



<http://www.nivasgerais4x4.com.br/>

SÉRIE MANUAIS

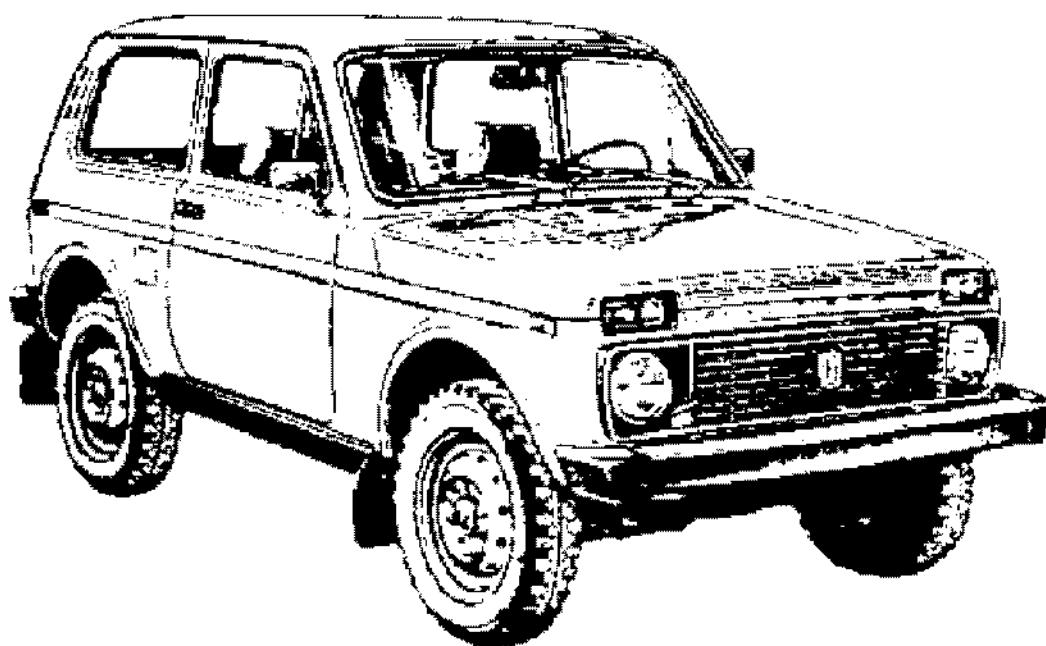
Manual do Mecânico LADA NIVA



SÉRIE MANUAIS

Manual do Mecânico

LADA NIVA



LADA

CONTEÚDO

página

Prefácio	2
----------------	---

Grupo 1 - Dados Gerais

Características gerais	1
Motor	2
Transmissão	2
Trem de rodagem	3
Direção	3
Freios	3
Sistema elétrico	4
Carroceria	4
Dados principais para regulação e controle	4
Lubrificantes, fluidos e capacidades de abastecimento	5

Grupo 2 - Motor

Tabela de localização de falhas	1
Desmontagem e montagem do motor	8
Teste do motor em banco de provas	14
Verificação do motor no veículo	14
Bloco dos cilindros	15
Êmbolos e bielas	16
Árvore de manivelas e volante	20
Cabeçote e mecanismo das válvulas	23
Árvore de comando das válvulas e componentes de acionamento	28
Sistema de arrefecimento	32
Sistema de lubrificação	36
Sistema de alimentação	40
Sistema de escapamento	52

Grupo 3 - Transmissão

Embreagem	1
Caixa de mudanças	9
Caixa de transferência	20
Árvores longitudinais - cardãs	31
Eixo traseiro	36
Eixo dianteiro	54
Semi-árvores dianteiras	58

Grupo 4 - Trem de rodagem

Tabela de localização de falhas	1
Suspensão dianteira	5
Suspensão traseira	16

Grupo 5 - Direção

Tabela de localização de falhas	2
Inspeção, verificação e ajuste do sistema de direção	5
Remoção e instalação do conjunto do mecanismo da direção	7
Desmontagem e montagem do conjunto da caixa da direção	9
Barra e articulações esféricas de comando da direção	11
Suporte da alavanca oscilante	12

Grupo 6 - Freios

Tabela de localização de falhas	1
Verificações e ajuste do sistema de freios	4
Suporte dos pedais da embreagem e freio	9
Conjunto do servofreio	10
Cilindro mestre	10
Freios dianteiros	12
Freios traseiros	14
Regulador de pressão dos freios traseiros	16
Freio de estacionamento	17

Grupo 7 - Sistema elétrico

Esquema elétrico	1
Bateria	3
Sistema de carga	6
Motor de partida	14
Sistema de ignição	21
Sistema de iluminação	29
Buzinas	33
Limpador do pára-brisa	34
Limpador dos faróis	38
Motor elétrico da ventilação interna	39
Instrumentos de controle	41

Grupo 8 - Carroceria

Conjunto da carroceria	1
Tabela de localização de falhas	1
Estrutura e revestimento da carroceria	5
Portas	14
Capuz e pára-choque	18
Vidros e lavadores do pára-brisa e dos faróis	19
Painel dos instrumentos	22
Bancos	24
Cabca da ventilação interna	26

Apêndices

Apêndice 1 - Momentos de aperto dos elementos de fixação	1
Apêndice 2 - Ferramentas e equipamentos especiais	4

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS VEÍCULOS

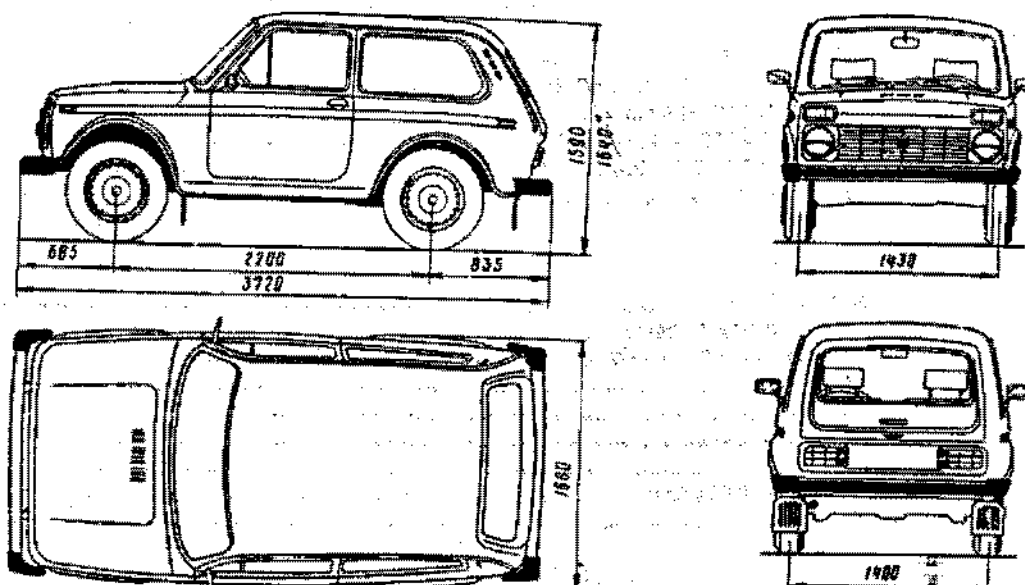


Fig. 1-1. Dimensões externas principais do veículo LADA 2121 (* altura sem carga)

Características gerais	
Capacidade de passageiros	4
Capacidade de carga	400 kg
Peso bruto total (veículo em ordem de marcha, totalmente carregado e abastecido)	1550 kg
Dimensões externas	verificar fig. 1-1
Velocidade máxima na marcha superior	
* com o motorista e um passageiro	132 km/h
* com plena carga	130 km/h
Tempo de aceleração de 0-100 km	
* com motorista e um passageiro	23 seg.
* com plena carga	25 seg.
Raio mínimo de curva pela roda dianteira externa	5,5 m
Capacidade máxima de rampa, com o veículo a plena carga, sem aceleração e em 1ª marcha	58 %

Motor	
Modelo	2121
Tipo	quatro tempos, à gasolina e carburador
Quantidade e disposição dos cilindros	4, em linha
Diâmetro e curso dos êmbolos	79 x 80 mm
Cilindrada	1,57 cm ³
Razão de compressão	8,5:1
Potência nominal a 90 s ⁻¹ (5400 rpm)	
* norma GOST	58,9 kW (80 cv)
* norma DIN	55,9 kW (76 cv)
* norma SAE	63,2 kW (86 cv)
Momento de torção máximo a 50 s ⁻¹ (3000 rpm)	124 N.m (12,4 kgf.m)
Rotação de marcha-lenta	13,6 - 15,0 s ⁻¹ (820 - 900 rpm)
Ordem de ignição dos cilindros	1-3-4-2
Transmissão	
Embreagem	monodisco a seco e mola tipo diafragma
Caixa de mudanças	mecânica, de quatro marchas à frente e uma à ré e quatro trens de engrenagens
Relações de transmissão	
* primeira marcha	3,242:1
* segunda marcha	1,989:1
* terceira marcha	1,289:1
* quarta marcha	1,000:1
* marcha à ré	3,340:1
Caixa de transferência	Com dois trens de engrenagens, diferencial longitudinal e dispositivo de bloqueio
Relações de transmissão	
* velocidade superior	1,200:1
* velocidade inferior	2,135:1
Diferencial da caixa de transferência	cônico, com duas satélites

Árvores longitudinais (cardãs)	
* caixa de mudanças à caixa de transferência	com acoplamento elástico e juntas universais sobre rolamentos de agulhas
* caixa de transferência aos eixos dianteiro e traseiro	juntas universais sobre rolamentos de agulhas e garfos deslizantes
* do eixo dianteiro às rodas	juntas homocinéticas
Relação coroa/pinhão dos eixos dianteiro e traseiro	4,30:1
Trem de rodagem	
Suspensão dianteira	Independente, sobre braços transversais e molas helicoidais, amortecedores hidráulicos telescópicos e estabilizador transversal
Suspensão traseira	Viga rígida, dependente, ligada à carroceria por meio de uma barra transversal e quatro longitudinais, com molas helicoidais e amortecedores hidráulicos telescópicos
Rodas	De aço, estampadas
Dimensão das rodas	T27J-406 (5J-16)
Pneus	Com câmaras, radiais ou diagonais
Dimensões dos pneus	
* diagonais	175-16 (6,95-16)
* radiais	175R16
Direção	
Mecanismo de direção	Tipo setor e sem-fim, sobre rolamentos de esferas
Relação de transmissão da direção	16,4:1
Acionamento da direção	Por meio de braço Pitman, braço de comando, braço oscilante, dois braços laterais simétricos e braços dos suportes da ponta de eixo
Freios	
Freios de serviço	
* Freio dianteiro	A disco, com suporte flutuante
* Freio traseiro	A tambor, com sapatas auto-centralizantes e regulador de pressão dos freios traseiros

Convergência das rodas - com o veículo em ordem de marcha, sem carga	2 - 4 mm
Ângulo de câmbio - com o veículo em ordem de marcha, sem carga	$0^{\circ}30' \pm 20'$ (1 - 5 mm)
Ângulo de caster	$3^{\circ}30' \pm 30'$
Inclinação do pino-mestre	$11^{\circ}30'$
Temperatura do líquido de arrefecimento	95°
Nível do líquido de arrefecimento no reservatório de expansão - motor frio	3 - 4 cm acima da marca MIN
Nível de fluido nos reservatórios dos cilindros de freio e embreagem	até a borda inferior do bocal de enchimento
Pressão de óleo do sistema de lubrificação do motor	0,35 - 0,45 MPa (3,5 - 4,5 kgf/cm ²)
Avanço inicial da ignição (820 - 900 rpm)	3 - 5° APMS
Pressão dos pneus	
* dianteiros	0,18 MPa (1,8 kgf/cm ²)
* traseiros	0,17 MPa (1,7 kgf/cm ²)
Inclinação máxima de parada do veículo, em terreno seco e firme, por tempo ilimitado, carga completa, e alavanca do freio de estacionamento puxada até o 4º ou 5º dente	30 %

Observar rigorosamente as especificações técnicas contidas no Manual, pois, além de proporcionarem um melhor desempenho ao veículo, atendem à Resolução 18/86 do CONAMA, que trata da emissão de gases, contribuindo para a melhoria do meio ambiente.

Atenção: O carburador dos veículos vem, de Fábrica, com o parafuso de mistura lacrado. ESTE LACRE SOMENTE PODERÁ SER REMOVIDO PELOS REVENDEDORES LADA, nos casos de eventuais ajustes.

"Este veículo está em conformidade com o PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do ar por Veículos Automotores)"

lubrificantes, fluidos e capacidades de abastecimento

Tanque de combustível	
* tipo	gasolina para automóveis
* octanagem recomendada	91 octanas
* capacidade	42 litros
Sistema de arrefecimento	
* líquido utilizado	solução de água e aditivo anti-congelante à base de etileno-glicol, com inibidores de corrosão e anti-espumantes, na proporção recomendada pelo fabricante do produto
* capacidade de abastecimento (incluindo sistema de aquecimento interno)	10,7 litros
Cárter do motor	
* tipo de lubrificante	óleo para motor classificação API-SE ou SF classificação SAE 10W/40 SAE 15W/40; SAE 10W/50 ou SAE 15W/50
* capacidade de abastecimento	3,75 litros
Caixa de mudanças	
* tipo de lubrificante	óleo para transmissões classificação API GL-5 classificação SAE 75W/90 ou SAE 85W/140
* capacidade de abastecimento	1,35 litros
Eixo dianteiro	
* tipo de lubrificante	óleo para transmissões classificação API GL-5 classificação SAE 75W/90 ou SAE 85W/140
* capacidade de abastecimento	1,30 litros
Eixo traseiro	
* tipo de lubrificante	óleo para transmissões classificação API GL-5 classificação SAE 75W/90 ou SAE 85W/140
* capacidade de abastecimento	0,90 litros
Caixa da direção	
* tipo de lubrificante	óleo para transmissões classificação API GL-5 classificação SAE 75W/90 ou SAE 85W/140

* capacidade de abastecimento	0,22 litros
Caixa de transferência	
* tipo de lubrificante	óleo para transmissões classificação API GL-5 classificação SAE 75W/90 ou SAE 85W/140
* capacidade de abastecimento	0,75 litros
Sistema de acionamento hidráulico da embreagem	
* fluido para freios	fluido hidráulico tipo DOT-3 ou DOT-4, conforme exigência SAE J 1703F
* capacidade de abastecimento	0,20 litros
Sistema hidráulico de freios	
* fluido para freios	fluido hidráulico tipo DOT-3 ou DOT-4, conforme exigência SAE J 1703F
* capacidade de abastecimento	0,66 litros
Reservatório do lavador do pára-brisa	
* líquido utilizado	solução de água e agente de limpeza específico à base de álcool, utilizado conforme instruções do fabricante do produto
* capacidade de abastecimento	4,00 litros
Garfo de acionamento do motor de partida, rolamentos dos cubos das rodas dianteiras e mola da tampa de acesso ao bocal do tanque de combustível	
* tipo de lubrificante	graxa à base de lítio
* utilização	consultar instruções espe- cíficas nos itens corres- pondentes do Manual
Árvores longitudinais, uniões elásticas limitador das rodas, articulações esféricas da suspensão, articulações das barras da direção, articulações das semi-árvores das rodas dianteiras, trincos das portas e regulador de pressão do freio traseiro	
* tipo de lubrificante	graxa à base de lítio, com 2 a 5 % de MoS ₂
* utilização	consultar instruções espe- cíficas nos itens corres- pondentes do Manual

Os cortes longitudinal e transversal do motor estão ilustrados nas figuras 2-1 e 2-2.

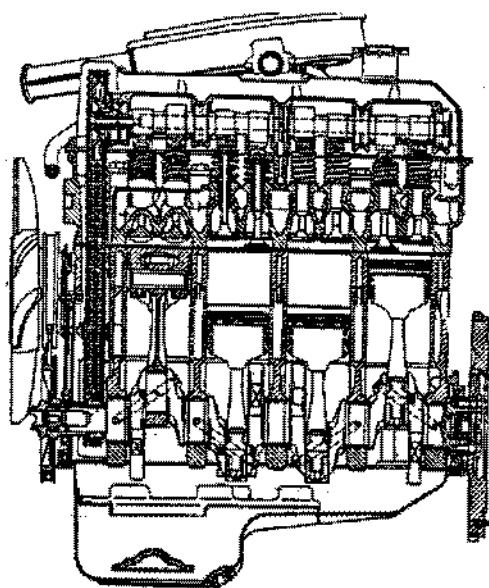


Fig. 2-1. Corte longitudinal do motor

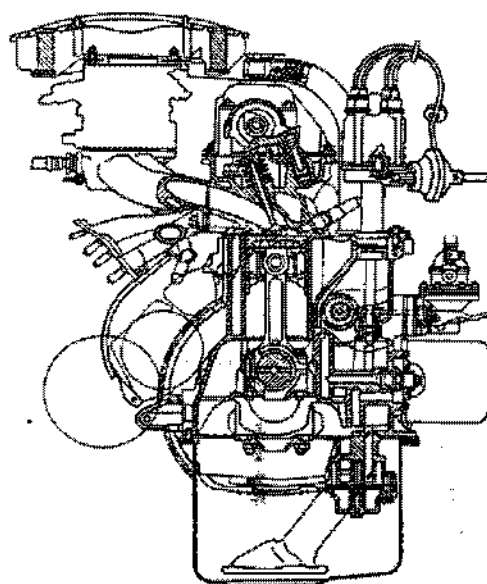


Fig. 2-2. Corte transversal do motor

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
motor não entra em funcionamento	
1. Não há combustível no carburador: a) obstrução na tubulação de combustível; b) bomba de combustível defeituosa.	a) lavar e desobstruir as tubulações de combustível b) verificar o funcionamento da bomba e substituir os componentes danificados
2. Sistema de ignição defeituoso	2. Verificar a tabela de localização de falhas do sistema de ignição
3. Borboleta do carburador permanece fechada durante as primeiras explosões do motor	3. Corrigir a falta de hermeticidade do dispositivo de partida do carburador

causa provável	solução
Instabilidade no funcionamento do motor ou motor "apaga" com facilidade	
1. Rotação de marcha-lenta desajustada	1. Ajustar a rotação de marcha-lenta
2. Sucção de ar através de tubo de drenagem deteriorado	2. Substituir o tubo de drenagem
3. Sucção de ar através de mangueira deteriorada entre tubulação de admissão e servofreio	3. Substituir a mangueira deteriorada
4. Sucção de ar através das juntas da tubulação de admissão com o carburador ou com o cabeçote	4. Reapertar as porcas de fixação ou substituir as juntas
5. Folga das válvulas alterada	5. Ajustar a folga das válvulas
6. Carburador defeituoso:	
a) obstrução nos gargulantes ou canais do carburador;	a) desobstruir os gargulantes e canais do carburador utilizando-se de ar comprimido
b) água no carburador	b) eliminar a água do carburador; eliminar eventuais sedimentações do tanque de combustível
c) alteração da hermeticidade do dispositivo de partida	c) substituir o diafragma
7. Sistema de ignição defeituoso	7. Verificar a tabela de localização de falhas do sistema de ignição
motor não desenvolve toda a sua potência	
1. Abertura incompleta das borboletas do carburador	1. Ajustar as articulações de comando da borboleta do carburador
2. Obstrução no filtro de ar	2. Substituir o elemento filtrante
3. Sistema de ignição defeituoso	3. Verificar a tabela de localização de falhas do sistema de ignição
4. Bomba de combustível defeituosa	4. Verificar o funcionamento da bomba e substituir os componentes danificados
5. Carburador defeituoso	
a) bomba de aceleração fora de especificação	a) verificar a vazão da bomba de aceleração e substituir os componentes danificados ou com desgaste excessivo
b) gargulantes principais obstruídos	b) desobstruir os gargulantes do carburador, utilizando-se de ar comprimido
c) abertura incompleta da borboleta	c) ajustar as articulações de comando da borboleta do carburador
d) nível de combustível na cuba fora de especificação	d) ajustar a altura da bóia do carburador

causa provável	solução
6. Folga das válvulas alterada	6. Ajustar a folga das válvulas
7. Baixa compressão dos cilindros do motor	
a) deterioração da junta do cabeçote	a) substituir a junta
b) êmbolos queimados; anéis de segmento gastos ou grimpados	b) eliminar incrustações e depósitos de carvão dos anéis de segmento e canaletas dos êmbolos; substituir os anéis e/ou êmbolos que se apresentarem danificados ou com desgaste excessivo
c) má vedação das válvulas em seus assentos	c) substituir as válvulas danificadas ou excessivamente desgastadas; esmerilhar os assentos das válvulas
d) desgaste excessivo dos cilindros e/ou anéis de segmento	d) substituir os êmbolos; retificar e brunir os cilindros

ruído nos casquilhos dos mancais principais

Geralmente o ruído é metálico, sendo detectado ao acelerar-se bruscamente o motor, em vazio. O ruído se destaca, tornando-se claro, ao aumentar-se a rotação do motor. O excesso de folga longitudinal da árvore de manivelas provoca um ruído mais acentuado, em intervalos irregulares; este tipo de ruído se evidencia ao variar-se a rotação do motor.

1. Avanço inicial de ignição excessivo	1. Ajustar o avanço inicial de ignição
2. Baixa pressão de óleo lubrificante	2. Verificar o item correspondente
3. Parafusos de fixação do volante soltos	3. Apertar os parafusos de fixação ao torque especificado
4. Folga excessiva entre munhões e casquilhos	4. Retificar os munhões e substituir os casquilhos
5. Folga excessiva dos casquilhos de encosto da árvore de manivelas	5. Substituir os casquilhos de encosto por outros de maior espessura

ruído dos casquilhos das bielas

Geralmente o ruído provocado pelos casquilhos das bielas é mais estridente que o dos mancais principais. O ruído geralmente se evidencia ao acelerar-se bruscamente o motor em vazio. O cilindro é facilmente detectado ao desconectar-se individualmente os cabos de vela.

1. Baixa pressão de óleo lubrificante	1. Verificar o item correspondente
2. Folga excessiva entre moentes da árvore de manivelas e casquilhos das bielas	2. Retificar os moentes e substituir os casquilhos

ruído dos êmbolos

O ruído provocado pelos êmbolos é geralmente menos intenso que o provocado pelos casquilhos. O ruído ocorre em função de batimento do êmbolo no interior do cilindro. Este tipo de ruído é mais facilmente detectado a baixas rotações, e com o motor submetido a carga leve.

causa provável	solução
1. Folga excessiva entre êmbolos e cilindros	1. Substituir os êmbolos; retificar e brunir os cilindros
2. Folga excessiva entre anéis de segmento e canalistas dos êmbolos	2. Substituir os anéis de segmento ou os êmbolos com os anéis de segmento

ruido de batida de válvulas

O funcionamento do motor com folgas de válvulas elevadas provoca um ruído característico, com intervalos uniformes; sua frequência é inferior à de qualquer outro ruído de batida do motor, uma vez que as válvulas são acionadas pela árvore de comando das válvulas, cuja rotação é duas vezes inferior à rotação da árvore de manivelas.

1. Folga excessiva das válvulas	1. Ajustar a folga das válvulas
2. Mola de válvula quebrada	2. Substituir a mola danificada
3. Folga excessiva entre haste e guia da válvula	3. Substituir os componentes com desgaste excessivo
4. Desgaste excessivo dos camos da árvore de comando	4. Substituir a árvore de comando das válvulas e/ou balancins
5. Contraporca do parafuso de ajuste solta	5. Ajustar a folga das válvulas e apertar a contraporca

ruido excessivo da corrente de acionamento da árvore de comando das válvulas

Os ruídos produzidos pela corrente de distribuição se evidenciam quando há folga entre os elementos da embreagem, sendo facilmente detectados a baixas rotações do motor.

1. Corrente frouxa, por desgaste	1. Ajustar a tensão da correia
2. Desgaste excessivo da sapata do mecanismo tensor da corrente	2. Substituir a sapata do tensor
3. Grimpamento do êmbolo do mecanismo tensor da corrente	3. Eliminar a condição de grimpamento do êmbolo

baixa pressão de óleo em marcha-lenta com o motor quente

1. Acúmulo de impurezas sob a válvula de segurança da bomba de óleo	1. Limpar a sede da válvula e lavar adequadamente o conjunto da bomba de óleo
2. Desgaste das engrenagens da bomba de óleo	2. Reparar a bomba de óleo
3. Folga excessiva entre munhões e/ou moentes e casquilhos da árvore de manivelas	3. Retificar os munhões e/ou moentes e substituir os respectivos casquilhos

causa provável	solução
pressão excessiva de óleo com o motor quente	
1. Grimpação da válvula de segurança da bomba de óleo	1. Substituir a válvula
consumo excessivo de óleo	
1. Fugas de óleo através dos elementos de vedação do motor	1. Reapertar os elementos de fixação e substituir juntas e/ou vedadores de acordo com a necessidade
2. Desgaste entre os anéis de segmento e cilindros do motor	2. Substituir os êmbolos e anéis de segmento; retificar e brunir os cilindros
3. Anéis de segmento quebrados	3. Substituir os anéis de segmento
4. Engastamento da mola na ranhura do anel raspador de óleo nas canaletas do êmbolo	4. Limpar eventuais depósitos de carvão da ranhura e anel raspador de óleo
5. Desgaste ou deterioração dos vedadores das hastes das válvulas	5. Substituir os vedadores das hastes das válvulas
6. Desgaste excessivo das hastes ou guias das válvulas	6. Substituir as válvulas; reparar o cabeçote
consumo excessivo de combustível	
1. Abertura incompleta da borboleta do carburador	1. Ajustar as articulações de comando das borboletas do carburador
2. Elevada resistência à movimentação do veículo	2. Verificar e ajustar a pressão dos pneus; verificar eventuais resistências no sistema de freios, bem como os ângulos do sistema de direção
3. Avanço inicial de ignição incorreto	3. Ajustar o avanço inicial de ignição
4. Avanço a vácuo do distribuidor desregulado	4. Substituir o regulador do avanço a vácuo do distribuidor de ignição
5. Nível alto de combustível no carburador	a) verificar a agulha e respectiva sede quanto a existência de partículas e impurezas; se houver necessidade, substituir a válvula ou sua junta
a) alteração na hermeticidade da válvula de agulha de entrada de gasolina, ou de sua junta	b) verificar as condições da bóia, substituindo-a, se necessário
b) interferências à livre movimentação da bóia do carburador, ou encharcamento da bóia	
6. Obstrução dos gargulantes do carburador	6. Limpar os gargulantes

causa provável	solução
superaquecimento do motor	
1. Correia da bomba d'água rompida ou solta	1. Ajustar a tensão da correia
2. Quantidade insuficiente de líquido de arrefecimento	2. Adicionar líquido de arrefecimento no sistema, de acordo com a necessidade
3. Avanço inicial de ignição incorreto	3. Ajustar o avanço inicial de ignição
4. Obstrução, por impurezas, da superfície externa do radiador	4. Limpar a superfície externa do radiador com jatos de água
5. Termostato defeituoso	5. Substituir o termostato
6. Válvula da tampa do radiador defeituosa - pressão de abertura inferior a 0,05 MPa (0,5 kgf/cm ²)	6. Substituir a tampa
7. Bomba d'água defeituosa	7. Verificar o estado da bomba d'água; substituir os componentes e ajustá-la de acordo com a necessidade

queda rápida do nível do líquido de arrefecimento, no reservatório de expansão	
1. Radiador defeituoso ou furado	1. Reparar ou substituir o radiador
2. Juntas ou mangueiras deterioradas, junto às conexões	2. Substituir as mangueiras deterioradas
3. Fugas de líquido pelo radiador do aquecedor interno	3. Substituir o radiador do sistema de aquecimento interno
4. Braçadeiras das mangueiras soltas	4. Reapertar as braçadeiras
5. Fugas de líquido pelo vedador ou gaxeta da bomba d'água	5. Substituir o vedador ou gaxetas
6. Tampa do radiador ou junta, deteriorada	6. Substituir a tampa
7. Junta do cabeçote deteriorada ou queimada	7. Substituir a junta

remoção e instalação do motor

remoção

- | | |
|---|---|
| 1. Posicionar o veículo em um elevador ou vale de inspeção. | 2. Abrir o capuz do motor; remover o conjunto do estepe e remover o tubo de suporte do mesmo. |
| | 3. Desconectar o cabo negativo da bateria. |
| | 4. Escoar o líquido do sistema de arrefecimento do |

radiador, bloco de cilindros e aquecedor interno; para tal, remover os bujões de dreno existentes no lado esquerdo do bloco de cilindros e no depósito inferior do radiador; girar à direita a alavanca de comando do aquecedor interno, de modo a liberar o líquido existente em seu interior; remover igualmente as tampas do reservatório de expansão e radiador.

Advertência: Para não danificar o radiador, reter à base do bujão de escoamento com outra chave, ao soltar-se o mesmo; soltar o bujão com uma chave tubular ou estrela, de modo a não danificar as respectivas estrias.

5. Remover a caixa do ventilador, após a separação de ambas as metades.
6. Remover as mangueiras de entrada e saída do

líquido de arrefecimento, do motor; remover o conjunto do radiador, juntamente com o termostato e mangueiras.

7. Remover a tampa do filtro de ar e respectivo elemento filtrante. Desconectar as mangueiras do sistema de ventilação positiva do cárter e remover o conjunto da carcaça do filtro de ar.
8. Remover as porcas de fixação do tubo de saída ao coletor de escapamento; soltar o tubo de saída, desde o suporte da caixa de mudanças e baixar o conjunto do tubo.
9. Soltar do conjunto do motor os cabos de comando das borboietas do acelerador e afogador. Desconectar as mangueiras de combustível, do carburador, e as mangueiras de conexão do aquecedor interno e servofreio, ao motor.

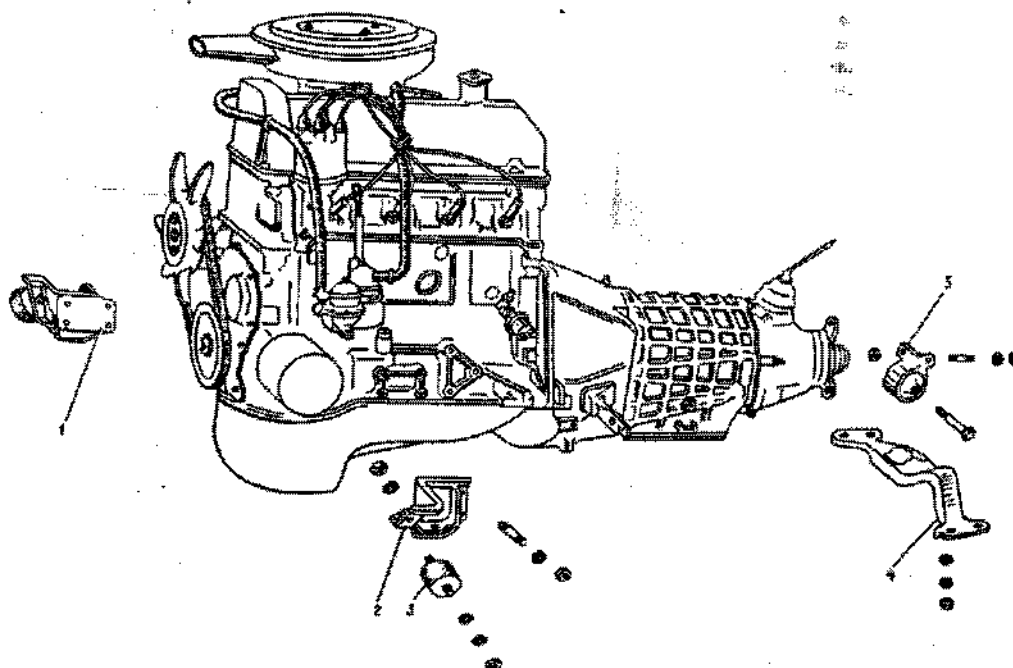


Fig. 2-3. Fixação do motor: 1 - suporte direito do motor com eixo; 2 - suporte esquerdo do motor; 3 - eixo; 4 - travessa de fixação traseira do motor; 5 - suporte traseiro do motor com apoio.

10. Com o auxílio da chave 02.7612.9500, soltar os parafusos de fixação do motor de partida à carcaça da embreagem. Soltar os parafusos de fixação da tampa do cárter da embreagem à parte inferior do cárter. Com a chave tubular A.55035, soltar e remover os parafusos de fixação do cárter da embreagem ao bloco de cilindros.
11. Com o auxílio de uma talha e suporte adequados, fixar o dispositivo de içamento, posicionando os ganchos nos suportes existentes no coletor de escape, no lado direito, e na carcaça da embreagem, no lado esquerdo.
12. Tensionar ligeiramente a corrente do dispositivo de içamento e soltar as porcas de fixação dos coxins dianteiros do motor 3 (fig. 2-3) aos suportes laterais; soltar as porcas de fixação da carcaça do eixo dianteiro ao suporte traseiro do motor.
13. Movimentar o motor de modo a elevá-lo parcialmente, possibilitando a remoção dos parafusos dos coxins e, a seguir, deslocá-lo para frente, de modo a desencaiar a extremidade da árvore primária do rolamento de encosto, existente na árvore de manivelas.
14. Remover a placa do motor de partida, o motor de partida, e a tomada de ar quente juntamente com a mangueira de entrada. Remover, do bloco de cilindros, os suportes laterais, com os respectivos coxins.
15. Remover os parafusos de fixação do conjunto da embreagem e remover o conjunto.

instalação

1. Para instalar o motor no veículo, observar a ordem inversa à da remoção. Especial cuidado deverá ser observado quando da instalação do motor na caixa de mudanças: certificar-se do correto encaixe das estrias da árvore primária da caixa de mudanças, nas estrias do disco da embreagem.

Quando da fixação do conjunto no veículo, observar que as arruelas de centralização dos suportes dianteiros do motor encaixem corretamente nos respectivos orifícios dos suportes

laterais; desta forma, o conjunto motor/caixa de mudanças ficará corretamente centralizado.

desmontagem e montagem do motor

desmontagem

1. Lavar adequadamente o motor, e posicionar o mesmo na bancada para a desmontagem.
2. Remover o bujão de escoamento e drenar o óleo lubrificante do motor.
3. Soltar as articulações de comando da borboleta do carburador e remover o conjunto do carburador.
4. Remover a bomba de combustível, o distribuidor e velas de ignição, e o sensor da temperatura do motor.
5. Remover a correia de acionamento da bomba d'água e do alternador; remover o alternador e respectivo suporte.
6. Remover a tubulação de alimentação do aquecedor interno, da bomba d'água e do coletor de escapamento; remover o conjunto da bomba d'água.
7. Remover, do cabeçote, a tubulação de saída do líquido de arrefecimento e a tubulação de derivação do sistema de aquecimento interno.
8. Utilizando-se da ferramenta A.60312, remover o filtro de óleo lubrificante (fig. 2-4).

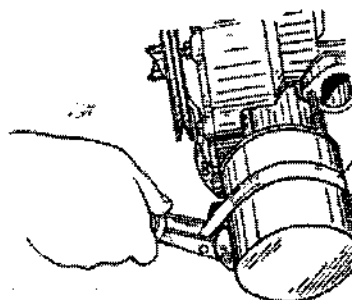


Fig. 2-4. Remoção do filtro de óleo

9. Soltar os terminais dos sensores dos indicadores da pressão do óleo e respectiva lâmpada de advertência; remover os sensores.
10. Remover a tampa do respiro da ventilação do cárter; remover o cárter e a bomba de óleo. Remover o elemento de fixação do separador de óleo e remover o separador de óleo da ventilação do cárter.
11. Remover a polia da árvore de manivelas, fixando o volante com o dispositivo de retenção A.60330/R (fig. 2-10). Soltar a porca da polia com a chave especial A.50121 (fig. 2-5).

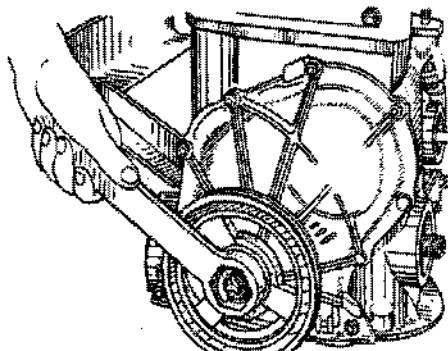


Fig. 2-5. Remoção da porca da polia da árvore de manivelas

12. Remover a tampa das válvulas e a tampa da distribuição. Soltar os parafusos de fixação das engrenagens do comando das válvulas e de comando da bomba de óleo.
13. Soltar a porca de capuz 1 do mecanismo tensor, soltar as porcas de fixação do mesmo ao cabeçote, remover o mecanismo tensor e, soltando o parafuso 5, remover a sapata tensora da corrente (fig. 2-6).
14. Desrosquear o limitador da corrente, remover a engrenagem de comando da bomba de óleo e árvore de comando das válvulas e remover a corrente.
15. Soltar as porcas de fixação do flange da árvore de comando das válvulas 4 (fig. 2-7). Remover o corpo dos casquilhos 3 da árvore de comando das válvulas. Remover as porcas 4 e, removendo

o flange 1, remover a árvore de comando das válvulas, observando cuidados para não danificar as superfícies de trabalho dos casquilhos (fig. 2-7).

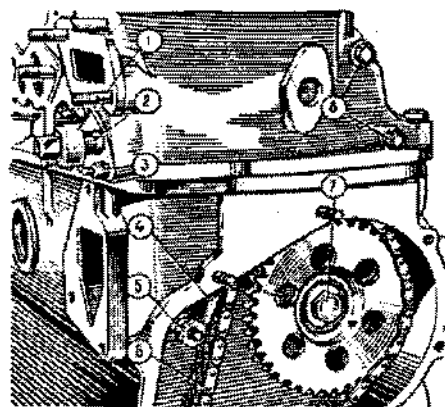


Fig. 2-6. Dispositivo tensor e de amortecimento da corrente de distribuição: 1 - porca de capuz; 2 - corpo do dispositivo tensor; 3 - porca de fixação do dispositivo tensor; 4 - sapata do dispositivo tensor; 5 - parafuso de fixação da sapata; 6 - corrente de acionamento; 7 - parafuso de fixação da engrenagem de comando da bomba de óleo e árvore de comando; 8 - parafusos de fixação do amortecedor.

16. Remover os parafusos de fixação do cabeçote, e remover o mesmo juntamente com os coletores de admissão e escapamento.

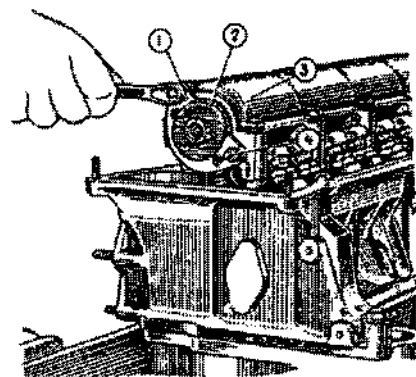


Fig. 2-7. Desmontagem do flange da extremidade da árvore de comando das válvulas: 1 - flange; 2 - árvore de comando das válvulas; 3 - corpo dos casquilhos; 4 - porcas de fixação do flange.

17. Remover o flange de encosto 1 da árvore de comando da bomba de óleo e remover a árvore do bloco de cilindros (fig. 2-8).

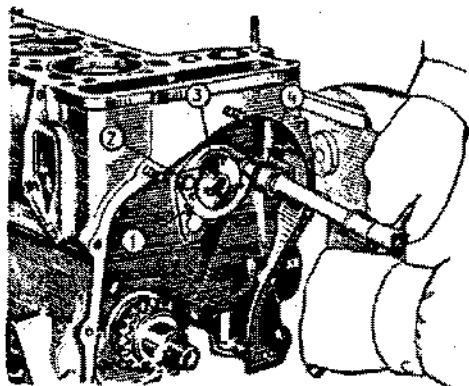


Fig. 2-8. Desmontagem da árvore de acionamento da bomba de óleo: 1 - flange de encosto; 2 - parafuso de fixação do flange; 3 - árvore de acionamento da bomba de óleo; 4 - soquete.

18. Utilizando-se do extrator universal A.40005/1/7 do jogo A.40005, remover a engrenagem da árvore de manivelas (fig. 2-9).

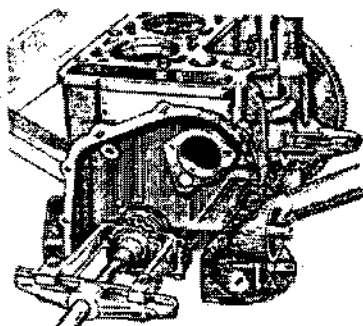


Fig. 2-9. Remoção da engrenagem da árvore de manivelas.

19. Remover as porcas das bielas e remover as capas das bielas; remover os conjuntos êmbolos/bielas, através das aberturas dos cilindros.

Nota: Quando da desmontagem do motor, marcar as posições originais dos êmbolos, bielas, casquilhos e capas dos mancais principais e das bielas, para que sejam montados em suas posições originais.

20. Fixar o volante do motor com o auxílio do dispositivo 5 (fig. 2-10); soltar os parafusos 3, remover as arruelas 4 e remover o volante do motor. Remover a placa dianteira da carcaça da embreagem.

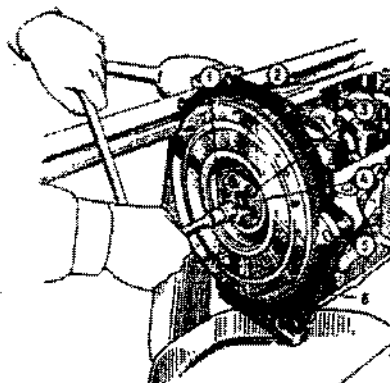


Fig. 2-10. Desmontagem do volante: 1 - soquete; 2 - volante; 3 - parafuso de fixação do volante; 4 - arruela; 5 - dispositivo de retenção do volante nº A.60330/R; 6 - placa dianteira da carcaça da embreagem.

21. Com o auxílio da ferramenta A.40006, remover o rolamento de apoio da árvore primária da caixa de mudanças, de seu alojamento, na árvore de manivelas (fig. 2-11).

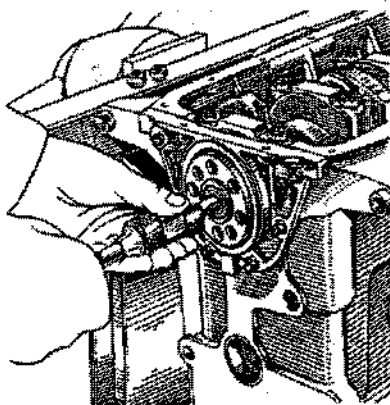


Fig. 2-11. Remoção do rolamento de apoio da árvore primária.

22. Remover a placa de fixação do vedador traseiro da árvore de manivelas.

23. Remover os parafusos de fixação das capas dos mancais principais da árvore de manivelas, e removê-las juntamente com as metades inferiores dos respectivos casquilhos. Remover o conjunto da árvore de manivelas, remover as metades superiores dos casquilhos, e os casquilhos de encosto traseiros.

montagem

1. Com o bloco do motor devidamente limpo, substituir todos os prisioneiros danificados ou faltantes.
2. Com a superfície inferior do bloco voltada para cima, posicionar as metades superiores dos casquilhos em seus assentos no bloco, observando as posições originais verificadas quando da desmontagem.

Nota: Quando da instalação dos casquilhos no bloco do motor, assim como dos êmbolos e vedadores, aplicar previamente uma camada de óleo para motor limpo em suas superfícies de trabalho.

3. Selecionar o casquilho de encosto de espessura adequada, conforme procedimento descrito em **árvore de manivelas e volante**; posicionar as metades do casquilho de encosto no mancal traseiro (fig. 2-12).

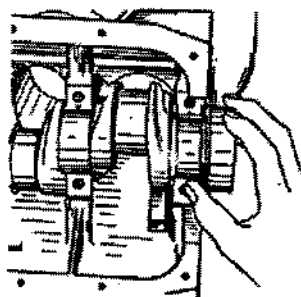


Fig. 2-12. Instalações dos casquilhos de encosto

4. Instalar as metades inferiores dos casquilhos nas capas, e instalar as capas no bloco dos cilindros, observando as posições verificadas quando da desmontagem, e as marcas de identificação existentes nas capas (fig. 2-13).

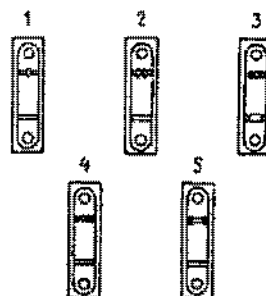


Fig 2-13. Marcas das capas da árvore de manivelas

As metades dos casquilhos de encosto deverão ser instalados com as superfícies côncavas faceando a árvore de manivelas. Adicionalmente, posicionar um semi-anel de liga aço-alumínio na face dianteira do apoio, e outro metálico-cerâmico (de cor amarela), do lado oposto.

5. Posicionar, no flange traseiro da árvore de manivelas, a junta do suporte do vedador traseiro e, nos alojamentos do suporte, posicionar os parafusos de fixação da placa dianteira da carcaça da embreagem (fig. 2-14). Posicionar o suporte juntamente com o vedador, por sobre o flange da árvore de manivelas, utilizando-se do mandril 41.7B53.4011. Fixar o suporte do vedador com os respectivos parafusos.

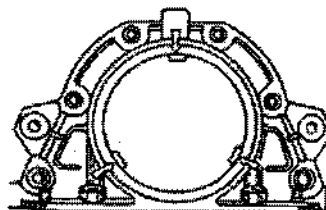


Fig. 2-14. Suporte do vedador traseiro: as setas indicam as saliências de centralização do suporte e vedador, no flange.

6. Instalar o volante no flange da árvore de manivelas, observando que a marca cônica existente no mesmo fique alinhada com o moente da biela do 4º cilindro. Reter o volante com o fixador A.60330/R e fixá-lo ao flange com os parafusos.
7. Instalar os conjuntos êmbolos/bielas nos cilin-

dros, utilizando-se da cinta de anéis do jogo 02.7854.9500 (fig. 2-15). Certificar-se estar utilizando a cinta de anéis correta (para êmbolos normais ou sobremedida).

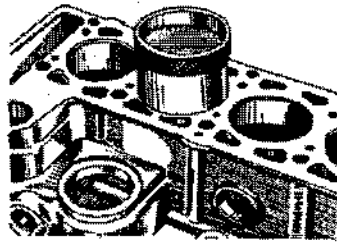


Fig. 2-15. Instalação dos conjuntos êmbolo/bielas nos cilindros

Nota: Os orifícios dos pinos, nos êmbolos, são deslocados de 2,0 mm, em relação à linha de centro, razão pela qual a marca existente no topo do êmbolo deverá ficar voltada para a parte dianteira do bloco do cilindros.

8. Posicionar os casquilhos nas bielas e respectivas capas, observando as posições originais. Instalar e fixar as capas das bielas.
9. Instalar a engrenagem da árvore de manivelas, fixando-a com o parafuso. Instalar a engrenagem de acionamento da bomba de óleo, fixando-a com o flange de encosto.
10. Posicionar a junta do cabeçote no bloco dos cilindros; instalar o conjunto cabeçote/coletores, certificando-se de sua correta centralização. Instalar os parafusos de fixação do cabeçote, apertando-os na ordem indicada na figura 2-16, e em duas etapas, conforme segue:

1ª etapa: 32 - 42 N.m (parafusos 1 a 10)

2ª etapa: 98 - 121 N.m (parafusos 1 a 10)
32 - 40 N.m (parafuso 11)

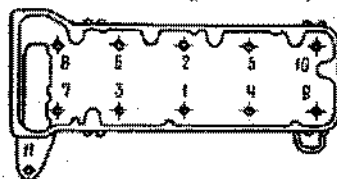


Fig. 2-16. Sequência de aperto dos parafusos do cabeçote

11. Girar o volante, de modo a alinhar a marca da engrenagem da árvore de manivelas, com a marca existente no bloco de cilindros (Fig. 2-17).

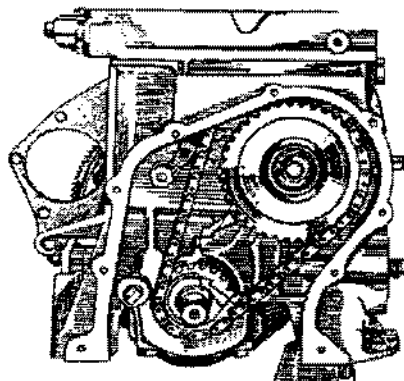


Fig. 2-17. Marcas de alinhamento da engrenagem e bloco

12. Instalar o conjunto da árvore de comando de válvulas, corpo dos mancais e engrenagem, e girar a árvore de comando, de modo a alinhar as marcas existentes na engrenagem e corpo dos mancais (fig. 2-18).

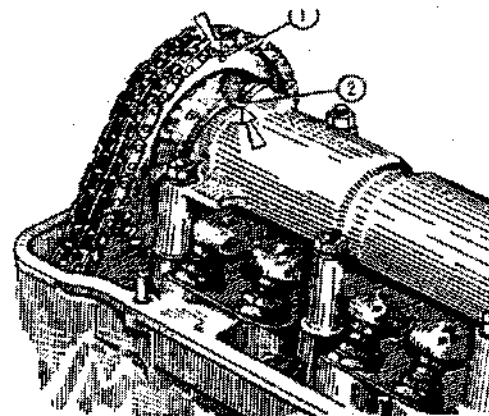


Fig. 2-18. Marcas da engrenagem do comando das válvulas: 1 - marca da engrenagem; 2 - marca do corpo dos mancais.

