, apli-



flg. 33 - díodo de silício

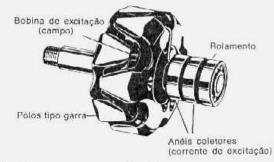
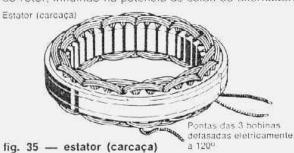


fig. 34 - rotor com polos tipo garra

cada à bobina de campo do rotor. Essa corrente provocará maior ou menor campo magnético nos pólos do rotor, influindo na potência de saida do alternador.



Para controlar essa corrente de excitação da bobina de campo, é que se coloca o regulador de tensão de elemento único.



fig. 36 - alternador Bosch tipo K-1 - visto por trás

# 2 testes

Para realizar um teste correto do alternador ou de seus componentes é necessário tomar as seguintes precauções:

- Ao testar os diodos utilizar somente corrente continua.
- 2 Nunca usar lâmpadas de 110 ou 220 volts para fazer o teste do isolamento e de curto circuito com a massa, sempre que os diodos possam sem atingidos por essa tensão.
- 3 No enrolamento do estator pode-se efetuar os testes dos isolamentos com uma tensão de até 40 volts desde que os diodos sejam previamente desligados
- 4 Caso existir uma chave-mestra da bateria, esta somente poderá ser desligada estando o motor parado.
- 5 Ao medir-se a corrente de carga não desligar nenhum dos bornes da bateria com o motor em funcionamento.
- 6 Para soldar ou dessoldar conexões de diodos deve-se segurar o fio de ligação do diodo com um alicate de bico chato. Com isso, conseguese desviar o excesso de calor que poderia danificar o diodo.
- 7 Para etetuar reparos no alternador, desligar sempre a bateria.
- 8 As medições de resistência somente poderão ser efetuadas com instrumentos que trabalhem com tensão inferior a 8 volts.

## teste do retificador de corrente

Este teste pode ser efetuado com uma lâmpada de teste (máx 24 volts) ou com um ohmimetro. Os diodos positivos, situados entre B+ e a fáse, permitem passagem de corrente no sentido da conexão para a carcaça e impedem a circulação no sentido oposto. Os diodos negativos, situados entre a fase e B-, permitem circulação da carcaça para a conexão e

impedem a passagem no sentido conexão/carcaça.

## teste do retificador com lâmpada em série

- 1 Desligar as conexões de fase dos retificadores de silicio. Isso evitará que a identificação do diodo defeituoso seja dificultada devido interterência.
- 2 Ligar uma lâmpada de teste em série com o diodo e com uma bateria de no máximo 24 volts. As ligações e os resultados a serem obtidos estão ilustrados na fig. 37.
- 3 Se a l\u00e4mpada de teste n\u00e4o se acender em nenhuma das duas liga\u00f3\u00f3es isso significa que o diodo est\u00e4 aberto. Isso pode ser causado por corrente muito elevada ou por super-aquecimento do diodo.
- 4 Se a lâmpada acender nas duas ligações, existe uma avaria no diodo que pode ser provocada por elevada tensão durante o funcionamento.

## teste do retificador com ohmimetro

Um retificador em bom estado quando verificado com um ohmimetro deve apresentar baixa resistência no sentido de passagem da corrente (alguns ohms) e alta resistência (alguns quilo-ohms) no sentido contrário.

## teste de curto circuito do enrolamento do estator com a massa (retificador dessoldado)

Este teste é realizado utilizando-se uma lâmpada de teste (até 40 volts) em série com a massa e com cada terminal do enrolamento do estator.

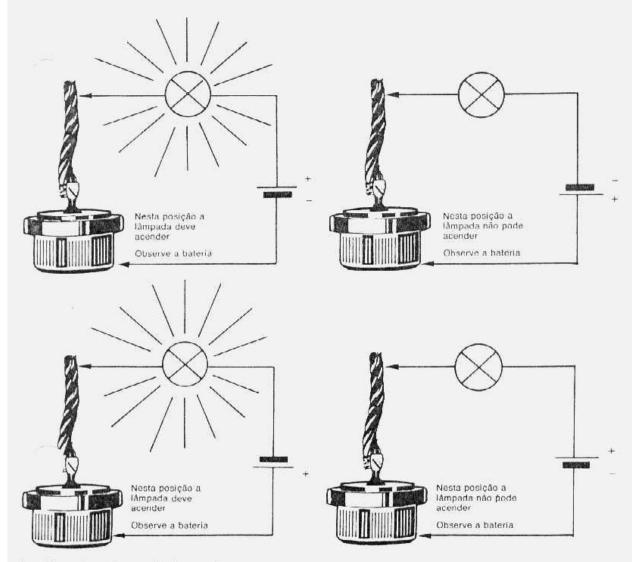


fig. 37 - teste de um díodo negativo

## teste do curto circuito entre espiras do estator (retificador dessoldado)

Pode-se constatar divergências no enrolamento do estator efetuando-se três medições diferentes de resistência nas saídas de fases, ou seja, com um ohmimetro sucessivamente nas saídas U-V; U-W; V-W. Os valores de teste constam na tabela de especificações.