13. Fixar a engrenagem do comando e, sem alterar a posição da árvore, posicionar o corpo dos mancais no cabeçote; fixar o corpo dos mancais

com os parafusos, observando a ordem de aperto indicada na fig. 2-19.

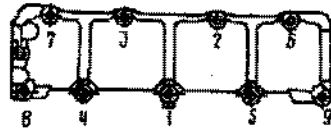


Fig. 2-19. Ordem de aperto dos parafusos do corpo dos mancais da árvore de comando das válvulas

14. Instalar no cabeçote o amortecedor da corrente.
15. Posicionar a corrente da distribuição nas respectivas engrenagens, observando o seguinte procedimento:
 - posicionar a corrente na engrenagem da árvore de comando das válvulas, e introduzir a mesma na cavidade de acionamento, posicionando a engrenagem de modo a alinhar as respectivas marcas (fig. 2-18). Não apertar ainda totalmente o parafuso de fixação da engrenagem;
 - instalar a engrenagem de acionamento da bomba de óleo, sem apertar ainda definitivamente o respectivo parafuso de fixação;
 - instalar a sapata do mecanismo tensor da corrente e o dispositivo tensor, sem apertar ainda a porca de capuz; para que a mola do dispositivo possa liberar a sapata, fixar o bujão limitador da corrente no bloco de cilindros;
 - girar duas voltas a árvore de manivelas, no sentido normal de rotação, de modo a assegurar o tensionamento normal da corrente; certificar-se da correta coincidência das marcas das engrenagens da árvore de manivelas e do comando das válvulas;
 - se as marcas de posicionamento estão corretamente alinhadas, apertar definitivamente os parafusos de fixação das engrenagens e da porca de capuz do mecanismo tensor; dobrar as linguetas das armadeiras-trava dos parafusos de fixação das engrenagens da corrente;
 - se as marcas de alinhamento não coincidirem, repetir o procedimento de instalação e posicionamento da corrente.
16. Regular as folgas entre os cames da árvore de comando e haste de acionamento das válvulas.

17. Posicionar a tampa da distribuição, com a respectiva junta e vedador, e instalar os parafusos de fixação, sem apertá-los totalmente (fig. 2-20).

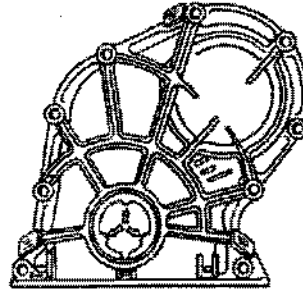


Fig. 2-20. Tampa da distribuição: as setas indicam as saliências de centralização

18. Com o auxílio do mandril 41.7853.4010, centralizar a tampa da distribuição com relação a extremidade dianteira da árvore de manivelas e apertar definitivamente os respectivos parafusos de fixação.
19. Instalar a polia da árvore de manivelas e fixá-la com a porca.
20. Instalar o filtro de óleo, apertando-o manualmente. Instalar o separador de óleo da ventilação positiva do cárter, a tampa do respiro, e fixar o tubo de escoamento do separador de óleo.
21. Instalar a bomba de óleo e o cárter com a respectiva junta.
22. Instalar a bomba d'água e o alternador, com seu suporte. Instalar a correia de acionamento, ajustando a sua tensão.
23. Instalar no cabeçote a tubulação de entrada do aquecedor interno e a tubulação de escape. Fixar a mangueira de saída do aquecedor interno à bomba d'água e ao coletor de escape.
24. Instalar as unidades emissoras dos instrumentos de controle do funcionamento do motor.
25. Instalar a engrenagem de acionamento da bomba de óleo e o distribuidor da ignição. Ajustar o avanço inicial do distribuidor. Instalar as

com os parafusos, observando a ordem de aperto indicada na fig. 2-19.

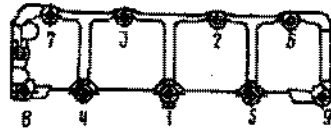


Fig. 2-19. Ordem de aperto dos parafusos do corpo dos mancais da árvore de comando das válvulas

14. Instalar no cabeçote o amortecedor da corrente.

15. Posicionar a corrente da distribuição nas respectivas engrenagens, observando o seguinte procedimento:

- posicionar a corrente na engrenagem da árvore de comando das válvulas, e introduzir a mesma na cavidade de acionamento, posicionando a engrenagem de modo a alinhar as respectivas marcas (fig. 2-18). Não apertar ainda totalmente o parafuso de fixação da engrenagem;
- instalar a engrenagem de acionamento da bomba de óleo, sem apertar ainda definitivamente o respectivo parafuso de fixação;
- instalar a sapata do mecanismo tensor da corrente e o dispositivo tensor, sem apertar ainda a porca de capuz; para que a mola do dispositivo possa liberar a sapata, fixar o bujão limitador da corrente no bloco de cilindros;
- girar duas voltas a árvore de manivelas, no sentido normal de rotação, de modo a assegurar o tensionamento normal da corrente; certificar-se da correta coincidência das marcas das engrenagens da árvore de manivelas e do comando das válvulas;
- se as marcas de posicionamento estão corretamente alinhadas, apertar definitivamente os parafusos de fixação das engrenagens e da porca de capuz do mecanismo tensor; dobrar as linguetas das armadeiras-trava dos parafusos de fixação das engrenagens da corrente;
- se as marcas de alinhamento não coincidirem, repetir o procedimento de instalação e posicionamento da corrente.

16. Regular as folgas entre os cames da árvore de comando e haste de acionamento das válvulas.

17. Posicionar a tampa da distribuição, com a respectiva junta e vedador, e instalar os parafusos de fixação, sem apertá-los totalmente (fig. 2-20).

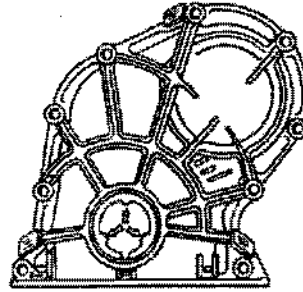


Fig. 2-20. Tampa da distribuição: as setas indicam as saliências de centralização

18. Com o auxílio do mandril 41.7853.4010, centralizar a tampa da distribuição com relação a extremidade dianteira da árvore de manivelas e apertar definitivamente os respectivos parafusos de fixação.

19. Instalar a polia da árvore de manivelas e fixá-la com a porca.

20. Instalar o filtro de óleo, apertando-o manualmente. Instalar o separador de óleo da ventilação positiva do cárter, a tampa do respiro, e fixar o tubo de escoamento do separador de óleo.

21. Instalar a bomba de óleo e o cárter com a respectiva junta.

22. Instalar a bomba d'água e o alternador, com seu suporte. Instalar a correia de acionamento, ajustando a sua tensão.

23. Instalar no cabeçote a tubulação de entrada do aquecedor interno e a tubulação de escape. Fixar a mangueira de saída do aquecedor interno à bomba d'água e ao coletor de escape.

24. Instalar as unidades emissoras dos instrumentos de controle do funcionamento do motor.

25. Instalar a engrenagem de acionamento da bomba de óleo e o distribuidor da ignição. Ajustar o avanço inicial do distribuidor. Instalar as

velas de ignição, apertando-as com o auxílio do soquete 67.7812.9515.

26. Instalar a bomba de combustível, observando as instruções constantes em **sistema de alimentação**.
27. Instalar o carburador e conectar as respectivas mangueiras de combustível.
28. Instalar a tampa das válvulas com sua junta e suporte das tubulações de combustível.
29. Posicionar a carcaça do filtro de ar sobre o carburador; instalar a placa de apoio e fixar a carcaça com as porcas. Instalar o elemento filtrante e a tampa do filtro.
30. Abastecer o motor com o óleo especificado, através do bocal de enchimento.

teste do motor no banco de provas

Um motor reparado deverá ser submetido a ensaio em banco de provas (rodagem), sem carga, observando-se o seguinte ciclo de testes:

- 13,6-15,0 s⁻¹ (850 - 900 rpm) - 2 min.
- 16,6 s⁻¹ (1000 rpm) - 3 min.
- 25,0 s⁻¹ (1500 rpm) - 4 min.
- 33,3 s⁻¹ (2000 rpm) - 5 min.

Durante o teste de rodagem de um motor recentemente reparado, não permitir que este atinja o seu regime máximo de rotação.

Uma vez instalado o motor no banco de provas e colocado em funcionamento, observar os seguintes itens:

- se há fugas de líquido de arrefecimento ou combustível entre os flanges, uniões e conexões de mangueiras, ou através das juntas;
- a pressão de óleo;
- o avanço inicial de ignição;
- a rotação de marcha-lenta;
- quanto a existência de ruídos e golpes estranhos;

Se forem detectados ruídos ou golpes estranhos, examinar e corrigir as causas, prontamente; repetir o teste de bancada.

Se houver fugas de óleo lubrificante através das juntas da tampa das válvulas e/ou cárter, ou ainda tampa da distribuição, apertar os parafusos de fixação ao torque especificado. Se a fuga de óleo persistir, examinar o estado das juntas e vedadores, substituindo-os de acordo com a necessidade.

Uma vez que um motor recentemente reparado não se encontra ainda devidamente assentado, e o atrito de seus componentes móveis oferece considerável resistência ao giro, há necessidade de um período pré-determinado de amaciamento. Este período de amaciamento é sobretudo indicado quando da substituição dos êmbolos, casquilhos principais e das bielas e ainda retífica da árvore de manivelas e brunimento dos cilindros. O amaciamento final dos componentes reparados do motor deverá ser feito sempre com este instalado no veículo, observando-se os períodos normais de amaciamento, recomendados para veículos novos.

verificação do motor no veículo

Uma vez instalado o motor no veículo, certificar-se minuciosamente de sua correta instalação. Deixar o motor em funcionamento durante um certo período e observar os seguintes pontos:

- se há fugas de líquido de arrefecimento ou combustível entre as uniões e conexões de mangueiras; se necessário, reapertar as conexões;
- se há fugas de óleo lubrificante;
- se o ajuste dos cabos e articulações do carburador permite o curso total e correto das borboietas do acelerador e afogador; se houver necessidade, ajustar as articulações do carburador;
- se a correia da bomba d'água e alternador está corretamente tensionada; ajustar, se necessário;
- se os cabos do sistema elétrico estão corretamente fixados;
- se as lâmpadas e indicadores do funcionamento do motor estão operando corretamente.

bloco dos cilindros

As principais dimensões do bloco dos cilindros estão indicadas na fig. 2-21.

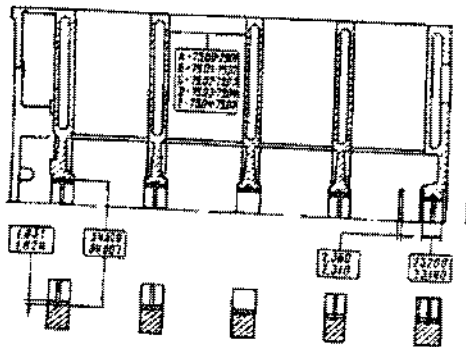


Fig. 2-21 - Dimensões do bloco de cilindros

Inspeccionar visualmente o bloco de cilindros. Se houver rachaduras ou trincas em seus apoios ou em qualquer parte de sua superfície, o mesmo deverá ser substituído.

verificação da hermeticidade do bloco de cilindros

Se houver suspeitas de penetração de líquido de arrefecimento no cárter, a hermeticidade do bloco de cilindros deverá ser verificada.

Obstruir as janelas de refrigeração das camisas do bloco dos cilindros e aplicar um jato de água, sob pressão de 0,3 MPa (3 kgf/cm²) e à temperatura ambiente.

Durante um período de 2 minutos, não deve ser verificada fuga de água para o interior do bloco de cilindros.

cilindros

Verificar se a folga entre êmbolo e respectivo cilindro não é superior a 0,15 mm.

A folga se determina medindo-se êmbolos e cilindros. O diâmetro dos cilindros deve ser medido em

três pontos de sua altura (fig. 2-22), tanto no sentido transversal como longitudinal do motor (fig. 2-23). O diâmetro do êmbolo deve ser medido em um plano perpendicular ao seu pino, a uma distância de 52,4 mm de sua base.

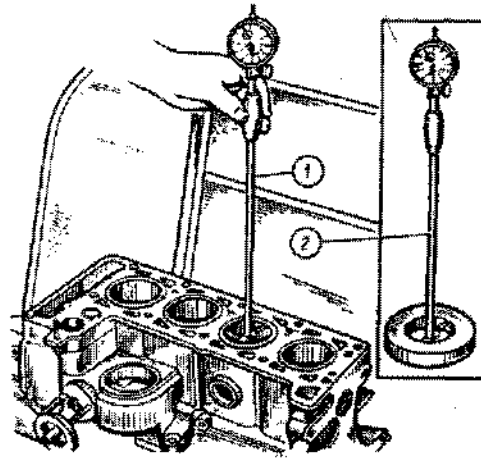


Fig. 2-22. Medição dos cilindros: 1 - micrômetro para diâmetros internos; 2 - calibração do micrômetro.

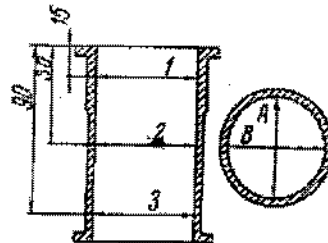


Fig. 3-23. Esquema de medição dos cilindros; A e B - sentido das medições; 1, 2 e 3 - número de medições.

Nota: Os cilindros do bloco estão divididos em cinco classes de 0,01 mm: A, B, C, D e E. A classe do cilindro está marcada na superfície inferior do bloco (fig. 2-24). Nesta mesma face do bloco, assim como nas capas dos mancais, é marcado o número convencional do bloco, o qual indica que as capas pertencem ao bloco em questão.

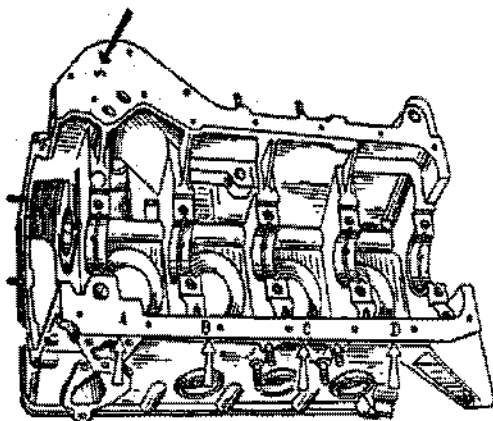


Fig. 2-24. Marcação do bloco de cilindros: grupo dimensional - flexas brancas; número convencional do bloco - flexa preta.

planicidade do bloco de cilindros

A planicidade da superfície de contato com o cabeçote, no bloco, deverá ser verificada com o auxílio de uma régua e calibres de lâminas. As verificações deverão ser efetuadas nos sentidos longitudinal, transversal e diagonal. O bloco de cilindros deverá ser substituído se for detectado empenamento superior a 0,1 mm.

êmbolos e bielas

As dimensões principais do conjunto êmbolo/biela estão indicadas na fig. 2-25.

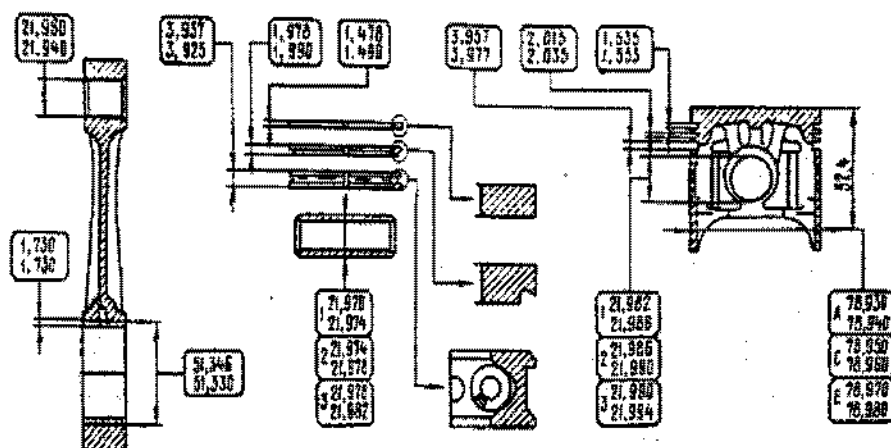


Fig. 2-25 - Dimensões dos êmbolos, bielas, pinos e anéis de segmento

remoção do pino do êmbolo

A remoção do pino do êmbolo deve ser feita com o mandril A.60308 e com um suporte com cavidade cilíndrica, onde o êmbolo deve ser apoiado. Antes de se remover o pino, remover os anéis de segmento.

Se os componentes removidos se apresentam em bom estado, poderão ser reutilizados. Se for este o caso, marcar as posições originais dos componentes, para posterior montagem.

limpeza

Eliminar os depósitos de carvão existentes no topo e base do êmbolo, assim como nas canaletas dos anéis de segmento. Limpar cuidadosamente as canaletas de lubrificação dos êmbolos e bielas.

Examinar cuidadosamente os êmbolos, anéis, bielas, pinos e capas quanto a desgaste, deterioração ou trincas. Substituir os componentes de acordo com a necessidade. Se as superfícies de trabalho dos cas-

quilhos apresentam riscos profundos, ou nos casos de desgaste excessivo, substituir os casquilhos.

seleção do êmbolo por cilindro

Os conjuntos êmbolos/cilindros, assim como os conjuntos êmbolos/bielas pertencem geralmente à mesma classe.

Os êmbolos são divididos, segundo o diâmetro externo, em cinco classes de 0,01 mm (A, B, C, D e E), e segundo o diâmetro do pino, em três categorias de 0,004. A classe do êmbolo (letra) e a categoria do orifício para o pino (cifra) são gravadas no topo do êmbolo.

Para reposição, são fornecidos êmbolos de classe A, C e E. Estas classes são suficientes para a obtenção da folga correta, para qualquer classe de cilindro.

O principal parâmetro para se determinar o êmbolo a ser utilizado é a sua folga com o cilindro respectivo. O procedimento para medição da folga está descrito em **bloco de cilindros**. A folga correta entre êmbolo e cilindro é de 0,06 - 0,08 mm, e a folga máxima permitida é de 0,15 mm.

verificação da folga entre pino e êmbolo

O pino é montado sob pressão na biela e de forma flutuante no êmbolo. Os pinos são divididos em três categorias de 0,04 mm, indicadas por marcas de cores, gravadas na face do pino: azul, verde e vermelha, respectivamente para primeira, segunda e terceira categorias.

A folga entre pino e alojamento do êmbolo estará correta se este puder ser introduzido com simples pressão do polegar, após ser previamente lubrificado com óleo para motor limpo (fig. 2-26), sem contudo cair ao posicionar-se o pino verticalmente (fig. 2-27).

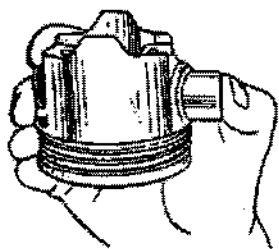


Fig. 2-26. O pino deve ser introduzido com pressão do polegar

Se o pino cair ao ser posicionado verticalmente, deverá ser substituído pelo de classe imediatamente superior.

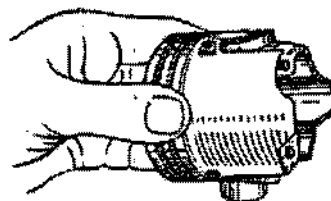


Fig. 2-27. O pino não deve cair ao ser posicionado verticalmente

verificação das folgas dos anéis de segmento

A folga entre anéis de segmento e canaletas, no êmbolo, deverá ser verificada posicionando cada anel em sua respectiva canaleta, com um calibre de lâminas, conforme indicado na fig. 2-28.

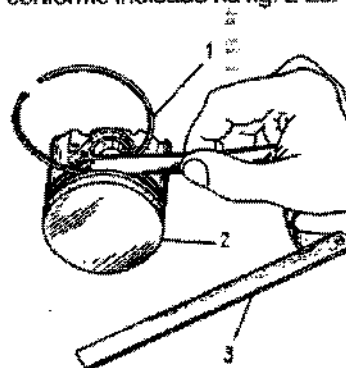


Fig. 2-28. Verificação da folga entre anéis e canaletas: 1 - anel de segmento; 2 - êmbolo; 3 - calibre de lâminas.

A folga de montagem para o primeiro anel de compressão é de 0,045 - 0,077 mm; para o segundo anel de compressão, 0,025 - 0,57 mm; para o anel raspador de óleo, 0,020 - 0,052. As folgas máximas, após desgaste não poderão exceder 0,15 mm.

A folga entre pontas dos anéis deverá ser verificada introduzindo-se os mesmos no interior de um cilindro, com o auxílio de um êmbolo, de modo a garantir um perfeito paralelismo. Medir a folga com um calibre de lâminas. A folga deverá ser de 0,25 - 0,40 mm, para todos os anéis de segmento. Se a folga for insuficiente, limar as superfícies das pontas; se for excessiva, substituir os anéis.

verificação da folga entre casquilhos e moentes da biela

A folga entre casquilhos e moentes das bielas deverá ser verificada através de medição, ou com dispositivo plástico de verificação, conforme segue:

- limpar cuidadosamente as superfícies de trabalho dos casquilhos e moente da biela e determinar o grupo êmbolo/biela no moente da árvore de manivelas, de acordo com a numeração;
- posicionar um filete de dispositivo plástico de verificação no moente, instalar a capa, com casquilho, na biela, e apertar as porcas de fixação ao torque de 52 N.m;
- remover a capa da biela e, com a escala apropriada, verificar a magnitude da folga, através do esmagamento do filete do dispositivo de verificação (fig. 2-29).

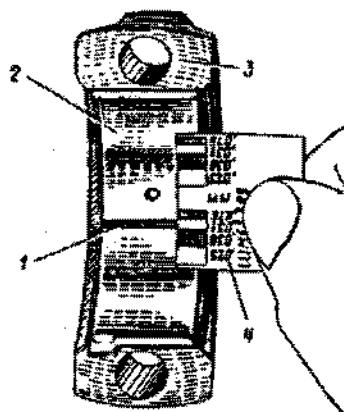


Fig. 2-29. Verificação da folga entre casquilho e moente: 1 - filete plástico do dispositivo de verificação; 2 - casquilho; 3 - capa da biela; 4 - escala do dispositivo de verificação.

Se a folga se encontra dentro das especificações (0,036 - 0,086 mm), ou não superior ao limite máximo de desgaste (0,10 mm), pode-se reinstalar os mesmos casquilhos, sem alteração no diâmetro dos moentes da biela, na árvore de manivelas.

Se a folga for superior ao limite máximo de desgaste (0,10 mm) é necessário substituir os casquilhos pelos de reparo (tabela 2-1) e retificar os moentes da biela, na árvore de manivelas, de acordo com as medidas indicadas posteriormente em árvore de manivelas e volante.

Tabela 2-1

Espessura dos casquilhos das bielas - mm

nominal	sobre-medida			
	0,25	0,50	0,75	1,00
1,723	1,848	1,973	2,098	2,223
1,730	1,855	1,980	2,105	2,230

Os valores 0,25; 0,50, etc. indicam a magnitude de redução do diâmetro dos moentes, após a retífica.

controle da massa dos êmbolos

A massa dos êmbolos, para um mesmo motor, não deverá variar em mais de $\pm 2,5$ g.

Se não há disponibilidade de um jogo de êmbolos de um mesmo grupo de peso, pode-se, eventualmente, reduzir a massa de um êmbolo, através da remoção de material, a partir das bases de afluência dos orifícios do pino. Os locais exatos onde a remoção de material é permitida estão indicados pelas setas da fig. 2-30. No entanto, a remoção de material não poderá exceder 4,5 mm em profundidade, com relação à altura nominal do êmbolo (59,40 mm), não devendo, da mesma forma, aumentar-se diâmetro interno do chanfro em mais de 70,5 mm (fig. 2-30).

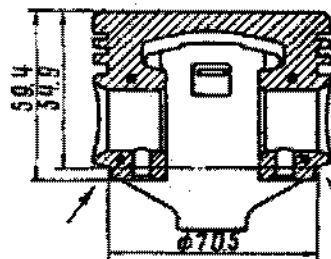


Fig. 2-30. Esquema para remoção de material do êmbolo

montagem do conjunto êmbolo/biela

Em virtude da interferência existente entre pino e biela, esta deverá ser aquecida até 240°C, colocando-se a cabeça da biela no interior de um forno elétrico, por um período de 15 min.

Para que a instalação seja feita de forma correta, a inserção do pino deverá ser feita imediatamente após

a biela ser removida do forno, pois esta esfria rapidamente, não permitindo a movimentação do pino.

O pino deve ser previamente preparado para a montagem, inserindo-se neste o eixo 1 (fig. 2-31) do dispositivo 02.7853.9500, e instalando-se na extremidade deste eixo a guia 3, a qual deverá ser fixada com o parafuso 4. O parafuso não deve ser apertado muito fortemente, de modo a não produzir agarramentos em função da dilatação do pino em contato com a biela aquecida.



Fig. 2-31. Instalação do pino no dispositivo de montagem: 1 - eixo do dispositivo; 2 - pino do êmbolo; 3 - guia; 4 - parafuso da extremidade.

Nota: Êmbolo e biela deverão ser montados de tal forma que a marca existente no topo do êmbolo fique alinhada com o orifício de lubrificação do pé da biela.

Após a remoção do forno, fixar rapidamente a biela em uma morsa. Posicionar previamente o êmbolo na biela, certificando-se do correto alinhamento dos respectivos alojamentos para o pino. Com o pino montado no dispositivo 02.7853.9500, inseri-lo nos orifícios do êmbolo e biela, introduzindo-o até que a aba do dispositivo contate o êmbolo.

Durante esta operação, o êmbolo deverá estar faceado contra a cabeça da biela, na direção de inserção do pino, conforme seta indicativa da fig. 2-32. Desta forma, o pino será instalado de forma correta.

Após o estriamento da biela, lubrificar o pino com óleo para motor limpo.

Ao instalar-se os anéis de segmento em suas canaléticas, é necessário dispor suas aberturas defasadas de 120°. O segundo anel de compressão deverá ser instalado com a superfície rebaixada voltada para baixo e o anel raspador de óleo deverá ser instalado com a superfície chanfrada voltada para cima (fig. 2-25).

A biela é usinada juntamente com sua capa, razão pela qual estas não são intercambiáveis. Para facilitar

a montagem, bieles e capas são gravadas com o número dos cilindros respectivos. Durante a montagem os números gravados nas bieles e capas deverão estar voltados para o mesmo lado.

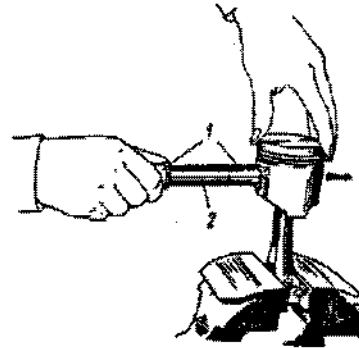


Fig. 2-32. Instalação do pino do êmbolo: 1 - dispositivo 02.7853.9500; 2 - pino do êmbolo.

verificação da instalação do pino do êmbolo

Após a montagem do conjunto êmbolo/pino/biela, verificar a interferência de instalação do pino com o auxílio de um torquímetro e do dispositivo A.96615. Proceder como segue:

- fixar a base 4 do dispositivo em uma morsa e instalar no dispositivo o conjunto êmbolo/pino/biela (fig. 2-33);

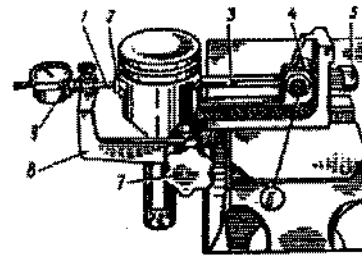


Fig. 2-33. Dispositivo para verificação da interferência de instalação: 1 - apalpador do micrômetro de dial; 2 - cabeça da haste em contato com o pino; 3 - haste roscaada com ranhura; 4 - base; 5 - porca da haste; 6 - fixador da ranhura da haste; 7 - manopla de fixação do suporte; 8 - suporte do micrômetro de dial; 9 - micrômetro de dial.

- posicionar o suporte do micrômetro de dial 8,

introduzir no orifício do pino a haste rosca 3 e deslocar este no interior do orifício até que a cabeça da haste 2 fique faceada com a parte superior do pino;

- apertar a porca da extremidade da haste 5, de modo a fazer contato com seu apoio e eliminar eventuais folgas;
- zerar o micrômetro de dial e encaixar o fixador 6 na ranhura da haste, de modo a evitar que esta gire;
- aplicar à porca 5, com uma chave dinamométrica, um torque de 13 N.m, correspondente a uma carga axial de 4 kN (400 kgf);

O pino do êmbolo estará montado com interferência correta se, após a aplicação do torque e retorno da porca 5 à posição inicial, o indicador do micrômetro de dial retornar a zero.

No caso de deslizamento do pino na cabeça da biela, esta deverá ser substituída.

verificação do paralelismo entre os eixos do pé da biela e pino do êmbolo

Antes da instalação do conjunto êmbolo/biela, verificar o paralelismo dos eixos da biela, utilizando-se de um dispositivo especial (fig. 2-34).

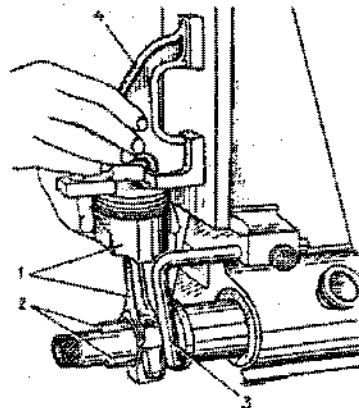


Fig. 2-34. Verificação do paralelismo: 1 - conjunto êmbolo/biela; 2 - palhetas extensoras; 3 - base do dispositivo; 4 - bloco calibrador.

Para a verificação, o pé da biela (sem casquilhos) deverá ser centralizado nas palhetas extensoras 2, e no topo do êmbolo instala-se o bloco calibrador 4. Com um calibre de lâminas, deve-se verificar a folga entre a placa vertical do dispositivo e plano vertical do bloco calibrador, a uma distância de 125 mm a partir da extremidade superior do bloco.

A folga não deve exceder 0,4 mm. Se for superior, substituir a biela.

árvore de manivelas e volante

As principais dimensões da árvore de manivelas estão indicadas na fig. 2-35.

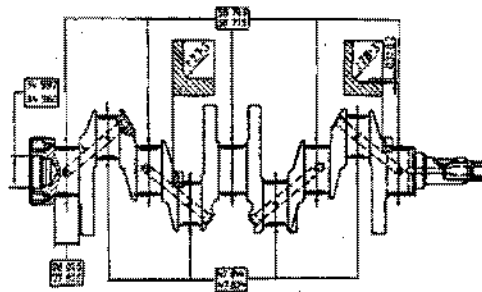


Fig. 2-35. Dimensões da árvore de manivelas.

limpeza dos canais de lubrificação

Para efetuar a limpeza, remover os tampões dos canais de lubrificação e raspar os seus alojamentos com o dispositivo A.94016/10 do jogo A.94016. Lavar cuidadosamente os canais de lubrificação utilizando-se de um solvente adequado, secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido. Com o auxílio do mandril A.86010, instalar novos tampões dos canais; para maior segurança, remanchar os tampões em três pontos equidistantes, com o auxílio de um punção.

munhões principais e moentes das bielas

Os munhões e moentes da árvore de manivelas não poderão apresentar trincas de qualquer natureza. Se forem observadas trincas, substituir a árvore de manivelas. Pequenas rebarbas podem ser eliminadas utilizando-se de uma lixa de granulação fina. Se existirem riscos profundos ou ovalização maior do

que 0,05, os mancais da árvore de manivelas deverão ser retificados para a próxima submedida.

Os munhões e moentes da árvore de manivelas deverão ser retificados, diminuindo-se o seu diâmetro em 0,25 mm, de maneira a se obter, dependendo do grau de desgaste, as dimensões indicadas às tabelas 2-2 e 2-3. Os raios de concordância originais deverão ser reproduzidos conforme dimensões indicadas na fig. 2-35.

Tabela 2-2

Diâmetro dos moentes da biela - mm

nominal	submedida			
	0,25	0,50	0,75	1,00
47,814	47,564	47,314	47,064	46,814
47,834	47,484	47,334	47,084	46,834

Tabela 2-3

Diâmetro dos munhões principais - mm

nominal	submedida			
	0,25	0,50	0,75	1,00
50,775	50,525	50,275	50,025	49,775
50,795	50,545	50,295	50,045	49,795

Após a retifica da árvore de manivelas, e posterior acabamento, a mesma deverá ser cuidadosamente lavada, de modo a eliminar-se os resíduos de material abrasivo. Os canais de lubrificação deverão ser cuidadosamente lavados com solvente sob pressão. Marcar, no primeiro contrapeso da árvore de manivelas, o valor correspondente à diminuição de diâmetro dos mancais - 0,25; 0,50; etc.

A ovalização e conicidade dos munhões e moentes, após a retifica, não deve ser maior do que 0,007 mm.

Instalar a árvore de manivelas sobre dois prismas, de modo a verificar-se a oscilação e falta de coaxialidade dos mancais (fig. 2-36). Efetuar as verificações com o auxílio de um micrômetro de dial.

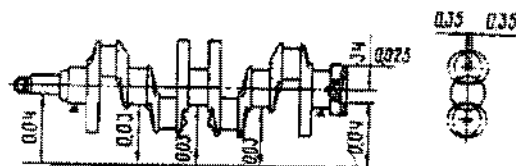


Fig. 2-36. Verificações da oscilação e coaxialidade.

- a oscilação máxima permitida para os mancais principais é de 0,03 mm;
- a oscilação máxima permitida para as superfícies de apoio do rolamento da árvore primária da caixa de mudanças e engrenagem da corrente de distribuição é de 0,04 mm;
- o deslocamento máximo das linhas de centro dos moentes das bielas é de $\pm 0,35$ mm;
- o desvio lateral máximo do flange do volante, medido a uma distância de 34 mm da linha de centro da árvore de manivelas, não deve ser superior a 0,025 mm.

casquilhos dos mancais principais

Nenhum reparo é permitido aos conjuntos dos casquilhos. Se estes apresentarem riscos, sulcos, rebarbas ou deterioração, deverão ser substituídos.

Verificar a folga entre munhões da árvore de manivelas e respectivos casquilhos. Proceder como segue:

- limpar cuidadosamente as superfícies de trabalho dos casquilhos e munhões principais;
- posicionar um filete de dispositivo plástico de verificação no munhão, instalar a capa do mancal e apertar os parafusos de fixação ao torque de 82 N.m;
- remover a capa do mancal e, com a escala apropriada, verificar a magnitude da folga, através do esmagamento do filete do dispositivo de verificação (fig. 2-37).

A folga entre munhões e casquilhos também pode ser determinada por meio de cálculos, medindo-se o diâmetro dos munhões, o diâmetro externo do assento dos casquilhos e a espessura destes últimos.

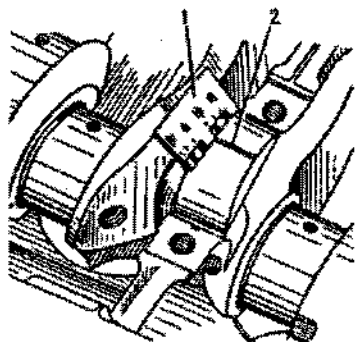


Fig. 2-37. Verificação da folga entre casquilho e munhão: 1 - escala do dispositivo de verificação; 2 - filete plástico de verificação.

Se a folga se encontra dentro das especificações (0,050 - 0,095 mm), ou não superior ao limite máximo de desgaste (0,15 mm), pode-se reinstalar os mesmos casquilhos, sem alteração no diâmetro dos munhões principais, na árvore de manivelas.

Se a folga for superior ao limite máximo de desgaste (0,15 mm) é necessário substituir os casquilhos pelos de reparo (tabela 2-4) e retificar os munhões principais, na árvore de manivelas, de acordo com as medidas indicadas na tabela 2-3.

Tabela 2-4

Espessura dos casquilhos dos mancais - mm

nominal	sobre-medida			
	0,25	0,50	0,75	1,00
1,824	1,949	2,074	2,199	2,324
1,831	1,956	2,081	2,206	2,331

Os valores 0,25; 0,50, etc. indicam a magnitude de redução do diâmetro dos moentes, após a retífica.

volante

Verificar o estado da cremalheira do volante; em caso de deterioração ou quebra de dentes, substituir o volante.

As superfícies do volante, conjugadas com a árvore

de manivelas e disco da embreagem, não devem apresentar arranhões, rebarbas, devendo ainda apresentar-se perfeitamente planas.

Se a superfície de trabalho 3 do disco, no volante (fig. 2-38), apresenta riscos ou arranhões, esta deverá ser retificada, de modo a eliminá-los; a espessura máxima para a retífica é de 1 mm. Após a operação de retífica da superfície de trabalho do disco, retificar igualmente a superfície 2, mantendo a dimensão de $0,5 \pm 0,1$ mm, e assegurando o paralelismo das superfícies 2 e 3, com relação à superfície 1. O desvio lateral máximo, medido nos pontos extremos das superfícies 2 e 3, não deve exceder 0,1 mm.

Instalar o volante em um flange, centralizando o mesmo através de pino localizador no orifício 1, e verificar a oscilação das superfícies 3 e 2. Nas superfícies B e C, o micrômetro de dial não deve indicar oscilações superiores a 0,1 mm.

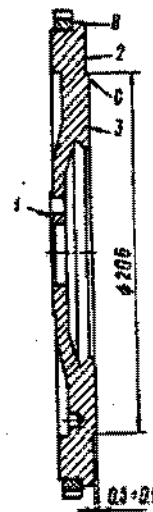


Fig. 2-38 - Volante: 1 - superfície de contato com o flange da árvore de manivelas; 2 - superfície de fixação do prato da embreagem; 3 - superfície de trabalho do disco; B - ponto de verificação da oscilação da superfície 2; C - ponto de verificação da oscilação da superfície 3.

vedadores

As superfícies de trabalho dos vedadores, na árvore de manivelas, não devem apresentar arranhões, riscos, batidas ou sulcos. Quando do reparo de um motor, é recomendável substituir-se ambos os vedadores da árvore de manivelas.

verificação da folga axial da árvore de manivelas

O deslocamento axial da árvore de manivelas é limitado pelos casquilhos de encosto, instalados em ambos os lados do mancal traseiro do motor. Na face dianteira do mancal, é instalado um semi-anel de liga aço-alumínio; na face traseira, utiliza-se um anel de liga metálico-cerâmica (de cor amarela). São disponíveis semi-anéis de espessura normal (2,360 mm) e sobre-medida (2,437 - 2,487).

A verificação da folga axial entre semi-anéis de encosto e superfícies de apoio respectivas da árvore de manivelas, é efetuada da seguinte maneira:

- instalar um micrômetro de dial com base magnética e posicionar duas chaves de fenda nos contrapesos da árvore de manivelas, conforme ilustrado na fig. 2-39.

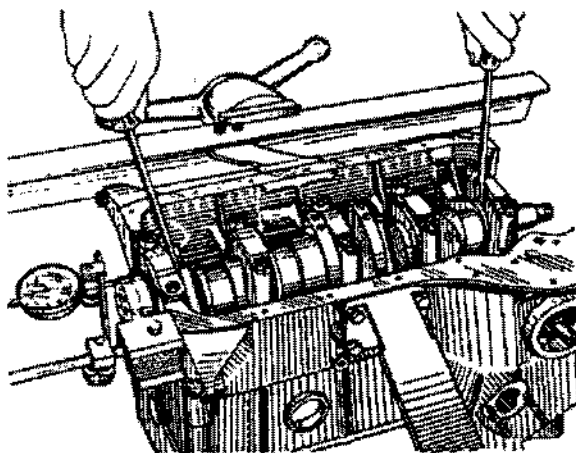


Fig. 2-39. Verificação da torção axial.

- deslocar axialmente a árvore de manivelas, com as chaves de fenda, e verificar a folga axial; o valor especificado para a folga é de 0,055 - 0,265 mm.

Se a folga exceder o limite máximo de desgaste - 0,35 mm - substituir os semi-anéis de encosto por outros de sobremedida.

Nota: A folga axial da árvore de manivelas também pode ser verificada com o motor instalado no veículo. Neste caso acionar e desacionar o pedal da embreagem, e verificar a folga axial na extremidade dianteira da árvore de manivelas.

cabeçote e mecanismo das válvulas

As dimensões principais do cabeçote e válvulas estão indicadas na fig. 2-40.

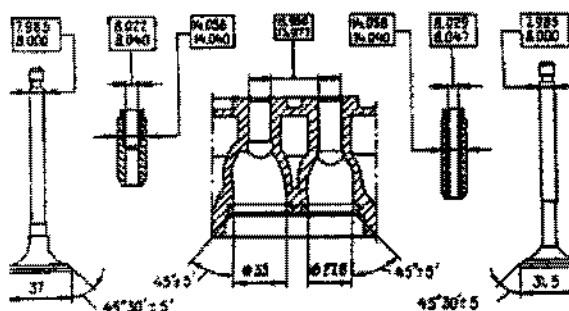


Fig. 2-40. Dimensões do cabeçote e válvulas

remoção e instalação do cabeçote com o motor instalado no veículo

O cabeçote pode ser removido, sem que haja necessidade de se remover o motor, nos casos de substituição da junta, remoção de depósitos de carvão, etc. Proceder como segue:

1. Desligar o cabo negativo da bateria.
2. Remover a roda sobressalente.
3. Esgotar o líquido de arrefecimento e remover o conjunto do filtro de ar.
4. Soltar os cabos das velas de ignição e do sensor do indicador da temperatura do motor; soltar igualmente o cabo de acionamento do afogador.
5. Remover as velas de ignição.
6. Remover o sensor da temperatura do líquido de arrefecimento.
7. Remover as hastes e cabos de comando da borboleta do acelerador; remover a alavanca intermediária, da tampa das válvulas e remover a tampa das válvulas.
8. Desconectar a mangueira de alimentação do aquecedor interno e remover o suporte de fixação do tubo do coletor de escapamento.

9. Soltar o conjunto do carburador da tubulação de admissão e desconectar as tubulação de saída da camisa de refrigeração do cabeçote.
10. Soltar, do coletor de escapamento, o protetor do motor de partida e o tubo de saída do sistema de escapamento.

Nota: É preferível que os coletores de admissão e escapamento permaneçam fixados ao cabeçote; a remoção desses itens pode ser executada posteriormente, quando da desmontagem do cabeçote.

11. Soltar a porca de capuz do mecanismo tensor da corrente da distribuição; levantar a haste do mecanismo e retê-lo através da porca de capuz.
12. Remover a engrenagem da árvore de comando das válvulas e o corpo dos respectivos mancais.
13. Remover os parafusos de fixação do conjunto do cabeçote ao bloco dos cilindros e removê-lo do motor.

Para instalar o conjunto do cabeçote, observar o procedimento descrito para a remoção, na ordem inversa. Observar os seguintes pontos:

- observar o correto posicionamento das juntas do cabeçote e tampa das válvulas;
- apertar os parafusos de fixação do cabeçote na ordem indicada à fig. 2-16, e as porcas dos prisioneiros do corpo dos mancais da árvore de comando das válvulas, na ordem indicada à fig. 2-19.
- os parafusos de fixação do cabeçote deverão ser apertados em duas etapas, conforme segue:

1ª etapa: 32 - 42 N.m (parafusos 1 a 10)

2ª etapa: 98 - 121 N.m (parafusos 1 a 10)
32 - 40 N.m (parafuso 11)

- ao se instalar a tampa das válvulas com a junta, não apertar os respectivos parafusos com torque superior a 8 N.m, de modo a não provocar possíveis danos à junta ou ainda deformação à própria tampa. Durante o reparo de um motor, é recomendável substituir-se a junta.

desmontagem e montagem do cabeçote

1. Posicionar o cabeçote sobre o suporte A.60335.
2. Soltar o coletor de escapamento e tubulação de admissão, juntamente com a tomada de ar quente do carburador.
3. Soltar a tubulação de escapamento da camisa de refrigeração.
4. Desconectar a tubulação de derivação de líquido de arrefecimento ao aquecedor interno.
5. Remover as alavancas 11 das válvulas, liberando as mesmas das molas 12 (fig. 2-41).

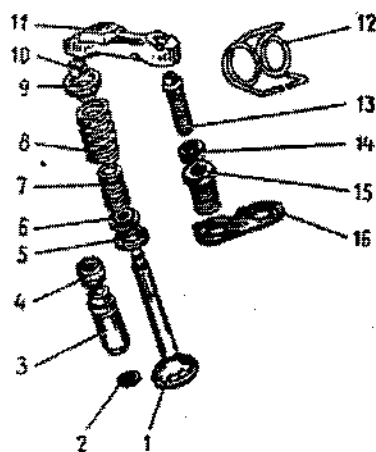


Fig. 2-41. Componentes do mecanismo das válvulas: 1 - válvula; 2 - anel retentor; 3 - guia; 4 - vedador da haste; 5 - arruela de apoio da mola externa; 6 - arruela de apoio da mola interna; 7 - mola interna; 8 - mola externa; 9 - prato da mola; 10 - travas; 11 - alavanca de acionamento da válvula; 12 - mola da alavanca; 13 - parafuso de ajuste; 14 - porca do parafuso de ajuste; 15 - casquilho do parafuso de ajuste; 16 - placa de retenção da mola da alavanca.

6. Soltar as porcas 14, desrosquear os parafusos de ajuste 13 e os casquilhos 15.
7. Instalar o dispositivo A.60311/R, conforme ilustrado na fig. 2-42; comprimir as molas das válvulas, de modo a liberar as travas 10.
8. Remover as molas das válvulas juntamente com os pratos e arruelas de apoio. Inverter a posição do cabeçote, e remover as válvulas, pela sua parte inferior.

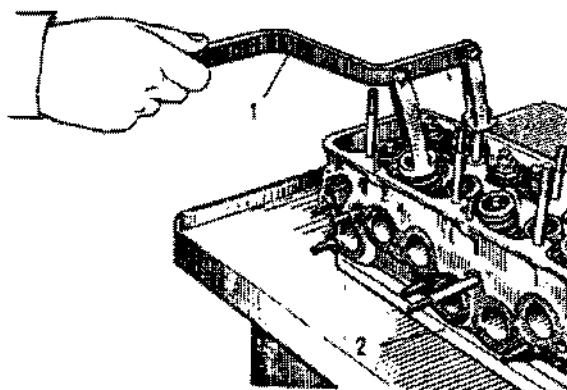


Fig. 2-42. Desmontagem das molas das válvulas: 1 - dispositivo A.60311/R; 2 - suporte de montagem A.60355.

9. Remover os vedadores das hastes, das guias.
10. Montar o conjunto do cabeçote, observando a ordem inversa à da desmontagem.

limpeza do cabeçote

Posicionar o cabeçote no suporte A.60353.

Remover os depósitos de carvão das câmaras de combustão e das superfícies dos canais de escapamento, utilizando-se de uma escova ou raspador metálico. Limpar e inspecionar os canais de admissão e os canais de alimentação de óleo às alavancas de acionamento das válvulas.

verificação dos ângulos de usinagem dos assentos das válvulas

As dimensões dos assentos das válvulas estão indicadas às figs. 2-43 e 2-44.

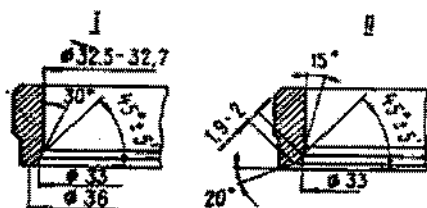


Fig. 2-43. Ângulos de assentamento das válvulas de admissão: I - assento novo; II - após reparo.

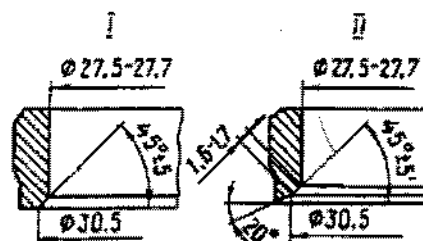


Fig. 2-44. Ângulos de assentamento das válvulas de escapamento: I - assento novo; II - após reparo.

As superfícies de assentamento das válvulas não deverão apresentar rebarbas, riscos ou deterioração. Pequenos riscos ou rebarbas podem ser eliminados com a retífica dos assentos; neste caso, deve-se remover a menor quantidade possível de material.

Para retificar o assento das válvulas, proceder como segue:

Posicionar o cabeçote no suporte A.60353; inserir a haste A.94059 e limpar os depósitos de carvão das sedes. A retífica deverá ser efetuada com as fresas A.94031 e A.94092, para os assentos das válvulas de escapamento, e A.94003 e A.94101, para as válvulas de admissão. As fresas devem ser instaladas no fuso A.94058 e centralizadas com a haste A.94059.

Nota: Existem dois diâmetros diferentes de hastes de centralização, para as válvulas de admissão e escape; as hastes são identificadas com os números A.94059/1 e A.94059/B, respectivamente.

instalar na haste-guia a mola A.94069/5; instalar no fuso a mola cônica A.94078 (escape), ou o disco A.94100 (admissão). Fixar o fuso da ferramenta à máquina de usinagem e esmerilhar o assento da válvula (Fig. 2-45).

no momento que a mola contatar o assento da máquina de usinagem, o dispositivo deverá ser desconectado, caso contrário, surgiriam vibrações, com consequente danificação da superfície de contato da válvula.

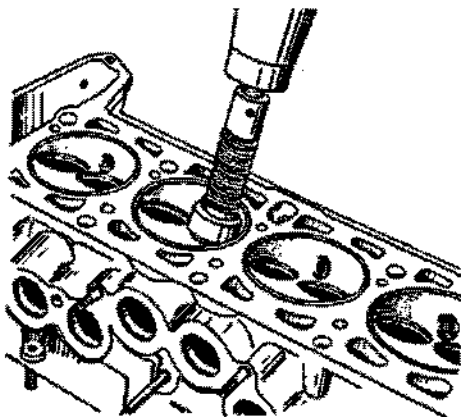


Fig. 2-45. Esmerilhamento da válvula.

Após a retífica dos assentos, as sedes deverão ser escariadas com a ferramenta A.94031 (escapamento) e A.94003 (admissão), de modo a serem reproduzidos os ângulos de escape indicados às figs. 2-43 e 2-44. A haste e fuso de centralização também deverão ser utilizados durante o procedimento de escariação dos ângulos de escape (fig. 2-46). Nos casos das válvulas de admissão, após ser obtido o diâmetro de 33 mm do chanfro de 20°, utilizar-se do escariador A.94101, para se obter uma superfície de contato de 1,9 - 2,0.

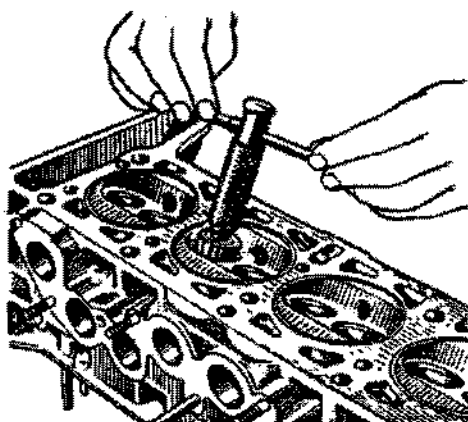


Fig. 2-46. Escariamento dos chanfros

válvulas

Eliminar os depósitos de carvão das válvulas. Inspeccionar as válvulas, de modo a detectar sinais de empenamento da haste, ou trincas ou rebarbas na

cabeça. Se quaisquer desses defeitos for detectado, substituir a válvula.

Verificar se o chanfro de trabalho da válvula se apresenta defeituoso ou com desgaste excessivo. Quando da retífica de uma válvula, observar que seja mantido o ângulo de chanfro de $45^\circ 30' \pm 5'$, observando-se igualmente que a espessura da parte cilíndrica da base da válvula não seja inferior a 0,5 mm.

guias das válvulas

Verificar a folga entre haste da válvula e guia, medindo-se o diâmetro externo da haste, e interno da guia. A folga de montagem para guias e válvulas novas é de 0,022 - 0,055 mm para as válvulas de admissão, e 0,029 - 0,062 para as válvulas de escape. O limite máximo de desgaste é de 0,15 mm.

Se a folga excessiva não pode ser eliminada com a substituição da válvula, a guia de válvula também deverá ser substituída, com o auxílio do mandril A.60153/R (fig. 2-47).

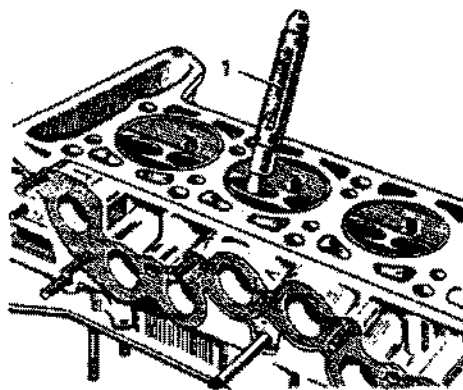


Fig. 2-47. Remoção dos guias das válvulas: 1 - mandril

Para substituir as guias das válvulas dos cilindros nº 1 e 4, remover os prisioneiros de fixação do corpo dos mancais da árvore de comando da válvulas, pois estes impedem a instalação do mandril.

As guias deverão ser inseridas até o anel de retenção apoiar na face do cabeçote.

Após a instalação das guias, alargar o diâmetro interno das mesmas, utilizando-se dos alargadores A.90310/1 (admissão) e A.90310/2 (escape). Para retificar o assento das válvulas, verificar o item correspondente.

vedadores das hastes das válvulas

Os vedadores das hastes das válvulas não poderão apresentar esfolamentos, trincas ou desgaste excessivo da superfície de trabalho.

Durante o reparo de um motor, é recomendável substituir-se os vedadores das hastes de todas as válvulas. A substituição dos vedadores das hastes também pode ser efetuada sem que haja a necessidade de se remover o cabeçote do motor. Para tal, remover a tampa das válvulas e corpo dos mancais da árvore de comando das válvulas, posicionar o cilindro correspondente no PMS, e remover as molas das válvulas. Remover o vedador deteriorado e instalar um novo vedador, com o auxílio do mandril 41.7853.4016.

alavanca das válvulas

Verificar o estado das superfícies de trabalho da alavanca, conjugadas à haste da válvula, came da árvore de comando, e extremidade esférica do parafuso de ajuste. Se forem detectadas rebarbas ou riscos profundos, substituir a alavanca.

Se forem verificadas deformações ou qualquer outro tipo de dano no casquilho do parafuso de ajuste, ou no próprio parafuso, substituí-los.

molas

Verificar se as molas das válvulas não apresentam trincas ou deformações. Verificar igualmente as condições de elasticidade das molas, testando-as, sob carga, conforme indicado nas figs. 2-48 e 2-49.

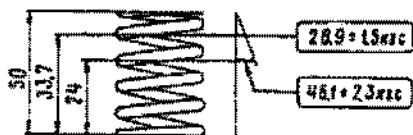


Fig. 2-48. Mola externa



Fig. 2-49. Mola interna

Para as molas das alavancas das válvulas (fig. 2-50), a dimensão A (mola em estado livre) deve ser de 35 mm, e dimensão B (sob carga de $56 \pm 6 \text{ N}$), de 43 mm.

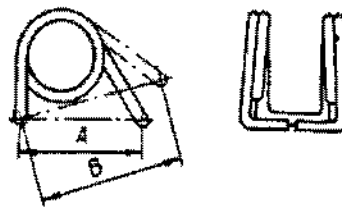


Fig. 2-50. Verificação da mola de alavanca: A - dimensão em estado livre; B - dimensão sob carga.

junta do cabeçote

As superfícies da junta não devem apresentar quaisquer tipos de deteriorações, trincas, rachaduras, inchamentos ou fraturas. A junta não deverá apresentar igualmente esfolamentos em seu revestimento. Verificar o estado das regiões rebitadas dos orifícios, as quais não deverão apresentar trincas, queimaduras, ou esfolamentos. Se quaisquer dos problemas citados forem detectados, substituir a junta do cabeçote.

verificação da hermeticidade das válvulas

Limpar cuidadosamente os assentos e válvulas e instalar o cabeçote no suporte A.60353 (fig. 2-51). Proceder à verificação como segue:

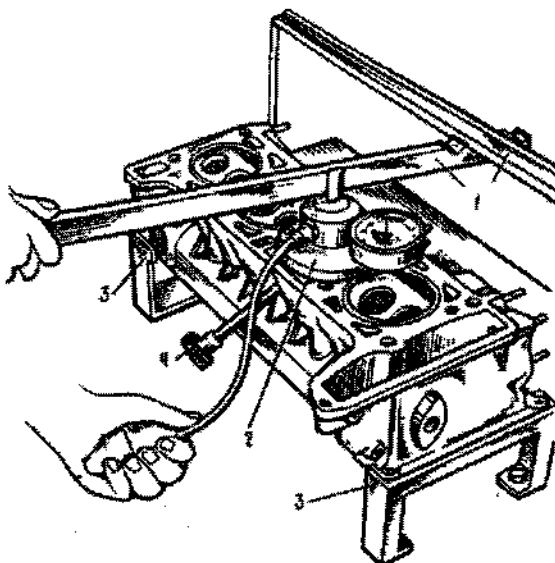


Fig. 2-51. Verificação da hermeticidade das válvulas: 1 - dispositivo A.60041/2; 2 - dispositivo A.60148; 3 - suporte A.60353; 4 - tampão A.60018 para os alojamentos das velas de ignição.

posicionar as válvulas nos guias respectivos e vedar os alojamentos das velas de ignição com os tampões A.60018.

instalar o dispositivo A.60148 na posição indicada à fig. 2-51, aplicando uma forte carga sobre a respectiva alavanca; aplicar ar através da bomba manual do dispositivo, até que o manómetro indique uma pressão de 50 kPa (0,5 kgf/cm²). A pressão deverá manter-se estável, por um período mínimo de 10 s.

nos casos de mau assentamento das válvulas nas sedes, a agulha do manómetro se desloca até zero. Neste caso repetir cuidadosa e minuciosamente os procedimentos de retífica dos assentos das válvulas, e verificações das válvulas.

A hermeticidade das válvulas também pode ser verificada vertendo-se querosene nas cavidades de admissão e escape do cabeçote. Durante três minutos, não devem ser verificadas fugas de querosene através das válvulas.

verificação da hermeticidade do cabeçote

Para proceder ao ensaio hidráulico de hermeticidade da camisa de refrigeração do cabeçote, observar a seguinte sequência:

instalar nos cabeçotes as placas de vedação, constantes do dispositivo A.60334 (fig. 2-52);

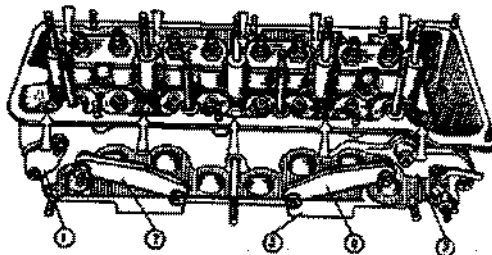


Fig. 2-52. Verificação da hermeticidade do cabeçote: 1, 2 e 4 - placas de vedação; 3 - base do dispositivo; 5 - flange com conexão para injeção de água.

injetar água sob pressão de 0,5 MPa (5 kgf/cm²), no conector do flange 5; durante dois minutos, não deverão ser detectadas fugas de água através das paredes do cabeçote; se forem detectadas trinças, substituir o cabeçote.

árvore de comando das válvulas e componentes de acionamento

As dimensões principais da árvore de comando das válvulas e de seus mancais estão ilustradas na fig. 2-53, e a vista em corte do sistema de acionamento das válvulas está ilustrada na fig. 2-54.

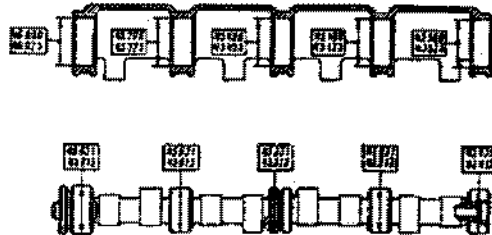


Fig. 2-53. Dimensões principais da árvore de comando das válvulas e mancais.

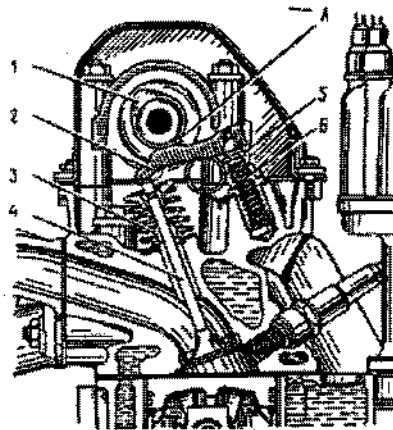


Fig. 2-54. Vista em corte do sistema de acionamento das válvulas: 1 - árvore de comando das válvulas; 2 - alavanca da válvula; 3 - vedador da haste; 4 - válvula de admissão; 5 - parafuso do ajuste; 6 - contraporca; A - folga entre alavanca e came.

ajuste da folga das válvulas

As folgas das válvulas deverão ser ajustadas com o motor trío, após o ajuste prévio da tensão da corrente da distribuição. A folga correta é de 0,14 a 0,17 mm.

Para ajustar a folga, proceder como segue:

1. Girar a árvore de manivelas no sentido horário, até que as marcas de alinhamento da árvore de comando das válvulas e corpo dos mancais coincidam, o que corresponde ao final do tempo de compressão do 4º cilindro. Nesta posição, se regula a folga da válvula de escapamento do 4º cilindro (oitavo came) e da válvula de admissão do 3º cilindro (sexto came).
2. Soltar a contraporca do parafuso de ajuste da alavanca da válvula.
3. Inserir, entre a alavanca da válvula e came da árvore de comando, o calibrador plano A.95111, de 0,15 mm de espessura, e girar o parafuso de ajuste de modo a ajustar a folga (fig. 2-55). O ajuste estará correto se, após o aperto da contraporca, o calibrador possa ser inserido com uma pequena pressão.

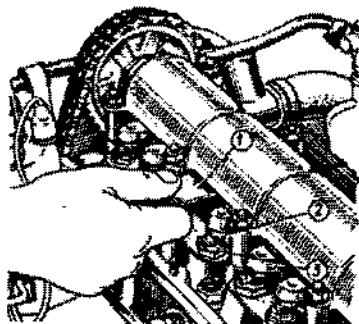


Fig. 2-55. Ajuste da folga das válvulas: 1 - calibrador A.95111; 2 - parafuso de ajuste; 3 - contraporca.

4. Após o ajuste da folga da válvula de escapamento do 4º cilindro, e válvula de admissão do 3º cilindro, girar sucessivamente a árvore de manivelas, e ajustar a folga das válvulas, observando a ordem de ajuste indicada na tabela 2-5.

Tabela 2-5

Sequência para ajuste das válvulas

ângulo de giro da árvore de manivelas	nº do cilindro em compressão	nº dos comes para o ajuste
0°	4	8 e 6
180°	2	4 e 7
360°	1	1 e 3
540°	3	5 e 2

ajuste da corrente da distribuição

Proceder como segue:

1. Soltar a porca de capuz 1 (fig. 2-56) do dispositivo tensor. Neste caso, a haste 3 é liberada, e a corrente é tensionada através da sapata 7 (fig. 2-57), sobre a qual aciona a mola 8 (fig. 2-56).

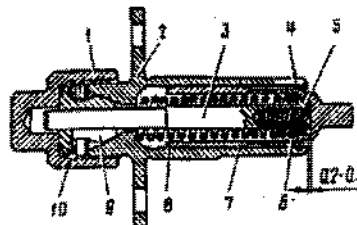


Fig. 2-56. Vista em corte do dispositivo tensor: 1 - porca de capuz; 2 - corpo do dispositivo; 3 - haste; 4 - anel de encosto; 5 - mola do êmbolo; 6 - arruela; 7 - êmbolo; 8 - mola; 9 - bucha; 10 - anel de encosto.

2. Girar a árvore de manivelas de 1 a 1,5 voltas, no sentido de rotação. Deste modo, a mola do dispositivo tensor regulará automaticamente a tensão da corrente.
3. Apertar a porca de capuz 1, de maneira a limitar a movimentação da haste 3, em função das pinças da bucha 9. Desta forma, quando o motor entra em funcionamento, sobre o êmbolo 7 aciona-se somente a mola 5. Esta mola isola o êmbolo 7 da extremidade da haste 3, garantindo uma folga entre ambos, onde flui óleo lubrificante, permitindo amortecer os golpes provocados quando da movimentação da corrente. A folga entre o êmbolo e extremidade da haste é de 0,2 a 0,5 mm.

verificação da árvore de comando das válvulas

As superfícies dos munhões da árvore de comando das válvulas deverão estar perfeitamente usinadas, sem apresentar marcas de agarramentos, riscos profundos, ou desgaste acentuado. Se quaisquer destes problemas forem detectados, substituir a árvore de comando das válvulas.

Instalar a árvore de comando das válvulas sobre dois prismas perfeitamente nivelados, e verificar, com um

micrômetro de dial, a oscilação radial dos munhões, a qual não deverá exceder 0,02 mm.

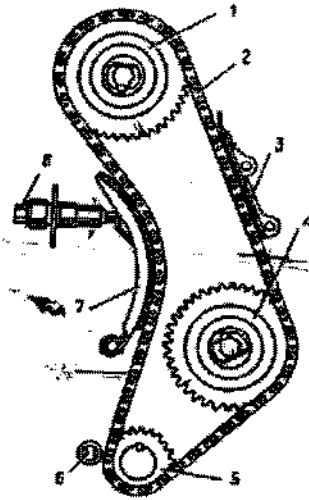


Fig. 2-57. Esquema do mecanismo de acionamento da árvore de comando das válvulas e equipamentos auxiliares: 1 - engrenagem da árvore de comando das válvulas; 2 - corrente; 3 - amortecedor da corrente; 4 - engrenagem de acionamento da bomba de óleo; 5 - engrenagem da árvore de manivelas; 6 - limitador da corrente; 7 - sapata do dispositivo tensor; 8 - dispositivo tensor.

verificação do corpo de mancais da árvore de comando das válvulas

Lavar e limpar o corpo de mancais da árvore de comando das válvulas, e os canais de alimentação de óleo.

Verificar o diâmetro dos alojamentos dos mancais e os munhões da árvore de comando das válvulas. Se a folga entre munhões e mancais exceder 0,2 mm (limite máximo de desgaste), o corpo dos mancais deverá ser substituído.

As superfícies de apoio internas deverão ser totalmente lisas, não apresentando rebarbas, trincas ou riscos profundos; substituir o corpo dos mancais, se houver necessidade.

dispositivo tensor

Para desmontar o dispositivo tensor, remover a porca

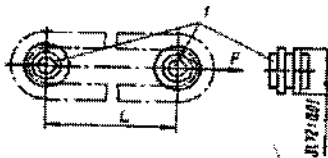


Fig. 2-58. Verificação do desgaste da corrente: 1 - rodilhos.

da capuz 1 (fig. 2-56), a bucha de fixação 9, e a arruela de encosto 4; remover, a seguir o êmbolo 7, a mola 5 e a haste 3, juntamente com a mola 8 e arruela 6.

Verificar o estado dos componentes do mecanismo tensor, substituindo os que se apresentarem danificados ou com desgaste excessivo. Especial atenção deverá ser dispensada às superfícies de contato da haste 3, bucha 9 e êmbolo 7, as quais não deverão apresentar rebarbas ou riscos profundos. Substituir os componentes danificados.

A elasticidade da mola do dispositivo tensor deverá encontrar-se dentro dos limites indicados à fig. 2-56.

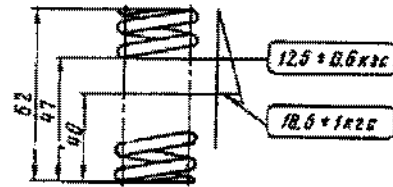


Fig. 2-56. Verificação da elasticidade da mola.

Examinar o estado da sapata e amortecedor da corrente, substituindo-os se estiverem excessivamente desgastados.

Para a montagem do dispositivo tensor, observar a ordem inversa à da desmontagem.

corrente de distribuição

Lavar a corrente com querosene e examinar o estado de seus elos. Os rodilhos da corrente não deverão apresentar fraturas, trincas, ou qualquer outro tipo de dano.

A corrente é esticada durante o funcionamento do motor. A corrente estará em condições de utilização se, após seu tensionamento, não seja possível um deslocamento maior do que 4 mm em sua extremidade livre.

A condição de esticamento da corrente é verificada com um dispositivo provido de dois rodilhos (fig. 2-58), onde a corrente é posicionada. Esticar a corrente com um esforço de 300 N, aliviando-a imediatamente para 150 N. Repetir as operações e medir a distância L entre os eixos dos rodilhos.

Para uma corrente nova, a distância L entre os centros dos rodilhos é de $495,3 \pm 0,5/0,1$ mm; se a corrente permitiu deformação superior a 499,4 mm, substituí-la.

Antes de instalar a corrente no motor, lubrificá-la com óleo para motor.

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

O esquema do sistema de arrefecimento está ilustrado na fig. 2-60.

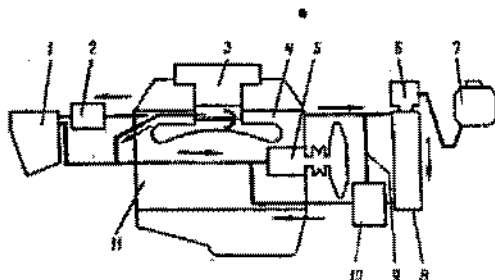


Fig. 2-60. Esquema do sistema de arrefecimento: 1 - aquecedor interno; 2 - chave do aquecedor; 3 - carburador; 4 - cabeçote; 5 - bomba d'água; 6 - tubo do radiador; 7 - reservatório de expansão; 8 - radiador; 9 - tubo de desvio; 10 - termostato; 11 - bloco de cilindros.

líquido de arrefecimento

verificação

O nível do líquido de arrefecimento deverá ser verificado com o motor frio (entre 15 - 20° C). O nível estará correto se estiver situado de 3 a 4 mm acima da marca "MIN", existente no reservatório de expansão.

Nota: O nível deverá ser verificado com o motor frio, uma vez que poderá aumentar consideravelmente quando este estiver quente.

Se houver necessidade, verificar a densidade do líquido de arrefecimento, a qual deverá estar situada entre 1,075 - 1,095 g/cm³.

Se o nível estiver abaixo do especificado, e a densidade estiver elevada, adicionar água destilada; se a densidade estiver correta, adicionar o líquido de arrefecimento (água + aditivo), na proporção recomendada; se a densidade estiver abaixo da especificada, adicionar somente aditivo, ou este em proporções superiores, conforme a necessidade.

drenagem e abastecimento do sistema

A drenagem e abastecimento do sistema deverá ser efetuada a intervalos regulares, ou quando de repa-

ros no motor ou componentes do sistema de arrefecimento. Proceder como segue:

1. Remover os bujões de drenagem do radiador e bloco do motor; remover igualmente as tampas do reservatório de expansão e radiador; abrir a chave do radiador do aquecedor interno.
2. Reinstalar os bujões de drenagem.
3. Abastecer o sistema, através do bocal de enchimento do radiador, até que o líquido de arrefecimento transborde pelo bocal. Reinstalar a tampa do bocal de enchimento do radiador.
4. Adicionar líquido de arrefecimento através do bocal do reservatório de expansão, até atingir o nível correto; reinstalar a tampa do reservatório de expansão.

Nota: Quando do abastecimento do sistema, observar a proporção correta de água e aditivo. A capacidade total de abastecimento do sistema de arrefecimento é de 10,7 litros.

5. Ligar o motor e deixá-lo funcionar em marcha-lenta durante 1 - 2 minutos, de modo a eliminar eventuais bolsões de ar.
6. Após o motor esfriar, verificar novamente o nível do líquido de arrefecimento, no reservatório de expansão, adicionando, se necessário. Verificar, no entanto, se eventuais quedas no nível do líquido de arrefecimento, não são consequência de fugas no sistema.

correia da bomba d'água

ajuste

A tensão da correia da bomba d'água deve ser verificada flexionando-se esta entre as polias da bomba d'água e alternador ou árvore de manivelas. A tensão estará correta quando, ao aplicar-se na correia, uma tensão de 100 N, esta permita uma deflexão de 10 - 15 mm no ponto A, ou 12 - 17 mm no ponto B (fig. 2-61).

Para aumentar a tensão da correia, é necessário soltar-se as porcas de fixação do alternador e

movimentá-lo, no sentido de afastá-lo do motor, reapertando posteriormente as porcas de fixação.

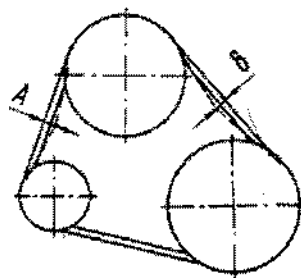


Fig. 2-61. Esquema para verificação da tensão da correia.

bomba d'água

desmontagem da bomba d'água

1. Soltar, do corpo da bomba, a tampa 2 (fig. 2-62).

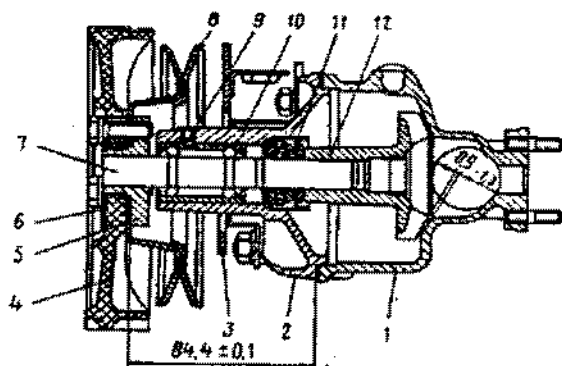


Fig. 2-62. Corte longitudinal da bomba d'água: 1 - corpo da bomba; 2 - tampa; 3 - suporte de fixação da cobertura do ventilador; 4 - ventilador; 5 - cubo da polia; 6 - junta de cobre; 7 - eixo da bomba; 8 - polia; 9 - parafuso de retenção do rolamento; 10 - rolamento; 11 - vedador; 12 - rotor.

2. Fixar a tampa em uma morsa, provida de protetores, e remover o rotor, do eixo, utilizando-se do extrator A.40026 (fig. 2-63).
3. Remover do eixo o cubo da polia do ventilador 2, com o auxílio do extrator A.40005/1/5 (fig. 2-64).
4. Remover o parafuso de retenção 9, e remover o rolamento juntamente com o eixo da bomba (fig. 2-62).

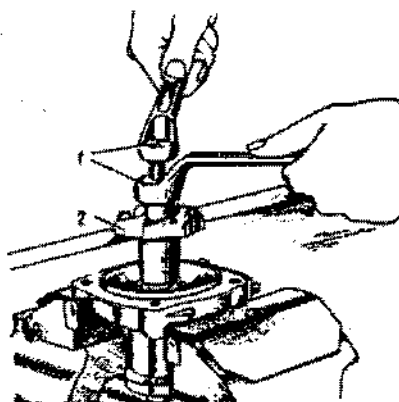


Fig. 2-63. Remoção do rotor: 1 - extrator; 2 - rotor.

5. Remover o vedador 11, da tampa 2 do corpo da bomba.

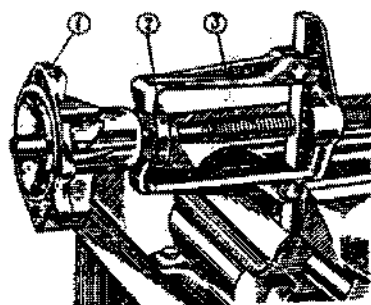


Fig. 2-64. Desmontagem do cubo da polia: 1 - tampa do corpo da bomba; 2 - cubo da polia; 3 - extrator.

verificações da bomba d'água

Verificar a folga axial do rolamento da bomba. Esta operação deverá ser efetuada sobretudo quando for detectado ruído considerável durante a operação da bomba, com o motor em funcionamento. A folga não poderá exceder 0,13 mm, com carga aplicada de 50 N. Se a folga for superior à especificada, substituir o rolamento.

Os componentes de vedação - junta e vedador - deverão ser substituídos preferencialmente quando de um eventual reparo da bomba d'água.

Examinar cuidadosamente o corpo da bomba d'água. Substituí-lo se apresentar trincas ou deformações.

montagem da bomba d'água

1. Instalar o vedador, com um mandril, na tampa da bomba d'água, certificando-se de sua correta centralização.
2. Inserir o conjunto rolamento/eixo na tampa, de maneira que o alojamento do parafuso de retenção coincida com o orifício existente na tampa do corpo da bomba.
3. Rosquear o parafuso de retenção do rolamento e recravar os contornos de seu alojamento, de modo a evitar que este se solte.
4. Prensar o cubo da polia no eixo da bomba, com o auxílio do dispositivo A.60430 (fig. 2-65), de modo a que seja mantida a dimensão de $84,4 \pm 0,1$ mm.

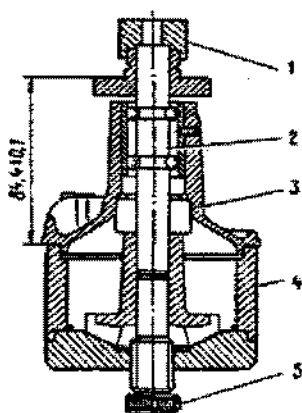


Fig. 2-65. Montagem do cubo da polia: 1 - apolo; 2 - eixo da bomba; 3 - tampa do corpo da bomba; 4 - suporte; 5 - parafuso posicionador.

5. Prensar o rotor no eixo da bomba, com o dispositivo A.60430, certificando-se existir uma folga de 0,9 - 1,3 mm entre as palhetas do rotor e corpo da bomba;
6. Fixar o corpo da bomba na tampa, posicionando a junta entre ambos.

termostato

verificações

As principais verificações referentes ao termostato são o início de abertura e curso da válvula principal.

Para efetuar as verificações, posicionar o termostato no banco de provas BC-106, colocando-o no interior de um recipiente com água ou líquido refrigerante. Pela parte inferior da válvula principal 9, posicionar o apalpador de um micrômetro de dial (fig. 2-66).

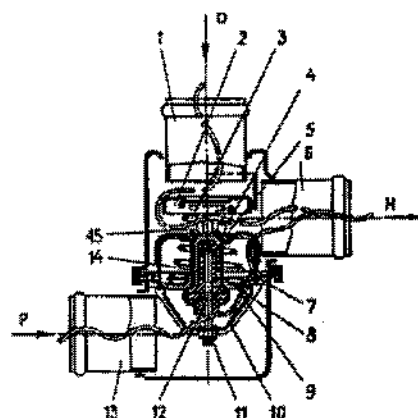


Fig. 2-66. Termostato: 1 - tubulação de entrada; 2 - válvula de desvio; 3 - mola da válvula de desvio; 4 - vaso; 5 - inserto de borracha; 6 - tubulação de saída; 7 - mola da válvula principal; 8 - assento da válvula principal; 9 - válvula principal; 10 - fixador; 11 - porca de ajuste; 12 - êmbolo; 13 - tubulação de entrada; 14 - haste; 15 - eixo; D - entrada de líquido desde o motor; P - entrada de líquido desde o radiador; H - saída de líquido para a bomba d'água.

A temperatura inicial do líquido deverá ser de 73 - 75°C. O aumento gradual de temperatura deverá ser de 1°C por minuto, com agitação constante, para que a temperatura seja uniforme em todo o volume do recipiente.

A temperatura de início de abertura deverá ser considerada aquela que permite um curso de 0,1 mm, na válvula principal.

O termostato deverá ser substituído se a temperatura de início de abertura não se encontra dentro dos limites especificados - 61^{+5}_{-4} °C, a válvula deverá ser

igualmente substituída, se o seu curso total for inferior a 6,0 mm.

A verificação simplificada do termostato deverá ser efetuada manualmente, com este instalado no veículo. Após colocar-se um motor frio em funcionamento, com o termostato em bom estado, o reservatório inferior deste deverá aquecer-se, quando o ponteiro do indicador de temperatura se encontrar a uma distância de 3 a 4 mm da faixa vermelha, o que corresponde a 80 - 85°C.

radiador

remoção e instalação do radiador

1. Remover o conjunto do estepe e o tubo de suporte do mesmo.
2. Escoar o líquido do sistema de arrefecimento do radiador, bloco de cilindros e aquecedor interno; para tal, remover os bujões de dreno existentes no lado esquerdo do bloco de cilindros e no depósito inferior do radiador; girar à direita a alavanca de comando do aquecedor interno, de modo a liberar o líquido existente em seu interior; remover igualmente as tampas do reservatório de expansão e radiador.

Advertência: Para não danificar o radiador, reter à base do bujão de escoamento com

outra chave, ao soltar-se o mesmo; soltar o bujão com uma chave tubular ou estrela, de modo a não danificar as respectivas estrias.

3. Desconectar as manguueiras do radiador.
4. Remover a caixa do ventilador, após a separação de ambas as metades.
5. Remover os parafusos de fixação do radiador à carroceria e removê-lo do compartimento do motor.
6. Para instalar o radiador, proceder a ordem inversa à remoção. Observar o procedimento de abastecimento do sistema, descrito em líquido de arrefecimento.

verificação da hermeticidade

A hermeticidade do radiador deverá ser verificada, submergindo-o em um banho de água.

Injetar ar a baixa pressão (0,1 MPa - 1 kgf/cm²), e verificar quanto a existência de bolhas de ar durante um período de 30 s.

Pequenos vazamentos poderão ser corrigidos por soldagem branda. Nos casos de danos acentuados, substituir o radiador.

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

As dimensões principais da bomba de óleo, e de seu sistema de acionamento, estão indicadas à fig. 2-67.

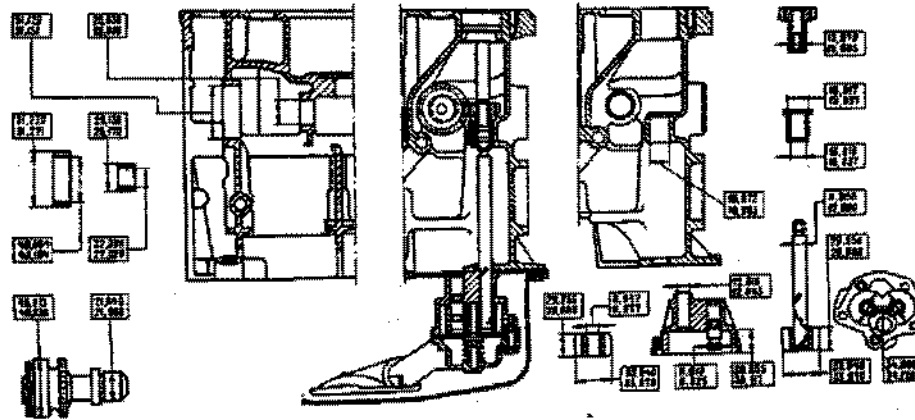


Fig. 2-67. Dimensões principais da bomba de óleo e sistema de acionamento.

troca de óleo do motor

O óleo lubrificante do motor deverá ser substituído com o motor quente. Para esgotar totalmente o óleo lubrificante, aguardar ao menos 10 minutos após a remoção do bujão de escoamento.

Quando da substituição do óleo lubrificante, deve-se substituir-se igualmente o filtro de óleo, com o auxílio da ferramenta A.60312 (figura 2-4). Quando da instalação do filtro, rosqueá-lo manualmente, sem utilizar ferramentas.

Quando da troca de óleo lubrificante, após o veículo haver rodado 30.000 kms, é recomendável lavar-se o sistema de lubrificação, observando-se o seguinte procedimento:

1. Após a parada do motor, esgotar o óleo usado, sem remover o filtro de óleo.
2. Adicionar agente detergente especificado no motor, até a marca "MIN" da vareta medidora do nível do óleo (equivalente a 2,9 litros).
3. Ligar o motor, deixando-o em funcionamento durante 10 minutos, em marcha-lenta.

4. Esgotar totalmente o líquido de limpeza e remover o filtro de óleo usado.
5. Instalar o novo filtro de óleo e abastecer o sistema de lubrificação com o óleo especificado.

bomba de óleo

remoção e instalação

Nos casos de necessidade de reparo da bomba de óleo, há necessidade de remoção prévia do motor e do respectivo cárter, após o esgotamento do óleo lubrificante do motor. Remover os parafusos de fixação do conjunto da bomba de óleo, e removê-la conjuntamente com a tubulação de admissão.

Para instalar a bomba de óleo, proceder de maneira inversa à remoção.

desmontagem e montagem

Fixar a bomba de óleo em uma morsa, com os mordentes devidamente protegidos, para não danificar a sua carcaça. Proceder como segue:

1. remover os parafusos de fixação e remover a

tubulação de admissão, juntamente com a válvula de alívio de pressão;

remover a tampa 3 (fig. 2-68), do corpo da bomba; remover igualmente o eixo, juntamente com a engrenagem motora e engrenagem movida.

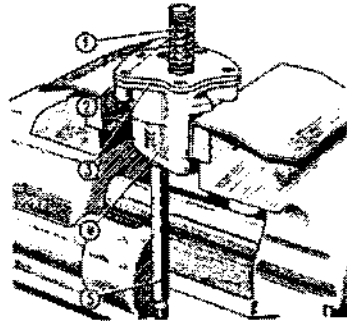


Fig. 2-68. Componentes da bomba de óleo.

Para a montagem do conjunto da bomba, com a carcaça fixada em uma morsa, proceder como segue:

- posicionar a engrenagem motora na carcaça da bomba, juntamente com o eixo de acionamento;
- posicionar a engrenagem movida, no eixo existente na carcaça da bomba;
- instalar a tampa do corpo, a válvula de alívio com a mola e fixar a tubulação de admissão ao corpo da bomba.

Nota: Após a montagem da bomba, ao girar-se o eixo de acionamento, as engrenagens deverão girar suavemente, sem quaisquer interferências.

verificação dos componentes da bomba de óleo

Após a desmontagem do conjunto da bomba de óleo, lavar todos os seus componentes com querosene ou gasolina, secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido. Examinar o estado da carcaça da bomba, substituindo-a se forem constatadas trincas.

Verificar, com o auxílio de um calibre de lâminas, a folga entre os dentes das engrenagens, assim como entre os seus diâmetros externos e respectivos

alojamentos, na carcaça (fig. 2-69). Estas folgas deverão ser de 0,15 mm e 0,11 - 0,18 mm, respectivamente, com limite máximo de desgaste de 0,25 mm. Se as folgas forem maiores que as especificadas, substituir o par de engrenagens e, se necessário, a carcaça da bomba.

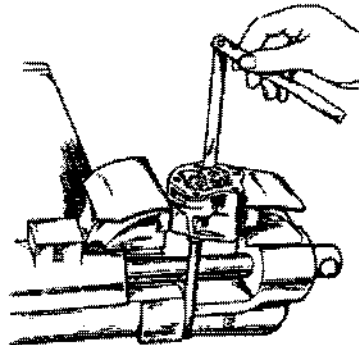


Fig. 2-69. Verificação da folga radial das engrenagens.

Com o auxílio de uma régua e um calibre de lâminas, verificar a folga entre as faces das engrenagens e carcaça da bomba de óleo (Fig. 2-70). O valor especificado para esta folga é de 0,066 - 0,161 mm, com limite máximo de desgaste de 0,2 mm. Se a folga exceder o limite máximo de desgaste, é necessário substituir as engrenagens ou carcaça da bomba, dependendo do componente que sofreu o desgaste.

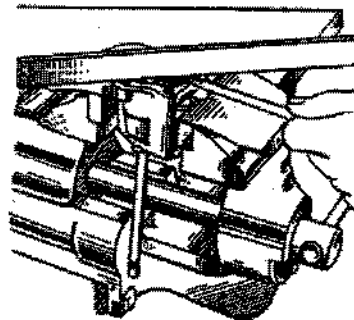


Fig. 2-70. Verificação das folgas axiais das engrenagens.

Através de medição de diâmetros, verificar a folga entre a engrenagem movida e seu eixo. O valor especificado para a folga é de 0,017 - 0,067 mm (limite máximo de desgaste de 0,1 mm). Da mesma forma,

verificar a folga entre o eixo de acionamento da bomba, e alojamento, na carcaça. O valor especificado para a folga é de 0,016 - 0,055 mm, com limite máximo de desgaste de 0,1 mm. Se os valores encontrados ultrapassarem os limites de desgaste, substituir os componentes, de acordo com o estado dos mesmos.

verificação da válvula de alívio

Durante o reparo da bomba de óleo, é necessário inspecionar-se a válvula de alívio. Verificar cuidadosamente as superfícies de assentamento da válvula e corpo, uma vez que sujidades ou sedimentos podem provocar agarramentos, comprometendo o funcionamento da válvula. Na superfície de união da válvula, não deve haver marcas de golpes nem rebarbas, as quais podem provocar diminuição na pressão do sistema.

Verificar a elasticidade da mola da válvula de alívio, comparando os dados obtidos com os especificados na fig. 2-71.

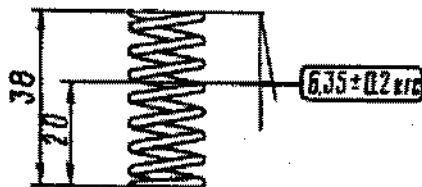


Fig. 2-71. Dados para verificação da elasticidade da mola.

sistema de acionamento da bomba de óleo

eixos e engrenagens de acionamento

Nas superfícies de trabalho dos munhões de apoio do eixo e do excêntrico de acionamento da bomba, não deverão haver deformações, riscos ou sulcos.

Os dentes das engrenagens de acionamento da bomba de óleo ou distribuidor deverão estar em perfeitas condições. Se houverem dentes quebrados nas engrenagens ou eixo, substituí-los de acordo com a necessidade.

casquilhos do eixo de acionamento da bomba de óleo

Verificar o diâmetro interno dos casquilhos, sua instalação no alojamento, assim como o correto alinhamento do orifício de lubrificação, com o canal de lubrificação do bloco de cilindros. A superfície interna do casquilho deverá apresentar-se totalmente lisa, sem rebarbas.

Através da medição de diâmetros, verificar a folga entre os casquilhos e superfícies de apoio do eixo. Se a folga for superior a 0,15 mm (limite máximo), ou nos casos de danos ou falta de interferência dos casquilhos, estes deverão ser substituídos.

Para a substituição dos casquilhos, utilizar-se do mandril A.60333/1/2 (fig. 2-72), observando-se os seguintes pontos:

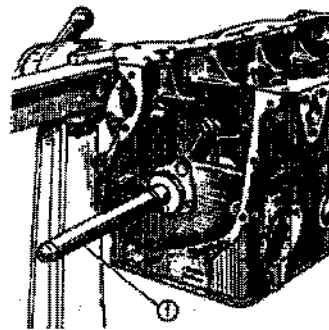


Fig. 2-72. Substituição dos casquilhos do eixo de acionamento da bomba de óleo: 1 - mandril A.60333/1/2.

- os casquilhos são montados com interferência nos respectivos alojamentos, razão pela qual os orifícios de lubrificação deverão ser devidamente alinhados, antes da montagem dos casquilhos;

- após a instalação, os casquilhos deverão ter o seu diâmetro interno acabado, com o auxílio do alargador A.90353, de modo a permitir o correto ajuste da folga com o eixo, e garantir a perfeita coaxialidade entre os casquilhos (as dimensões, após alargamento, estão ilustradas na fig. 2-68).

casquilho da engrenagem de acionamento da bomba de óleo

Verificar a correta interferência do casquilho em seu alojamento. A superfície de trabalho deverá ser totalmente lisa, livre de rebarbas ou imperfeições. Substituir o casquilho, se necessário.

Para remover e instalar o casquilho, utilizar o mandril A.60326/R (fig. 2-73). Após a instalação, afargar o diâmetro interno do casquilho até 16,016 - 16,037 mm.

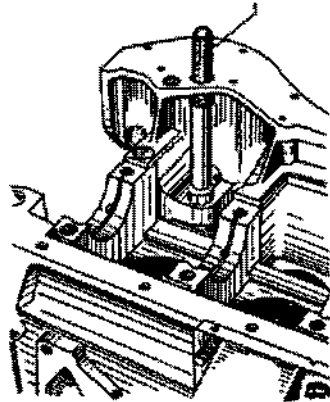


Fig. 2-73. Substituição do casquilho da engrenagem de acionamento da bomba de óleo: 1 - mandril A.60326/R.

sistema de ventilação positiva do cárter limpeza do sistema

Para a limpeza, é necessário desconectar as man-

gueiras 4 e 8 das tubulações (fig. 2-74) do sistema de ventilação, e remover a mangueira 4, o anti-chama 5, e a tampa do respiro 3, lavando estes componentes com gasolina ou querosene.

Também devem ser lavados o dispositivo de passagem do carburador, e as tubulações do filtro de ar, por onde passam os gases aspirados.

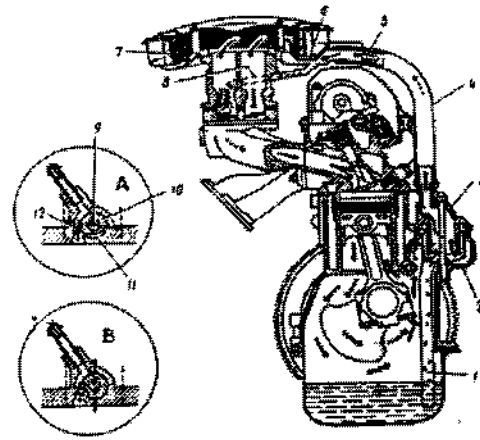


Fig. 2-74. Esquema do sistema de ventilação positiva do cárter: A e B - funcionamento do dispositivo de passagem do carburador: alta velocidade (A) e baixa velocidade (B); 1 - tubo de escoamento do separador de óleo; 2 - separador de óleo; 3 - tampa do respiro; 4 - mangueira de sucção dos gases; 5 - anti-chama; 6 - coletor; 7 - elemento filtrante; 8 - mangueira de derivação dos gases; 9 - eixo da borboleta primária do carburador; 10 - dispositivo dosilante; 11 - ranhura do dispositivo; 12 - orifício calibrado.

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

filtro de ar

remoção

1. Para remover o conjunto do filtro de ar, remover as porcas de fixação da tampa, removendo-a, a seguir (fig. 2-75).

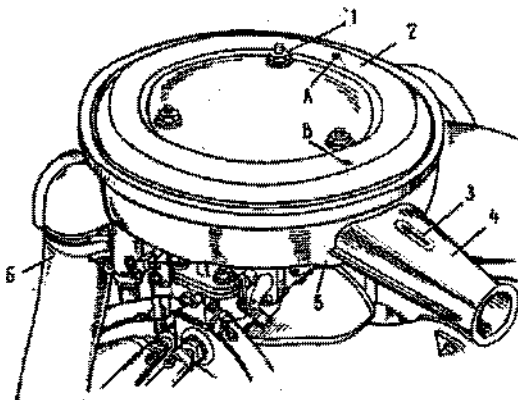


Fig. 2-75. Conjunto do filtro de ar: 1 - porca de fixação; 2 - tampa do filtro; 3 - seta reguladora; 4 - tomada de ar para temperaturas altas; 5 - carcaça do filtro; 6 - mangueira de tomada de ar para baixas temperaturas; A - marca azul - quente; B - marca vermelha - frio.

2. Remover o elemento filtrante e remover as porcas de fixação da carcaça do filtro; desconectar as mangueiras e remover a carcaça (fig. 2-76).

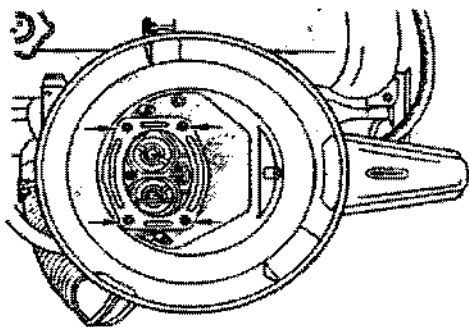


Fig. 2-76. Fixação da carcaça do filtro de ar.

instalação

A instalação do conjunto do filtro de ar deverá ser efetuada de forma inversa à da remoção. Ao instalar-se a tampa do filtro, é necessário dispor-se corretamente a sua tampa. Em épocas quentes (temperaturas ambientes superiores a $+15^{\circ}\text{C}$), a tampa deverá ser posicionada de maneira que a marca azul A fique alinhada com a flecha negra 3 (fig. 2-75). Em épocas frias (temperaturas ambientes inferiores a $+15^{\circ}\text{C}$), o alinhamento deverá ser feito com a marca vermelha B.

bomba de combustível

A estrutura da bomba de combustível está ilustrada na fig. 2-77.

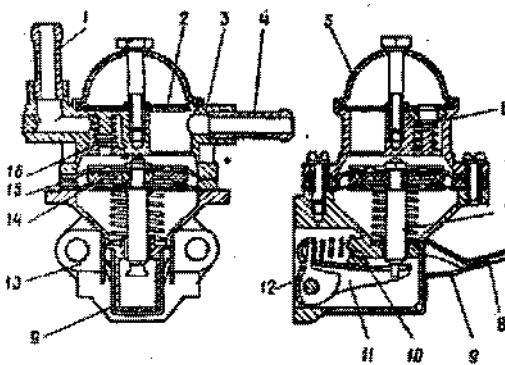


Fig. 2-77. Bomba de combustível: 1 - tubulação de pressão; 2 - filtro; 3 - carcaça; 4 - tubulação de aspiração; 5 - tampa; 6 - válvula de aspiração; 7 - haste; 8 - alavanca de alimentação manual de combustível; 9 - mola; 10 - excêntrico de acionamento; 11 - balancim; 12 - alavanca mecânica de alimentação de combustível; 13 - tampa inferior; 14 - junta espaçadora interna; 15 - junta espaçadora externa; 16 - válvula de pressão.

verificação da bomba

A alimentação insuficiente do carburador pode ser consequência de ajuste incorreto da bomba de combustível, assim como obstrução ou deterioração das tubulações.