## teste de curto circuito entre a bobina do rotor e a massa

Testar o isolamento da bobina de excitação e dos anéis coletores com auxilio de um ohmímetro. Para isso apoiar um dos terminais de teste no anel e o outra as massas polares do rotor. O teste não devei sar passagem de corrente.

# teste de curto circuito entre espiras da bobina do rotor

Medir, com auxilio de um ohmímetro, a resistência da bobina de excitação ligando um terminal de teste em cada anel do rotor. Os valores de teste constam na tabela de especificações.

## excitação do alternador

O alternador Bosch não pode se excitar por si só após um prolongado período de repouso. Por essa razao deve-se intercalar entre os bornes 61 e B+ (fig. 32) uma lâmpada de 12 volts e no mínimo 2 watts.

A corrente de pré-excitação é conduzida ao rotor através da lâmpada dos bornes D+/61 do alternador e do regulador, dos contatos fechados do regulador de tensão e do borne DF do enrolamento de ex-

citação.

A auto-excitação inicia-se no momento em que a tensão do alternador provocar a abertura dos diodos de excitação. Desse momento em diante a voltagem passa a aumentar com extrema rapidez; simultaneamente, as diferenças acusadas pela lámpada vão diminuindo até atingir a tensão da bateria, quando então a lámpada se apaga por completo.



## localização de falhas

Em caso de defeito, deve-se levar em consideração que nem sempre ele se encontra no alternador ou regulador de tensão; pode encontrar-se também nos

condutores, caixas de fusiveis, baterias, etc. Damos a seguir alguns defeitos, suas possíveis causas e meio de corrigi-los:

| DEFEITOS  | CAUSAS   | PROVIDÊNCIAS  |  |  |
|---|--|---|--|--|
| Bateria constantemente<br>descarregada                | Retificadores interrompidos ou em curto. Nesse caso, o alternador emite um zumbido ao se so-<br>lícitar mais carga.        | Retirar o alternador e executar o conserto.   |  |  |
|   | Bobinas do estator em curto entre espiras ou com a massa.  | Retirar o alternador e execu-<br>tar o conserto.  |  |  |
|   | Mau contato ou condutores danificados. Nesses casos a lâmpada-piloto fica parcialmente acesa.                              | Examinar a instalação, subs-<br>tituir os condutores danifica-<br>dos ou refazer o contato. |  |  |
|   | Escovas gastas ou anéis coletores defeituosos.<br>Escovas emperradas.  | Retirar o alternador e execu-<br>tar o conserto.  |  |  |
| Alternador não carrega                                | Regulador danificado.  | Substituir o regulador  |  |  |
|   | Circuito da lâmpada-piloto ou da chave de igni-<br>ção ao borne D+ interrompido, com mau con-<br>tato ou lâmpada queimada. | Verificar e corrigir o defeito<br>no circulto.  |  |  |
|   | Circuito do terminal B+ à bateria e consumido-<br>res com mau contato ou interrompido.                                     | idem.   |  |  |
|   | Retificadores interrompidos. Bobinas do estator em curto ou interrompidas.   | Retirar o alternador e exe<br>cutar o serviço.  |  |  |
| Lâmpada-piloto começa a se<br>acender em alla rotação | Provável curto à massa no circuito de excita-<br>ção (DF).   | Verificar e corrigir o defeit no circuito.  |  |  |
|   | Diodos interrompidos.  | Idem.   |  |  |
|   | Reguladores de tensão danificados.   | Substituir o regulador.   |  |  |
| Lämpada-piloto näo apaga                              | Circuito do terminal B+ à bateria e consumi-<br>dores ou circuito D+ com mau contato ou in-<br>terrompida.                 | Verificar e corrigir o defeit<br>no circuito.   |  |  |
|   | Alternador não carrega.  | Retirar o alternador e executar o serviço.  |  |  |



## desmontagem e montagem

## desmontagem

- Soltar as porcas dos paratusos-terminais B + e levantar a chapa dos diodos positivos (vide fig. 36).
- 2 Testar os diodos antes de desmontar completamente o alternador. Seguir as instruções contidas na parte "Testes" para realizar o teste dos diodos Não deixar a chapa dos diodos positivos encostar na carcaça, do contrário o resultado do teste apresentar-se-ia falso.