Para detectar a causa do defeito, é necessário desconectar a mangueira da tubulação de pressão 1 da

bomba, e verificar se está fornecendo combustível através da alavanca manual 8. Quando não há combustível, desconectar a mangueira da tubulação de sucção 4 e verificar se é produzido vácuo na entrada da bomba, ao se acionar a alavanca 8. Se não é produzido vácuo, a bomba está defeituosa. Se existe vácuo, é sinal que a tubulação, entre tanque de combustível e bomba, está obstruída ou deteriorada.

desmontagem, limpeza e verificação de componentes

Para desmontar a bomba, remover o parafuso de fixação da tampa 5, e remover a tampa e o filtro 2; remover os parafusos de fixação da carcaça à tampa inferior e separar ambos; remover o conjunto dos diafragmas e molas.

Lavar todos os componentes com um solvente adequado, secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido.

Verificar o estado das molas e as válvulas quanto a possíveis interferências. Verificar igualmente os diafragmas, os quais não poderão apresentar trincas ou perda de flexibilidade. Substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Durante a montagem, substituir necessariamente todas as juntas. Durante a instalação, aplicar uma fina camada de graxa nas mesmas.

instalação da bomba de combustível no motor

Para a instalação correta da bomba no motor, são empregadas duas das três juntas indicadas a seguir: A, com espessura de 0,27 - 0,33 mm; B, com espessura de 0,70 - 0,80 mm; e C, com espessura de 1,10 - 1,30 mm.

O esquema de instalação da bomba está indicado na fig. 2-78. Para a instalação da bomba, observar o seguinte procedimento:

1. Instalar o inserto no bloco, posicionando entre estes a junta B, e na superfície de contato com a bomba, a junta A.
2. Utilizando-se do dispositivo 67.7834.9506, medir a saliência d (valor mínimo ao qual se sobressai o acionador, que se estabelece girando-se lentamente a árvore de manivelas).

3. Se a dimensão d se encontra dentro dos limites de 0,8 - 1,3 mm, fixar a bomba de combustível ao bloco do motor.

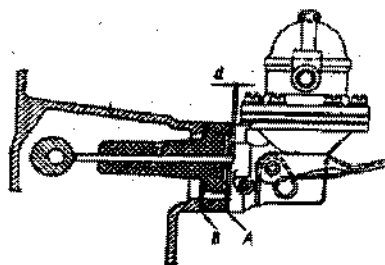


Fig. 2-78. Esquema para instalação da bomba de combustível: A - junta de espessura 0,27 - 0,33 mm; B - junta de espessura 0,70 - 0,80 mm; d - saliência do acionador.

4. Se a dimensão d for menor do que 0,8 mm, substituir a junta B, por outra de classe A; se a dimensão d for maior do que 1,3 mm, substituir a junta B por outra de classe C.
5. Verificar novamente a saliência e fixar a bomba ao bloco do motor.

Nota: Entre a bomba e o inserto deverá ser instalada sempre a junta de classe A.

tanque de combustível

remoção e instalação

1. Desrosquear a tampa 6 do tubo de enchimento 10, e esgotar o tanque de combustível (fig. 2-79).
2. Remover o banco traseiro, remover os parafusos de fixação dos revestimentos dos arcos das rodas e remover o revestimento do lado direito.
3. Remover os parafusos de fixação e remover a tampa de acesso ao compartimento do tanque de combustível.
4. Remover as mangueiras de união do tanque ao tubo de enchimento.
5. Desligar os terminais elétricos da bóia medidora do nível do combustível e desconectar a mangueira do pescador.

6. Remover os parafusos de fixação e remover o tanque de combustível.
7. Para a instalação do tanque, observar a ordem inversa à da remoção.

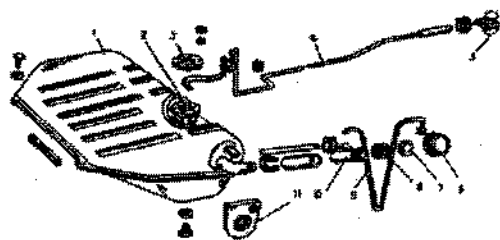


Fig. 2-79. Conjunto do tanque de combustível e tubulações: 1 - tanque de combustível; 2 - bóia medidora de nível; 3 - junta; 4 - tubulação de combustível; 5 - bomba de combustível; 6 - tampa do tanque; 7 - junta; 8 - conexão do tubo de enchimento; 9 - tubo de respiro; 10 - tubo de enchimento; 11 - moldura dos tubos de enchimento e de respiro.

Limpeza e inspeção do tanque

Remover o pescador e conjunto da bóia e lavar o tanque através do bocal de enchimento, aplicando jatos de solução lavadora sob pressão, de modo a eliminar sedimentações e sujeira. Agitar energicamente a solução de limpeza, no interior do tanque e esgotar a mesma, secando posteriormente o interior do tanque com ar comprimido. Repetir estas operações 2 ou 3 vezes.

Inspeccionar cuidadosamente a superfície do tanque de combustível, principalmente quanto à hermeticidade de seu flange de união. Se houver necessidade, corrigir eventuais fugas por meio de soldagem branda.

Atenção: Eventuais reparos de solda no tanque, somente deverão ser executados com este totalmente limpo, que não contenha vapores de gasolina, os quais poderão inflamar-se durante a aplicação de calor gerado pela solda.

carburador

O carburador é identificado por uma plaqueta fixada à sua tampa. O carburador que equipa os veículos NIVA é do tipo de emulsão, com dois corpos e fluxo descendente. O nível da cuba é regulado por bóia. O

carburador incorpora um sistema de sucção dos gases do cárter, posicionado após as borboletas de aceleração (fig. 2-80).

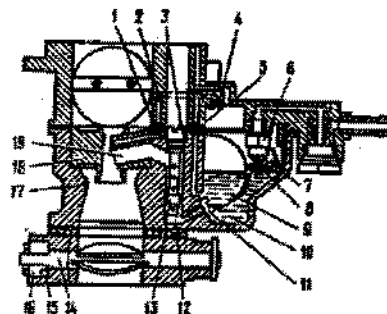


Fig. 2-80. Esquema básico do carburador: 1 - gargulante de emulsão do econostato; 2 - canal de emulsão do econostato; 3 - gargulante de ar do sistema principal; 4 - gargulante de ar do econostato; 5 - gargulante de combustível do econostato; 6 - válvula de agulha; 7 - eixo da bóia; 8 - esfera da agulha; 9 - bóia; 10 - cuba; 11 - gargulante principal de combustível; 12 - emulsionador; 13 - tubo do emulsionador; 14 - eixo da borboleta primária; 15 - ranhura do dispositivo de sucção de gases; 16 - dispositivo de sucção de gases; 17 - difusor principal; 18 - difusor auxiliar; 19 - pulverizador.

Os sistemas de aceleração e marcha-lenta estão ilustrados nas figs. 2-81 e 2-82, respectivamente.

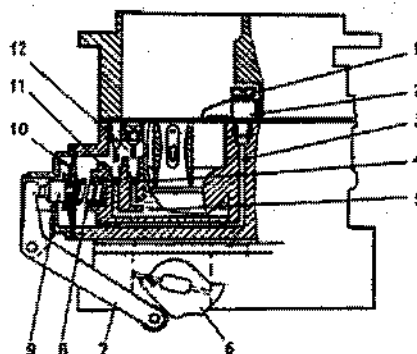


Fig. 2-81. Esquema da bomba de aceleração: 1 - válvula de esfera de alimentação; 2 - pulverizador; 3 - canal de combustível; 4 - gargulante; 5 - cuba; 6 - excêntrico de acionamento da bomba de aceleração; 7 - alavanca de acionamento; 8 - mola de retroce da bomba; 9 - capuz do diafragma; 10 - diafragma da bomba; 11 - válvula de esfera de admissão; 12 - câmara de vapor.

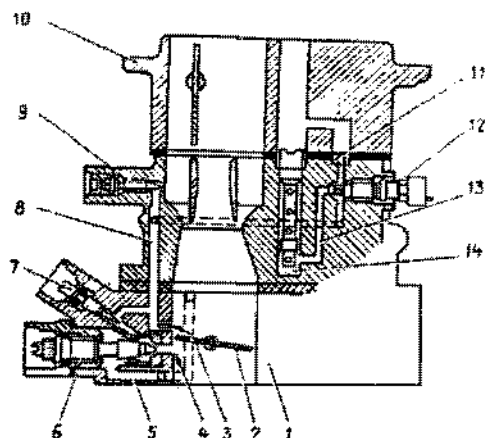


Fig. 2-82. Esquema de marcha-lenta: 1 - corpo das borboletas; 2 - borboleta do corpo primário; 3 - orifícios de progressão; 4 - orifício do parafuso de ajuste; 5 - canal de alimentação de ar; 6 - parafuso da rotação; 7 - parafuso de ajuste da mistura; 8 - canal de emulsão do sistema de marcha-lenta; 9 - parafuso de ajuste de ar adicional; 10 - tampa do corpo do carburador; 11 - gargulante de ar do sistema de marcha lenta; 12 - válvula de corte; 13 - canal de combustível do sistema de marcha-lenta; 14 - emulsionador.

O sistema de acionamento da borboleta do corpo secundário é controlado por comando pneumático, conforme esquema ilustrado na fig. 2-83.

Tabela 2-6

Dados de calibragem do carburador

	1ª câmara	2ª câmara
Diâmetro do orifício (mm)	22	25
Diâmetro de câmara de mistura (mm)	28	38
Número calibrado do pulverizador da mistura	3,5	4,5
Diâmetro do gargulante principal (mm)	1,12	1,50
Diâmetro de gargulante principal de ar (mm)	1,50	1,50
Número calibrado do tubo de emulsão	F 15	F 15
Diâmetro do gargulante de combustível do sistema de marcha-lenta e progressão (mm)	0,50	0,50
Diâmetro do gargulante de ar do sistema de marcha-lenta e progressão (mm)	1,70	0,70
Diâmetro do alojamento do pulverizador da bomba de aceleração (mm)	0,40	-
Volume de injeção da bomba de aceleração para 10 cursos completos da alavanca (cm³)	7 ± 5%	-

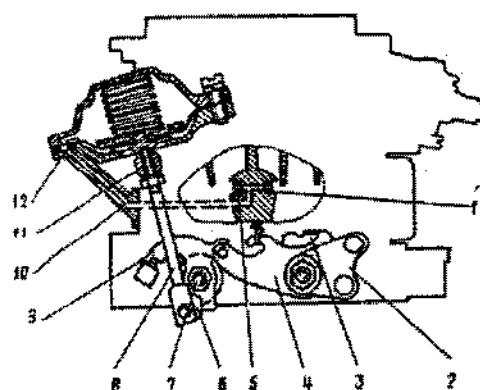


Fig. 2-83. Esquema de acionamento da borboleta secundária: 1 - gargulante do acionamento pneumático, posicionado no difusor do corpo primário; 2 - alavanca de acionamento da borboleta; 3 - alavanca de união rígida com a alavanca do acionamento da borboleta primária; 4 - alavanca limitadora da abertura da borboleta secundária; 5 - gargulante do acionamento pneumático, posicionado no difusor do corpo secundário; 6 - alavanca unida a alavanca 9 por meio de mola; 7 - eixo da borboleta secundária; 8 - haste do acionamento pneumático; 9 - alavanca de comando da borboleta secundária; 10 - canal de alimentação do dispositivo pneumático; 11 - casquilhos da haste; 12 - dispositivo pneumático.

	1ª câmara	2ª câmara
Diâmetro do gargulante de combustível do econostato (mm)	-	1,50
Diâmetro do gargulante de ar do econostato (mm) -	-	1,20
Diâmetro do gargulante de emulsão de econostato (mm)	-	1,50
Diâmetro do gargulante de ar do dispositivo de partida (mm)	0,70	-
Altura para ajuste da bóia (mm)	6,5 ± 0,25	
Folgas das borboletas para ajuste do dispositivo de partida - conforme fig. 2-94 (mm)	5,5 ± 0,2	
* afogador (folga B)	0,9 ± 1,0	
* acelerador (folga C)		

ajuste da marcha lenta

Os elementos de ajuste da marcha-lenta do motor são os parafusos 2 e 1, que permitem regular a proporção de mistura e a quantidade da mistura, respectivamente (fig. 2-84). Para evitar o desajuste inadvertido da marcha-lenta, por parte de terceiros, ou do proprietário do veículo, os parafusos de ajuste da marcha-lenta são providos de casquilhos limitadores de plástico, os quais somente permitem girar esses parafusos de meia volta.

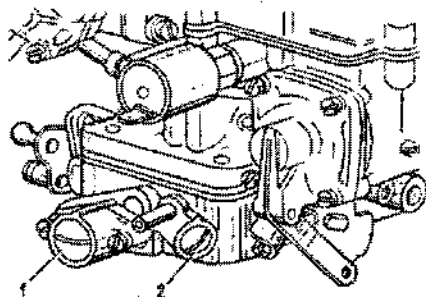


Fig. 2-84. Parafusos de ajuste da marcha-lenta: 1 - ajuste da quantidade de mistura; 2 - ajuste da proporção da mistura.

Nota: Os carburadores montados em produção possuem casquilhos de cor azul; os casquilhos fornecidos para serviço são de cor vermelha.

Se o regime especificado para a marcha lenta não pode ser obtido através dos casquilhos, romper as cabeças dos mesmos, desrosquear os parafusos de ajuste, remover os casquilhos e reinstalar os parafusos em seus alojamentos no carburador.

O ajuste da marcha-lenta deverá ser efetuado com o motor quente (temperatura do líquido de arrefecimento de $90 - 95^{\circ}\text{C}$ ou do óleo lubrificante de $75 - 90^{\circ}\text{C}$), com as folgas das válvulas devidamente ajustadas, e com o avanço inicial da ignição corretamente estabelecido. Proceder como segue:

1. Através do parafuso 1 (fig. 2-84), ajustar a rotação do motor, com o auxílio de um tacômetro, para $13,6 - 15 \text{ s}^{-1}$ (820 - 900 rpm).
2. Através do parafuso 2, e com o auxílio de um analisador de gases, ajustar a concentração de CO para o limite de 1,0 - 1,5 %, mantendo a posição inicial de ajuste do parafuso 1.

3. Através do parafuso 1, restabelecer a rotação do motor para $13,6 - 15 \text{ s}^{-1}$ (820 - 900 rpm). Caso haja necessidade, restabelecer igualmente a concentração de CO até os limites especificados.
4. Embutir os casquilhos limitadores de plástico em ambos os parafusos de ajuste, observando o correto alinhamento de suas estrias com as saliências posicionadoras, no corpo do carburador (fig. 2-85).

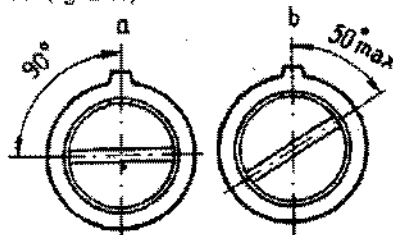


Fig. 2-85. Instalação dos casquilhos limitadores: a - parafuso da quantidade de mistura; b - parafuso da proporção da mistura.

ajuste da altura da bóia

O nível de combustível, na cuba, é determinado pelo bom funcionamento e correta instalação dos componentes de alimentação e vedação (fig. 2-86).

A distância entre a bóia 9 e a junta 10 adjacente à tampa do carburador (dimensão A), deve ser de $6,5 \pm 0,25 \text{ mm}$. Esta dimensão poderá ser ajustada dobrando-se a lingueta B. Neste caso, a superfície de apoio da lingueta deverá ser perpendicular ao eixo da válvula de agulha, não devendo apresentar agarramentos ou deformações.

A verificação deverá ser efetuada com o calibrador 67.8151.8505. A tampa deverá ser posicionada verticalmente, conforme fig. 2-86, de maneira que a lingueta 6 da bóia toque ligeiramente a estera 5, sem provocar movimento à mesma.

A dimensão de $8 \pm 0,25$, referente ao curso máximo da bóia, deverá ser ajustada dobrando-se o limitador 3. O garfo da válvula de agulha 6 não deve impedir a livre movimentação da bóia em seu curso normal.

Quando da instalação da tampa do carburador, certificar-se de que não haja interferências entre a bóia e paredes da cuba do carburador.

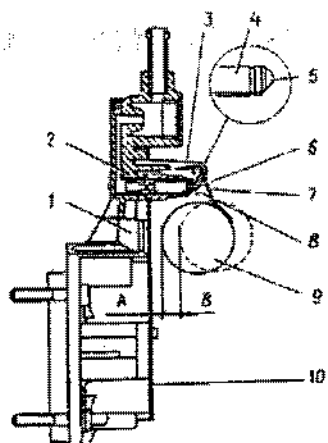


Fig. 2-86. Verificação da altura da bóia: 1 - tampa do carburador; 2 - assento da válvula de agulha; 3 - limitador; 4 - válvula de agulha; 5 - esfera da agulha de vedação; 6 - garrilha posicionador da agulha da válvula; 7 - suporte da bóia; 8 - lingueta; 9 - bóia; 10 - junta.

Nota: A verificação da altura da bóia deverá ser feita sempre quando da substituição da válvula de agulha ou da própria bóia. Nos casos de substituição da agulha, substituir igualmente a junta da válvula.

ajuste dos comandos do carburador

Com o pedal do acelerador 9 (fig. 2-87) totalmente pressionado, a borboleta da câmara primária deverá estar totalmente aberta, e a alavanca desta última não deverá apresentar curso suplementar. Quando o pedal é liberado, a borboleta deverá estar totalmente fechada. Caso estas condições não sejam verificadas, a posição do pedal pode ser alterada, variando-se o comprimento da haste 2, através da rosca do respectivo terminal. Da mesma forma, verificar e ajustar, se necessário, o comprimento da haste 1. O comprimento entre os seus terminais deverá ser de 80 mm.

O cabo do afogador deverá estar ajustado de tal forma que, com a manopla totalmente empurrada de encontro ao painel, a borboleta respectiva deverá estar totalmente aberta; com a manopla totalmente puxada, a borboleta deverá estar totalmente fechada.

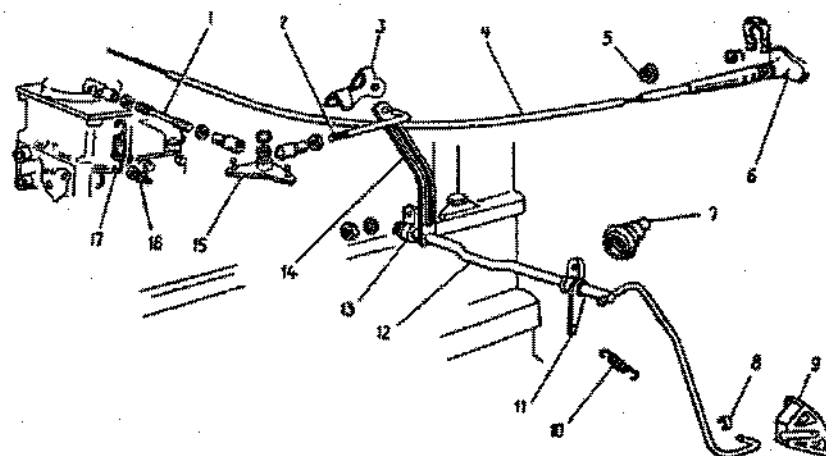


Fig. 2-87. Comandos do acelerador: 1 - haste transversal; 2 - haste longitudinal; 3 - trava de retenção da haste; 4 - cabo do afogador; 5 - passamuro; 6 - manopla do afogador; 7 - passamuro; 8 - arruela de retenção; 9 - pedal do acelerador; 10 - mola de retorno; 11 - alavanca; 12 - eixo; 13 - suporte do eixo; 14 - alavanca; 15 - alavanca intermediária; 16 - parafuso de fixação da mola de retorno; 17 - mola de retorno.

remoção e instalação do carburador

1. Remover o filtro de ar.
2. Soltar a haste 1 e a mola de retrocesso 17, da alavanca de comando da aceleração (fig. 2-87).
3. Soltar do carburador o cabo do afogador.
4. Desconectar as mangueiras do carburador. As mangueiras de combustível e líquido de arrefecimento deverão ter suas extremidades devidamente tampadas, de modo a evitar fugas de combustível ou líquido de arrefecimento.
5. Remover os elementos de fixação do carburador e remover o mesmo. Tampar o tubo de entrada de combustível, de modo a evitar a entrada de impurezas no interior da cuba.
6. Para instalar o carburador, proceder de maneira inversa à remoção. Após a instalação, proceder aos ajustes dos comandos do carburador e rotação de marcha-lenta.

desmontagem do carburador

1. Remover a mola de retorno 7 (fig. 2-88) da alavanca limitadora da abertura da borboleta secundária.
2. Remover a haste 8, da borboleta primária.
3. Desencaixar a haste 9 da alavanca de comando da borboleta secundária.
4. Comprimindo a mola da haste telescópica 4, desencaixar esta da alavanca 3.
5. Remover os parafusos de fixação da tampa e removê-la do corpo, com a respectiva junta. Observar cuidados para não danificar o vedador.
6. Remover os parafusos de fixação do corpo do carburador à base, e separar ambos, observando cuidados no sentido de não danificar os casquilhos redutores dos canais de combustível e ar, embutidos no corpo do carburador. Remover cuidadosamente a junta isoladora.
7. Para desmontar a tampa do carburador, proceder como segue (fig. 2-89):

- a) com o auxílio de um punção, remover cuidadosamente o eixo da bôia 16 de seus suportes (a remoção deverá ser efetuada na direção do suporte com corte). Remover a bôia, observando cuidados no sentido de não danificar suas linguetas. Remover igualmente a válvula de agulha 15;
- b) desconectar a haste telescópica 7 e a haste de acionamento do dispositivo de partida, da alavanca de comando 8 do afogador;
- c) remover os parafusos de fixação do dispositivo de partida 6, e remover o mesmo;
- d) remover os parafusos de fixação da tampa 2 do dispositivo de partida e remover a tampa com o parafuso de ajuste 1 e mola 3;
- e) remover o diafragma.

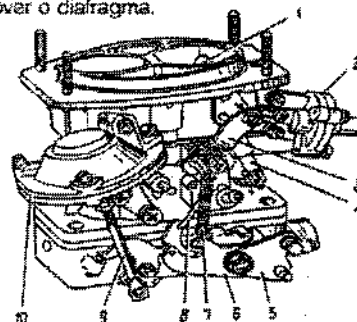
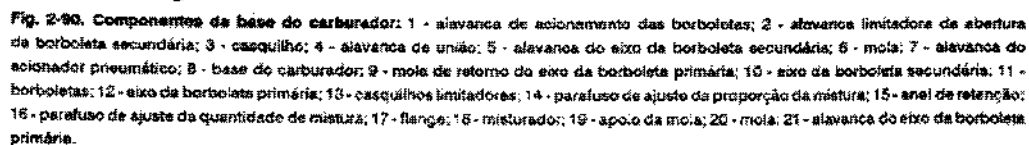
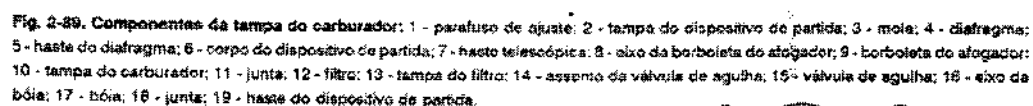


Fig. 2-88. Vista externa do carburador: 1 - borboleta do carburador; 2 - dispositivo de partida; 3 - alavanca de comando do afogador; 4 - haste telescópica; 5 - alavanca de acionamento da borboleta primária; 6 - alavanca limitadora da abertura da borboleta secundária; 7 - mola de retorno; 8 - haste de união da borboleta primária com o dispositivo de partida; 9 - haste do acionamento pneumático; 10 - acionador pneumático.

8. Para desmontar a base do carburador, proceder como segue (fig. 2-90):
- a) remover os parafusos de fixação do flange 17, e remover os parafusos de ajuste da marcha-lenta 14 e 16, juntamente com os casquilhos limitadores 13;
- b) desdobrar a lingueta da arruela-trava e remover a porca de fixação do eixo da borboleta primária 1;
- c) remover do eixo da borboleta primária a arruela de retenção, as alavancas 1, 2, 4 e 21, com as arruelas e casquilho 3; à seguir, remover a mola 20 e o apoio 19;
- d) soltar a porca de fixação da alavanca 10 da borboleta secundária e remover as alavancas com respectivas arruelas e mola 6.



9. Para desmontar o corpo do carburador, proceder como segue (fig. 2-91):
- a) remover o parafuso de fixação da alavanca 24 de comando da borboleta; remover a alavanca e a mola 23, desencaixando-a da vareta 25;
 - b) remover os parafusos de fixação da bomba de aceleração; remover a tampa com a alavanca 21 e o diafragma 20 com a mola 19;
 - c) remover os gargulantes de ar principais 10 e 12 e, invertendo a posição do carburador, bater ligeiramente em seu corpo, de modo a remover os tubos de emulsão 11 e 13;
 - d) desrosquear o corpo do gargulante e removê-lo juntamente com o gargulante 5;
 - e) remover a válvula 9 e remover o pulverizador 8 da bomba de aceleração, com os respectivos anéis de vedação; remover o parafuso de ajuste 16 da bomba de aceleração;
 - f) remover a válvula de corte 18 e o gargulante de marcha-lenta 17;
 - g) remover os difusores 7;
 - h) remover os gargulantes principais 14 e 15;
 - i) remover os parafusos de fixação da tampa 4 do mecanismo de acionamento pneumático da borboleta secundária, e remover a mola e o diafragma 3, com a haste 1. Caso haja necessidade, remover o corpo do dispositivo pneumático 2.

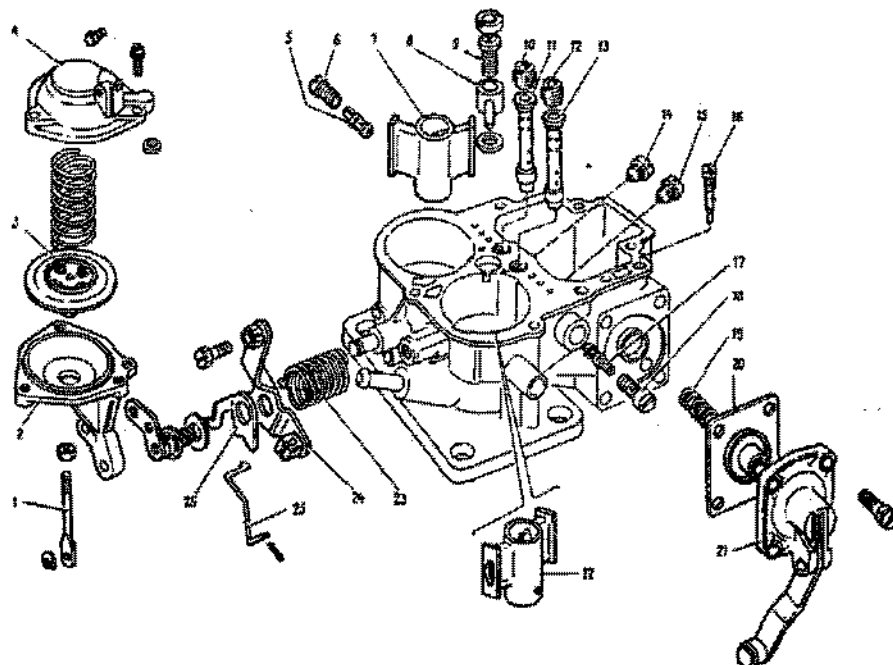


Fig. 2-91. Componentes do corpo do carburador: 1 - haste de acionamento da borboleta secundária; 2 - corpo do acionamento pneumático; 3 - diafragma; 4 - tampa; 5 - gargulante de combustível do sistema de transição da câmara secundária; 6 - corpo do gargulante; 7 - difusor; 8 - pulverizador da bomba de aceleração; 9 - válvula da bomba de aceleração; 10 - gargulante de ar principal da câmara secundária; 11 - tubo de emulsão da câmara secundária; 12 - gargulante principal de ar da câmara primária; 13 - tubo de emulsão da câmara primária; 14 - gargulante principal de combustível da câmara secundária; 15 - gargulante principal de combustível da câmara primária; 16 - parafuso de ajuste da bomba de combustível; 17 - gargulante de combustível da marcha-lenta; 18 - válvula de corte; 19 - mola de retorno; 20 - diafragma da bomba de aceleração; 21 - tampa da bomba de aceleração; 22 - difusor; 23 - mola de retorno da borboleta primária; 24 - alavanca da borboleta; 25 - vareta; 26 - suporte da mola de retorno.

Limpeza e inspeção dos componentes

Filtro de combustível: Lavar o filtro com gasolina e secá-lo com ar comprimido. Verificar o estado do filtro e de sua faixa cônica de contato da tampa. Se a tampa ou filtro se apresentarem desgastados ou deteriorados, substituí-los.

Mecanismo da bóia: A bóia não poderá apresentar qualquer tipo de deformação ou deterioração. A massa da bóia deverá ser de 11 - 13 g. As superfícies de contato da válvula de agulha e seu assento não poderão apresentar deteriorações, rebarbas ou sujeira, de modo a não alterar a hermeticidade da válvula. A válvula, e respectiva esfera deverão deslocar-se livremente em seus alojamentos, sem agarramentos. Substituir os componentes que se apresentarem defeituosos ou excessivamente desgastados.

Tampa do carburador: Limpar a tampa e todos os alojamentos e canais com um solvente adequado, de modo a eliminar sujeira e óleo dos mesmos. Secar com ar comprimido. Examinar as superfícies de contato da tampa. Se forem detectadas deteriorações ou deformações, substituir a tampa.

Dispositivo de partida: Lavar todos os componentes do dispositivo de partida com um solvente adequado, secando-os posteriormente com ar comprimido. Inspeccionar os componentes, substituindo-os de acordo com a necessidade.

Gargulhantes e tubos de emulsão: Limpar os gargulhantes e tubos de emulsão, de modo a eliminar toda sujeira e sedimentos resinosos. Lavar estes componentes com gasolina ou acetona, secando-os posteriormente com ar comprimido. Os gargulhantes não devem ser limpos com ferramentas metálicas ou arame, ou ainda com panos de algodão ou estopa, de modo a evitar a obstrução de seus orifícios. Nos casos de grandes obstruções, os orifícios calibrados podem ser limpos com agulha de madeira macia, impregnada abundantemente com acetona.

Válvula de corte do carburador (Fig. 2-92): Nos casos de falha no funcionamento da válvula, verificar a agulha da mesma quanto a possíveis agarramentos; do mesmo modo, verificar a resistência da bobina da válvula, a qual deverá ser de 150 - 160 ohms, à temperatura de 20°C. Se o valor de resistência encontrado estiver incorreto, substituir a válvula.

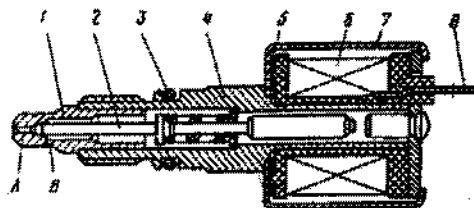


Fig. 2-92. Válvula de corte: 1 - gargulhante da marcha-lenta; 2 - agulhas; 3 - anel de vedação; 4 - corpo da válvula; 5 - placa de contato; 6 - bobina; 7 - armadura da bobina; 8 - terminal; A - orifício calibrado do gargulhante; B - orifício de saída do combustível.

Corpo do carburador: Limpar o corpo do carburador com um solvente, de modo a eliminar toda a sujeira e gordura. Lavar o corpo e seus canais com gasolina ou acetona, secando-os com ar comprimido. Se houver necessidade, escariar os canais e poços de emulsão, utilizando-se de dispositivos especiais. Examinar as superfícies de contato do corpo, substituindo-o, se necessário.

Bomba de aceleração: Limpar os componentes da bomba de aceleração com um solvente adequado, secando-os posteriormente com ar comprimido. Verificar se a esfera desloca-se com facilidade no interior da válvula 9 (Fig. 2-91) e o estado das superfícies de contato dos anéis de vedação. Verificar se os componentes móveis da bomba (alavanca, rodilho e componentes do diafragma) movimentam-se livremente e sem interferências. Substituir os componentes que apresentarem danos ou desgaste excessivo.

Comando pneumático da borboleta secundária: Limpar os componentes com solvente adequado, secando-os com ar comprimido. Verificar o estado do diafragma, o qual não deverá apresentar deteriorações. Substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Base do carburador: Limpar todos os componentes da base do carburador com um solvente adequado, secando-os com jatos de ar comprimido. Inspeccionar as peças, substituindo-as de acordo com a necessidade.

montagem do carburador

A montagem do carburador deverá ser executada de

maneira inversa à da desmontagem. Observar os seguintes pontos:

- a bôia deve movimentar-se livremente em seu eixo, sem interferências com a cuba;
- a válvula de agulha deverá movimentar-se livremente em seu alojamento, sem folgas ou agarra-mentos; o topo de arrasto da válvula não deverá impedir a livre movimentação da lingueta da bôia;
- De modo a não alterar as posições de montagem dos gargulantes das câmaras primária e secundária, verificar as marcas existentes nos mesmos, e observar a identificação indicada na tabela 2-6.
- Para instalar o comando pneumático da borboleta secundária, observar o seguinte procedimento:
 - a) Posicionar a borboleta secundária verticalmente;
 - b) apertar totalmente a haste 8 (fig. 2-82) e, mantendo fixo o casquilho 11, ajustar o comprimento da haste, de modo que o orifício existente em seu terminal fique alinhado com o terminal esférico da alavanca 6.
 - c) posicionar o terminal da haste 8 no terminal esférico da alavanca 6 e fixá-lo com a arruela de retenção.
 - d) apertar a contraporca da haste 8, mantendo fixo o casquilho 11, com o auxílio de outra chave.

ajustes do carburador após montagem

posição das borboletas de aceleração: A abertura completa das borboletas de aceleração é comprovada girando-se as alavancas de acionamento das mesmas até o batente.

A magnitude da abertura máxima da borboleta primária ($13 \pm 0,5$ mm) é ajustada dobrando-se a lingueta inferior da alavanca 3 (fig. 2-93).

A magnitude da abertura máxima da borboleta secundária ($17 \pm 0,5$ mm) é ajustada através da haste do comando pneumático.

A abertura parcial da borboleta primária, com a qual a lingueta superior da alavanca 3 toca a alavanca 2 (fig. 2-93, a) deve ser de $6 \pm 0,1$ mm. Esta dimensão é ajustada dobrando-se a lingueta superior da alavanca 3.

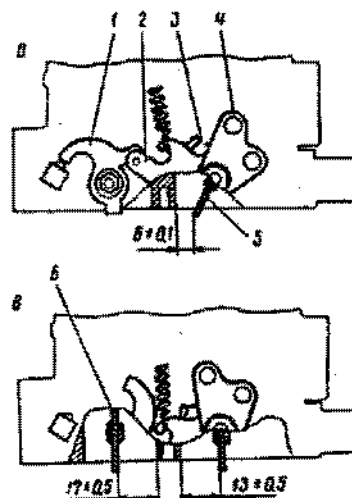


Fig. 2-93. Ajuste das borboletas: a - abertura parcial; b - abertura total; 1 - alavanca do eixo da borboleta secundária; 2 - alavanca de comando da borboleta secundária; 3 - alavanca do eixo da borboleta primária; 4 - alavanca de comando das borboletas; 5 - borboleta primária; 6 - borboleta secundária.

Dispositivo de partida: Quando a alavanca 1 é girada no sentido anti-horário até o batente, a borboleta do afogador deverá estar totalmente fechada (fig. 2-94). Adicionalmente, nesta posição da alavanca, a extremidade da vareta 3 deve encontrar-se no final do rasgo da haste 4 do dispositivo de partida, não havendo, conseqüentemente, deslocamento da haste. Esta condição é obtida dobrando-se, se necessário, a vareta 3.

Estando totalmente fechada a borboleta do afogador, a borboleta de aceleração primária deverá encontrar-se entreaberta em 0,9 - 1,0 mm (a folga C é a distância entre a borboleta e região dos orifícios de progressão da marcha-lenta, na parede interna do carburador). Esta folga pode ser ajustada, curvando-se a haste 7.

A borboleta do afogador totalmente fechada deverá abrir-se em $5,5 \pm 0,25$ mm (folga B) através da haste 4 do dispositivo de partida, ao deslocar-se manualmente a mesma até o batente. A magnitude da folga pode ser ajustada através do parafuso 5.

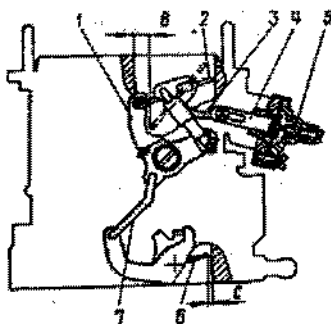


Fig. 2-94. Ajuste do dispositivo de partida: 1 - alavanca de acionamento do afoçador; 2 - borboleta do afoçador; 3 - vareta do dispositivo de partida; 4 - haste do dispositivo de partida; 5 - parafuso de ajuste; 6 - borboleta de aceleração primária; 7 - vareta de acionamento da borboleta.

Volume de injeção da bomba de aceleração: O volume de injeção deverá ser verificado em dez cursos da alavanca 4 (fig. 2-93), de comando das borboletas. O combustível injetado pela bomba deverá ser recolhido em um recipiente graduado, para as devidas comprovações. O volume injetado deverá ser de 5,25 - 6,75 cm³.

Antes de efetuar a verificação, é necessário aplicar dez cursos à alavanca 4, de modo a encher totalmente os canais do sistema de aceleração.

Hermeticidade da válvula de agulha: Deverá ser verificada em um banco de provas, que assegure a alimentação de combustível para o carburador, sob pressão de 30 kPa. Após estabelecer o nível, no recipiente de controle do banco de provas, não deve haver reduções durante 10 - 15 s. Nos casos de reduções no nível de combustível no recipiente, existem fugas de combustível através da válvula de agulha do carburador.

SISTEMA DE ESCAPAMENTO

Os gases de escapeamento derivam do motor, desde o coletor de escapeamento, por meio do tubo de saída 1 (fig. 2-95). Os gases passam então para o conjunto abafador 6 e, a seguir, para o conjunto silenciador principal 7.

Entre os flanges do coletor e tubo de saída é posicionada uma junta 2. A fixação dos tubos e conjuntos silenciadores é feita por meio de braçadeiras 5.

O conjunto do escapeamento possui três pontos de

fixação. O tubo de saída é fixado à tampa traseira da caixa de mudanças por meio do suporte 4. Os conjuntos traseiros são fixados por meio de correias 8 ao assoalho da carroceria. O terminal do tubo é fixado por meio de coxim 9 ao assoalho da carroceria.

Os silenciadores são soldados nos tubos adjacentes, formando um conjunto; nos casos de inutilização de um silenciadores, substituí-lo em conjunto com os tubos adjacentes.

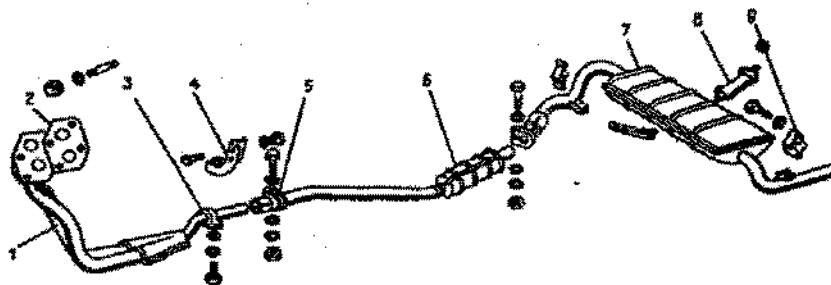


Fig. 2-95. Sistema de escapeamento: 1 - tubo de saída; 2 - junta; 3 - braçadeira do suporte da caixa de mudanças; 4 - suporte do conjunto do escapeamento; 5 - braçadeira de fixação dos conjuntos dos silenciadores; 6 - conjunto abafador; 7 - conjunto silenciador principal; 8 - correia de fixação do silenciador principal; 9 - coxim de sustentação do terminal do tubo.

EMBREAGEM

A estrutura da embreagem está ilustrada na fig. 3-1.

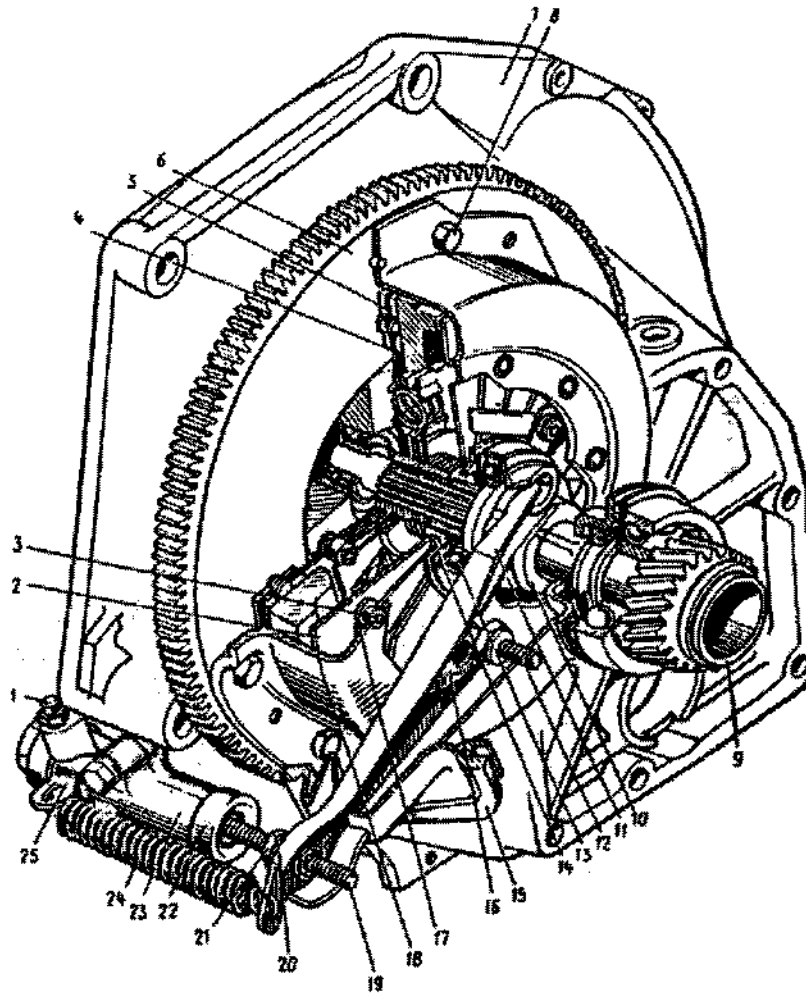


Fig. 3-1. Conjunto da embreagem: 1 - sangrador; 2 - mola diafragma da embreagem; 3 - suporte da mola tipo diafragma; 4 - peça de pressão - platô; 5 - disco da embreagem; 6 - volante; 7 - carcaça da embreagem; 8 - parafuso de fixação do conjunto da embreagem ao volante; 9 - árvore primária da caixa de mudanças; 10 - cubo da embreagem; 11 - garfo da embreagem; 12 - apoio esférico do garfo da embreagem; 13 - rolamento da embreagem; 14 - flange de encaixe da mola diafragma; 15 - suporte do garfo da embreagem; 16 - mola do garfo da embreagem; 17 - anel de apoio da mola da embreagem; 18 - carcaça do platô; 19 - haste do garfo da embreagem; 20 - porca de ajuste; 21 - contraporce; 22 - coifa protetora; 23 - cilindro atuador da embreagem; 24 - mola de retorno do garfo; 25 - garra da mola de retorno.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
a embreagem não desacopla totalmente (embreagem agarrando)	
1. Folga excessiva dos comandos da embreagem	1. Regular os comandos da embreagem
2. Empenamento do disco da embreagem (oscilação frontal superior a 0,5 mm)	2. Reparar ou substituir o disco da embreagem
3. Desigualdades das superfícies de fricção do disco da embreagem	3. Substituir o disco da embreagem
4. Afrouxamento dos rebites ou ruptura das superfícies de revestimento do disco da embreagem	4. Verificar a oscilação frontal e substituir o disco, se necessário
5. Agarramento do cubo do disco nas estrias da árvore primária da caixa de mudanças	5. Limpar as estrias e aplicar uma leve camada de graxa nas mesmas. Se o motivo da interferência for decorrente de danos nas estrias, substituir o disco ou a árvore primária, conforme o caso
6. Ruptura das placas de suporte da carcaça do platô à mola diafragma	6. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça
7. Ar no sistema hidráulico da embreagem	7. Sangrar o sistema
8. Fuga de fluido hidráulico através de tubulação solta ou deteriorada	8. Apertar as conexões, substituir os componentes deteriorados e sangrar o sistema
9. Fuga de fluido através dos cilindros da embreagem	9. Substituir os anéis de vedação e/ou gaxetas e sangrar o sistema
10. Obstrução do orifício de respiro do cilindro mestre da embreagem, provocando sucção de ar do cilindro, através dos anéis de vedação ou gaxetas	10. Limpar o orifício da tampa e sangrar o sistema
11. Alteração da hermeticidade em função de sujeira ou desgaste excessivo da gaxeta do cilindro mestre	11. Limpar a gaxeta ou substituí-la, nos casos de desgaste excessivo
12. Afrouxamento dos rebites de fixação da mola da embreagem	12. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça
13. Folga ou empenamento da placa de pressão - platô	13. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
a embreagem não desacopla totalmente (embreagem agarrando)	
1. Folga excessiva dos comandos da embreagem	1. Regular os comandos da embreagem
2. Empenamento do disco da embreagem (oscilação frontal superior a 0,5 mm)	2. Reparar ou substituir o disco da embreagem
3. Desigualdades das superfícies de fricção do disco da embreagem	3. Substituir o disco da embreagem
4. Afrouxamento dos rebites ou ruptura das superfícies de revestimento do disco da embreagem	4. Verificar a oscilação frontal e substituir o disco, se necessário
5. Agarramento do cubo do disco nas estrias da árvore primária da caixa de mudanças	5. Limpar as estrias e aplicar uma leve camada de graxa nas mesmas. Se o motivo da interferência for decorrente de danos nas estrias, substituir o disco ou a árvore primária, conforme o caso
6. Ruptura das placas de suporte da carcaça do platô à mola diafragma	6. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça
7. Ar no sistema hidráulico da embreagem	7. Sangrar o sistema
8. Fuga de fluido hidráulico através de tubulação solta ou deteriorada	8. Apertar as conexões, substituir os componentes deteriorados e sangrar o sistema
9. Fuga de fluido através dos cilindros da embreagem	9. Substituir os anéis de vedação e/ou gaxetas e sangrar o sistema
10. Obstrução do orifício de respiro do cilindro mestre da embreagem, provocando sucção de ar do cilindro, através dos anéis de vedação ou gaxetas	10. Limpar o orifício da tampa e sangrar o sistema
11. Alteração da hermeticidade em função de sujeira ou desgaste excessivo da gaxeta do cilindro mestre	11. Limpar a gaxeta ou substituí-la, nos casos de desgaste excessivo
12. Afrouxamento dos rebites de fixação da mola da embreagem	12. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça
13. Folga ou empenamento da placa de pressão - platô	13. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça

causa provável	solução
a embreagem não acopla totalmente (embreagem patinando)	
1. Folga insuficiente dos comandos da embreagem	1. Ajustar os comandos da embreagem
2. Desgaste excessivo do revestimento do disco da embreagem	2. Substituir o disco da embreagem
3. Presença de óleo ou graxa nas superfícies de fricção do disco, volante ou placa de pressão	3. Lavar cuidadosamente as superfícies de fricção impregnadas por óleo após eliminar a fonte do vazamento
4. Obstrução no orifício de compensação do cilindro principal	4. Limpar o cilindro e o orifício de compensação
5. Desajuste ou agarramentos dos comandos da embreagem	5. Eliminar os desajustes que provocam agarramentos
trepidação da embreagem	
1. Agarramento do cubo do disco nas estrias da árvore primária da caixa de mudanças	1. Limpar as estrias e aplicar uma leve camada de graxa nas mesmas. Se o motivo da interferência for decorrente de danos nas estrias, substituir o disco ou a árvore primária, conforme o caso
2. Presença de óleo ou graxa nas superfícies de fricção do disco, volante ou placa de pressão	2. Lavar cuidadosamente as superfícies de fricção impregnadas por óleo, após eliminar a fonte do vazamento
3. Desajuste ou agarramentos dos comandos da embreagem	3. Substituir os componentes deformados e eliminar eventuais desajustes que provoquem agarramentos
4. Desgaste excessivo do revestimento do disco da embreagem	4. Substituir o disco da embreagem
5. Afrouxamento dos rebites de fixação dos revestimentos do disco da embreagem	5. Substituir o disco da embreagem
6. Superfície da placa de pressão - platô - danificada, empenada ou deteriorada	6. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça
ruído excessivo ao aplicar o pedal da embreagem	
1. Desgaste, deterioração ou fuga de graxa do rolamento de encosto da embreagem	1. Substituir o rolamento
2. Desgaste do rolamento dianteiro da árvore primária da caixa de mudanças	2. Substituir o rolamento

causa provável	solução
ruido excessivo ao desaplicar o pedal da embreagem	
1. Ruptura ou diminuição da elasticidade das molas de amortecimento do disco da embreagem	1. Substituir o disco da embreagem
2. Ruptura, perda de elasticidade ou desprendimento da mola de retorno do garfo da embreagem	2. Substituir a mola ou fixá-la corretamente
3. Ruptura das placas de união da placa de pressão - platô - à respectiva carcaça	3. Substituir o conjunto do platô e respectiva carcaça

comandos da embreagem

ajuste dos comandos da embreagem

Os seguintes ajustes deverão ser executados nos comandos da embreagem:

- a folga entre a haste de acionamento e êmbolo do

cilindro mestre é de 0,1 - 0,5 mm (fig. 3-2). Esta folga é necessária para permitir o acoplamento completo da embreagem, devendo ser ajustada através do parafuso limitador 5 do pedal da embreagem. Esta folga é determinada através do curso livre do pedal da embreagem, a qual deverá ser de 0,4 - 2,0 mm;

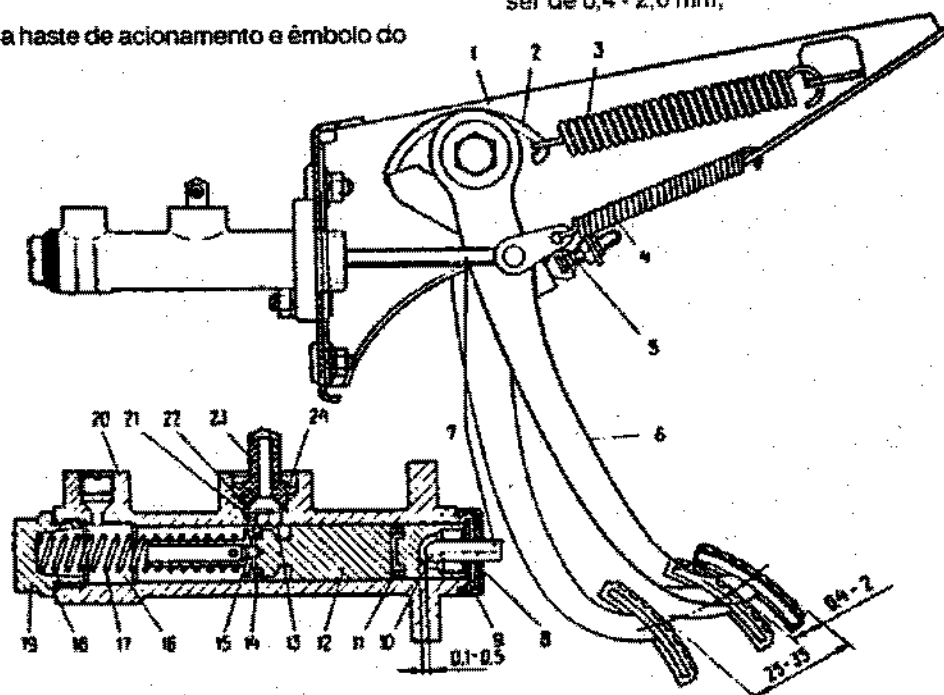


Fig. 3-2. Pedal da embreagem e cilindro mestre: 1 - suportes dos pedais da embreagem e freio; 2 - gancho; 3 - mola do pedal da embreagem; 4 - mola de retorno do pedal da embreagem; 5 - limitador do curso do pedal da embreagem; 6 - pedal da embreagem; 7 - haste de acionamento; 8 - coifa de proteção; 9 - anel de retenção; 10 - extremidade da haste; 11 - gaveta; 12 - êmbolo do cilindro mestre; 13 - orifício de admissão; 14 - anel de vedação; 15 - orifício de distribuição do êmbolo; 16 - cavidade de trabalho do cilindro; 17 - mola de retorno do êmbolo; 18 - junta; 19 - tampão; 20 - corpo do cilindro principal; 21 - orifício de compensação; 22 - anel de vedação; 23 - tubulação de entrada; 24 - arruela de retenção.

- o curso livre da haste de acionamento do cilindro atuador da embreagem deverá ser de 4,0 - 5,0 mm, devendo ser ajustado através da porca 5 (fig. 3-3), a qual é fixada através da contraporca 6. A magnitude do curso livre da haste de acionamento deverá ser verificada com um calibrador especial.

Uma vez realizados os ajustes descritos, o curso de trabalho do pedal, antes do desacoplamento da embreagem, deverá ser de 25 - 35 mm.

sangria do comando hidráulico da embreagem

A sangria deverá ser executada de modo a eliminar bolhas de ar que eventualmente se encontrem no fluido, ou nos casos de substituição completa do fluido hidráulico, procedimento a ser executado a intervalos regulares.

A sangria do sistema também deverá ser efetuada quando forem executados reparos que impliquem na desconexão de qualquer ponto do sistema hidráulico, ou ainda quando o pedal se apresentar com ação esponjosa. Proceder como segue:

1. Limpar todo o pó do reservatório de fluido e das adjacências do sangrador do cilindro atuador.
2. Verificar o nível de fluido no reservatório, adicionando, se necessário.
3. Encaixar uma mangueira na cabeça do sangrador 9 (fig. 3-3) e submergir a extremidade desta em um recipiente contendo 30 - 50 g de fluido especificado, limpo.
4. Soltar o sangrador de 1/2 - 3/4 de volta e pisar bruscamente no pedal da embreagem, liberando-o suavemente, de modo a permitir a saída de bolhas de ar contidas no fluido. Repetir esta operação tantas vezes quantas necessárias, até não mais existirem bolhas de ar na extremidade livre da mangueira.
5. Mantendo o pedal totalmente pressionado, apertar totalmente o sangrador. Remover a mangueira e reinstalar a coifa protetora do sangrador.

Durante o procedimento de sangria, verificar ainda os seguintes itens:

- o nível de fluido, no reservatório do cilindro mestre

deverá estar sempre acima do alojamento do tubo, que une o reservatório com o cilindro principal da embreagem.

- a extremidade da mangueira utilizada durante a sangria deverá estar sempre submersa em fluido hidráulico.

Se após o procedimento de sangria, persistirem as bolhas de ar na extremidade submersa da mangueira, verificar as condições de fixação de todas as conexões do sistema, verificar mangueiras e tubos quanto a trincas, rachaduras, ou fugas, ou ainda as uniões do reservatório ou sangradores. Existe ainda a possibilidade de penetração de ar através de gaxetas deterioradas. Reparar, ajustar ou substituir os componentes de acordo com a necessidade.

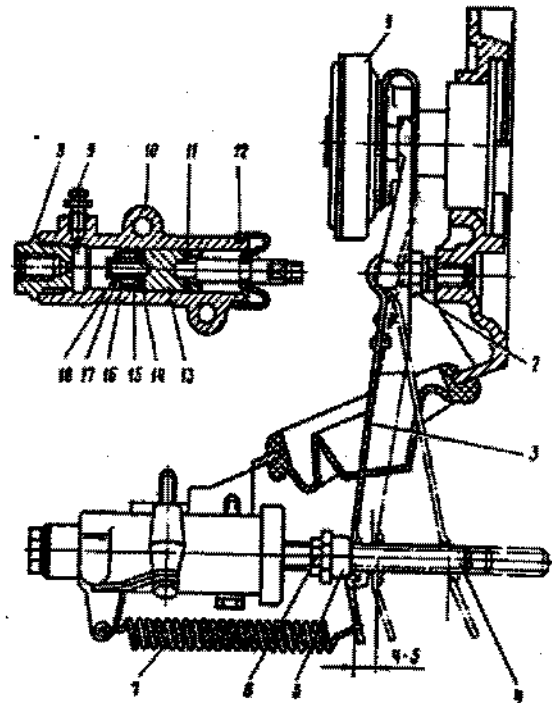


Fig. 3-3. Cilindro atuador e garfo da embreagem: 1 - rolamento da embreagem; 2 - apoio esférico; 3 - garfo da embreagem; 4 - haste de acionamento; 5 - porca de ajuste; 6 - contraporca; 7 - mola de retorno; 8 - tampão; 9 - sangrador; 10 - corpo do cilindro; 11 - gaxeta; 12 - coifa; 13 - êmbolo; 14 - anel de vedação; 15 - prato; 16 - mola; 17 - arruela de apoio; 18 - anel de retenção.

Após a sangria, restabelecer o nível correto de fluido no reservatório, de modo a posicionar-se na borda inferior do bocal de enchimento.

remoção e instalação da embreagem

remoção

1. Remover previamente a caixa de mudanças, observando o procedimento descrito no item correspondente.
2. Remover os parafusos de fixação da carcaça do platô e remover o conjunto e o disco da embreagem. Neste caso, não sustentar o peso do conjunto do platô e carcaça pelo flange de encosto da mola diafragma.

instalação

1. Para instalar o conjunto da embreagem, proceder de maneira inversa à remoção; observar os seguintes itens:
 - verificar o estado do rolamento existente na extremidade da árvore de manivelas; substituí-lo, se necessário;
 - verificar o estado das estrias do disco da embreagem e árvore primária da caixa de mudanças; limpar e lubrificar as estrias com uma fina camada de graxa;
 - posicionar o disco da embreagem com a parte saliente do cubo com a ranhura circular voltada para a caixa de mudanças, e centralizá-lo com o auxílio do mandril A.70081, antes da instalação e fixação do conjunto do platô e carcaça (fig. 3-4).

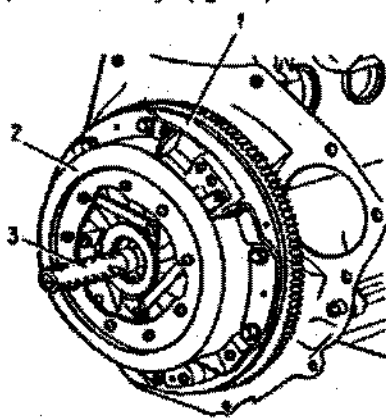


Fig. 3-4. Centralização do disco da embreagem: 1 - volante; 2 - conjunto da embreagem; 3 - mandril A.70081.

verificação do conjunto da embreagem

A verificação do conjunto da embreagem deverá ser feita em uma base, que simule o volante do motor, possuindo um anel metálico 4, de 8,2 mm de espessura, que substitua o disco da embreagem (fig. 3-5). Fixando a carcaça do platô, executar quatro cursos de desacoplamento da embreagem, aplicando uma carga não superior a 1400 N (140 kgf) sobre o flange de encosto da mola diafragma. Um curso de 8 mm, deve corresponder a um deslocamento de 1,6 - 1,7 mm da placa de pressão - platô (o deslocamento mínimo permissível é de 1,4 mm).

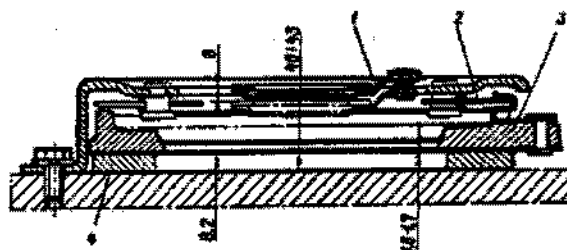


Fig. 3-5. Verificação da embreagem: 1 - flange de encosto da mola diafragma; 2 - mola tipo diafragma; 3 - placa de pressão - platô; 4 - anel.

A distância desde a base até a superfície de trabalho do anel de encosto do flange deve ser de 40 - 43 mm. Durante a operação do sistema de embreagem, esta distância aumenta, em função do desgaste dos revestimentos do disco da embreagem. No entanto, se esta distância atinge 48 mm, ou o deslocamento da placa de pressão for inferior a 1,4 mm, o conjunto da placa de pressão e respectiva carcaça deverá ser substituído.

O disco de embreagem deverá ser substituído, quando surgirem deteriorações ou arrancamentos de material de sua superfície de trabalho, ou quando a distância entre esta e a cabeça de seus rebites de fixação for inferior ao limite mínimo de 0,2 mm.

cilindros mestre e atuador da embreagem

remoção de instalação dos cilindros

1. Esgotar o fluido hidráulico do sistema; para tal, encaixar uma mangueira na extremidade do sangrador 9 (fig. 3-3), e submergir a extremidade livre da mangueira em um recipiente limpo.

2. Soltar o sangrador 9 em 1/2 - 3/4 de volta e pisar no pedal da embreagem até que todo o fluido hidráulico tenha sido eliminado.
3. Desconectar os tubos de união dos cilindros mestre e atuador.
4. Remover a mola de retorno 7 (fig. 3-3) e remover a cavilha da extremidade da haste do cilindro atuador.
5. Remover os parafusos de fixação do cilindro atuador e remover o mesmo.
6. Para remover o cilindro mestre, remover as porcas de fixação aos prisioneiros do suporte dos pedais, e desconectar a mangueira flexível do reservatório de fluido.
7. Para instalar os cilindros da embreagem, observar a ordem inversa à da remoção. Após a instalação, sangrar o sistema.

desmontagem, verificação, reparo e montagem dos cilindros

Cilindro mestre: para desmontar o cilindro, remover o tampão 3 (fig. 3-6), remover a coifa 7, e o anel de retenção 8. Remover, a seguir, o êmbolo 9, a gaxeta 10, o êmbolo flutuante 11 com o anel de vedação e a mola de retorno 12.

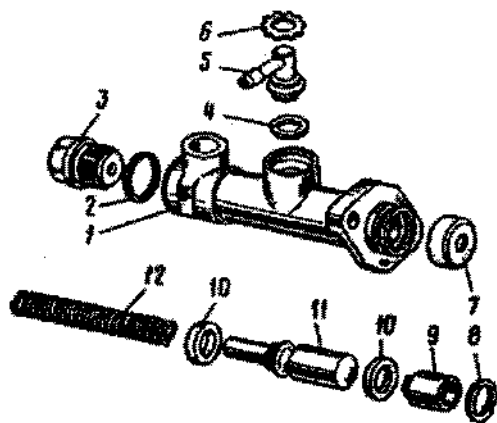


Fig. 3-6. Componentes do cilindro mestre: 1 - corpo; 2 - arruela de retenção; 3 - tampa; 4 - junta; 5 - tubo de alimentação; 6 - arruela de retenção; 7 - coifa; 8 - anel de retenção; 9 - êmbolo da haste; 10 - gaxeta; 11 - êmbolo do cilindro principal; 12 - mola.

As superfícies de trabalho do cilindro e êmbolo deverão estar totalmente isentas de riscos ou imperfeições. O diâmetro interno do cilindro deverá ser de $19,05^{+0,025}_{-0,015}$ mm.

Verificar o estado da mola de retorno do êmbolo, substituindo-a, nos casos de perda de elasticidade.

Substituir as gaxetas e anéis de vedação. Verificar o estado da coifa protetora 7, substituindo-a, se necessário. Antes da montagem, limpar cuidadosamente os componentes com fluido para freios. Não permitir o contato desses componentes com óleo mineral ou diesel, gasolina ou querosene, de modo a evitar deformações aos mesmos, principalmente os componentes de borracha (gaxetas e vedadores).

Após a verificação, montar o conjunto do cilindro, observando a ordem inversa à da desmontagem.

Nota: As peças deverão ser previamente lubrificadas com fluido especificado limpo, antes da montagem.

Cilindro atuador: Para desmontar o cilindro atuador, remover o tampão, remover a coifa 3 (fig. 3-7), juntamente com a extremidade da haste 4; remover o êmbolo e desmontá-lo, após a remoção do anel de retenção 11.

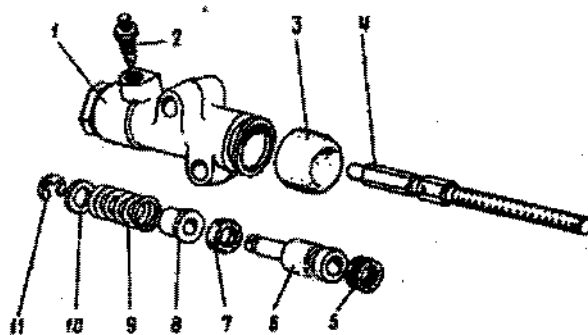


Fig. 3-7. Componentes do cilindro atuador: 1 - corpo; 2 - sangrador; 3 - coifa; 4 - haste de acionamento; 5 - gaxeta; 6 - êmbolo; 7 - anel de vedação; 8 - prato; 9 - mola; 10 - arruela; 11 - anel de retenção.

verificação do cilindro mestre no banco de provas

Verificação da hermeticidade da gaxeta traseira: Posicionar o cilindro mestre no banco de

provas (fig. 3-8), certificando-se da perfeita estanqueidade entre o flange do cilindro e o plano de união do banco de provas. Posicionar o recipiente 2 no cilindro, contendo fluido especificado. Abrir a chave de ar comprimido, estando aberto o parafuso de ajuste 6; apertar o parafuso de ajuste 6 lentamente, até que saia ar comprimido do recipiente 2. Verificar, no manômetro, a pressão do ar, a qual deverá estar situada entre 0,05 - 0,08 mPa (0,5 - 0,8 kgf/cm²). Se a pressão for menor que a especificada, substituir a gaxeta traseira.

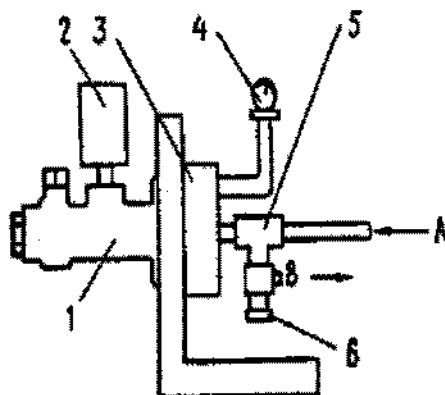


Fig. 3-8. Esquema de verificação da gaxeta traseira: 1 - cilindro principal; 2 - recipiente; 3 - redutor com vedadores; 4 - manômetro; 5 - conexão "T"; 6 - parafuso de ajuste; A - ar do compressor; B - saída de ar.

Verificação da hermeticidade da gaxeta dianteira: Posicionar o cilindro mestre em um banco de provas, e posicionar no mesmo um recipiente contendo fluido especificado; ligar na conexão dianteira

do cilindro um conjunto de manômetros (fig. 3-9). Fechar o registro do manômetro 3 e deslocar o êmbolo do cilindro com a manivela 6, de modo a produzir-se uma pressão estável de 0,2 mPa (2 kgf/cm²). Com o êmbolo fixo e ausência de fugas, a pressão deverá permanecer constante durante 2 min.

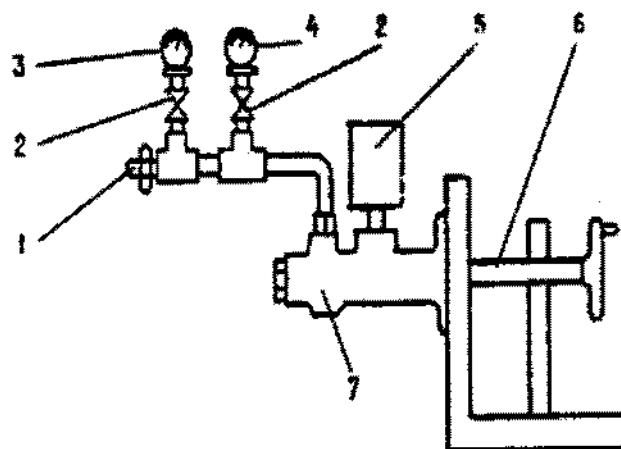


Fig. 3-9. Esquema de verificação da gaxeta dianteira: 1 - parafuso de sangria; 2 - registros; 3 - manômetro com divisão de 0,2 mPa (2 kgf/cm²); 4 - manômetro com divisão de 0,005 mPa (0,05 kgf/cm²); 5 - recipiente; 6 - manivela de acionamento do êmbolo; 7 - cilindro principal.

Fechar o registro do manômetro 4 e abrir o registro do manômetro 3. Deslocar o êmbolo do cilindro com a manivela 6, de modo a produzir-se uma pressão estável de 100 MPa (10 kgf/cm²). Com o êmbolo fixo e ausência de fugas, a pressão deverá permanecer constante durante 2 min. Caso contrário, substituir a gaxeta dianteira.

CAIXA DE MUDANÇAS

A estrutura da caixa de mudanças está ilustrada na fig. 3-10.

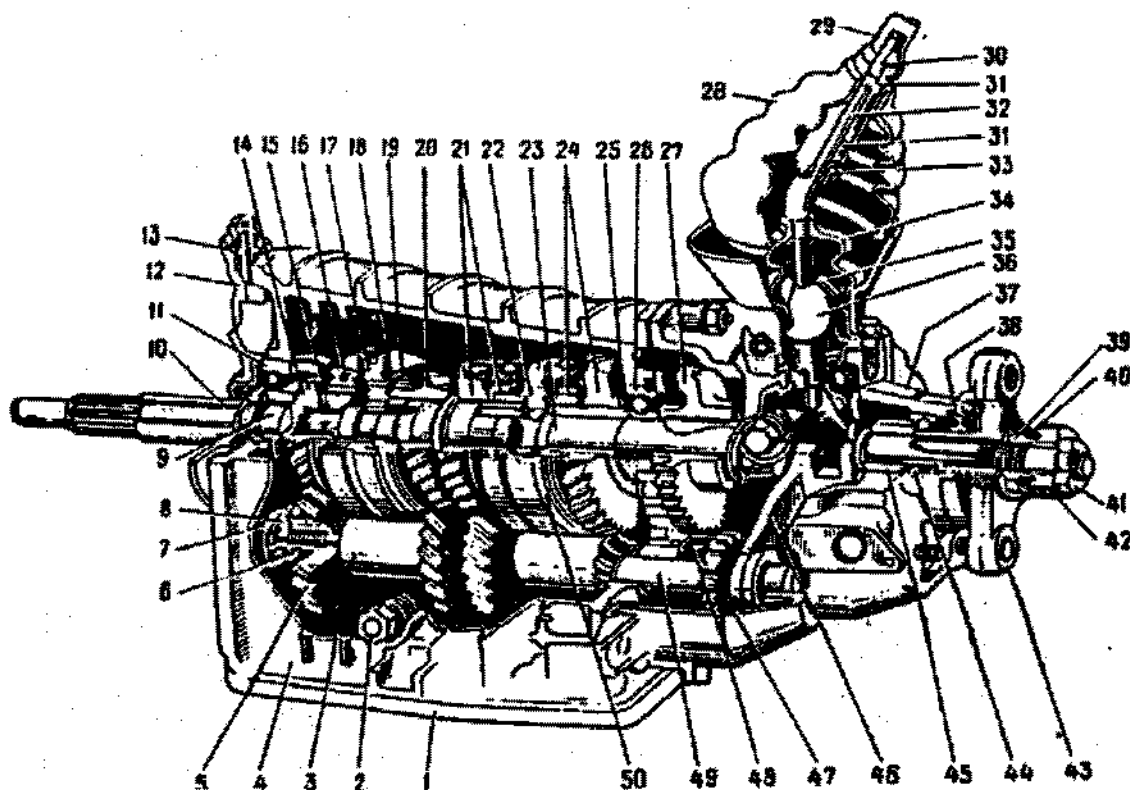


Fig. 3-10. Caixa de Mudanças: 1 - tampa inferior; 2 - bujão do nível de óleo; 3 - árvore intermediária; 4 - carcaça da caixa de mudanças; 5 - engrenagem de per constante da árvore intermediária; 6 - rolamento dianteiro da árvore intermediária; 7 - parafuso; 8 - arruela; 9 - árvore primária; 10 - tampa dianteira; 11 - rolamento traseiro da árvore primária; 12 - carcaça da embreagem; 13 - respiro; 14 - engrenagem de per constante da árvore primária; 15 - rolamento de agulhas; 16 - coroa dentada do sincronizador de 4a. velocidade; 17 - luva deslizando do sincronizador de 3a. e 4a.; 18 - anel de bloqueio do sincronizador; 19 - mola do sincronizador; 20 - engrenagem da 3a. velocidade; 21 - engrenagem da 2a. velocidade; 22 - cubo sincronizador de 1a. e 2a.; 23 - árvore secundária; 24 - engrenagem de 1a. velocidade; 25 - casquilho da engrenagem; 26 - rolamento intermediário da árvore secundária; 27 - engrenagem da ré; 28 - coifa de proteção; 29 - capa da alavanca de mudanças; 30 - coxim de encosto; 31 - bucha flexível; 32 - bucha espaçadora; 33 - bucha retentora; 34 - coifa interna; 35 - arruela da rótula; 36 - conjunto da alavanca; 37 - tampa traseira; 38 - vedador; 39 - porca; 40 - porca da junta universal; 41 - anel centralizador; 42 - retentor do anel centralizador; 43 - flange do acoplamento elástico; 44 - rolamento traseiro da árvore secundária; 45 - bucha elástica; 46 - garfo da ré; 47 - engrenagem intermediária da ré; 48 - engrenagem da ré da árvore intermediária; 49 - eixo da engrenagem intermediária da ré; 50 - luva deslizando do sincronizador de 1a. e 2a.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
ruido na caixa de mudanças	
1. Ruído nos rolamentos	1. Substituir os rolamentos defeituosos
2. Desgaste nos dentes das engrenagens e/ou sincronizadores	2. Substituir os componentes desgastados
3. Nível de óleo lubrificante insuficiente	3. Adicionar óleo. Se for o caso, corrigir as causas das fugas de óleo
4. Folxa axial acentuada das árvores	4. Substituir os elementos de fixação dos rolamentos ou os próprios rolamentos
difficultades para engrenar as marchas	
1. Embreagem não desacopla totalmente	1. Verificar a tabela de localização de falhas da embreagem
2. Agarramentos na rótula do conjunto da alavanca de mudanças	2. Limpar as superfícies de contato da rótula, lubrificando-as devidamente
3. Deformação no conjunto da alavanca de mudanças	3. Eliminar a deformação ou substituir a alavanca
4. Interferências à livre movimentação das hastes deslizantes dos garfos	4. Reparar ou substituir os componentes danificados
5. Interferências à livre movimentação dos cubos	5. Limpar os componentes
6. Deformação nos garfos seletores das velocidades	6. Eliminar a deformação ou substituir o garfo
marchas escapando (marchas "saltam")	
1. Desgaste das molas das esferas de retenção das hastes deslizantes do mecanismo seletor	1. Substituir os componentes desgastados
2. Desgaste dos anéis de bloqueio dos sincronizadores	2. Substituir os anéis de bloqueio
3. Ruptura da mola do sincronizador	3. Substituir a mola
4. Desgaste dos dentes dos anéis sincronizadores, dentes internos das engrenagens ou luvas sincronizadoras	4. Substituir o anel sincronizador, luva ou engrenagem

causa provável	solução
fugas de óleo lubrificante	
1. Desgaste dos vedadores das árvores primária ou secundária	1. Substituir os vedadores
2. Flanges de união da caixa de mudanças soltas ou com juntas deterioradas	2. Reapertar os elementos de fixação ou substituir a junta
3. Porcas de fixação da carcaça da embreagem à caixa de mudanças soltas	3. Reapertar as porcas

remoção e instalação da caixa de mudanças

remoção

1. Instalar o veículo em um elevador ou vaia de inspeção; calçar as rodas dianteiras e erguer o eixo traseiro por um ou ambos os lados.
2. Liberar o freio de estacionamento e posicionar a alavanca de mudanças em neutro.
3. Desligar o cabo negativo da bateria.
4. Remover parcialmente a cobertura do assoalho e remover as coifas de proteção externas das alavancas da caixa de mudanças e caixa de transferência.
5. Remover as tampas de inspeção das alavancas e respectivas juntas de vedação; remover as manoplas das alavancas da caixa de transferência.
6. Pressionando para baixo a capa da alavanca 29 (fig. 3-10), remover a bucha de retenção 33, utilizando-se de uma chave de fenda ou outra ferramenta aguda.
7. Remover os elementos de sustentação dos conjuntos silenciosos traseiros e desencaxar os conjuntos silenciosos do tubo de saída do sistema de escapamento.
8. Remover o suporte de fixação do tubo de saída à caixa de mudanças; remover as porcas de fixação do flange do tubo de saída ao coletor de escapamento, removendo-o, com a respectiva junta, pela parte inferior do veículo.

9. Remover os parafusos inferiores de fixação da tampa da carcaça da embreagem.
10. Desligar o cabo massa da carcaça da embreagem e os terminais do interruptor da marcha à ré.
11. Desencaixar do garfo da embreagem 5, a mola de retorno 1, e remover o contrapino 4 da haste 6 (fig. 3-11).

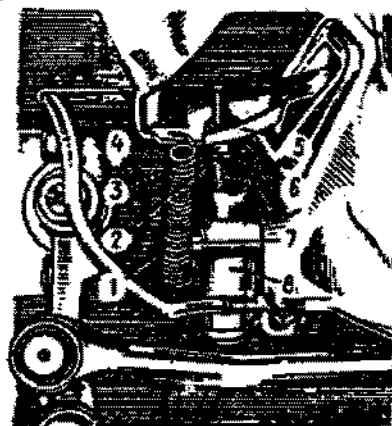


Fig. 3-11. Comandos da embreagem: 1 - mola de retorno; 2 - contraporta; 3 - porca de ajuste; 4 - contrapino; 5 - garfo da embreagem; 6 - haste; 7 - parafuso de fixação; 8 - cilindro atuador da embreagem.

12. Remover os parafusos de fixação do cilindro atuador 8 e separá-lo da carcaça da embreagem, deixando-o unido ao cilindro mestre, de modo a evitar a necessidade de sangria posterior do sistema.
13. Posicionar no acoplamento elástico 3 a braçadeira 2 (A.70025) e apertá-la (fig. 3-12). Desta forma, ficará facilitada a remoção e posterior instalação do acoplamento elástico.

14. Soltar as porcas 1 e, girando a árvore longitudinal (cardã) intermediária, remover os parafusos de fixação do acoplamento elástico 3 e o flange da árvore secundária da caixa de mudanças.

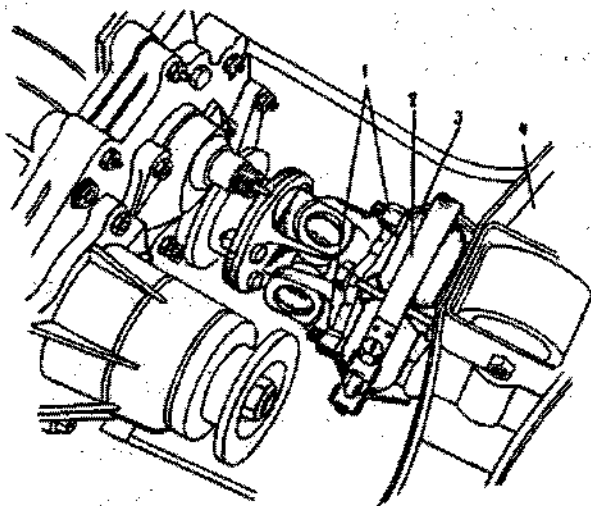


Fig. 3-12. Acoplamento elástico da união da árvore longitudinal com a caixa de mudanças: 1 - porcas de fixação do flange do cardã ao acoplamento elástico; 2 - braçadeira A.70025; 3 - acoplamento elástico; 4 - travessa do suporte traseiro do motor.

Nota: A caixa de mudanças poderá ser removida em conjunto com o cardã intermediário. Neste caso, deve-se desconectar o flange da caixa de transferência do flange do cardã intermediário.

15. Desconectar o cabo flexível do velocímetro, da caixa de mudanças.
16. Desconectar dos flanges da caixa de transferência, os flanges dos cardãs de acionamento dos eixos dianteiro e traseiro. Baixar os cardãs, deslocando-os lateralmente.
17. Soltar os parafusos de fixação dos suportes da caixa de transferência à carroceria e remover a caixa de transferência, juntamente com o cardã intermediário.
18. Com a chave tubular articulada 02.7812.9500, remover os parafusos de fixação do motor de partida à carcaça da embreagem e remover este último. Remover os parafusos de fixação da carcaça da embreagem.

19. Separar da travessa 4 (Fig. 3-12) o suporte de apoio traseiro do motor; remover, a seguir, a travessa, sustentando a caixa de mudanças por sua parte inferior.

20. Posicionar um suporte adequado sobre a caixa de mudanças. Remover os parafusos de fixação da caixa de mudanças com a chave A.55035 e remover a caixa de mudanças, juntamente com a carcaça da embreagem, deslocando-a em direção à parte traseira do veículo, de modo a liberar a extremidade da árvore primária do alojamento da árvore de manivelas e estrias do disco da embreagem.

Advertência: Durante a remoção do conjunto da caixa de mudanças, evitar, a qualquer custo, apoiar a extremidade da árvore primária sobre o flange de encosto da mola diafragma, de modo a não deformar as placas de união da embreagem.

Instalação

A instalação deverá ser executada na ordem inversa à da remoção. Antes da instalação, aplicar uma fina camada de graxa nas estrias da extremidade da árvore primária e centralizar o disco da embreagem com o mandril A.70081 (fig. 3-4).

desmontagem e montagem

desmontagem

1. Lavar externamente a caixa de mudanças e instalá-la em um suporte adequado. Escoar o óleo lubrificante e remover a tampa inferior com a junta.
2. Remover o garfo de comando da embreagem e o conjunto do rolamento e cubo de acionamento da bucha-guia da tampa dianteira da caixa de mudanças.
3. Remover a carcaça da embreagem e a tampa dianteira da caixa de mudanças, juntamente com o vedador e anel trava (fig. 3-13).
4. Remover o parafuso de fixação do garfo seletor de 3a. e 4a. velocidades. Instalar na árvore primária o fixador 41.7816-4068, ou engrenar duas marchas na árvore secundária, de modo a

impedir que as árvores girem, durante a execução das operações de desmontagem.

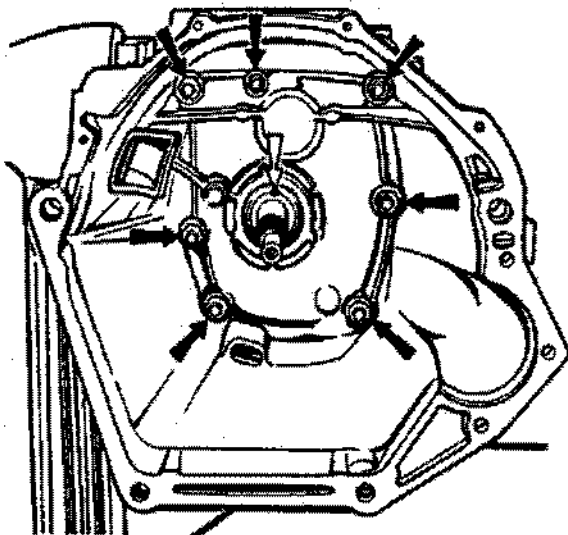


Fig. 3-13. Carcaça da embreagem: as setas pretas indicam as porcas de fixação da carcaça da embreagem; a seta branca indica o orifício de expulsão de óleo lubrificante, de modo a impedir a contaminação das superfícies de trabalho da embreagem com óleo.

5. Remover o anel de retenção da extremidade da árvore secundária (fig. 3-14).

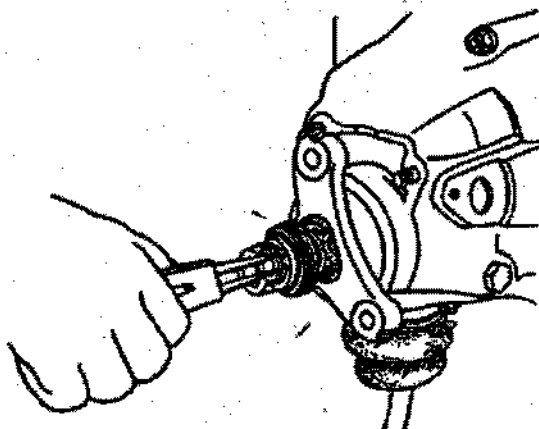


Fig. 3-14. Remoção do anel de retenção

6. Desdobrar a anela de retenção e soltar a porca de fixação em algumas voltas, de modo a permitir o deslocamento do anel centralizador do acoplamento elástico, apertando novamente a porca. Utilizando-se do dispositivo A.40006/1, juntamente com o extrator A.40005/4, remover

da extremidade da árvore secundária o anel de centralização do acoplamento elástico do cardã (fig. 3-15).

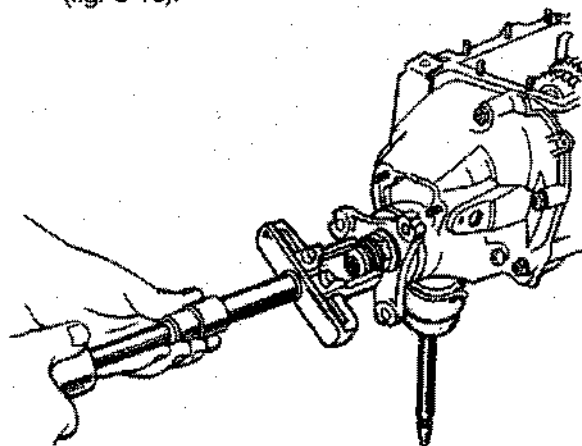


Fig. 3-15. Remoção do anel de centralização

7. Remover da extremidade da árvore secundária o retentor do anel de centralização, remover a porca do flange e, com o auxílio do extrator A.40005/3/9B/9C, remover o flange (fig. 3-16).

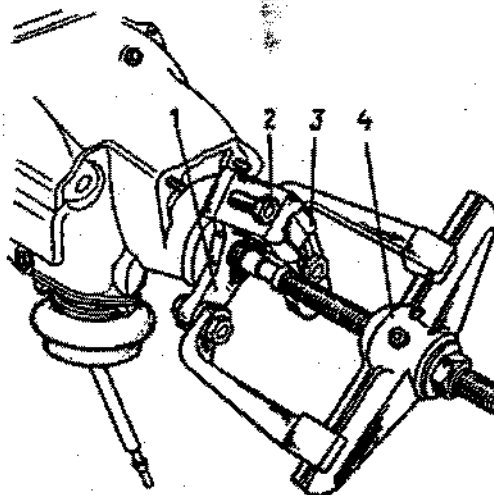


Fig. 3-16. Remoção do flange: 1 - flange do acoplamento elástico; 2 - parafusos de fixação do dispositivo ao flange; 3 - placa do extrator A.40005/3; 4 - extrator A.40005/3.

8. Remover as porcas de fixação da tampa traseira da caixa de mudanças. Soltar o parafuso 4 de limitação do curso transversal da alavanca de mudanças; deslocar à esquerda a alavanca de mudanças, de modo a liberá-la das barras de mudança das velocidades. Remover a tampa traseira da caixa de mudanças. (fig. 3-17).

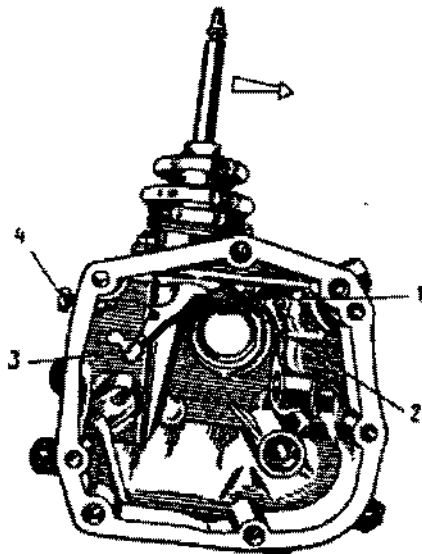


Fig. 3-17. Tampa traseira: 1 - parafuso com suporte de fixação da mola de retorno da alavanca; 2 - mola de retorno da alavanca; 3 - alavanca de mudanças; 4 - parafuso limitador do curso transversal da alavanca; a seta indica a direção de deslocamento da alavanca, para a remoção da tampa.

9. Remover da árvore secundária o rolamento traseiro e o respectivo espaçador.
10. Remover da barra de conexão da ré o garfo e o respectivo espaçador.
11. Remover o anel de retenção da engrenagem da ré, na árvore intermediária (fig. 3-18). Remover a engrenagem e a arruela elástica.

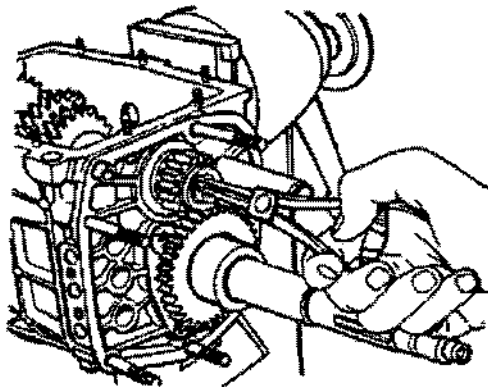


Fig. 3-18. Remoção do anel de retenção da engrenagem da ré da árvore intermediária

12. Remover da árvore secundária o anel de retenção da engrenagem da ré, pressionando a arruela elástica com o mandril 41.7816-4069, de modo a eliminar a carga sobre o anel de retenção. Remover a engrenagem da ré e a arruela elástica.
13. Com o auxílio de dispositivos adequados, remover os rolamentos dianteiro e traseiro da árvore intermediária. Marcar os aros internos do rolamento dianteiro, para que sejam instalados corretamente no aro externo, quando da montagem.
14. Remover a árvore intermediária da caixa de mudanças, inclinando-a conforme indicado na fig. 3-19.

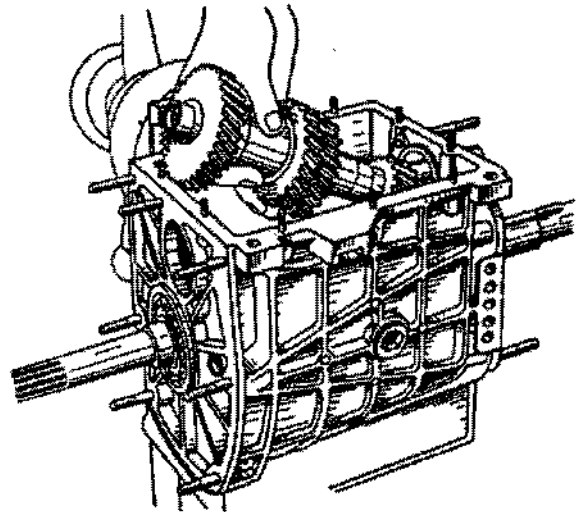


Fig. 3-19. Remoção da árvore intermediária

15. Remover a tampa 20 de fixação das hastes deslizantes, com a respectiva junta (fig. 3-20). Remover a haste 18 do garfo da ré e a haste 17 seletora da 3a. e 4a. marchas. Soltar o parafuso de fixação do garfo seletor de 1a. e 2a. e remover a haste 16 e o garfo. Durante a remoção das hastes deslizantes, remover os três cilindros bloqueadores 19.
16. Remover a placa de retenção do rolamento intermediário da árvore secundária e o eixo da engrenagem intermediária da ré (fig. 3-21).

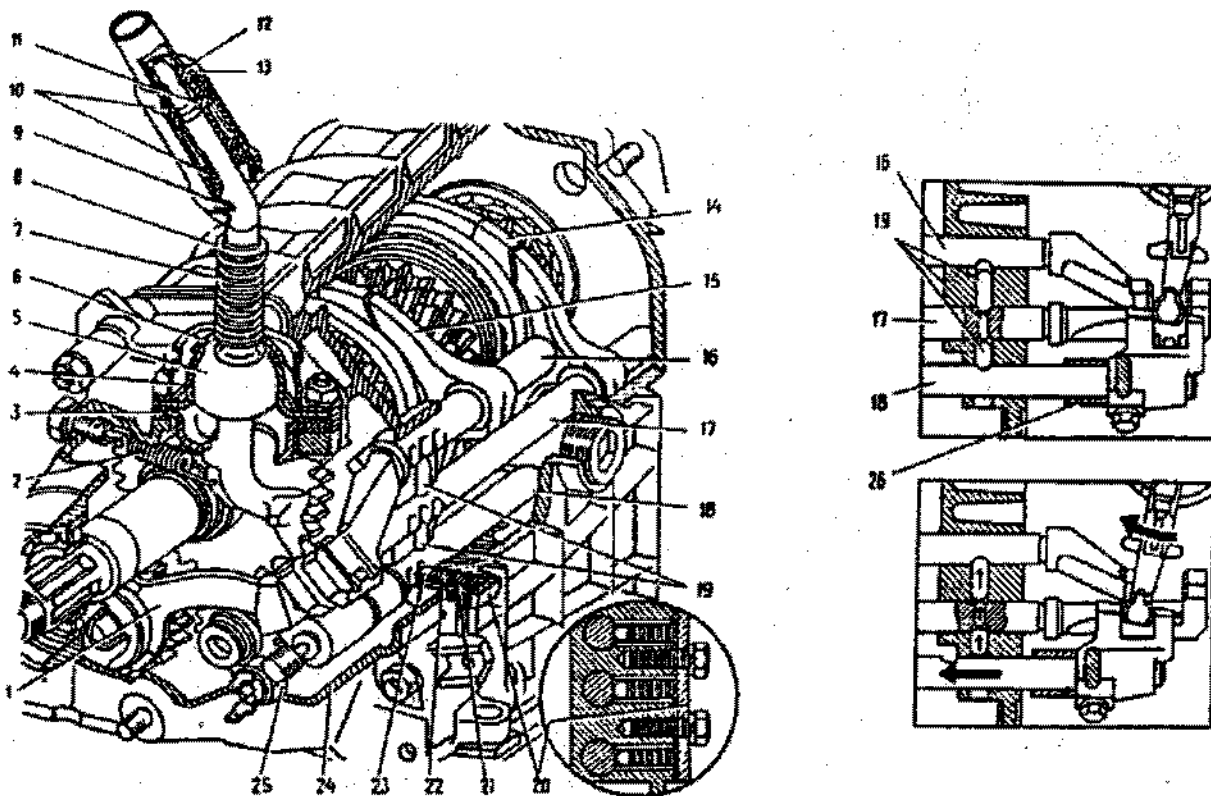


Fig. 3-20. Comandos de mudanças das marchas: 1 - garfo de conexão da ré; 2 - mola de retorno da alavanca; 3 - guia da rótula da alavanca; 4 - apoio esférico da rótula; 5 - alavanca de mudanças; 6 - arruela esférica; 7 - mola da alavanca; 8 - anel de retenção; 9 - bucha de bloqueio; 10 - buchas de borracha; 11 - espaçador; 12 - coxim de encosto; 13 - capa da alavanca de mudanças; 14 - garfo seletor de 3a. e 4a.; 15 - garfo seletor de 1a. e 2a.; 16 - haste deslizante de 1a. e 2a.; 17 - haste deslizante de 3a. e 4a.; 18 - haste deslizante da ré; 19 - cilindros bloqueadores; 20 - tampa de fixação das hastes deslizantes; 21 - casquilho; 22 - mola da esfera; 23 - esferas de retenção; 24 - tampa traseira; 25 - conector da lanterna da ré; 26 - espaçador da haste deslizante do garfo da ré.

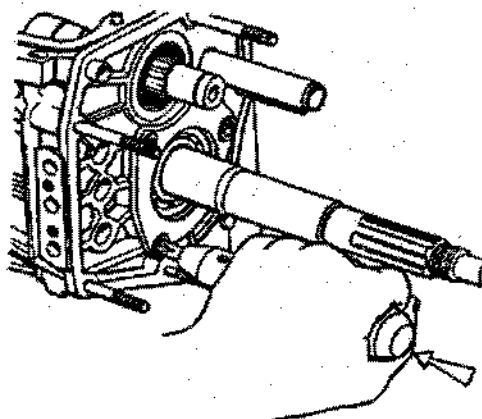


Fig. 3-21. Remoção dos parafusos da placa de retenção do rolamento intermediário

17. Utilizando-se de dispositivo adequado, remover o conjunto da árvore primária e rolamento, jun-

tamente com o anel sincronizador (fig. 3-22). Remover o rolamento de agulhas da extremidade da árvore secundária.

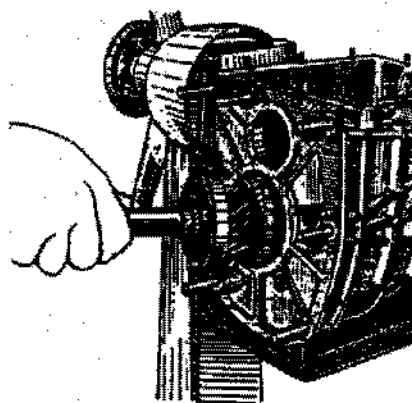


Fig. 3-22. Remoção do conjunto da árvore primária

18. Desencaixar a árvore secundária do rolamento intermediário, remover o rolamento intermediário e, inclinando a árvore secundária conforme indicado na fig. 3-23, removê-la como um conjunto completo.