- 3 Retirar a polia e soltar os três parafusos que fecham o alternador.
- Retirar a tampa do lado da polia juntamente com o rotor, o estator deverá permaneçer juni à tampa do lado dos anéis coletores.
- 5 Pressionar o rotor para fora da tampa com o auxilio de uma prensa como mostra a fig. 38 segurando firmemento o rotor.

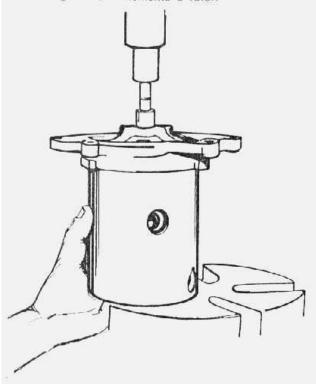
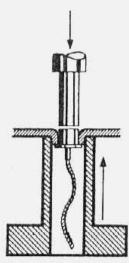


fig. 38 - remoção do rotor

- 6 Retirar o rolamento utilizando uma prensa e um extrator universal. Se o rolamento for extraido pela pista externa, deverá ser substituído.
- 7 Desconectar o condutor D+ (vide fig. 36) e os díodos de excitação. Soltar os parafusos de fixação da mola e do porta-escovas. Remover o porta-escovas.
- 8 Dessoldar os terminais do estator e as conexões dos díodos negativos. Durante a operaração de dessoldagem dos diodos é necessário segurar o fio de ligação do diodo com um alicate para evitar super-aquecimento que danificaria os diodos. Desaparafusar a chapa dos diodos positivos. Na impossibilidade de usar o alicate, aplicar um jato de ar de baixa pressão sobre o diodo.
- 3 Limpar, rapidamente, cada peça do alternador com gasolina ou com tricloretileno.
- ) ar o isolamento das bobinas do estator

- com a massa. Seguir os procedimentos descritos na parte "Testes".
- 11 Medir a resistência das bobinas do estator entre as saídas das fases. Os valores da resistência constam nas especificações.
- 12 Testar o isolamento entre a bobina do rotor e a massa. Seguir os procedimentos descritos na parte "Testes".
- 13 Medir, com um ohmimetro, a resistência da bobina de excitação. O valor da resistência consta nas especificações.



Para remover o diodo, empregar as fertamentas 1 e 3 (ver fig. 40), apoiando a chapa positiva ou negativa sobre a 1 e fazendo pressão com a 3. Não dar pancadas.

#### fig. 39 - remoção do díodo

- 14 Se necessário, tornear os anéis coletores. A excentricidade e o diâmetro mínimo dos anéis coletores constam nas especificações.
- 15 Remover os diodos positivos como mostra a fig. 39.
- 16 Remover os diodos negativos da mesma forma que os positivos.

### montagem

- 1 Lubrificar a sede dos diodos com óleo e instalar os diodos conforme mostra a fig. 41.
- 2 Verificar o rolamento do mancal do lado da polia e, se necessário, substitui-lo. Lubrificar o rolamento de um lado só e encaixá-lo com o lado blindado para baixo.
- 3 Montar no rotor o rolamento do lado dos anéis coletores utilizando uma prensa.
- 4 Montar, com auxílio de uma prensa, a tampa do lado da polia. Verificar se a mesa da prensa está limpa para evitar que o rolamento entre em contato com material estranho.

## material - SAE 1040 (temperar a 850°C, em água, revenir a 350°C)

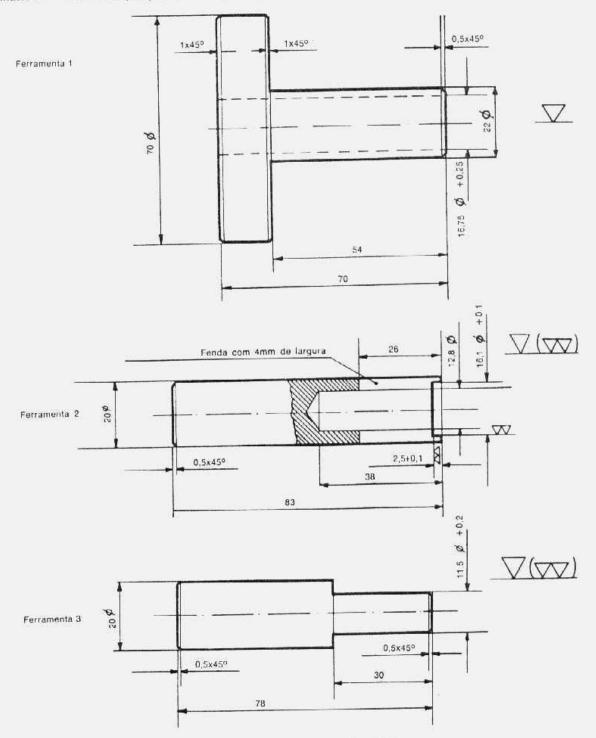
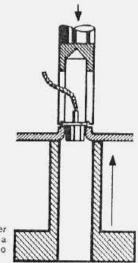