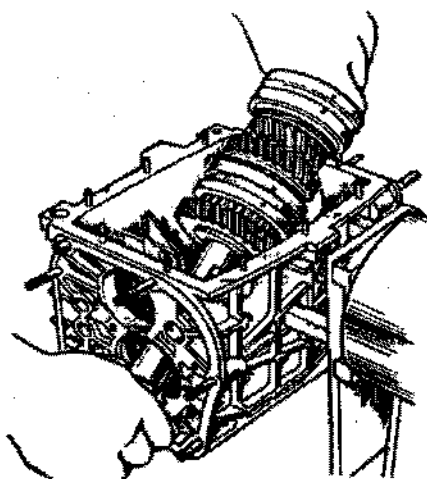


Fig. 3-23. Remoção da árvore secundária

19. Para desmontar a árvore primária, proceder como segue (fig. 3-24):

- remover o anel de retenção 7, o anel de bloqueio 8 e a mola 5 do sincronizador;
- posicionar a árvore primária em uma prensa e, comprimindo a arruela elástica 2 com o mandril 41.7816-4069, remover o anel de retenção 1, a arruela elástica, e o rolamento 3.

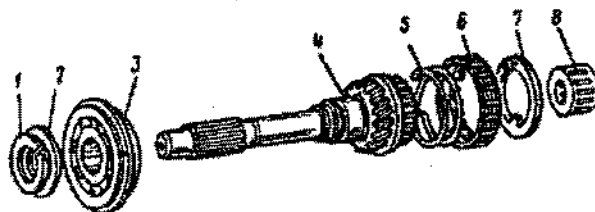


Fig. 3-24. Componentes da árvore primária: 1 - anel de retenção; 2 - arruela elástica; 3 - rolamento; 4 - árvore primária; 5 - mola do sincronizador; 6 - anel de bloqueio do sincronizador; 7 - anel de retenção; 8 - rolamento de agulhas.

20. Para desmontar a árvore secundária, proceder como segue (fig. 3-25):

- pela extremidade traseira da árvore secundária, remover a engrenagem 12 de 1a. com o casquilho 13, o cubo 3 com a luva sincronizadora de 1a. e 2a. e a engrenagem 11 de 2a. velocidade, juntamente com o anel de bloqueio 5 do sincronizador;

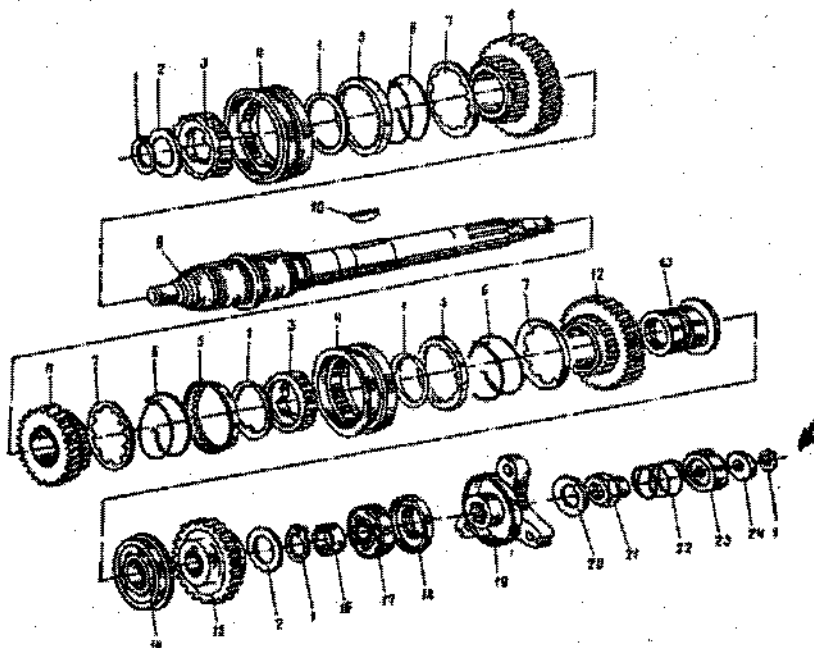


Fig. 3-25. Componentes da árvore secundária: 1 - anel de retenção; 2 - arruela elástica; 3 - cubo do sincronizador; 4 - luva do sincronizador; 5 - anel de bloqueio do sincronizador; 6 - mola do sincronizador; 7 - arruela; 8 - engrenagem de 3a.; 9 - árvore secundária; 10 - chaveta; 11 - engrenagem de 3a.; 12 - engrenagem de 1a.; 13 - casquilhos da engrenagem de 1a.; 14 - rolamento; 15 - engrenagem de ré; 16 - casquilho de encosto; 17 - rolamento traseiro; 18 - vedador; 19 - flange do acoplamento elástico; 20 - arruela de retenção; 21 - porta; 22 - mola de retenção; 23 - cubo de retenção; 24 - anel de centralização.

- b) instalar a árvore secundária com o mandril 41.7816-4069 em uma prensa (fig. 3-26). Posicionar os semi-anéis de apoio 3 sob a engrenagem de 3a. velocidade e, pressionando com o mandril a arruela elástica, remover o anel de retenção 2; remover, a seguir, a arruela elástica 4, o conjunto sincronizador de 3a. e 4a. e a engrenagem da 3a. velocidade.

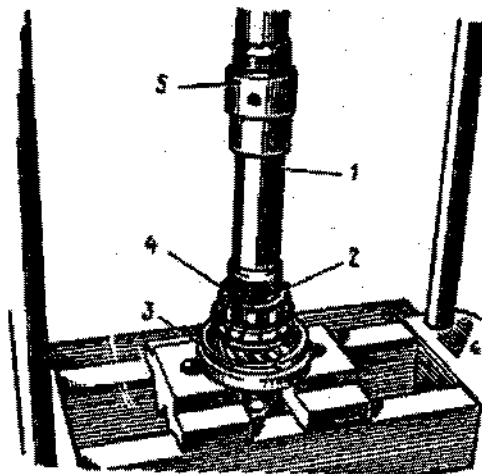


Fig. 3-26. Desmontagem da árvore secundária: 1 - mandril 41.7816-4069; 2 - anel de retenção; 3 - semi-anel de apoio; 4 - arruela elástica; 5 - ariete da prensa.

21. Para desmontar o conjunto da alavanca de mudanças, proceder como segue (fig. 3-27):
- remover o protetor 19 e a coifa 21 da alavanca, com a braçadeira, anel de retenção 14, arruela 13, mola 12 e arruela esférica 11;
 - remover as porcas de fixação do flange 16, desencaxar a mola de retorno 3 do suporte do parafuso 1 e remover a alavanca juntamente com o flange, o apoio 10 e o suporte 5.

montagem

Para a montagem da caixa de mudanças, observar a ordem inversa à da desmontagem. Observar os seguintes pontos:

- a mola 22 (fig. 3-20) da esfera de retenção da haste deslizante da ré é diferente das demais, sendo pintada na cor verde, e possuindo revestimento de cádmio;
- quando da instalação da carcaça da embreagem

com a tampa dianteira da caixa de mudanças, observar que o orifício desta última fique posicionado conforme indicado na fig. 3-13;

antes da montagem, mergulhar os vedadores em óleo para motor limpo;

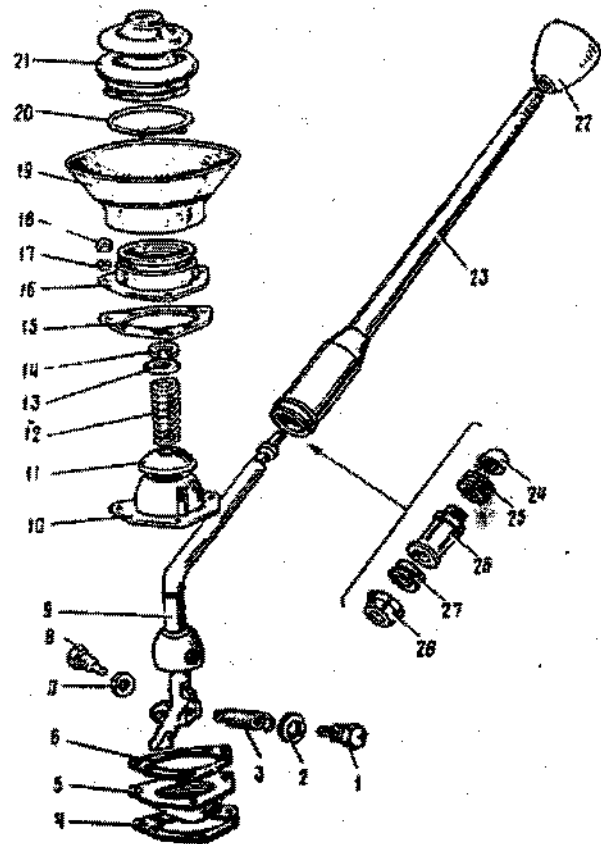


Fig. 3-27. Componentes da alavanca de mudanças: 1 - parafuso da mola de retorno; 2 - arruela; 3 - mola de retorno; 4 - junta; 5 - suporte; 6 - junta; 7 - arruela; 8 - parafuso limitador; 9 - alavanca; 10 - apoio esférico; 11 - arruela esférica; 12 - mola; 13 - arruela de apoio; 14 - anel de retenção; 15 - junta; 16 - flange; 17 - arruela elástica; 18 - porca; 19 - protetor; 20 - braçadeira; 21 - coifa interna; 22 - manopla da alavanca; 23 - capa da alavanca; 24 - coxim de encoito; 25 - bucha flexível; 26 - espaçador; 27 - bucha flexível; 28 - bucha de bloqueio.

ao instalar o anel de retenção da engrenagem da ré, utilizar o mandril 41.7816-4069, conforme indicado na fig. 3-28. Para a instalação dos rolamentos e vedadores das árvores, utilizar os mandris 41.7853.4028, 41.7853.4032 e 41.7853.4039.

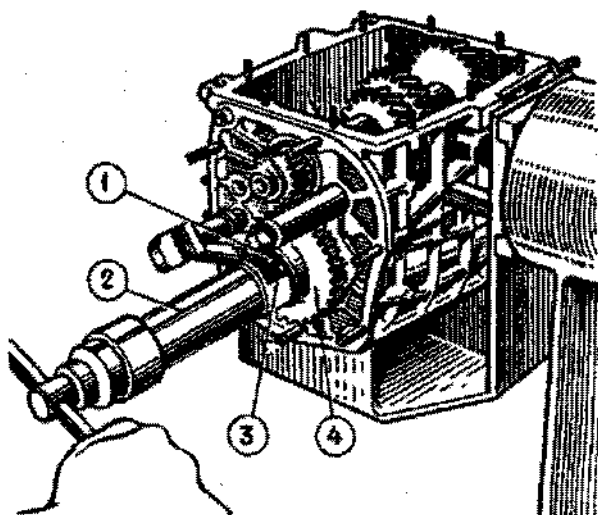


Fig. 3-28. Instalação do anel de retenção da engrenagem da ré na árvore secundária

limpeza e inspeção dos componentes

limpeza

Antes da inspeção dos componentes, limpar minuciosamente todas as peças com o auxílio de um raspador ou espátula, de modo a eliminar eventuais sedimentações; especial cuidado deverá ser dispensado às estrias, alojamentos e orifícios. Após a raspagem, lavar todos os componentes utilizando-se de um solvente adequado, secando-os posteriormente com ar comprimido. Certificar-se haver removido toda a gordura incrustada nas peças. Os vedadores e peças de borracha ou plástico não deverão ser lavados com solvente, de modo a evitar deformações.

Ao secar os rolamentos, direcionar o ar comprimido perpendicularmente, de modo a evitar o giro rápido dos mesmos, com danos consequentes.

carcaça e tampas

A carcaça não deve apresentar trincas, e os alojamentos dos rolamentos não deverão apresentar desgaste ou deterioração.

As superfícies de união com as tampas e carcaça da embreagem não poderão apresentar deformações, rebarbas ou riscos, de modo a não gerarem empenamentos, com consequente fuga de óleo lubrifi-

cante. Pequenas imperfeições poderão ser eliminadas com uma lixa de granulação fina. Nos casos de desgaste ou danos mais acentuados, substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Verificar o estado da tampa dianteira e certificar-se de que a árvore primária não interfere com esta durante seu giro. Se for detectada falta de coaxialidade da tampa com a árvore primária, substituir o componente que se apresentar deformado. Verificar o orifício de desvio de óleo da tampa dianteira (fig. 3-13) quanto a obstruções. Limpar o orifício, se necessário.

vedadores

Verificar os vedadores de modo a assegurar que as superfícies de trabalho estejam isentas de deformações, imperfeições ou rebarbas.

O desgaste máximo permitido para os lábios de um determinado vedador é de 1 mm. Se for detectada imperfeição ou deformação no lábio, mesmo que insignificante, substituir o vedador.

árvores

As superfícies de trabalho da árvore secundária deverão estar isentas de deteriorações ou desgaste excessivo. O flange do acoplamento elástico deverá deslizar livremente nas estrias da árvore secundária. A superfície de trabalho do rolamento de agulhas da extremidade dianteira da árvore secundária não deverá apresentar rugosidades ou rebarbas.

Verificar, na árvore primária, a superfície de trabalho do rolamento de agulhas.

Verificar os dentes das engrenagens da árvore intermediária, os quais não poderão estar quebrados ou com desgaste excessivo.

A superfície do eixo da engrenagem da ré deve ser completamente lisa, sem marcas de agarramentos. O valor de folga de montagem entre eixo e casquilho da engrenagem intermediária da ré deverá estar compreendido entre 0,056 - 0,090 mm; a folga máxima permissível é de 0,15 mm. O valor da folga poderá ser verificado medindo-se os diâmetros do eixo e casquilho da engrenagem. Os valores nominais dos diâmetros para peças novas são os seguintes: $19,9^{+0,094}_{+0,079}$ mm para o eixo; e $20,0^{+0,07}_{+0,05}$ mm para o casquilho embutido.

Deformações, riscos ou rebarbas insignificantes nas árvores poderão ser eliminadas com uma lixa de granulação fina. Nos casos de danos mais acentuados, substituir a árvore.

engrenagens

As engrenagens não poderão apresentar danos ou desgaste excessivo em seus dentes. Especial atenção deverá ser dispensada às faces dos dentes nas coroas dos sincronizadores, usinadas nas engrenagens.

As marcas de contato de engrenamento nos dentes das engrenagens deverão estender-se por toda a sua superfície de trabalho, a qual deverá ser lisa e sem marcas de desgaste ou batidas.

Verificar a folga de engrenamento dos dentes das engrenagens, a qual deverá ser de 0,10 mm, com limite máximo de desgaste de 0,20 mm.

A folga de montagem entre a engrenagem de 1a. velocidade e casquilho de montagem, e entre as engrenagens de 2a. e 3a. e árvore secundária deverá ser de 0,05 - 0,10 mm, com limite máximo de desgaste de 0,15 mm.

Se o desgaste das engrenagens for superior aos limites especificados, substituí-las.

rolamentos

Os rolamentos de esfera ou de agulhas deverão se encontrar em perfeito estado. A folga radial dos rolamentos não deverá exceder 0,05 mm.

Girar manualmente os rolamentos, de modo a detectar quaisquer interferências, agarramentos ou imperfeições. As pistas de rodagem dos rolamentos não poderão apresentar imperfeições de qualquer espécie. Nos casos de irregularidades, substituir os rolamentos de acordo com a necessidade. Para substituir o rolamento da árvore primária, utilizar o colocador A.40006, de modo a eliminar a necessidade de remoção do volante do motor.

garfos seletores e hastes deslizantes

Os garfos seletores não poderão apresentar deformações. As hastes deslizantes deverão deslocar-se livremente, sem folga excessiva.

Verificar o estado das esferas de retenção, molas e cilindros de bloqueio. Os componentes com interferência ou desgaste excessivo, ou ainda molas com baixa elasticidade, deverão ser substituídos.

conjuntos sincronizadores

Verificar os conjuntos sincronizadores quanto a eventuais interferências ou agarramentos, especialmente as superfícies de deslizamento das luvas.

Verificar cuidadosamente o estado das faces dos dentes das luvas deslizantes dos conjuntos sincronizadores.

As superfícies dos anéis de bloqueio não poderão apresentar desgaste. Pequenas imperfeições, que limitem o livre deslizamento dos conjuntos poderão ser eliminadas com uma lima fina. Nos casos de danos mais acentuados, substituir os componentes.

CAIXA DE TRANSFERÊNCIA

Os componentes do conjunto da caixa de transferência estão ilustrados nas figs. 3-29 e 3-30.

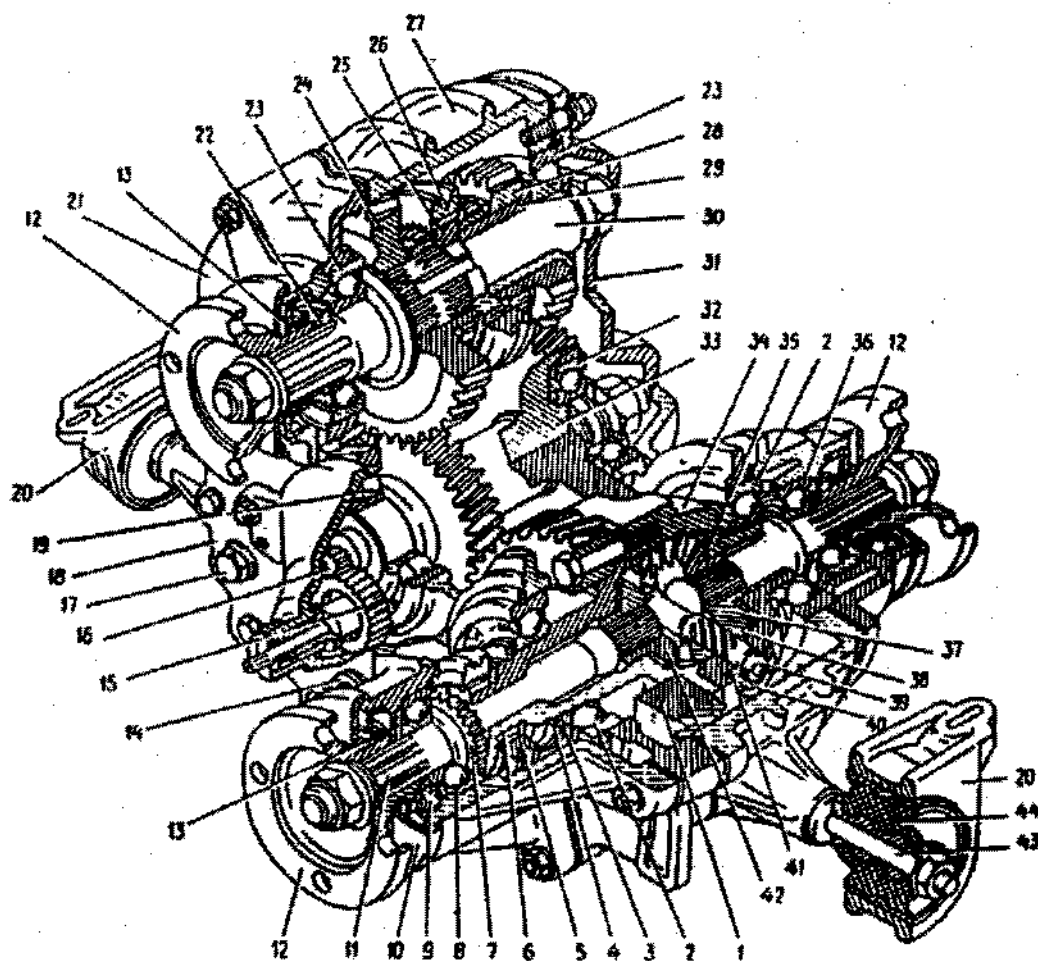


Fig. 3-29. Caixa de transferência: 1 - engrenagem movida; 2 - rolamentos do diferencial; 3 - arruela de encosto; 4 - anel de retenção; 5 - luva do bloqueio do diferencial; 6 - coroa dentada da caixa do diferencial; 7 - engrenagem da árvore de comando da tração dianteira; 8 - rolamento da árvore de comando da tração dianteira; 9 - defletor de óleo; 10 - defletor de proteção; 11 - árvore de comando da tração dianteira; 12 - junta universal; 13 - vedador de óleo; 14 - bujão de dreno de óleo; 15 - pinhão movido do cabo do velocímetro; 16 - pinhão propulsor do cabo do velocímetro; 17 - bujão de abastecimento e controle do nível do óleo; 18 - tampa dianteira da caixa de transferência; 19 - rolamento da árvore intermediária; 20 - suporte com coxins da caixa de transferência; 21 - tampa do rolamento da árvore propulsora; 22 - anel-trava do rolamento; 23 - rolamentos da árvore propulsora; 24 - engrenagem da alta velocidade; 25 - cubo da luva de mudança de velocidades; 26 - luva de mudança de velocidades; 27 - carcaça da caixa de transferência; 28 - engrenagem da baixa velocidade; 29 - casquilho da engrenagem da baixa velocidade; 30 - árvore propulsora; 31 - tampa traseira; 32 - rolamento de esferas da árvore intermediária; 33 - árvore intermediária; 34 - caixa das satélites; 35 - arruela de encosto do rolamento do pinhão de acionamento da tração traseira; 36 - rolamento da árvore de comando da tração traseira; 37 - engrenagem de acionamento da tração traseira; 38 - engrenagem satélite; 39 - eixo das satélites; 40 - anel de retenção do eixo das satélites; 41 - anel elástico; 42 - engrenagem de acionamento da tração traseira; 43 - eixo do suporte da caixa de transferência; 44 - coxim do suporte da caixa de transferência.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
ruido elevado e vibração da caixa de transferência	
1. Desgaste dos dentes das engrenagens	1. Substituir as engrenagens
2. Desgaste dos rolamentos	2. Substituir os rolamentos
3. Nível de óleo insuficiente	3. Adicionar óleo lubrificante
4. Deslocamento axial das árvores	4. Substituir os elementos de fixação dos rolamentos ou os próprios rolamentos
5. Desgaste da união das estrias das engrenagens com as árvores de acionamento dos eixos	5. Substituir os componentes danificados
6. Folga excessiva entre cabeça e haste da alavanca	6. Substituir as molas desgastadas ou deterioradas nas ranhuras das hastes
7. Desgaste das cruzetas das árvores longitudinais - cardãs	7. Ajustar as articulações, substituindo os componentes desgastados
8. Alteração da coaxialidade da árvore secundária e árvore de entrada da caixa de transferência	8. Ajustar o alinhamento da caixa de transferência
9. Árvores longitudinais desbalanceadas	9. Balancear as árvores
10. Desgaste ou deterioração dos suportes do motor ou caixa de transferência	10. Substituir os componentes danificados
ruidos em curvas ou rodas patinando	
1. Interferência das satélites em seus eixos	1. Substituir os componentes danificados ou com desgaste excessivo
2. Agarramentos das engrenagens de acionamento dos eixos no corpo do diferencial	2. Substituir os componentes danificados ou com desgaste excessivo
3. Deterioração na superfície de trabalho do eixo das satélites	3. Substituir os componentes danificados ou com desgaste excessivo
4. Folga axial excessiva das engrenagens de acionamento dos eixos no corpo do diferencial	4. Ajustar a folga axial, através das juntas, para o valor de 0 - 0,10 mm
5. Desgaste da superfície esférica do corpo do diferencial	5. Substituir os componentes danificados ou com desgaste excessivo

causa provável	solução
difficuldade para engrenar as velocidades ou bloqueio do diferencial	
1. Agarramento do cubo nas estrias do diferencial	1. Remover eventuais rabarbas e marcas de golpes; se for o caso substituir componentes de acordo com a necessidade
2. Marcas de golpes nos dentes das engrenagens de alta e baixa velocidade, assim como nos dentes dos acoplamentos e nas estrias da árvore de acionamento do eixo traseiro	2. Remover eventuais rabarbas e marcas de golpes; se for o caso substituir componentes de acordo com a necessidade
3. Deformações no garfo ou haste deslizante	3. Reparar ou substituir os componentes
4. Deformação das alavancas de acionamento da caixa de transferência	4. Reparar as alavancas ou substituí-las, se necessário
5. Agarramentos nas alavancas de acionamento dos eixos	5. Substituir as alavancas e limpar os eixos e casquilhos; substituir os componentes, se necessário
marchas da caixa de transferência "saltando"	
1. Desgaste nos dentes das engrenagens e dos cubos deslizantes	1. Substituir os componentes danificados ou com desgaste excessivo
2. Redução da elasticidade das molas das esferas de retenção das hastes deslizantes ou desgaste destes últimos	2. Substituir as molas ou componentes com desgaste excessivo
3. Conexão incompleta das velocidades e bloqueio do diferencial em consequência de deformação nos componentes de acionamento ou marcas de golpes nas engrenagens, cubos deslizantes ou estrias	3. Reparar ou substituir os componentes deformados; eliminar marcas ou rebarbas ou substituir os componentes com danos excessivos
fugas de óleo lubrificante	
1. Deterioração das juntas de vedação	1. Substituir as juntas
2. Afrouxamento das porcas e/ou prisioneiros de fixação das tampas à carcaça	2. Reapertar as porcas e prisioneiros nas regiões com fugas de óleo
3. Desgaste nos vedadores das árvores	3. Substituir os vedadores
4. Desgaste nos vedadores dos casquilhos das barras de acionamento da caixa de transferência	4. Substituir os vedadores

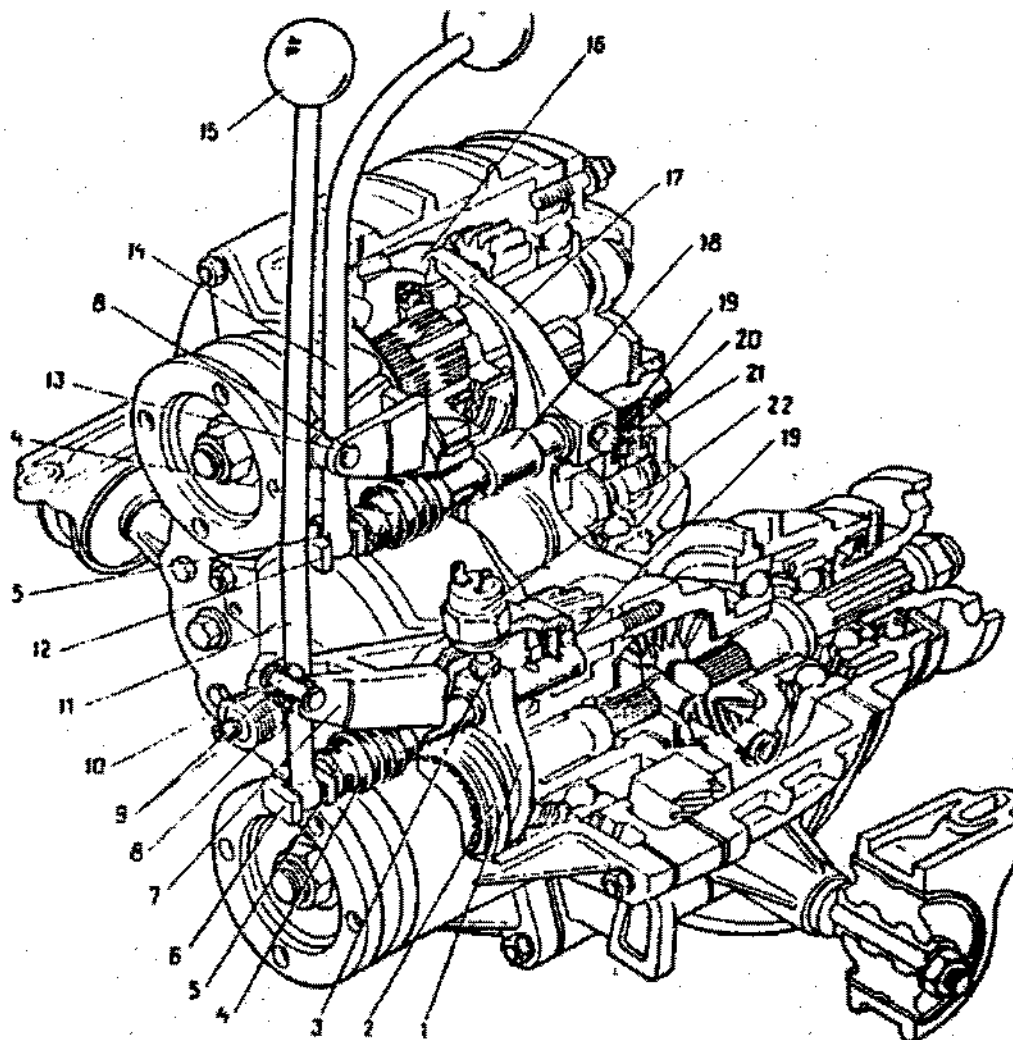


Fig. 3-30. Elementos de acionamento da caixa de transferência: 1 - garfo da luva do bloqueio do diferencial; 2 - luva do bloqueio do diferencial; 3 - parafuso de retenção do garfo; 4 - coifa de proteção da haste; 5 - mola da alavanca; 6 - haste da alavanca do bloqueio do diferencial; 7 - tampa do cárter do acionamento da tração traseira; 8 - arruela de retenção; 9 - casquilho do eixo da alavanca; 10 - eixo da alavanca; 11 - alavanca do bloqueio do diferencial; 12 - haste da alavanca de mudança de velocidades; 13 - suporte da alavanca de mudança de velocidades; 14 - alavanca de mudança de velocidades; 15 - manopla da alavanca; 16 - luva de mudança de velocidades; 17 - garfo da luva de mudança de velocidades; 18 - casquilho espaçador; 19 - esfera do mecanismo de retenção da haste; 20 - casquilho da mola do mecanismo de retenção da haste; 21 - mola do mecanismo de retenção da haste; 22 - interruptor da luz de aviso do bloqueio do diferencial.

remoção, instalação e centralização da caixa de transferência

remoção

1. Posicionar o veículo em um elevador ou vala de inspeção.

2. Soltar a alavanca do freio de estacionamento e posicionar as alavancas da caixa de mudanças e de transferência em "neutro".
3. Remover parcialmente a cobertura do assoalho e remover os guarda-pós e as manoplas de ambas as alavancas.

4. Desconectar a árvore flexível de acionamento do velocímetro, da caixa de transferência; desconectar igualmente os terminais elétricos da lâmpada de aviso do bloqueio do diferencial.
5. Remover os elementos de fixação das árvores longitudinais (cardãs) às juntas universais da caixa de transferência, de modo a desacoplar ambos - girar as árvores longitudinais para se obter acesso aos elementos de fixação.
6. Remover as porcas de fixação dos suportes da caixa de transferência (item 3, fig. 3-31); remover o conjunto completo da caixa de transferência, suportes e juntas de isolamento (item 5, fig. 3-31). Marcar o posicionamento de cada junta, de modo a ser observada a quantidade correta, quando da instalação - este procedimento facilitará o posterior alinhamento do conjunto da caixa de transferência.

instalação e centralização

1. Certificar-se de que os suportes e coxins do motor do veículo estão corretamente posicionados e fixados.
2. Instalar o conjunto da caixa de transferência em seu local de montagem, e instalar as porcas de fixação dos suportes, sem apertá-las totalmente.
3. Movimentar o conjunto da caixa de transferência no plano vertical, com relação à carroceria, até fazer coincidir as faces dos flanges de montagem da árvore longitudinal intermediária e do conjunto propulsor da caixa de transferência; certificar-se do correto faceamento dos flanges e instalar os parafusos e porcas de fixação, apertando estas últimas ao torque especificado.
4. Instalar os calços de montagem dos suportes da caixa de transferência, verificando a quantidade correta observada para cada um dos lados, observada quando da remoção do conjunto; instalar as porcas de fixação do suporte, apertando-as ao torque especificado.
5. Posicionar os flanges das árvores longitudinais dianteira e traseira, junto aos flanges respectivos da caixa de transferência; fixar os flanges com os parafusos.
6. Conectar o cabo flexível do velocímetro e os

terminais elétricos da lâmpada de aviso de bloqueio do diferencial.

Advertência: Quando da substituição da caixa de transferência, assim como quando do assentamento do suporte traseiro do motor, que provoca interferência com a caixa de transferência, é necessário selecionar e instalar calços de ajuste entre a carroceria e cada um dos suportes laterais da caixa de transferência. O procedimento para determinação e instalação dos calços estão descritos nos itens que se seguem.

7. Certificar-se da correta instalação dos suportes e coxins do motor, conforme descrito em remoção e instalação do motor.
8. Com a caixa de transferência instalada no veículo, não apertar totalmente as porcas 4 e 5 (fig. 3-32) dos suportes da caixa de transferência.

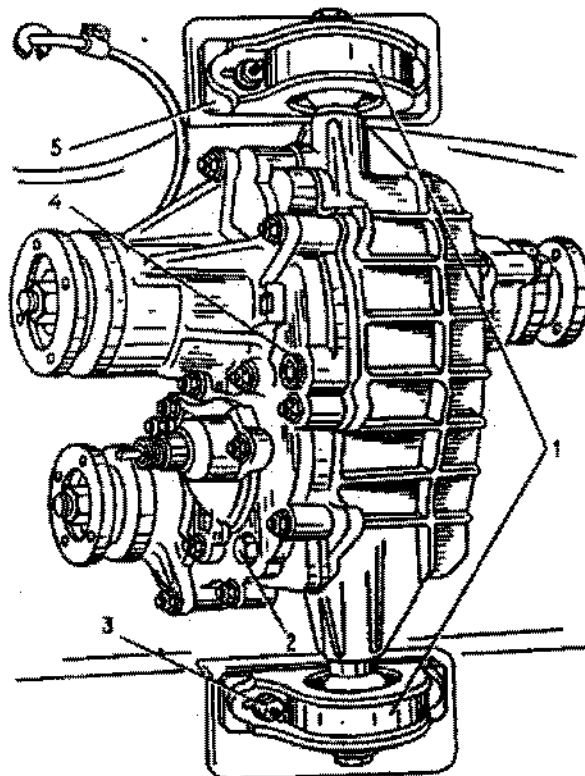


Fig. 3-31. Fixação da caixa de transferência: 1 - suportes da caixa de transferência; 2 - bocal de abastecimento e verificação do nível de óleo; 3 - porca de fixação dos suportes; 4 - bocal de drenagem do óleo lubrificante; 5 - calços de regulagem.

9. Conectar as árvores de acionamento dos eixos dianteiro e traseiro, as árvores longitudinais - cardãs.
10. Movimentar o conjunto da caixa de transferência nos planos vertical e horizontal, de modo a possibilitar o correto alinhamento dos flanges da árvore propulsora da caixa de transferência e árvore longitudinal intermediária - observar a correta condição de alinhamento através da periferia dos flanges. Certificar-se de que, durante a movimentação do conjunto, não haja movimentação relativa de seus suportes e dos suportes do motor/caixa de mudanças, com relação à carroceria.
11. Com o conjunto da caixa de transferência posicionado conforme item 10, apertar as porcas do eixo e do suporte (itens 4 e 5 da fig. 3-32), de modo a fixar o conjunto nesta posição.

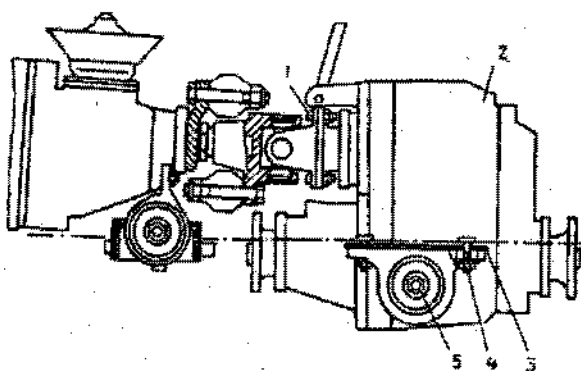


Fig. 3-32. Esquema de instalação da caixa de transferência: 1 - parafusos de fixação dos flanges; 2 - caixa de transferência; 3 - calços de ajuste; 4 - porcas de fixação dos suportes da caixa à carroceria; 5 - porcas de fixação dos suportes da caixa de transferência aos eixos.

12. Instalar os parafusos e porcas de fixação dos flanges da árvore propulsora da caixa de transferência e da árvore longitudinal intermediária; apertar as porcas ao torque especificado.

Se os parafusos dos flanges entram livremente nos respectivos orifícios, é sinal que o conjunto está corretamente centralizado. Caso contrário, o procedimento de centralização deverá ser repetido.

13. Selecionar calços de ajuste na espessura necessária para eliminar a folga existente entre os

suportes da caixa de transferência e respectivos apoios na carroceria.

14. Instalar os calços de ajuste e apertar as porcas de fixação 4 e 5 ao torque especificado (fig. 3-32).

desmontagem e montagem

desmontagem

1. Lavar externamente a caixa de transferência e escoar o óleo lubrificante.
2. Posicionar o conjunto da caixa de transferência em um suporte adequado, e soltar as porcas dos flanges das árvores propulsora, e de comando das trações dianteira e traseira.
3. Remover as porcas de fixação e remover o cárter 1 do acionamento da tração dianteira (fig. 3-33), conjuntamente com a tampa 2, alavanca, garfo, acoplamento do bloqueio do diferencial e árvore de acionamento da tração dianteira.

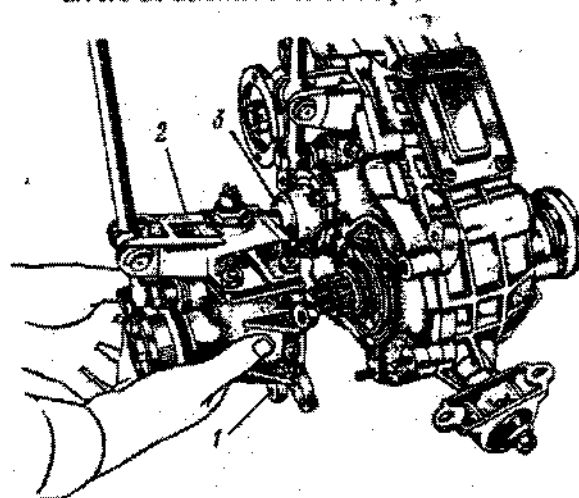


Fig. 3-33. Remoção do cárter do acionamento da tração dianteira: 1 - cárter; 2 - tampa do cárter; 3 - alojamento do acionamento do velocímetro.

4. Remover o alojamento do acionamento do cabo do velocímetro, em conjunto com a respectiva engrenagem movida.
5. Remover a arruela de retenção 8, para remover a alavanca do bloqueio do diferencial 11 (fig. 3-30); remover a tampa do acionamento da tração

dianteira 7 e remover a mola e a esfera do mecanismo de retenção da haste 19 e 21.

6. Remover o parafuso de retenção 3 do garfo do bloqueio do diferencial 1 e remover a haste 6, o garfo e a luva do bloqueio do diferencial 2 (fig. 3-30).
7. Remover a tampa traseira 31 (figura 3-29), em conjunto com a árvore de acionamento da tração traseira, observando cuidados no sentido de não danificar a junta de vedação. Remover os flanges 12 das árvores da tração dianteira e traseira.
8. Remover os anéis de posicionamento dos rolamentos das árvores da tração dianteira e traseira. Remover, da carcaça, a árvore da tração dianteira 11 (fig. 3-29), juntamente com o rolamento 8, anel de encosto e defletor de óleo.
9. Remover, da carcaça, a árvore da tração traseira 31 (fig. 3-29), juntamente com o rolamento 36, anel de encosto e defletor de óleo.
10. Remover a tampa 21 do rolamento da árvore propulsora (fig. 3-29).
11. Remover o suporte 13 da alavanca de mudança de velocidades, em conjunto com a alavanca (fig. 3-30); remover a arruela de retenção, o eixo, e a alavanca 14, de seu suporte.
12. Soltar o parafuso de retenção do garfo 17 de mudança de velocidades e remover cuidadosamente, tapando com o dedo o alojamento dos componentes de retenção, a haste 12 e os componentes de retenção (fig. 3-30).
13. Remover a tampa dianteira 4, juntamente com o conjunto do diferencial (fig. 3-34). Remover o anel de retenção do rolamento do conjunto do diferencial e remover o conjunto completo do diferencial e rolamentos.
14. Remover os anéis-trava dos rolamentos traseiros das árvores propulsora e intermediária e remover ambas as árvores da carcaça da caixa de transferência.
15. Posicionar o conjunto da árvore propulsora em uma morsa, com os mordentes devidamente protegidos. Remover o anel-trava e o rolamento

traseiro 12 (fig. 3-35), utilizando-se de um extrator universal.

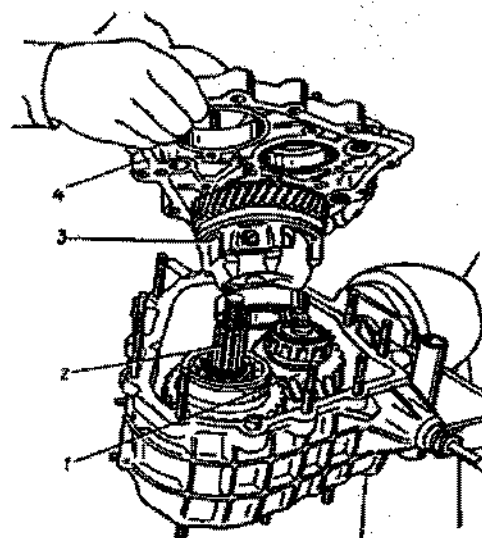


Fig. 3-34. Remoção da tampa dianteira: 1 - árvore intermediária; 2 - árvore de comando; 3 - caixa do diferencial; 4 - tampa dianteira.

16. Remover da árvore propulsora a engrenagem 10 de baixa velocidade juntamente com o casquilho, o cubo 8, e a engrenagem 7 de alta velocidade (fig. 3-35).

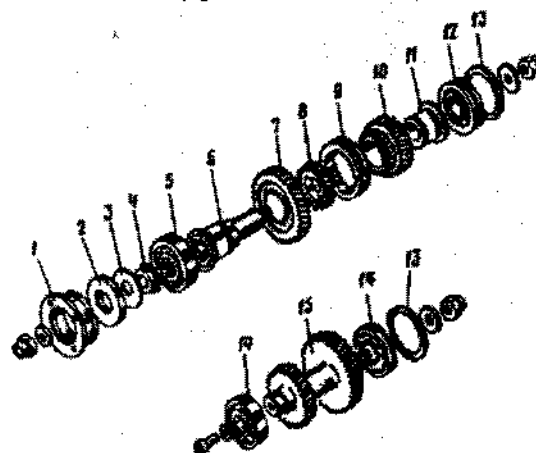


Fig. 3-35. Componentes das árvores propulsora e intermediária: 1 - flange; 2 - vedador; 3 - defletor de óleo; 4 - anel de encosto do rolamento; 5 - rolamento dianteiro; 6 - árvore propulsora; 7 - engrenagem de alta velocidade; 8 - cubo; 9 - luva; 10 - engrenagem de baixa velocidade; 11 - casquilho; 12 - rolamento traseiro; 13 - anel de ajuste do rolamento; 14 - rolamentos da árvore intermediária; 15 - árvore intermediária.

17. Para desmontar o conjunto do diferencial, observar o seguinte procedimento:

remover o anel de retenção 1 (fig. 3-36) e a arruela elástica do rolamento dianteiro;

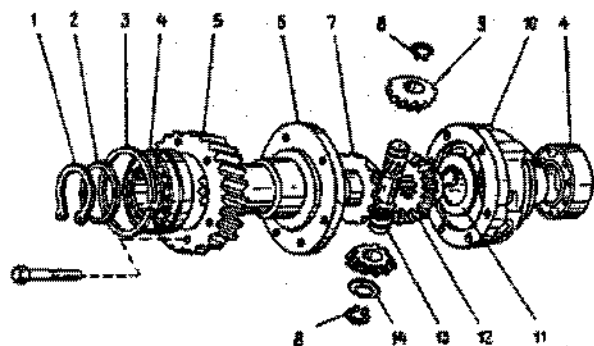


Fig. 3-36. Componentes do conjunto do diferencial: 1 - anel de retenção; 2 - arruela elástica; 3 - anel de ajuste do rolamento; 4 - rolamentos da caixa das satélites; 5 - engrenagem movida; 6 - corpo dianteiro da caixa das satélites; 7 - planetária de acionamento da tração dianteira; 8 - anel de retenção do eixo das satélites; 9 - satélite; 10 - corpo traseiro da caixa das satélites; 11 - arruelas de encosto; 12 - planetária de acionamento da tração traseira; 13 - eixo das satélites; 14 - arruela elástica do eixo das satélites.

remover os rolamentos dianteiro e traseiro da caixa das satélites, utilizando-se de um extrator universal e o apoio 67.7853-9559 (fig. 3-37);

remover os parafusos de fixação do conjunto da caixa das satélites e separar ambas as metades da caixa;

remover os anéis de retenção 8 (fig. 3-36) e a arruela elástica 14; remover as engrenagens satélites e as engrenagens planetárias de acionamento das trações dianteira e traseira, com as respectivas arruelas de encosto.

18. Após a desmontagem completa do conjunto da caixa das satélites, verificar o estado de todos os vedadores do conjunto; conjunto da tração dianteira; tampa do rolamento dianteiro; e tampa traseira. Substituir os vedadores que se apresentarem excessivamente desgastados ou deteriorados.

19. Remover as porcas dos eixos dos suportes dos coxins da caixa de transferência; remover os suportes como um conjunto completo.

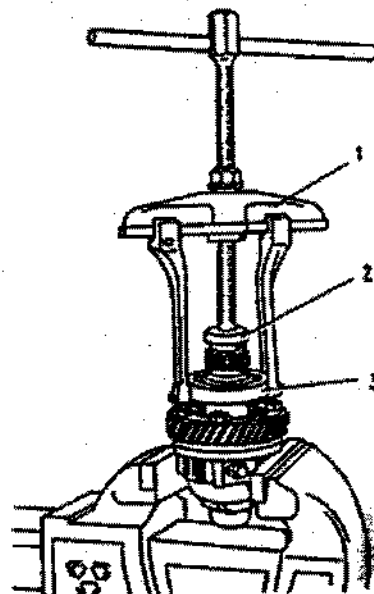


Figura 3-37 - Remoção dos rolamentos: 1 - extrator universal; 2 - apoio 67.7853-9559; 3 - rolamento.

montagem

A montagem do conjunto da caixa de transferência deverá ser efetuada de maneira inversa à da desmontagem, observando-se os seguintes pontos:

1. A folga axial de cada engrenagem de acionamento deverá ser de 0-0,10 mm e o momento de resistência ao giro das mesmas não deverá exceder 15 N.m (1,5 kgf.m). Caso a folga seja superior à especificada, substituir as arruelas de apoio por outras de maior espessura; se não for possível obter a folga correta com a substituição das arruelas, substituir os conjuntos de engrenagens, pois se apresentam excessivamente desgastados.
2. As árvores propulsora e intermediária deverão ser instaladas simultaneamente na caixa de transferência (fig. 3-38).
3. A montagem à pressão dos rolamentos, na caixa das satélites, deverá ser efetuada com o auxílio da ferramenta 67.7853-9558 (fig. 3-39).

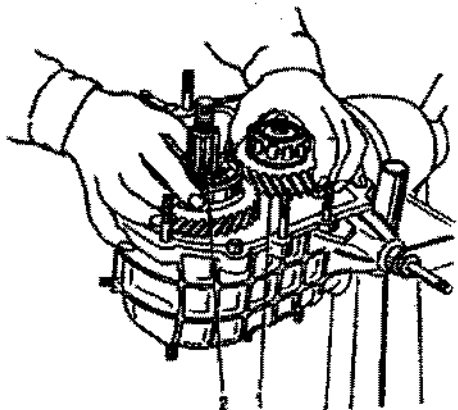


Fig. 3-38. Instalação das árvores: 1 - árvore intermediária; 2 - árvore propulsora.

4. As superfícies de trabalho dos vedadores deverão ser lubrificadas com graxa adequada, antes de sua instalação nas tampas e carcaça.

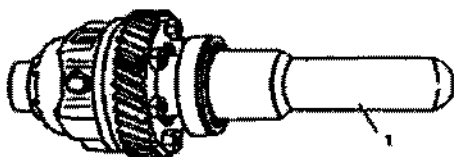


Fig. 3-39. Instalação do rolamento: 1 - ferramenta 67.7853-9658

5. Apertar os componentes de fixação roscados ao torque indicado no apêndice 2.
6. Ao apertar as porcas das árvores da caixa de transferência, utilizar-se do mandril 67.7820-9520 (fig. 3-40).

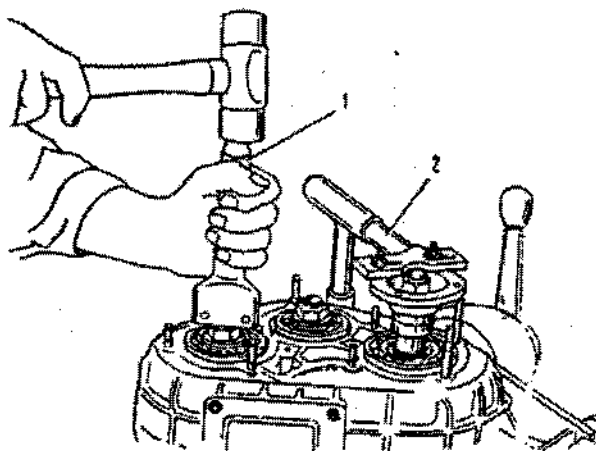


Fig. 3-40. Aperto das porcas das árvores: 1 - mandril 67.7820-9520; 2 - retenção do flange da árvore.