fig. 40 — ferramentas empregadas na remoção e colocação dos diodos

- do alternador quanto ao seu isolamento da massa (tensão para o teste: 40 V).
- 6 Soldar na chapa dos diodos de excitação os três cabos terminais dos diodos positivos.
- 5 Testar os parfusos terminais na parte traseira 7 Colocar a chapa dos diodos de excitação, soldar os terminais do estator, dos diodos negativos e dos diodos de excitação ao ponto comum. Soldar com todo cuidado para evitar aquecimento dos diodos.

8 — Puxar as escovas para cima e prende-las; em seguida, instalar o porta-escovas. Aparafusar o condutor D+ na chapa dos diodos de excitação. Colocar o anel ondulado no alojamento do rolamento. Lubrificar a sede do rolamento com graxa e introduzir o rotor (já com a tampa do ado da polía) na tampa do lado dos aneis coletores. Fixar o rotor com os três parafusos de fixação. Colocar e fixar a placa dos diodos positivos. Colocar as molas sobre as escovas fazendo-se pressão sobre estas com uma chave de fenda; as molas assentar-se-ão automaticamente



Para colocar o diodo, empregar as ferramentas 1 o 2 (ver figura 40), apoiando a chapa positiva ou negativa sobre a 1 fazendo prossão com a 2 devidamente colocada sobre o diodo.

fig. 41 — colocação de diodo

# 5

# especificações

### alternador

| Tolerância de excentricidade dos anéis coletores                               | 0,03 mm.          |
|--|-------------------|
| Tolerância de excentricidade do rotor  | 0,05 mm.          |
| Comprimento minimo das escovas de carvão                                       | 14 mm.            |
| Diâmetro minimo dos anéis coletores  | 31,5 mm.          |
| Resistência do estator entre as saídas das fases                               | 0,26 - 0.31 ohms. |
| Rest fincia do rotor   | 4,0 - 4,4 ohms.   |
| Ct ) de carga a 1300 rpm (1)   | 10 Ampères.       |
| Corrente de carga a 2000 rpm (1)   | 23 Ampères.       |
| Corrente de carga a 6000 rpm (1)   | 35 Ampères        |
| Torque para porca da polía - 3,5 - 4 mkgf                                      | (25 a 29 lbs.pé). |
| (1) Valores para o alternador aquecido a aproximadamente 60°C e com regulador. | 1                 |
|  |                   |

## bateria



## testes

Os testes na bateria são feitos para determinar o estado de carga e as suas condições. O teste vai nos mostrar se a bateria está boa, se necessita ser carregada ou se precisa ser substituída.

Se a bateria, estiver fraca, ou se houver necessidade de reposição de água frequentemente, deverá ser encontrado o motivo da irregularidade.

Durante o uso normal da bateria, esta liberta hidrogênio e oxigênio. Esta mistura de gases pode explodir no esença de fogo ou faísca perto dos respiros de ventilação da bateria. O ácido sulfúrico do eletrólito da bateria pode causar sérias queimaduras se cair na pele ou nos olhos. Se isto acontecer, as partes atingidas pelo ácido devem ser lavadas imediatamente com grande quantidade de água.

Tomar muito cuidado ao instalar uma bateria auxiliar, para não provocar falscas. Certificar-se de ter instalado o terminal positivo no positivo e o negativo no negativo.

Antes de testar a bateria é importante inspecionar vi-

sualmente para verificar quanto a danos. A presença de umidade na parte externa da caixa d/ou nivel baixo do eletrolito em uma ou mais células, são indícios de que a bateria esta danificada.

## teste da capacidade da bateria

Para o teste utilizar o analisador de bateria e partida BST-10 procedendo da seguinte maneira.