7. Após a montagem completa do conjunto abastecer a caixa com o óleo especificado, até a borda inferior do orifício do bujão de verificação e enchimento.

verificação do estado dos componentes

Antes de proceder à inspeção dos componentes, limpá-los cuidadosamente, raspando eventuais incrustações com uma espátula e, posteriormente com uma escova. Lavar todos os componentes - à exceção de vedadores e componentes de borracha ou plástico - com solvente adequado, secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido. Especial atenção deverá ser dispensada à limpeza e secagem dos rolamentos - a aplicação de ar comprimido aos rolamentos deverá ser feita perpendicularmente aos mesmos - não girar os rolamentos com a força do ar comprimido, de modo a evitar danos ou acidentes.

carcaça e tampas

A carcaça não deve apresentar trincas, e os alojamentos dos rolamentos não deverão apresentar desgaste ou deterioração.

As superfícies de união com as tampas não poderão apresentar deformações, rebarbas ou riscos, de modo a não gerarem empenamentos, com consequente fugas de óleo lubrificante. Pequenas imperfeições poderão ser eliminadas com uma lixa de granulação fina. Nos casos de desgaste ou danos mais acentuados, substituir os componentes de acordo com a necessidade.

vedadores

Verificar os vedadores de modo a assegurar que as superfícies de trabalho estejam isentas de deformações, imperfeições ou rebarbas.

O desgaste máximo permitido para os lábios de um determinado vedador é de 1 mm. Se for detectada imperfeição ou deformação no lábio, mesmo que insignificante, substituir o vedador.

árvores

As superfícies de trabalho, partes roscadas e estrias das árvores não devem apresentar riscos, rebarbas ou deteriorações. Verificar o balanceamento da árvore propulsora e árvores de acionamento dos

eixos, instalando-as sobre prismas e girando-as manualmente. O deslocamento radial máximo, nas superfícies de encosto dos rolamentos, não deve ser superior a 0,1 mm.

Deformações, riscos ou rebarbas insignificantes nas árvores poderão ser eliminadas com uma lixa de granulação fina. Nos casos de danos mais acentuados, substituir a árvore.

Quando da verificação da árvore intermediária, observar cuidadosamente o estado das engrenagens do pinhão do velocímetro. Os dentes das engrenagens não poderão estar quebrados ou com desgaste excessivo. Substituir os componentes, se necessário.

engrenagens

As engrenagens não poderão apresentar danos ou desgaste excessivo em seus dentes. Especial atenção deverá ser dispensada às faces dos dentes das luvas deslizantes, usinadas nas engrenagens.

As marcas de contato de engrenamento nos dentes das engrenagens deverão estender-se por toda a sua superfície de trabalho, a qual deverá ser lisa e sem marcas de desgaste ou batidas.

Verificar a folga de engrenamento dos dentes das engrenagens, a qual deverá ser de 0,10 mm, com limite máximo de desgaste de 0,20 mm.

A folga de montagem entre a engrenagem de baixa velocidade e casquilho de montagem, e entre a engrenagem de alta velocidade e árvore propulsora deverá ser de 0,05 - 0,10 mm, com limite máximo de desgaste de 0,15 mm.

Se o desgaste das engrenagens for superior aos limites especificados, substituí-las.

rolamentos

Os rolamentos de esfera ou de agulhas deverão se encontrar em perfeito estado. A folga radial dos rolamentos não deverá exceder 0,05 mm.

Girar manualmente os rolamentos, de modo a detectar quaisquer interferências, agarramentos ou imperfeições. As pistas de rodagem dos rolamentos não poderão apresentar imperfeições de qualquer

espécie. Nos casos de irregularidades, substituir os rolamentos de acordo com a necessidade.

garfos seletores e hastes deslizantes

Os garfos seletores não poderão apresentar deformações. As hastes deslizantes deverão deslocar-se livremente, sem folga excessiva.

Verificar o estado das esferas de retenção, molas e cilindros de bloqueio. Os componentes com interferência ou desgaste excessivo, ou ainda molas com baixa elasticidade, deverão ser substituídos. O comprimento das molas, sob carga de $110 \pm 8 \text{ N}$ ($11 \pm 0,8 \text{ kgf}$) deve ser de 19 mm; em estado livre, de 23,3 mm.

cubos e luvas

Verificar o cubo quanto a desgastes, especialmente nas superfícies de deslizamento das luvas, bem como nas estrias do conjunto diferencial. Pequenas marcas e rebarbas podem ser eliminadas com uma lixa de granulação fina.

Especial atenção deverá ser dispensada à verificação da face dos dentes da luva; se estiverem deteriorados, quebrados ou excessivamente desgastados, substituir a luva.

diferencial

Verificar o estado das superfícies de trabalho do eixo das satélites e respectivos alojamentos; pequenas imperfeições ou rebarbas poderão ser eliminadas com uma lixa de granulação fina. Nos casos de danos ou desgaste acentuados, substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Verificar o estado das superfícies dos mancais das engrenagens de acionamento dos eixos e seus alojamentos de apoio no corpo do diferencial; observar igualmente as superfícies das arruelas de encosto das engrenagens, assim como as superfícies de apoio das satélites, no corpo do diferencial. Pequenas imperfeições ou rebarbas poderão ser eliminadas com uma lixa de granulação fina. Nos casos de danos ou desgaste acentuados, substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Estando removida a arruela elástica 14 (fig. 3-36), certificar-se da ausência de deslocamento radial dos anéis de retenção 8 nas ranhuras do eixo 13. Se

houver deslocamento radial, substituir os anéis de retenção.

teste da caixa de transferência

O conjunto da caixa de transferência montado deverá ser testado em um banco de provas, de modo a verificar quanto a ruídos ou vibrações, condições de reparo e montagem, e ausência de fugas de óleo lubrificante. O teste deverá ser efetuado sucessivamente nas velocidades superior e inferior, nos seguintes regimes de rotação:

- . 1,5 - 3,0 s⁻¹ (100 - 200 rpm)
- . 30 - 40 s⁻¹ (2000 - 2500 rpm)
- . 60 - 70 s⁻¹ (3500 - 4000 rpm)

O segundo regime de verificação deverá ser efetua-

do sem carga e sob carga, com momento torsional variável; no primeiro e terceiro regimes de rotação, efetuar somente teste sem carga.

O funcionamento do diferencial deverá ser verificado no primeiro regime de rotação, freando alternadamente as árvores de acionamento dos eixos dianteiro e traseiro, até a parada total.

As mudanças de velocidade e o bloqueio do diferencial deverão ser efetuados estando imobilizadas as árvores da caixa de transferência.

Durante o teste, não deverão ser notados engates e conexões bruscas, tanto das velocidades como do bloqueio do diferencial, bem como golpes ou ruídos desiguais das engrenagens, ou ainda fugas de óleo lubrificante.

ÁRVORES LONGITUDINAIS - CARDÃS

A estrutura dos conjuntos das árvores longitudinais e juntas universais está ilustrada nas figs. 3-41 e 3-42.

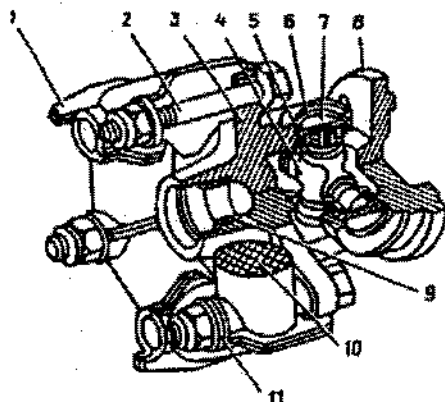


Fig. 3-41. Junta universal: 1 - casquilho do acoplamento elástico; 2 - parafuso de fixação do flange do acoplamento elástico; 3 - flange do acoplamento elástico; 4 - cruzeta da junta universal; 5 - vedadores da cruzeta; 6 - anel de retenção; 7 - rolamento de agulhas; 8 - garfo da junta universal; 9 - bucha de centralização; 10 - elemento de borracha do acoplamento elástico; 11 - arruela de balanceamento.

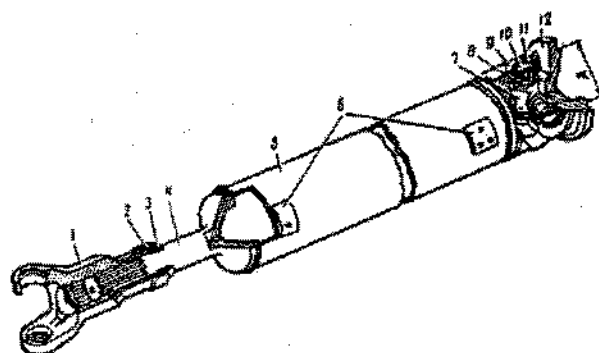


Fig. 3-42. Árvore longitudinal traseira: 1 - garfo deslizante; 2 - anel do vedador; 3 - vedador; 4 - extremidade da árvore longitudinal; 5 - tubo do cardã; 6 - placas de balanceamento (contrapesos); 7 - cruzeta; 8 - vedadores da cruzeta; 9 - garfo da junta universal; 10 - rolamento de agulhas; 11 - anel de retenção do rolamento; 12 - flange da junta universal.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
golpes das árvores longitudinais quando da movimentação do veículo, durante acelerações bruscas ou mudanças de velocidades	
1. Afrouxamento dos parafusos e porcas de fixação do acoplamento elástico e flanges das juntas universais	1. Reapertar os elementos de fixação
2. Folga excessiva nas estrias da união dos cardãs dianteiro e traseiro	2. Verificar o valor da folga; se for superior a 0,30 mm, substituir os componentes com desgaste excessivo
3. Desgaste dos rolamentos de agulha das cruzetas das juntas universais	3. Reparar o garfo da junta universal; substituir os componentes desgastados
ruídos e vibrações das árvore longitudinais	
1. Deformação nos cardãs dianteiro e/ou traseiro	1. Reparar os cardãs ou substituí-los

causa provável	solução
2. Desbalanceamento dos cardãs	2. Verificar o balanceamento, corrigindo, se necessário
3. Desgaste ou deterioração da bucha centralizadora do flange do acoplamento elástico e do anel de centralização da árvore secundária da caixa de mudanças	3. Substituir o conjunto do flange do acoplamento elástico com a bucha de centralização da árvore secundária
4. Desgaste dos rolamentos das cruzetas das juntas universais	4. Reparar o garfo da junta universal; substituir os componentes desgastados
5. Afrouxamento do anel do vedador da junção estriada dos cardãs dianteiro e traseiro	5. Reposicionar e apertar o anel do vedador; nos casos de fuga de lubrificante por desgaste excessivo, substituir o vedador
6. Lubrificação insuficiente das uniões estriadas deslizantes	6. Remover a tampa e aplicar graxa especificada, conforme necessário

fugas de graxa

1. Afrouxamento do anel do vedador da junção estriada dos cardãs dianteiro e traseiro	1. Reposicionar e apertar o anel do vedador; nos casos de fuga de lubrificante por desgaste excessivo, substituir o vedador
2. Deterioração ou desgaste dos vedadores das uniões deslizantes ou juntas universais	2. Desmontar as juntas universais e substituir os vedadores; substituir, se necessário, o conjunto da cruzeta com rolamento de agulhas

remoção e instalação

remoção

1. Posicionar o veículo em um elevador ou vala de inspeção; assegurar o giro livre das rodas dianteiras e traseiras, em ambos os lados do veículo.
2. Calçar as rodas do veículo, soltar o freio de estacionamento e posicionar a alavanca da caixa de mudanças em neutro.
3. Remover as árvores longitudinais dianteira e traseira.
4. Posicionar a braçadeira A.70025 no acoplamento elástico 3 (fig. 3-12) da árvore longitudinal intermediária e, girando a árvore, remover as porcas dos parafusos de fixação do acoplamento elástico ao flange da árvore propulsora da caixa de transferência.

5. Remover a árvore longitudinal (cardã) intermediária.

instalação

A instalação das árvores longitudinais é feita de maneira inversa à da remoção.

Quando da instalação da árvore longitudinal intermediária, assegurar-se da correta centralização das árvores da caixa de mudanças e transferência, observando o procedimento descrito em **instalação e centralização da caixa de transferência**. Antes de instalar a árvore intermediária, aplicar 5 - 6 g da graxa especificada na superfície do casquilho de centralização do flange.

verificação dos componentes antes da desmontagem

Uma vez executada a limpeza dos conjuntos dos

cardãs, verificar o estado das juntas universais, quanto à suavidade de movimentação dos garfos, e ausência de folgas axiais e radiais consideráveis.

Verificar o balanceamento das árvores longitudinais, conforme descrito no item correspondente.

Não é recomendável desmontar os conjuntos de árvores longitudinais se as condições apresentadas por estas estiverem satisfatórias. Os seguintes aspectos deverão ser observados:

- o giro dos garfos deverá ser suave, sem agarra-mentos ou folgas excessivas;
- o desequilíbrio das árvores de acionamento dos eixos dianteiro e traseiro não deverá exceder 2,2 N.mm (220 gf.mm);
- o desequilíbrio da árvore intermediária não de-verá exceder 2,4 N.mm (240 gf.mm);
- não deverão ocorrer fugas de lubrificante pelos vedadores das cruzetas.

Se todas estas condições forem observadas, quando da inspeção, não desmontar o conjunto da árvore longitudinal.

desmontagem e montagem

desmontagem

1. Para desmontar os cardãs dianteiro e traseiro, proceder como segue:
 - a) Marcar a posição relativa dos garfos, flanges e cruzetas, com tinta ou punção, de modo a montá-los posteriormente nas posições originais, sem comprometer o balanceamento do conjunto;
 - b) Posicionar o cardã em uma morsa e remover os anéis de retenção das cruzetas (fig. 3-43);

Nota: Antes de desmontar as juntas uni-versais, identificar devidamente os anéis de retenção, corpos dos rolamentos, cruzetas e garfos correspondentes, de modo a re-instalá-los em suas posições originais.

- c) remover os rolamentos das cruzetas, utilizando-se do extrator 67.7823-9522 (fig. 3-44).
2. Para desmontar a árvore intermediária, pro-ceder como segue:
 - a) Remover o acoplamento elástico do flange, após identificar a quantidade e disposição das arruelas de balanceamento 11 (fig. 3-41), e do próprio acoplamento com relação ao flange

para que, durante a montagem, sejam instalados em suas posições originais;

- b) Separar a junta universal da árvore interme-diária.

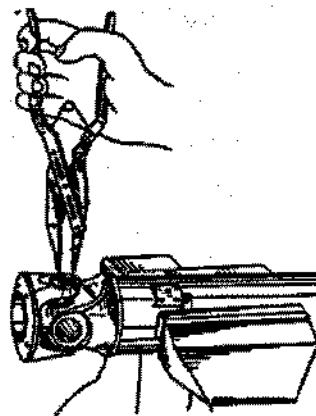


Fig. 3-43. Remoção dos anéis de retenção

verificações após desmontagem

Verificação da excentricidade: Centralizar os cardãs dianteiro ou traseiro em um dispositivo ade-quado e, girando-os manualmente, verificar a os-cilação dos tubos das árvores. Os limites máximos de oscilação são os seguintes:

- a uma distância de 50 mm das costuras de solda externas, 0,5 mm;
- no centro do tubo, 0,3 mm;

Se os valores excederem os limites máximos especi-ficados, endireitar os tubos em uma prensa, ou substi-tuí-los, se necessário.

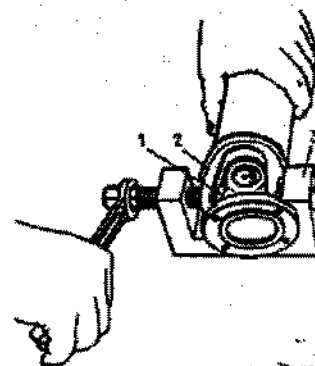


Fig. 3-44. Remoção dos rolamentos: 1 - rolamento de agulhas; 2 - garfo da junta universal; 3 - extrator 67.7823-9522.

Unões estriadas deslizantes: Verificar a folga nas uniões estriadas dos garfos deslizantes das árvores dianteira e traseira. A folga circular máxima permitida, medida no diâmetro médio das estrias é de 0,30 mm.

Verificar a presença do limitador do garfo 4 (fig. 3-45), o estado da bucha 6 e do vedador 5 do garfo deslizante. Substituir o vedador, se necessário; substituir igualmente a bucha, nos casos de desgaste excessivo ou deteriorações.

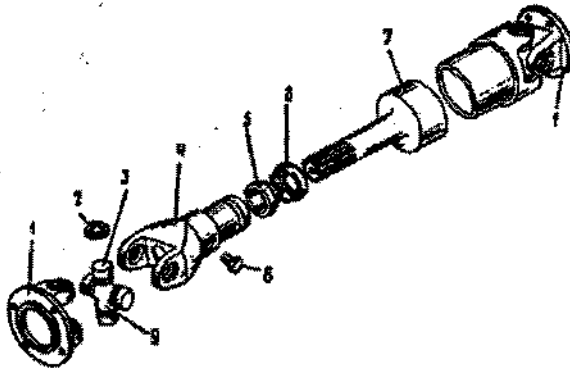


Fig. 3-45. Componentes da árvore longitudinal (cardã) dianteira: 1 - flange; 2 - anel de retenção; 3 - rolamento de agulhas; 4 - garfo deslizante; 5 - vedador; 6 - bucha; 7 - tubo do cardã; 8 - tampão; 9 - cruzeta.

Juntas universais: Verificar o estado dos rolamentos de agulhas, cruzetas, vedadores e buchas.

Nos casos de desgaste ou deterioração nos corpos dos rolamentos ou agulhas, assentos das cruzetas, assim como vedadores e suas buchas, substituir o conjunto da cruzeta com rolamentos. Se as cruzetas e rolamentos estão em bom estado, verificar as condições dos vedadores e buchas. Nos casos de desgaste dos vedadores, com consequente fuga de lubrificante, substituí-los.

O diâmetro do alojamento para o rolamento de agulhas, no garfo, não deverá exceder 23,825 mm.

Acoplamento elástico: Verificar o estado dos componentes de borracha do acoplamento elástico 1 (fig. 3-46). Se houver trincas ou estolamentos de borracha nos suportes metálicos, substituir o acoplamento elástico.

Flange do acoplamento elástico: Verificar o estado da bucha de centralização do flange do aco-

plamento elástico. Se a bucha apresentar deterioração ou desgaste excessivo, substituir o conjunto do flange.

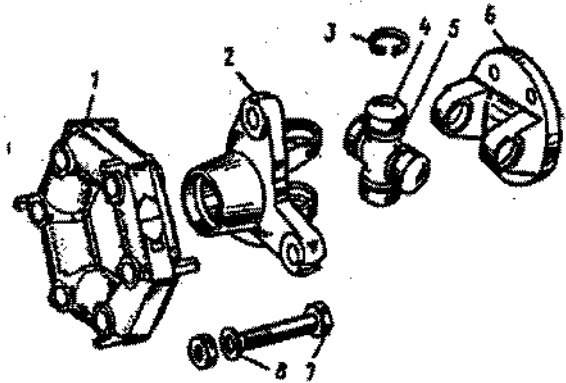


Fig. 3-46. Componentes do acoplamento elástico da árvore intermediária: 1 - acoplamento elástico; 2 - flange do acoplamento; 3 - anel de retenção; 4 - rolamento de agulhas; 5 - cruzeta; 6 - garfo de junta universal; 7 - parafuso de fixação do acoplamento elástico ao flange; 8 - arruela de balanceamento.

montagem

1. Para a montagem dos conjuntos das árvores longitudinais, observar a ordem inversa à da desmontagem. Observar os seguintes pontos:
 - aplicar 3 - 4 g da graxa especificada nas uniões estriadas deslizantes;
 - após montar as uniões deslizantes estriadas, aprofundar os vedadores em 0,3 - 0,5 mm e, aplicando uma carga axial, encaixar o anel de retenção em sua respectiva canaleta, no garfo.
2. Para a montagem dos garfos da junta universal, observar o seguinte procedimento:
 - a) remover cuidadosamente todos os vestígios de graxa velha e lubrificar a superfície interna dos rolamentos de agulha das cruzetas com a graxa especificada (0,4 - 0,6 g para cada rolamento). As espigas das cruzetas deverão ser cobertas com uma leve camada de graxa, para que não se forme bolsões de ar, quando da montagem;
 - b) posicionar as espigas das cruzetas no garfo;
 - c) posicionar os corpos dos rolamentos com as agulhas nas espigas das cruzetas, e embuti-los nos alojamentos do garfo com um esforço de 8000 N (800 kgf). Instalar os anéis de retenção em suas posições originais (marcas efetuadas quando da desmontagem);

- d) após a montagem, verificar a folga axial da cruzeta, a qual deverá ser de 0,01 - 0,04 mm. Se a folga axial for superior ao especificado, um dos anéis de retenção deverá ser substituído por outro de maior espessura.

Para a seleção da espessura dos anéis de retenção, utilizar o calibrador 41.8734-4092, o qual incorpora 4 lâminas de diferentes espessuras (1,53 mm; 1,56 mm; 1,59 mm; 1,62 mm).

Instalar o anel de retenção 2 (fig. 3-47) de 1,56 mm. Ao embutir os rolamentos, a cruzeta apoiará no corpo do rolamento (neste caso, não haverá folga); determinar com o calibrador 41.8734-4092, a distância entre o corpo do rolamento e a face da ranhura circular.

Em função da distância medida, e tendo-se em conta a folga axial de 0,01 - 0,04 mm, instalar o segundo anel de retenção de espessura adequada.

Nota: São disponíveis anéis de reposição de 5 espessuras diferentes, identificados por cores, como segue: 1,50 - natural; 1,53 - marrom; 1,56 - azul; 1,59 - preto; 1,62 - amarelo.

Por exemplo: se a lâmina de 1,56 mm pode ser inserida, deve-se instalar um anel de retenção de 1,53 mm de espessura, para se obter a folga especificada. Se a lâmina de menor espessura do calibrador (1,53 mm) não entrar na ranhura, substituir o anel de retenção 2 por outro de espessura 1,50 mm. Se a lâmina mais espessa do calibrador (1,62 mm) entra na ranhura com folga, substituir o anel de retenção 2 por outro de espessura 1,62 mm.

- e) Uma vez instalados os anéis de retenção, golpear os rolamentos com um martelo de plástico ou borracha, de modo a assentá-los. Por ação do golpe, e dos vedadores elasticamente comprimidos, deixará de existir a folga entre o topo dos rolamentos e anéis de retenção, as quais passarão a existir entre as espigas das cruzetas e faces dos corpos dos rolamentos;

- f) Após a montagem, verificar as condições de giro do garfo e o balanceamento das árvores.

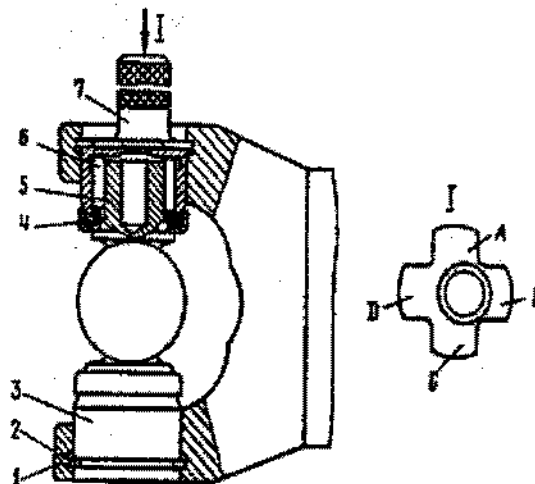


Fig. 3-47. Montagem da junta universal: 1 - garfo da junta universal; 2 - anel de retenção; 3 - corpo do rolamento; 4 - vedadores; 5 - espiga da cruzeta; 6 - agulha do rolamento; 7 - calibrador 41.8734-4092; A, B, C, D - lâminas do calibrador com espessura (em mm) 1,53; 1,56; 1,59; 1,62; I - vista superior do calibrador.

balanceamento das árvores longitudinais

O balanceamento dos cardãs dianteiro e traseiro deverá ser verificado em equipamento especial, de balanceamento dinâmico. Caso haja necessidade, o balanceamento poderá ser corrigido, com a instalação de contrapesos de placas metálicas, os quais deverão ser soldados nos tubos dos cardãs, nos pontos determinados pelo processo de verificação.

A uma frequência de rotação de 91 s^{-1} (5500 rpm), o desbalanceamento das árvores, que se controla pelas superfícies A (fig. 3-42), não deverá ser superior a 1,75 N.mm (175 gf.mm), e durante a verificação do equilíbrio, 2,2 N.mm (220 gf.mm).

O balanceamento da árvore intermediária deverá ser verificada a uma frequência de rotação de 13 s^{-1} (800 rpm). O ajuste poderá ser corrigido pelas arruelas 8 (fig. 3-46). O desbalanceamento não poderá exceder 2,4 N.mm (240 gf.mm).

EIXO TRASEIRO

A estrutura do eixo traseiro está ilustrada na fig. 3-48.

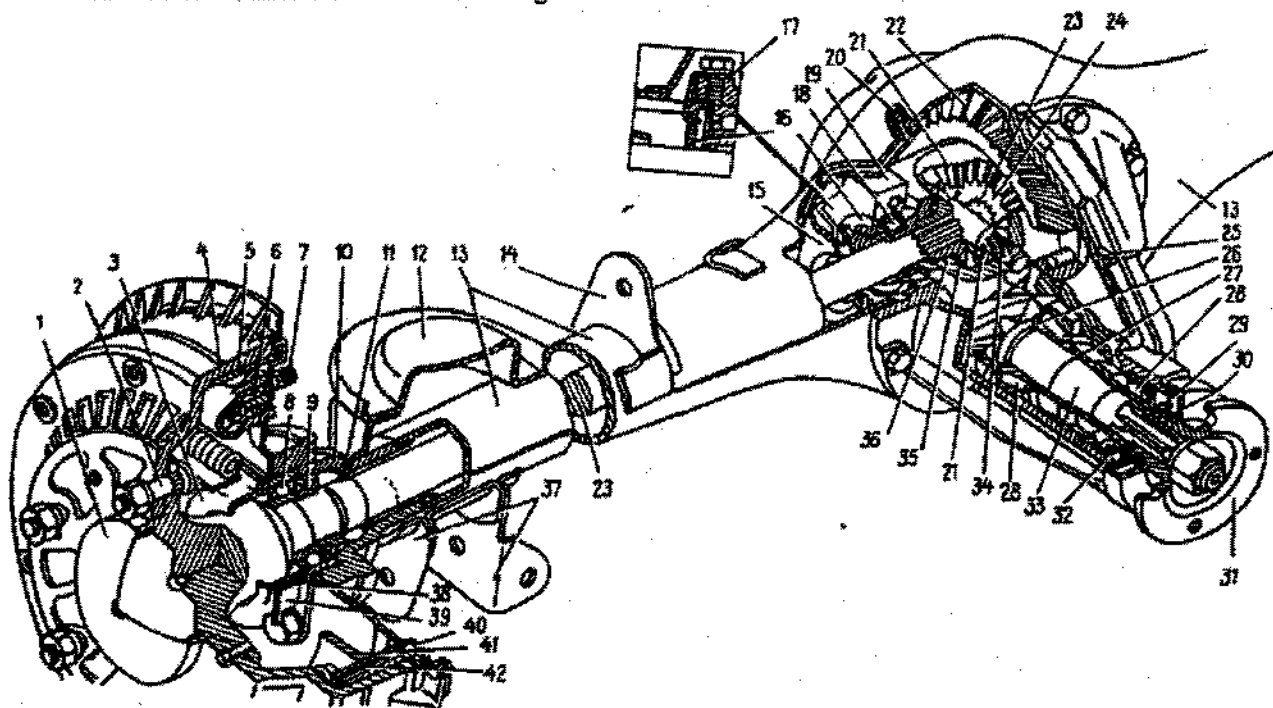


Fig. 3-48. Eixo traseiro: 1 - calota; 2 - prisioneiro do tambor do freio e roda; 3 - defletor de óleo do rolamento do cubo traseiro; 4 - tambor de freio; 5 - anel do tambor; 6 - cilindro de roda traseira; 7 - sangrador do freio; 8 - rolamento da semi-árvore; 9 - anel-trava do rolamento; 10 - flange do eixo traseiro; 11 - vedador; 12 - apoio da mola da suspensão; 13 - carcaça do eixo traseiro; 14 - suporte do tirante longitudinal da suspensão; 15 - guia da semi-árvore; 16 - porca de ajuste do rolamento do diferencial; 17 - placa de retenção da porca; 18 - rolamento da caixa do diferencial; 19 - tampa do rolamento; 20 - respiro; 21 - satélite; 22 - coroa; 23 - semi-árvore; 24 - planetária; 25 - porta-diferencial; 26 - anel de ajuste; 27 - bucha separadora dos rolamentos; 28 - rolamentos do pinhão; 29 - vedador do pinhão; 30 - defletor; 31 - flange; 32 - defletor de óleo; 33 - pinhão; 34 - eixo das satélites; 35 - arruela de encosto das planetárias; 36 - caixa do diferencial; 37 - suportes de fixação dos componentes da suspensão; 38 - placa de retenção do rolamento da semi-árvore; 39 - trava dos parafusos da placa de retenção; 40 - espelho do freio traseiro; 41 - sapata do freio traseiro; 42 - guarnição do freio traseiro.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
ruido excessivo na região das rodas traseiras	
1. Porcas de fixação das rodas soltas	1. Reapertar as porcas de fixação das rodas
2. Desgaste excessivo ou danos nos rolamentos de esferas da semi-árvore	2. Inspeccionar a semi-árvore e substituir o rolamento

causa provável	solução
ruido excessivo durante o funcionamento do eixo traseiro	
1. Deformação na carcaça do eixo traseiro	1. Reparar a carcaça e verificar suas dimensões
2. Semi-árvores deformadas ou com oscilação excessiva	2. Reparar as semi-árvores; substituí-las, se necessário
3. Desgaste das uniões estriadas das planetárias com as semi-árvores	3. Substituir os componentes com danos ou desgaste excessivo
4. Ajuste incorreto, deterioração ou desgaste dos rolamentos ou do par coroa/pinhão	4. Determinar as causas do desajuste e reparar conforme necessário
5. Baixo nível de óleo lubrificante	5. Restabelecer o nível de óleo e verificar se há fugas através de juntas ou vedadores
ruido ao acelerar o veículo	
1. Desgaste ou ajuste incorreto dos rolamentos do diferencial	1. Remover o porta diferencial; reparar e substituir componentes de acordo com a necessidade
2. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão	2. Ajustar a folga de engrenamento
3. Deterioração ou desgaste dos rolamentos da semi-árvore	3. Substituir os rolamentos
4. Baixo nível de óleo lubrificante	4. Restabelecer o nível do óleo e verificar se há fugas através de juntas ou vedadores
ruido quando da utilização do motor como freio	
1. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão	1. Ajustar a folga de engrenamento
2. Folga excessiva dos rolamentos do pinhão, consequência de afrouxamento da porca de fixação do flange ou desgaste dos rolamentos	2. Verificar a pré-carga dos rolamentos do pinhão, apertar a porca ou substituir as peças com danos ou desgaste excessivo
ruido ao acelerar ou desacelerar o veículo com o motor	
1. Desgaste ou deterioração dos rolamentos do pinhão	1. Substituir os componentes com danos ou desgaste excessivo
2. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão	2. Ajustar a folga de engrenamento

causa provável	solução
ruído durante curvas	
1. Interferências das engrenagens satélites no eixo 2. Rebarbas nas superfícies de trabalho do eixo das satélites 3. Agarramentos das engrenagens planetárias na carcaça do diferencial 4. Folga incorreta entre os dentes das planetárias e satélites 5. Desgaste ou deterioração dos rolamentos das semi-árvores	1. Substituir os componentes com danos ou desgaste excessivo 2. Reparar ou substituir o eixo, conforme necessário 3. Reparar ou substituir os componentes, conforme necessário 4. Ajustar a folga entre dentes 5. Substituir os rolamentos
golpes e ruídos quando do início de movimentação do veículo	
1. Folga excessiva na união estriada do pinhão com o flange 2. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão 3. Desgaste do alojamento do eixo das satélites na caixa do diferencial 4. Parafusos de fixação das barras da suspensão traseira soltos	1. Substituir o flange e/ou o par coroa/pinhão 2. Ajustar a folga de engrenamento 3. Substituir a caixa do diferencial 4. Reapertar os parafusos de fixação
fugas de óleo	
1. Desgaste ou deterioração do vedador do pinhão 2. Desgaste ou deterioração dos vedadores das semi-árvores, que se determina pela contaminação dos pratos dos freios, tambores ou guarnições 3. Afrouxamento dos parafusos de fixação do porta-diferencial, ou deterioração de sua junta de vedação	1. Substituir os vedadores 2. Verificar a oscilação das semi-árvores; reparar ou substituir conforme a necessidade; substituir o vedador e eliminar os vestígios de óleo das peças contaminadas 3. Apertar os parafusos de fixação; substituir as juntas de vedação

remoção e instalação

A remoção e instalação do conjunto do eixo traseiro está descrita no item **suspensão traseira**, contido no **Grupo 4 - Trem de Rodagem**. Para remover o conjunto, é necessário desunir as barras da suspensão e os amortecedores, ligados ao conjunto.

Quando da instalação do conjunto no veículo, apertar as porcas dos parafusos de fixação das barras da suspensão, conforme instruções constantes no item **suspensão traseira**.

Após a instalação, sangrar o sistema de freios e ajustar os freios de serviço e estacionamento, observando as instruções descritas no **Grupo 6 - Freios**.

Abastecer o eixo traseiro com o óleo especificado, através do bujão de abastecimento e nível.

desmontagem e montagem do eixo traseiro

desmontagem

1. Posicionar o eixo traseiro em um suporte adequado e remover a tubulação do sistema traseiro de freios, desconectando-as dos cilindros das rodas traseiras.
2. Esgotar o óleo lubrificante do eixo traseiro.
3. Uma vez desmontado o tambor de freio e removidas as porcas de fixação do espelho do freio traseiro, remover os conjuntos das semi-árvores, juntamente com os defletores de óleo, placas de retenção do rolamento, rolamentos de esferas, e anéis de encosto; utilizar o extrator 67.7823-9516 para remover ambas as semi-árvores (fig. 3-49).

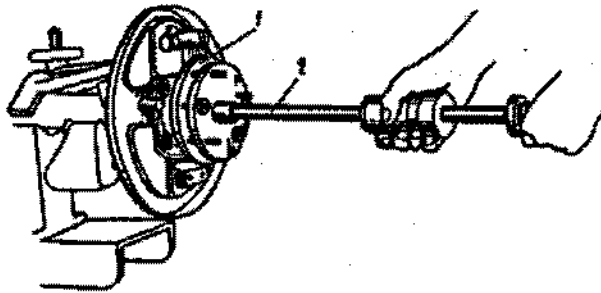


Fig. 3-49. Remoção da semi-árvore: 1 - semi-árvore; 2 - extrator 67.7823-9516.

4. Remover os pratos do freio e os anéis-trava; se houver necessidade de substituição, remover os vedadores dos flanges das extremidades da carcaça do eixo traseiro.

montagem

A montagem do conjunto do eixo traseiro deverá ser executada na ordem inversa à da desmontagem. Observar os seguintes pontos:

- se o porta-diferencial foi removido, aplicar uma camada de vedante para rosca nos respectivos parafusos de fixação, quando da montagem;
- aplicar uma camada de graxa especificada nas superfícies de trabalho dos vedadores das semi-árvores; quando da instalação dos vedadores, utilizar-se do mandril A.70157;
- aplicar lubrificante grafitado ou graxa especificada às superfícies de encaixe dos prisioneiros das rodas nas semi-árvores, aos tambores do freio.

Os tambores de freio deverão ser instalados após o eixo traseiro ser instalado no veículo, e posterior fixação dos terminais dos cabos do freio de estacionamento.

verificação da carcaça do eixo traseiro

Verificar minuciosamente o estado da carcaça do eixo traseiro, especialmente nos casos de veículos que tenham sofrido acidentes. Carcaças deformadas poderão causar ruídos no eixo traseiro, com desgaste acentuado e prematuro dos pneus.

A carcaça do eixo traseiro deverá ser verificada quanto a deformações, nos planos horizontal e vertical.

Fixando cada extremidade da carcaça aos flanges A.70172, instalar o eixo traseiro com os flanges sobre prismas idênticos, posicionados sobre uma superfície de verificação totalmente plana e lisa, de pelo menos 1600 mm de comprimento. Observar que a superfície de união do porta-diferencial fique posicionada verticalmente (posição normal de instalação no veículo).

Verificar a deformação da carcaça, posicionando um esquadro de verificação às superfícies externas (fig.

3-50), e lateral (fig. 3-51). Se a carcaça não está deformada, o esquadro se ajustará compactamente às superfícies do flange.

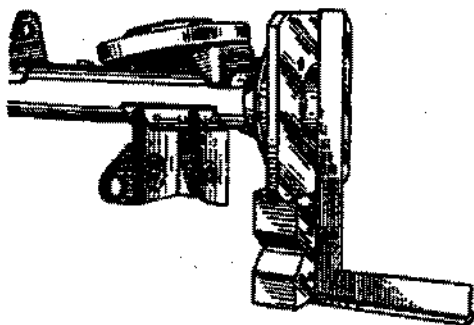


Fig. 3-50. Verificação da face externa

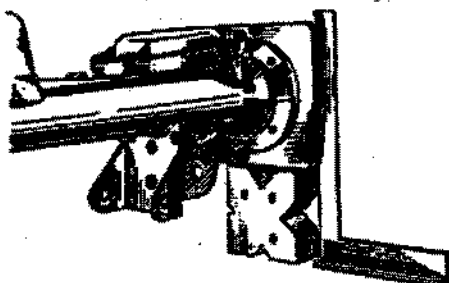


Fig. 3-51. Verificação da face lateral

A magnitude da deformação deverá ser verificada com um calibrador de lâminas. Se uma lâmina de 0,2 mm passar em qualquer ponto dos flanges, é necessário reparar (endireitar) a carcaça do eixo traseiro.

Verificar com um esquadro a perpendicularidade da superfície de fixação do porta-diferencial, com relação à superfície de apoio do flange A.70172 (fig. 3-52). Não deve ser possível a inserção de uma lâmina de 0,2 mm em qualquer ponto da superfície de fixação.

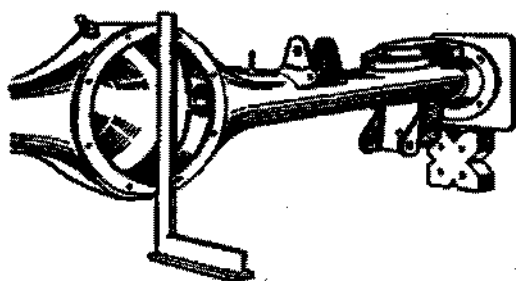


Fig. 3-52. Verificação da perpendicularidade da superfície de fixação do porta-diferencial

Girar a carcaça de 90° e posicionar os flanges sobre os prismas. Verificar com o esquadro na superfície externa do flange (fig. 3-53). Da mesma forma que nas verificações anteriores, não deve ser possível inserir uma lâmina de 0,2 mm.

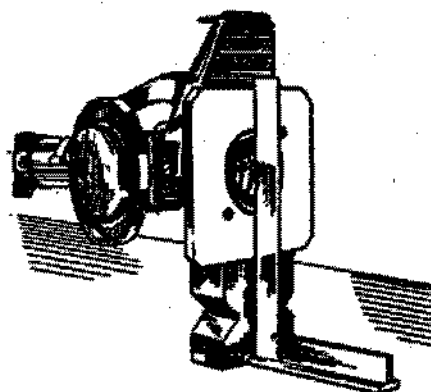


Fig. 3-53. Verificação com o eixo girado de 90°

Se as deformações excederem os limites especificados, a carcaça do eixo traseiro deverá ser reparada (endireitada), observando as instruções descritas no item correspondente.

Após executar as devidas correções, lavar cuidadosamente a carcaça do eixo traseiro, limpar o bujão magnético, reinstalar o bujão, e verificar os seguintes pontos:

- o estado das uniões soldadas e a hermeticidade da carcaça do eixo traseiro;
- as condições de limpeza no interior da carcaça (ausência de rebarbas, partículas metálicas e resíduos de óleo) e a limpeza do respiro da carcaça.

Após a limpeza, pintar externamente a carcaça, para protegê-la contra corrosão.

reparo (endireitamento) da carcaça do eixo traseiro

Fixar em cada extremidade da carcaça do eixo os flanges A.70172 (utilizados para a verificação), e instalar a carcaça sobre os apoios de uma prensa hidráulica, de modo que a extremidade do ariete 2 (fig. 3-54) fique posicionado na zona deformada da carcaça. A disposição mais provável do ponto de deformação

situa-se a uma distância de 200 - 300 mm das faces dos flanges da carcaça.

Instalar a base de um micrômetro de dial 7, de modo que o respectivo apalpador fique apoiado na parte superior da superfície lateral do flange; o indicador deverá estar posicionado na divisão equivalente ao valor de deformação, previamente verificada. Apoiar o outro lado do eixo no suporte 4 da base da prensa 5.

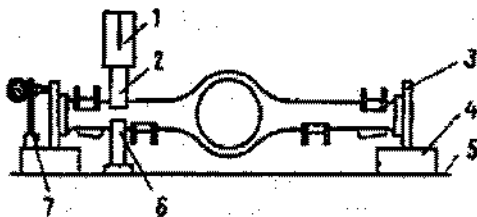


Fig. 3-54. Esquema para endireitamento da carcaça: 1 - cilindro hidráulico; 2 - ariete da prensa; 3 - flange A.70712; 4 - suporte (prisma); 5 - base da prensa; 6 - apoio; 7 - base do micrômetro de dial.

Posicionando sob a carcaça (na zona de deformação) os limitadores de apoio 6, endireitar a carcaça com a prensa, sucessivamente nos planos horizontal e vertical, controlando os resultados das operações com o micrômetro de dial, ou com esquadro e calibre de lâminas.

O esforço máximo aplicado pela prensa não deverá ultrapassar 100 kN (10000 kgf), de modo a não provocar deformação excessiva na superfície de apoio do ariete.

Remover a carcaça da prensa e verificar novamente quanto a deformações, conforme descrito no item correspondente.

semi-árvores

remoção e instalação

1. Remover a roda e o tambor do freio.
2. Remover as porcas de fixação do espelho do freio à carcaça do eixo traseiro.
3. Remover o conjunto da semi-árvore, juntamente com o defletor de óleo, anel-trava do rolamento, rolamento de esfera, e anel de encosto; utilizar o extrator 67.7823-9516 para esta operação (fig. 3-49).

4. Remover o prato do freio e os anéis-trava; se houver necessidade de substituição, remover o vedador do flange da extremidade da carcaça do eixo traseiro.

instalação

A instalação do conjunto da semi-árvore deverá ser executada na ordem inversa à da desmontagem, observando-se cuidados no sentido de não danificar a pista de trabalho do vedador. Observar os seguintes pontos:

- aplicar lubrificante grafitado ou graxa especificada às superfícies de encaixe dos prisioneiros das rodas nas semi-árvores, aos tambores do freio.

Os tambores de freio deverão ser instalados após o eixo traseiro ser instalado no veículo, e posterior fixação dos terminais dos cabos do freio de estacionamento.

Após a instalação, verificar o funcionamento das semi-árvores em teste de estrada.

verificação dos componentes da semi-árvore

Após a desmontagem do conjunto da semi-árvore, verificar os seguintes pontos:

- se o rolamento de esferas não apresenta danos ou desgaste excessivo; se a folga radial exceder 0,7 mm, substituir o rolamento;
- se o anel-trava e rolamento não sofreu qualquer deslocamento com relação ao ajuste inicial; verificar igualmente se a pista interna do rolamento não gira com relação ao eixo; substituir o anel-trava, se for o caso;
- se a placa de retenção do rolamento e o defletor de óleo não apresentam deterioração;
- se a semi-árvore não está deformada e as superfícies de ajuste não estão deterioradas; a oscilação da semi-árvore, medida na região de trabalho do rolamento, não deverá exceder 0,08 mm. Antes da instalação da semi-árvore, limpar cuidadosamente os seus orifícios de centralização.

Se forem detectados desgaste ou deterioração dos componentes fixados às semi-árvores, estes deverão

ser substituídos, observando os procedimentos correspondentes, e utilizando-se os dispositivos recomendados. Pequenas deformações da semi-árvore poderão ser corrigidas por endireitamento com prensa. Após o endireitamento da semi-árvore, o desvio lateral da face de seu flange não poderá exceder 0,05 mm. Se o desvio lateral da face do flange for maior que o especificado, mas inferior a 0,08 mm, este poderá ter a face retificada para corrigir a oscilação. A remoção máxima de material do flange permitida é de 0,2 mm.

desmontagem do anel-trava do rolamento da semi-árvore

O anel-trava do rolamento da semi-árvore deverá ser removido e instalado com o auxílio de uma prensa. Proceder como segue:

1. Desdobrar previamente as abas das travas 39 dos parafusos da placa de retenção 38, juntamente com o defletor de óleo e espelho do freio (fig. 2-48); remover os parafusos de fixação.
2. Envolver o conjunto do rolamento com as meia-luas do dispositivo 67.7823-9529 e posicionar a semi-árvore verticalmente de modo que as meia-luas apoiem no anel de encosto.
3. Posicionar a semi-árvore em uma prensa (fig. 3-55), e aplicar uma pressão progressiva sobre a extremidade estriada da mesma, até remover o anel-trava do rolamento. O anel-trava do rolamento da semi-árvore somente pode ser instalado uma vez; se este for removido, deverá ser substituído.

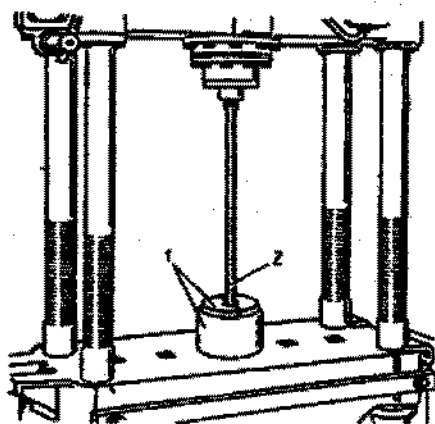


Fig. 3-55. Remoção do anel-trava: 1 - dispositivo de remoção; 2 - semi-árvore

4. Verificar se a superfície de ajuste, na semi-árvore, apresenta riscos, rebarbas ou deteriorações; substituir a semi-árvore, se necessário.

montagem da semi-árvore

1. Posicionar a semi-árvore verticalmente, apoiando seu flange sobre o anel 7 (fig. 3-56) do dispositivo 67.7823-9530.
2. Instalar na semi-árvore o defletor de óleo, a placa de retenção do rolamento com a junta, previamente fixados por meio dos parafusos. Instalar o rolamento de esferas da semi-árvore.

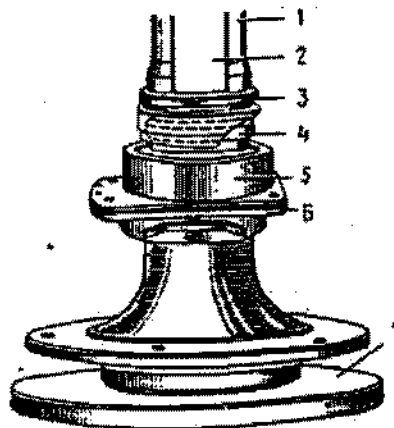


Fig. 3-56. Instalação do anel-trava: 1 - mandril; 2 - semi-árvore; 3 - aro; 4 - anel-trava; 5 - rolamento; 6 - placa de retenção do rolamento; 7 - anel de apoio.

3. Instalar um anel-trava novo no aro especial 3, e colocar o anel-trava em um forno elétrico, aquecendo-o até 300°C, para que no momento de embuti-lo na semi-árvore, se encontre em uma temperatura de 220-240°C.

O anel-trava deverá ser encaixado na semi-árvore com o mandril 1, em uma prensa; o esforço para a instalação não deverá ser superior a 60 kN (6000 kgf), de modo que a pista interna do rolamento fique posicionado entre o anel-trava e a borda da semi-árvore.