- Girar o botão de controle do aparelho para a posição "OFF".
- 2 Girar o seletor do voltimetro atá a posição de 20 volts.
- 3 Conectar os cabos positivos (vermelhos) do aparelho no terminal positivo da bateria e os negativos (pretos) no terminal negativo. As garras dos cabos do voltimetro devem estabelecer contato com os pólos da bateria e não com as garras dos cabos.
- 4 Girar o botão de descarga no sentido horário até que a leitura no amperimetro seja três vezes superior à capacidade em ampéres/hora da bateria. (Vide especificações).
- 5 Conservar o consumo da carga (de três vezes a capacidade da bateria) por 15 segundos, o observar a leitura do voltimetro. Após os 15 segundos retornar o botão para a posição "OFF".
- 6 Se a leitura do voltimetro for maior ou igual a 9.6 volts, a carga da bateria está boa e pode receber carga adicional, se for necessário. Veriticar com um densimetro a densidade da solução da bateria. Se a medida do densimetro for menor ou igual a 1.230, adicionar água, se necessário, e carregar a bateria até a sua carga máxima. Desconectar sempre o cabo terra da bateria ao carregá-la no veiculo.

A bateria estará completamente carregada quando as células emitirem gases livremente e a densidade permanecer constante durante três medidas sucessivas a intervalos de 1 hura. Não são necessários testes adicionais após a bateria ter sido corretamente carregada.

- 7 Se a leitura do voltimetro for interior a 9,6 volts, verificar a densidade de cada celula.
- 8 Se a diferença entre qualquor uma das células for maior que 50 pontos a bateria não está boa e deverá ser substituída.
- Se a diferença entre as células for menor que 50 pontos a bateria deverá ser carregada de acordo com as específicações. As baterias que estão completamente descarregadas as vezes não aceitam uma carga rápida; neste caso deverá ser aplicada uma carga lenta, até atingir um nivel que aceite uma carga rápida. A carga lenta pode demorar até 4 horas. Em alguns casos o nivel da solução pode estar muito balxo para ser possível medir sua densidade; neste caso adicionar agua até o nivel e carregar a bateria a 35 ampères, no máximo tempo de carga indicado nas especificações.
- 10 Repetir o teste de capacidade depois que a bateria estivei carregada. Se a voltagem ainda for menor que 9,6 volts, substituir a bateria. Se a voltagem for maior que 9,6 volts, a bateria estará boa para ser utilizada.
- 11 Se a bateria estiver apenas com falta de carga, verificar se estao soltas a correia do ventilador ou conexões elétricas, e revisar o sistema de carga.

Mencionamos a seguir a seguência de operações reterentes ao teste de capacidade da bateria.

Ajustar a resistência até o amperimetro marcar 3 vezes a capacidade em ampères-hora da bateria. Manter por 15 segundos e anotar a voltagem. Voltagem major que 9,6 Voltagem menor que 9,6 Medir a densidade. Carregar a bateria se Medir a densidade de cada célula estiver abaixo de 1230. Se a densidade for superior a 1230 a bateria está boa. Acima de 50 pontos entre células Abaixo de 50 pontos entre células Adicionar água se necessário, e carrogar a bateria conforme especificação de carga. Repetir o teste Substituir a bateria de capacidade. Voltagem Total Voltagem total acima de 9,6 abaixo de 9,6 A bateria pode ser usada Substituir a bateria

| Leitura Carga<br>da em |         | CAPACIDADE DA BATERIA - AMPERES/HORA |         |          |          |         |  |
|------------------------|---------|--------------------------------------|---------|----------|----------|---------|--|
| nsidade                | Ampères | 45                                   | 54 e 55 | 70 e 73  | 80       | 85      |  |
| 1.125-1.150            | ① 35    | 65 min.                              | 80 min. | 100 min. | 115 min. | 125 min |  |
| 1.150-1.175            | 35      | 50 min.                              | 65 min. | 80 min.  | 95 min.  | 105 min |  |
| 1.175-1.200            | 35      | 40 min.                              | 50 min. | 60 min.  | 70 min.  | 75 min  |  |
| 1.200-1.225            | 35      | 30 min.                              | 35 min. | 45 min.  | 1        | 55 min  |  |
| maior que<br>1.225     | 5       | 2                                    | 2       | ②        | 50 min.  | 20 min  |  |

<sup>1</sup> So a densidade estiver abaixo de 1.125, carregar a 5 ampères até a densidade alcançar 1.125 a 26,5°C (80°F).

<sup>(2) —</sup> Carregar a 5 ampères até a densidade alcançar 1.250 a 26,5°C (80°F).

<sup>&</sup>quot;Em nenhum momento durante o tempo de carga a temperatura do eletrólito deverá exceder  $54,5^{\circ}$ C  $(130^{\circ}\text{F})$ ".