4. Uma vez executada a montagem, certificar-se de que o anel-trava não se desloque ao aplicar uma carga axial de 20 kN (2000 kgf). Para tal, posicionar o conjunto da semi-árvore em um dispositivo especial (fig. 3-57), fixando o anel-trava com os mordentes do dispositivo. Proceder como segue:

apoiar o apalpador do micrômetro de dial 1 no flange da semi-árvore; após zerar a escala do micrômetro, aplicar a carga axial, aplicando um torque de 80 - 85 N.m (8,0 - 8,5 kgf.m), com o auxílio de um torquímetro. O parafuso do dispositivo apoia por meio de esfera na face da semi-árvore. Neste caso, não deve haver nenhuma folga entre o anel-trava e pista interna do rolamento;

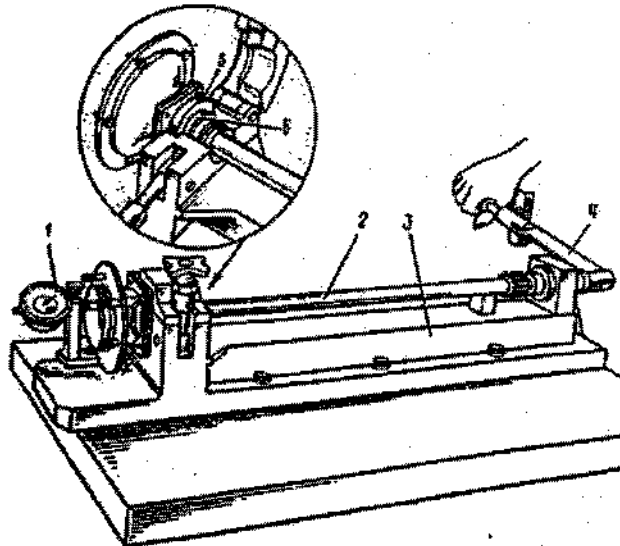


Fig. 3-57. Verificação da instalação do anel-trava: 1 - micrômetro de dial; 2 - semi-árvore; 3 - dispositivo de verificação; 4 - torquímetro; 5 - rolamento; 6 - anel-trava.

após a desaplicação da carga, ao desrosquear o parafuso do dispositivo, o indicador do micrômetro de dial deverá voltar para zero, o que indica que não ocorreu deslocamento relativo entre o anel-trava e a semi-árvore;

se o indicador não retornou a zero, é sinal de deslocamento do anel-trava; neste caso, a semi-árvore deverá ser substituída.

5. Após a instalação do anel-trava, instalar os parafusos de fixação da placa de retenção e o defletor de óleo 6 (Fig. 3-56) e, dobrando as abas das travas dos parafusos, fixar os mesmos.

verificação do curso livre axial com a semi-árvore instalada no veículo

1. Soltar as porcas de fixação das rodas traseiras; calçar as rodas dianteiras e erguer o eixo traseiro, posicionando-o sobre cavaletes.

2. Liberar a alavanca do freio de estacionamento e posicionar a alavanca de mudanças em neutro.
3. Remover as rodas e os tambores de freio.
4. Fixar à semi-árvore o dispositivo de verificação 02.7834.9504. Inserir, por um dos orifícios da semi-árvore, o prolongador do apalpador do micrômetro 1 (fig. 3-58), até apoiá-lo no espelho de freio ou defletor de óleo; fixar o dispositivo.

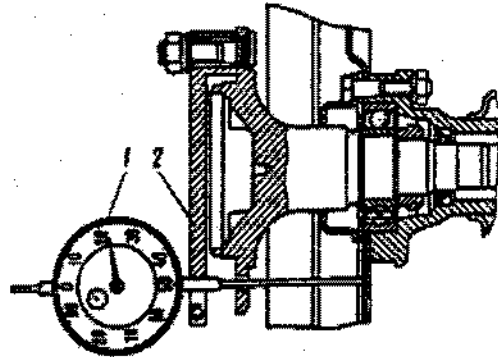


Fig. 3-58. Verificação do curso livre: 1 - micrômetro de dial; 2 - dispositivo de verificação.

5. Efetuar a verificação com o micrômetro de dial, aplicando sobre o flange da semi-árvore um esforço de aproximadamente 50 N (5 kgf) em ambas as direções ao longo do eixo traseiro. O curso livre não deverá exceder 0,7 mm.

porta-diferencial

O conjunto do porta diferencial está ilustrado na fig. 3-59.

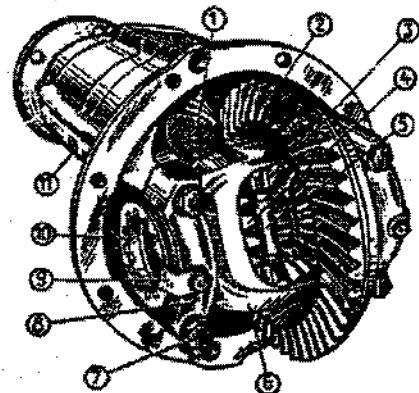


Fig. 3-59. Conjunto porta-diferencial: 1 - pinhão; 2 - coroa; 3 - satélite; 4 - planetária; 5 - eixo das satélites; 6 - caixa do diferencial; 7 - parafusos de fixação da capa do rolamento lateral da coroa; 8 - capa do rolamento lateral da coroa; 9 - placa de retenção; 10 - porca de ajuste do rolamento; 11 - porta-diferencial.

teste de ruídos no conjunto do diferencial

O teste de ruídos no conjunto do diferencial deverá ser executado na seguinte ordem:

teste nº 1: Para se determinar precisamente o caráter do ruído, conduzir o veículo em uma estrada à uma velocidade de 20 km/h, aproximadamente.

Aumentar gradativamente a velocidade até 90 km/h, prestando atenção e anotando as diferentes classes de ruídos, e observando a velocidade em que estes aparecem e desaparecem.

Soltar o pedal do acelerador e diminuir a velocidade do veículo através do motor, sem utilizar os freios.

Ao diminuir a velocidade, observar a variação do ruído, assim como o momento em que este aumenta. Geralmente o ruído surge e desaparece às mesmas velocidades, tanto durante a aceleração como na desaceleração.

teste nº 2: Acelerar o veículo até 100 km/h, posicionar a alavanca de mudanças em neutro e desligar a ignição, de modo a possibilitar que o veículo rode livremente até parar. Observar o tipo de ruído às diferentes velocidades de desaceleração.

Advertência: Ao se desligar a ignição, observar cuidados no sentido de não acionar o dispositivo anti-furto, com conseqüente travamento da direção.

Os ruídos captados durante este teste, similares aos detectados durante o primeiro teste, não são decorrentes do par coroa/pinhão, uma vez que estes não se encontram sob carga, não produzindo ruído.

Contrariamente, os ruídos detectados durante o primeiro teste, não repetidos durante o segundo, podem ser decorrentes do par coroa/pinhão ou dos rolamentos do pinhão.

teste nº 3: Com o veículo freado, ligar o motor e, aumentando gradativamente suas rotações, comparar os ruídos que surgem com os registrados nos ensaios anteriores. Os ruídos similares ao teste nº 1 não são decorrentes dos componentes do porta-diferencial, mas produzidos por outros conjuntos.

teste nº 4: Os ruídos detectados durante o primeiro teste, e não repetidos nos testes posteriores,

poderão ser decorrentes do conjunto diferencial; para a confirmação, suspender as rodas traseiras, ligar o motor e engrenar a 4ª marcha. Desta maneira pode-se assegurar se os ruídos são provenientes do conjunto diferencial ou de outros componentes do veículo, tais como suspensão ou carroceria.

remoção do porta-diferencial

O porta-diferencial pode ser removido sem que haja necessidade de remover o conjunto do eixo traseiro. Proceder como segue:

1. Esgotar o óleo lubrificante do conjunto do eixo traseiro.
2. Levantar o eixo traseiro, posicioná-lo sobre cavaletes e remover as rodas e os tambores de freio.
3. Remover as porcas de fixação dos espelhos do freio traseiro e deslocar os conjuntos das semi-árvores, de modo a desencajar suas extremidades estriadas das planetárias do conjunto diferencial.
4. Desconectar a árvore longitudinal (cardã) do flange do garfo universal do pinhão.
5. Posicionar um suporte adequado sob o conjunto do porta diferencial. Remover os parafusos de fixação do conjunto do porta-diferencial à carcaça do eixo traseiro e removê-lo, observando cuidados para não danificar a junta.

instalação do porta-diferencial

1. Antes de instalar o conjunto do porta-diferencial, limpar cuidadosamente o interior da carcaça do eixo traseiro, eliminando todos os vestígios de óleo ou graxa.
2. Posicionar uma nova junta na superfície de união do porta-diferencial e carcaça do eixo traseiro; posicionar o porta-diferencial no eixo traseiro, observando cuidados para não danificar sua junta.
3. Aplicar vedante veda-rosca nos parafusos de fixação do conjunto porta-diferencial, após a limpeza prévia e desengraxamento das rosas dos parafusos e da carcaça do eixo traseiro. Fixar o porta-diferencial com os parafusos.

4. Reposicionar as semi-árvores e espelhos do freio traseiro; fixá-los corretamente.
5. Instalar os tambores e as rodas e instalar as porcas de fixação das mesmas, sem apertá-las totalmente.
6. Remover os cavaletes e baixar o eixo traseiro; apertar as porcas das rodas.
7. Limpar e reinstalar o bujão de drenagem e abastecer o eixo traseiro com o óleo lubrificante especificado, através do orifício de abastecimento e verificação; reinstalar o bujão de abastecimento e verificação.

desmontagem do porta-diferencial

1. Fixar o conjunto porta-diferencial em um suporte adequado e remover as placas de retenção 9 (fig. 3-59); remover os parafusos 7 e remover as capas dos rolamentos laterais da coroa 8, juntamente com as porcas de ajuste 10 e pista externas dos rolamentos cônicos. Antes de remover as capas 8, identificá-las devidamente para que sejam montadas nas posições originais.
2. Remover do porta-diferencial 11 o conjunto da coroa 2 e caixa do diferencial, juntamente com os cones dos rolamentos laterais.
3. Para remover o pinhão 1 e seus componentes, proceder como segue:
 - a) posicionar o porta-diferencial com o flange do pinhão voltado para cima (fig. 3-60) e, fixando com o dispositivo 1 o flange 3, remover com a chave 2 a porca de fixação do flange.

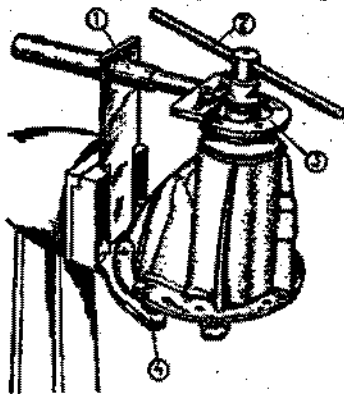


Fig. 3-60. Remoção da porca do flange do pinhão: 1 - dispositivo para fixar o flange do pinhão; 2 - chave com soquete; 3 - flange do pinhão; 4 - suporte.

- b) remover o flange e remover o pinhão com o anel de ajuste, cone do rolamento traseiro e bucha espaçadora;
- c) remover as pistas externas dos rolamentos dianteiro e traseiro utilizando-se do mandril A.70198.
- c) remover do pinhão a bucha espaçadora e, utilizando-se do extrator A.40005/1/7 e do mandril A.45008, remover o cone do rolamento traseiro (fig. 3-61).

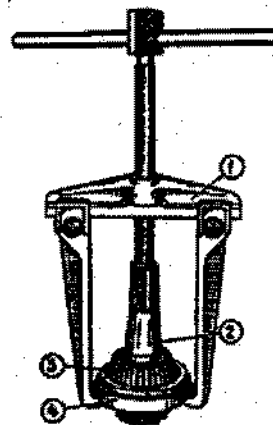


Fig. 3-61. Remoção do cone do rolamento traseiro do pinhão: 1 - extrator; 2 - pinhão; 3 - cone do rolamento; 4 - mandril A.45008.

- d) remover o anel de ajuste do pinhão.
4. Para desmontar o conjunto do diferencial, proceder como segue:
 - a) remover os cones dos rolamentos laterais da coroa, utilizando-se do extrator A.40005/1/6 e do apoio A.45028 (fig. 3-62);

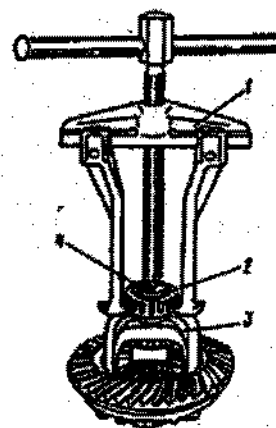


Fig. 3-62. Remoção do cone dos rolamentos laterais da coroa: 1 - extrator; 2 - cone do rolamento; 3 - caixa do diferencial; 4 - apoio A.45028.

- b) remover os parafusos de fixação da coroa e removê-la da caixa do diferencial;
- c) girar as planetárias e as engrenagens satélites de maneira que essas últimas possam ser removidas pelas aberturas da caixa do diferencial;
- d) remover as planetárias e suas arruelas de encosto.

verificação dos componentes do conjunto porta-diferencial

Antes da inspeção, lavar cuidadosamente todos os componentes, de modo a facilitar a visualização de eventuais desgastes e deteriorações.

Verificar os dentes do par coroa/pinhão, procurando sinais de desgaste ou deterioração; verificar igualmente as marcas de contato dos dentes, as quais deverão estar situadas em toda a extensão dos mesmos e à partir de seu centro. Nos casos de desgaste excessivo ou danos, substituir o par coroa/pinhão; se o contato entre os dentes estiver incorreto, verificar e corrigir as causas.

Nota: O par coroa e pinhão é acasalado e ajustado como um conjunto, quando da produção; o mesmo ocorre para os componentes de reposição - o par coroa/pinhão somente é fornecido como conjunto. Desta forma, quando apenas um desses componentes estiver danificado, deverá ser substituído o conjunto completo.

Verificar o estado dos alojamentos das satélites e das superfícies de seu eixo; nos casos de marcas ou danos de pequena intensidade, eliminá-los com uma lixa de granulação fina; nos casos de danos mais acentuados, substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Verificar as superfícies dos mancais das planetárias e seus alojamentos na caixa do diferencial; nos casos de marcas ou danos de pequena intensidade, eliminá-los com uma lixa de granulação fina; nos casos de danos mais acentuados, substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Examinar as superfícies das arruelas de encosto das planetárias, eliminando pequenas rebarbas ou imperfeições com uma lixa de granulação fina; nos casos de substituição das arruelas, a espessura destas deverá ser determinada, conforme procedimento descrito no item correspondente.

Verificar o estado dos rolamentos do pinhão e da coroa; os rolamentos não poderão apresentar qualquer tipo de desgaste e suas superfícies de trabalho deverão estar totalmente lisas. Substituir os rolamentos quando houver dúvidas quanto a sua capacidade de reutilização; rolamentos em mau estado são fontes de ruídos e de contato incorreto entre dentes.

Verificar a carcaça do porta-diferencial quanto a deformação ou trincas; verificar igualmente as superfícies de contato com a carcaça do eixo traseiro. Substituir componentes de acordo com a necessidade.

Observar cuidadosamente as condições de reutilização do vedador do pinhão. Substituir o vedador no caso de qualquer dano ou deformação, ou se o desgaste de seu lábio de vedação for superior a 1 mm.

montagem do conjunto do porta-diferencial

Para o funcionamento adequado do conjunto porta-diferencial, é necessário seguir cuidadosamente as instruções de montagem e ajuste, descritas nos itens a seguir.

Os componentes do conjunto do porta-diferencial estão ilustrados na fig. 3-63.

montagem do conjunto diferencial

1. Lubrificar as planetárias com o óleo especificado e instalar as planetárias, com as arruelas de encosto, nos alojamentos da caixa do diferencial. Posicionar as engrenagens satélites através das aberturas laterais da caixa do diferencial.
2. Girar as satélites e planetárias, de modo a alinhar os alojamentos das satélites com o alojamento respectivo da caixa do diferencial; instalar o eixo das satélites.
3. Verificar a folga axial de cada uma das planetárias; a folga deve ser de 0 - 0,1 mm e o momento de giro das engrenagens do diferencial não deverá ser superior a 15 N.m (1,5 kgf.m).

Nos casos de folga excessiva, substituir as arruelas de encosto das planetárias por outras de maior espessura, pois estas poderão estar ex-

cessivamente desgastadas. Se a folga indicada não for obtida com a instalação de arruelas de maior espessura, as planetárias deverão ser substituídas, pois se encontram com desgaste excessivo.

4. Posicionar a coroa na caixa do diferencial e fixá-la com os parafusos.
5. Instalar os cones dos rolamentos laterais na coroa com o mandril A.70152.

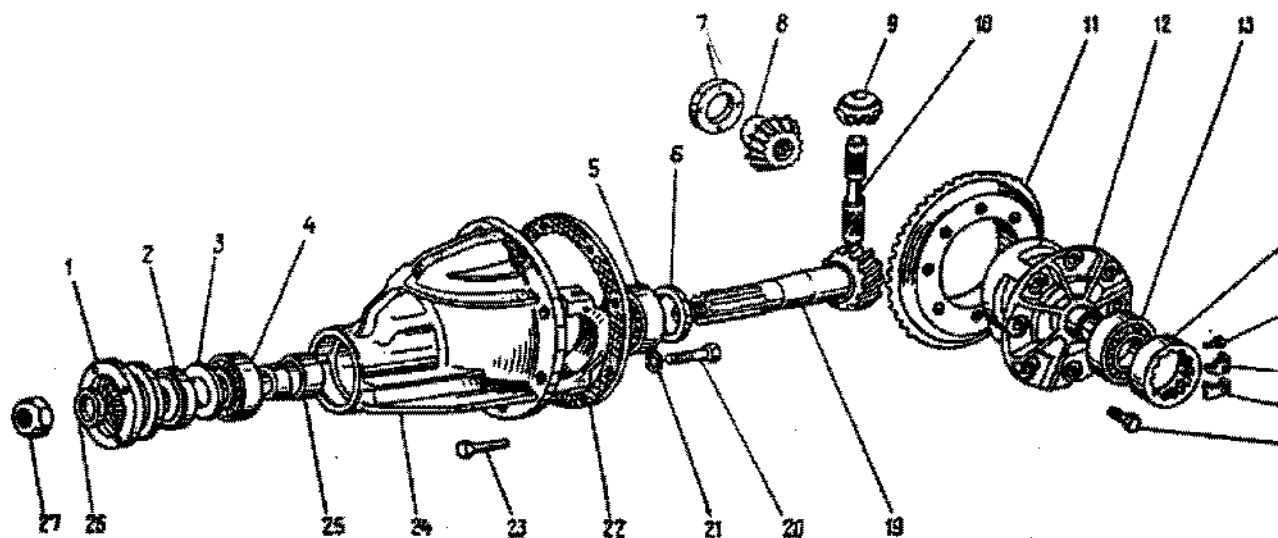


Fig. 3-63. Conjunto porta-diferencial: 1 - flange do pinhão; 2 - vedador; 3 - defletor de óleo; 4 - rolamento dianteiro; 5 - rolamento traseiro; 6 - anel de ajuste do pinhão; 7 - arruela de encaixe da planetária; 8 - planetária; 9 - satélite; 10 - eixo das satélites; 11 - coroa; 12 - caixa do diferencial; 13 - rolamento lateral da coroa; 14 - porca de ajuste; 15 - parafuso de fixação da placa de retenção; 16 - placa de retenção; 17 - placa de retenção; 18 - parafuso de fixação da coroa; 19 - pinhão; 20 - parafuso de fixação da capa; 21 - arruela elástica; 22 - junta; 23 - parafuso de fixação do porta-diferencial; 24 - porta-diferencial; 25 - bucha espaçadora; 26 - arruela plana; 27 - porca do flange do pinhão.

Instalação e ajuste do pinhão

A correta instalação do pinhão com relação à coroa é obtida selecionando-se a espessura correta do anel de ajuste, instalado entre a base do pinhão e pista interna do cone de seu rolamento traseiro.

O anel de ajuste é selecionado com o auxílio do bloco A.70184 e dispositivo A.95690, com um micrômetro de dial. Proceder como segue:

1. Posicionar o porta-diferencial em um suporte adequado e instalar as pistas externas dos rolamentos dianteiro e traseiro, com o auxílio dos mandris A.70185 e A.70171, respectivamente (fig. 3-64).
2. Instalar o cone do rolamento traseiro do pinhão no bloco simulador A.70184, com o auxílio do mandril A.70152; instalar o bloco simulador na posição do pinhão, no porta-diferencial (fig. 3-65).

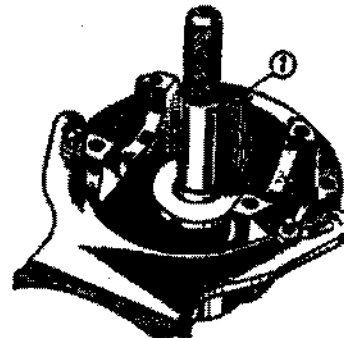


Fig. 3-64. Instalação da pista externa do rolamento traseiro do pinhão: 1 - mandril A.70171.

3. Instalar o cone do rolamento dianteiro do pinhão no flange e, girando o bloco simulador para assentar os rolamentos, apertar a porca ao torque de 8 - 10 N.m (0,8 - 1,0 kgf.m).
4. Posicionar o dispositivo A.95690 na face do bloco simulador 4 e posicionar o micrômetro de

dial, apoiando seu apalpador na face do bloco simulador; zerar o micrômetro. Deslocar o micrômetro 1, de modo que seu apalpador apoie na superfície do alojamento do rolamento lateral da coroa.

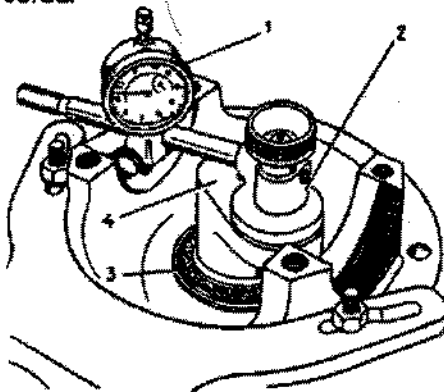


Fig. 3-65. Determinação da espessura do anel de ajuste: 1 - micrômetro de dial; 2 - dispositivo A.95690; 3 - rolamento traseiro do pinhão; 4 - bloco simulador A.70184.

Girando à esquerda e à direita o bloco simulador 4 com o micrômetro, posicioná-lo de maneira que o indicador do micrômetro indique o menor valor de a_1 (fig. 3-66); anotar o valor mínimo de a_1 . Repetir esta operação para a superfície do alojamento do segundo rolamento; determinar e anotar o valor de a_2 .

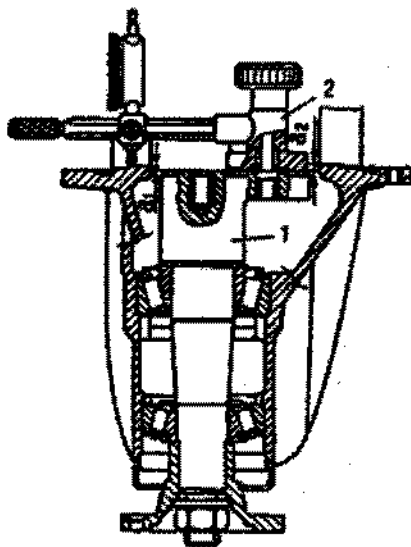


Fig. 3-66. Esquema para determinação da espessura do anel de ajuste: 1 - bloco simulador A.70184; 2 - dispositivo A.95690 com micrômetro de dial; a_1 e a_2 - distâncias entre a face superior do bloco e superfícies dos alojamentos dos rolamentos laterais da coroa.

- Determinar a espessura S do anel de ajuste, o qual é a diferença entre os valores a e b :

$$S = a - b$$

O valor "a" é a média entre as dimensões a_1 e a_2 , anteriormente verificadas:

$$a = (a_1 + a_2) \div 2$$

O valor "b" é o desvio do pinhão, com relação à posição normal, em milímetros. O valor de desvio está gravado no pinhão (fig. 3-67), em centésimos de milímetro, sendo precedido por um sinal de mais (+) ou menos (-).

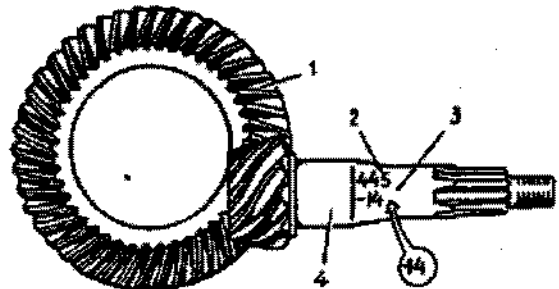


Fig. 3-67. Marcas gravadas no pinhão: 1 - coroa; 2 - número de ordem; 3 - número de desvio do pinhão, em centésimos de milímetro, com relação à posição nominal de montagem; 4 - pinhão.

Ao se determinar a espessura do anel de ajuste deve-se levar em consideração o sinal gravado no pinhão e sua unidade métrica.

exemplo: o valor "a", determinado pelo procedimento de verificação e média algébrica dos valores a_1 e a_2 é de 2,91 (o valor "a" é sempre positivo); o número gravado no pinhão é "-14", desta forma, a dimensão b é de -0,14 mm. Para se determinar a espessura do anel de ajuste "S", efetuar a seguinte operação algébrica:

$$S = a - b = 2,91 - (-0,14)$$

$$S = 2,91 + 0,14 = 3,05 \text{ mm}$$

Neste exemplo deve-se instalar um anel de ajuste de espessura 3,05 mm, para se obter o correto posicionamento do pinhão.

- Posicionar o anel de ajuste selecionado no pinhão e, com o auxílio do mandril A.70152, instalar

o cone do rolamento traseiro no pinhão, após tê-lo removido do bloco simulador A.70184 (fig. 3-68). Instalar a bucha espaçadora.

Advertência: Durante o reparo do conjunto porta-diferencial, deve-se substituir a bucha espaçadora do pinhão, nos casos de substituição do porta-diferencial, par cerola/pinhão, ou ainda rolamentos do pinhão. Se estas peças forem reutilizadas, a bucha espaçadora também poderá ser empregada novamente.

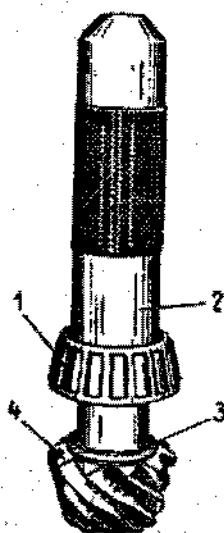


Fig. 3-68. Instalação do cone do rolamento traseiro: 1 - cone do rolamento; 2 - mandril A.70152; 3 - anel de ajuste selecionado; 4 - pinhão.

7. Posicionar o pinhão no porta-diferencial e instalar o cone do rolamento dianteiro, o defletor de óleo, o vedador, o flange e a arruela.
8. Instalar a porca do flange e apertá-la parcialmente, freando a movimentação do flange. O aperto final da porca será efetuado posteriormente, quando do ajuste dos rolamentos do pinhão.

ajuste dos rolamentos do pinhão

Para limitar os deslocamentos axiais do pinhão sob as cargas de trabalho, é de extrema importância ajustar seus rolamentos de modo a estabelecer um valor de pré-carga entre os mesmos. A pré-carga é controlada com a chave dinamométrica 02.7812.9501 (fig. 3-69),

a qual mede a resistência à rotação do conjunto do pinhão.

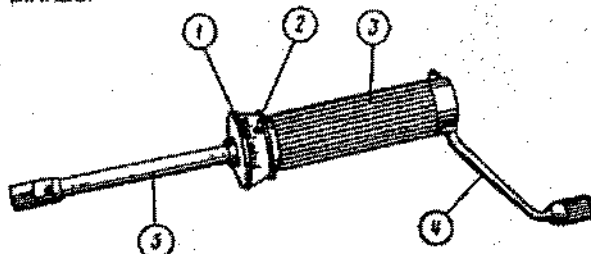


Fig. 3-69. Chave dinamométrica 02.7812.9501: 1 - indicador móvel; 2 - indicador fixo; 3 - corpo; 4 - manivela; 5 - haste com encaixe para soquete.

A resistência à rotação do conjunto do pinhão determina o grau de pré-carga dos rolamentos. O momento de rotação deverá ser de 160 - 200 N.cm (16 - 20 kgf.cm) para rolamentos novos; e 40 - 60 N.cm (4 - 6 kgf.cm), para rolamentos após haverem sido utilizados por 30 km ou mais.

A faixa de torque de aperto da porca do flange do pinhão é de 120 - 260 N.m (12 - 26 kgf.m), devendo-se ser verificada periódica e gradativamente o momento de resistência ao giro do conjunto do pinhão.

Para a verificação do momento de resistência ao giro, instalar no dinamômetro o redutor 3 (fig. 3-70); posicionar o indicador de limite 2 (fig. 2-69) na divisão da escala correspondente a 200 N.cm (20 kgf.cm). Girar a manivela 4 em algumas voltas, no sentido horário. Durante o giro do conjunto do pinhão, o indicador móvel não deverá ultrapassar o valor limite do indicador 2, e não deve indicar menos de 160 N.cm (16 kgf.cm). Os valores limites mencionados são para rolamentos novos; para rolamentos usados deverão ser de 40 e 60 N.cm (4 - 6 kgf.cm), respectivamente.

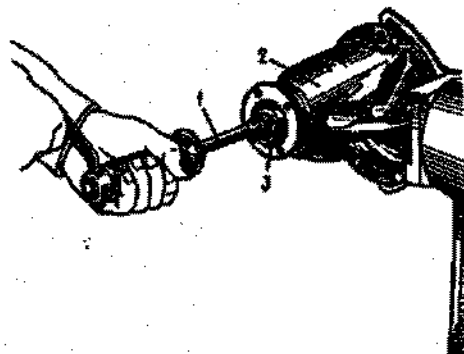


Fig. 3-70. Verificação do momento de resistência ao giro: 1 - dinamômetro 02.7812.9501; 2 - porta-diferencial; 3 - redutor.

Se o momento de resistência ao giro for menor do que 160 N.cm (rolamentos novos), ou 40 N.cm (rolamentos usados), apertar adicionalmente a porca do flange do pinhão, dentro de seu limite de torque, observando cuidados no sentido de não ultrapassar o limite máximo; verificar novamente o momento de resistência ao giro do conjunto do pinhão.

Se o momento de resistência ao giro for superior a 200 N.cm (rolamentos novos), ou 60 N.cm (rolamentos usados), os rolamentos estão submetidos a elevada pré-carga inicial, em consequência de deformação excessiva da bucha espaçadora. Neste caso, substituir a bucha espaçadora dos rolamentos do pinhão, e repetir os procedimentos de verificação e ajuste da pré-carga.

instalação do conjunto do diferencial

1. Instalar no porta-diferencial o conjunto da caixa do diferencial, com as pistas externas dos rolamentos laterais da coroa devidamente posicionadas.
2. Instalar as porcas de ajuste 4 (fig. 3-71), apertando-as de modo que façam leve contato com as pistas externas dos rolamentos laterais.
3. Instalar as capas dos rolamentos, fixando-as com os respectivos parafusos.

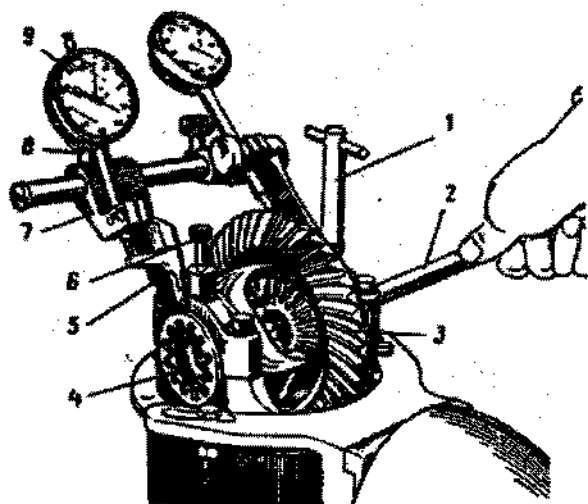


Fig. 3-71. Verificação da pré-carga dos rolamentos laterais da coroa: 1 - parafuso do dispositivo; 2 - chave A.55085; 3 - coroa; 4 - porca de ajuste; 5 - alavanca intermediária; 6 - parafuso de fixação; 7 - suporte do micrômetro de dial; 8 - parafuso de fixação do suporte; 9 - micrômetro de dial.

ajuste da pré-carga dos rolamentos laterais da coroa e folga de engrenamento do par coroa/pinhão

Estas operações deverão ser executadas com o dispositivo A.95688/R, em conjunto com a chave A.55085. Proceder como segue:

1. Posicionar o dispositivo A.95688/R no porta-diferencial, fixando-o com os parafusos 1 e 6 (fig. 3-71) nos orifícios dos parafusos das placas de retenção das porcas de ajuste.
2. Deslocar através da guia do dispositivo o suporte 7, até que a alavanca 5 contate a face lateral da capa do rolamento; apertar o parafuso 8.
3. Soltar os parafusos 1 e 3 (fig. 3-72) e posicionar o suporte 4, de maneira que o apalpador do micrômetro de dial 2 apoie na superfície lateral do dente da coroa, na borda deste; apertar os parafusos 1 e 3.

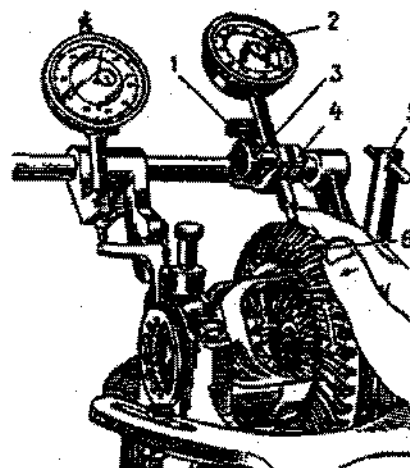


Fig. 3-72. Verificação da folga lateral de engrenamento: 1 - parafuso de fixação do suporte; 2 - micrômetro de dial; 3 - parafuso de fixação da haste do micrômetro; 4 - suporte do micrômetro de dial; 5 - parafuso de fixação; 6 - coroa.

4. Girando as porcas de ajuste, regular previamente a folga lateral dos dentes do par coroa/pinhão, dentro dos limites de 0,08 - 0,13 mm. A folga é verificada pelo micrômetro 2 (fig. 3-72), movimentando-se a coroa 6. Nesta fase do ajuste, os rolamentos laterais não devem apresentar pré-carga. As porcas de ajuste deverão estar apenas encostadas nas capas dos rolamentos, caso contrário, o ajuste correto da pré-carga seria alterado.

5. Apertar sucessiva e uniformemente as porcas de ajuste dos rolamentos laterais; neste caso, as capas dos rolamentos se separam, aumentando a distância D (fig. 3-73). Este deslocamento é detectado pelo micrômetro 9 (fig. 3-71), por atuação da alavanca 5. As porcas de ajuste deverão ser apertadas até que a distância D (fig. 3-73) seja aumentada em 0,14 - 0,18 mm.

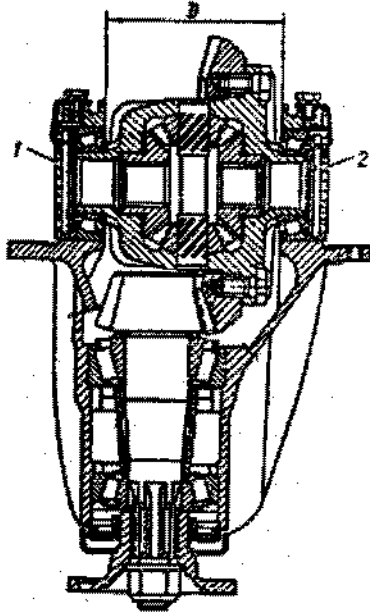


Fig. 3-73. Esquema para verificação da pré-carga dos rolamentos laterais da coroa: D - distância entre as capas dos rolamentos laterais; 1 e 2 - porcas de ajuste.

6. Uma vez estabelecida a pré-carga dos rolamentos, é necessário verificar e estabelecer a folga definitiva entre os dentes do par coroa/pinhão, a qual não deve variar.
7. Se a folga de engrenamento for maior do que 0,08 - 0,13 mm, aproximar a coroa do pinhão; se for menor, afastá-la. Para não alterar a pré-carga dos rolamentos, a coroa deverá ser deslocada apertando-se uma de suas porcas de ajuste, conforme o caso, e soltando-se a porca do lado oposto no mesmo ângulo.

Para a execução exata desta operação, observar o micrômetro de dial 9 (fig. 3-71), o qual indica o valor anteriormente estabelecido para a pré-carga dos rolamentos. Após apertar uma das porcas, o indicador do micrômetro mover-se-á, indicando alteração no valor da dimensão D (fig. 3-73) e, conseqüentemente, da pré-carga

dos rolamentos. A seguir, soltar a porca do lado oposto, de maneira que o indicador do micrômetro retorne à posição inicial.

8. Após o deslocamento da coroa (afastamento ou aproximação do pinhão), verificar através do micrômetro 2 (fig. 3-72), o valor da folga de engrenamento. Se a folga não se encontra dentro dos limites especificados, repetir o procedimento de ajuste (aproximação ou afastamento da coroa).
9. Remover o dispositivo A.95688/R, instalar as placas de retenção das porcas de ajuste dos rolamentos laterais e fixar as mesmas com os parafusos e arruelas elásticas. Para reposição, são fornecidas placas de retenção com uma ou duas abas de trava, a serem instaladas dependendo da posição das ranhuras das porcas de ajuste.

verificação do padrão de contato entre os dentes do par coroa/pinhão

Para a verificação definitiva das condições de engrenamento dos dentes do par coroa/pinhão, observar o seguinte procedimento:

1. Posicionar o porta-diferencial em um banco de provas adequado e aplicar uma camada de tinta para verificação de contato nas superfícies de trabalho dos dentes da coroa.
2. Acionar o banco de provas e, através de suas alavancas, frear o giro das semi-árvores instaladas para que, sob carga, sejam gravadas as marcas de contato dos dentes do pinhão.
3. Inverter o sentido de rotação do banco de provas, freando as semi-árvores, de modo a obter as marcas de contato do lado oposto dos dentes, referentes à condição de marcha-a-ré.

As condições de engrenamento são consideradas normais se, em ambos os lados dos dentes da coroa, as marcas de contato se dispõem uniformemente na face do dente, ocupando dois terços de seu comprimento, e sem sair do vértice ou da base do dente, conforme se indica na fig. 3-74, e.

Os casos de disposição incorreta das marcas de contato na superfície de trabalho do dente estão ilustrados na fig. 3-74, itens a, b, c e d.

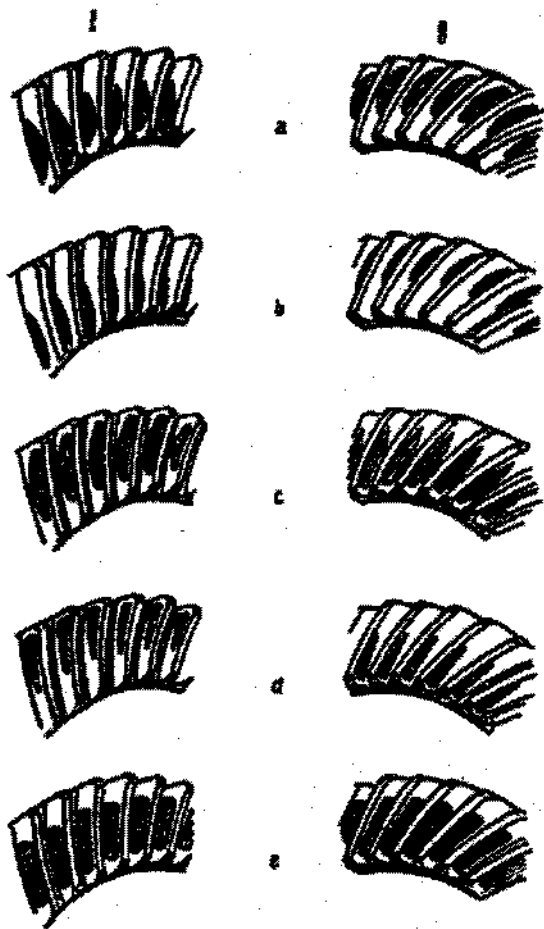


Fig. 3-74. Marcas de contato dos dentes: I - lado de marcha à frente; II - lado de marcha à ré; a e b - marcas incorretas: separar o pinhão da coroa, diminuindo a espessura do anel de ajuste; c e d - marcas incorretas: aproximar o pinhão da coroa, aumentando a espessura do anel de ajuste; e - contato correto.

Para o ajuste da posição correta do pinhão, com substituição do anel de ajuste, desmontar o conjunto do porta-diferencial. Quando da montagem, observar os procedimentos de ajuste descritos anteriormente.

vedador do pinhão

A necessidade de substituição do vedador do pinhão é determinada pela redução do nível do óleo lubrificante (em consequência de fugas através do vedador), até um nível que afete o funcionamento normal do conjunto do eixo traseiro.

Para determinar a necessidade de substituição do vedador, proceder como segue:

1. Posicionar o veículo em um elevador ou vala de inspeção.
2. Limpar o respiro do eixo traseiro e examinar seu estado.
3. Remover o bujão de abastecimento e verificação do nível do eixo traseiro; verificar o nível do óleo lubrificante, adicionando, se necessário.
4. Limpar a carcaça do porta-diferencial, principalmente nas adjacências do vedador do pinhão, de modo eliminar quaisquer vestígios de óleo ou graxa.
5. Levantar o eixo traseiro, posicionando-o sobre cavaletes.
6. Ligar o motor, engrenar a 4ª marcha e acelerar o motor até o velocímetro indicar uma velocidade de 90 - 100 km/h. Aguardar até que o óleo lubrificante do eixo traseiro atinja temperatura de 80 - 90°C (aproximadamente após 15 min.).
7. Após o aquecimento, com o veículo a 100 km/h e em 4ª marcha, determinar a quantidade de fuga de óleo durante um período de 15 minutos.

Uma fuga de óleo superior a 5 gotas em 15 minutos é sintoma de vedador danificado. Neste caso substituí-lo.

O vedador poderá ser substituído sem que haja necessidade de remoção do eixo traseiro ou porta-diferencial. Proceder como segue:

1. Esgotar o óleo lubrificante do conjunto do eixo traseiro.
2. Soltar as porcas de fixação das rodas traseiras, calçar as rodas dianteiras e erguer o eixo traseiro; soltar o freio de estacionamento e posicionar a alavanca da caixa de mudanças em neutro.
3. Remover as rodas e os tambores de freio.
4. Remover as porcas de fixação dos espelhos do freio traseiro e desencaixar as extremidades estriadas das semi-árvores das planetárias do diferencial.

5. Desconectar a árvore longitudinal do flange do pinhão e deslocá-la lateralmente.
6. Verificar, com uma chave dinamométrica, o momento de resistência ao giro do conjunto do pinhão, e anotar o valor encontrado.
7. Fixar o flange com um dispositivo adequado e remover a porca de fixação com a respectiva arruela.
8. Remover o vedador do pinhão.
9. Instalar um novo vedador com um mandril apropriado, após a lubrificação prévia de sua superfície de trabalho com graxa especificada.
10. Instalar o flange com a arruela e, retendo o flange com o dispositivo de fixação, apertar a porca de fixação, verificando periodicamente, com um dinamômetro, o momento de resistência ao giro

do conjunto do pinhão.

Se o momento de resistência ao giro verificado no item 6 foi de 60 N.cm (6 kgf.cm), a porca do flange deverá ser apertada de maneira a gerar um momento de resistência 10 - 20 N.cm (1 - 2 kgf.cm) superior. Ou seja: neste caso, a porca do flange deverá ser apertada de maneira a gerar um momento de resistência ao giro de 70 - 80 N.cm (7 - 8 kgf.cm).

Se o momento de resistência for superior ao indicado, no início da faixa de torque da porca (120 - 260 N.m), será necessário desmontar o conjunto porta-diferencial e substituir o espaçador dos rolamentos, conforme indicado no item **montagem e ajuste**.

11. A montagem dos demais itens do conjunto do eixo traseiro deverá ser executada de maneira inversa à da desmontagem.

EIXO DIANTEIRO

A estrutura do eixo dianteiro está ilustrada na fig. 3-75.

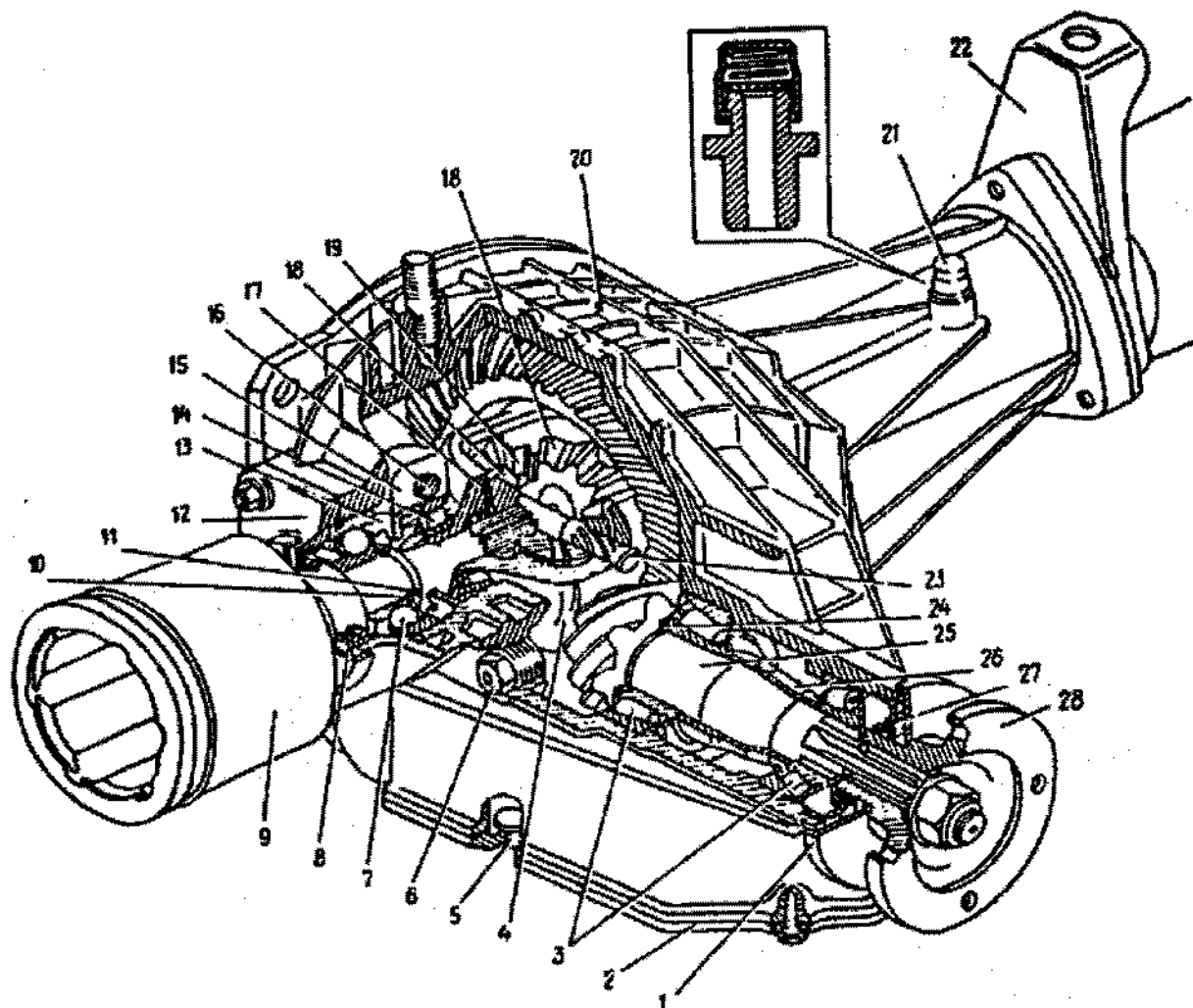


Fig. 3-75. Eixo dianteiro: 1 - defletor de pó; 2 - tampa inferior do porta-diferencial; 3 - rolamentos do pinhão; 4 - caixa do diferencial; 5 - bujão de drenagem; 6 - bujão de abastecimento e verificação; 7 - rolamento do corpo da articulação interna; 8 - vedador; 9 - corpo da articulação da semi-árvore; 10 - arruela elástica; 11 - anel de retenção; 12 - tampa do rolamento; 13 - porca de ajuste; 14 - rolamento lateral da coroa; 15 - capa do rolamento; 16 - parafuso de fixação da capa; 17 - arruela de encosto; 18 - planetárias; 19 - satélite; 20 - porta-diferencial; 21 - respiro; 22 - suporte de fixação do eixo dianteiro; 23 - eixo das satélites; 24 - anel de ajuste; 25 - pinhão; 26 - bucha espaçadora dos rolamentos; 27 - vedador do pinhão; 28 - flange.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
ruido excessivo durante o funcionamento do eixo dianteiro	
1. Deformação na carcaça do eixo traseiro	1. Reparar a carcaça e verificar suas dimensões
2. Semi-árvores deformadas ou com oscilação excessiva	2. Reparar as semi-árvores; substituí-las, se necessário
3. Desgaste das uniões estriadas das planetárias com as semi-árvores	3. Substituir os componentes com danos ou desgaste excessivo
4. Ajuste incorreto, deterioração ou desgaste dos rolamentos ou do par coroa/pinhão ou corpo da articulação interna	4. Determinar as causas do desajuste e reparar conforme necessário
5. Baixo nível de óleo lubrificante	5. Restabelecer o nível de óleo e verificar se há fugas através de juntas ou vedadores
ruido ao acelerar o veículo	
1. Desgaste ou ajuste incorreto dos rolamentos do diferencial	1. Remover o porta diferencial; reparar e substituir componentes de acordo com a necessidade
2. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão	2. Ajustar a folga de engrenamento
3. Deterioração ou desgaste dos rolamentos da semi-árvore	3. Substituir os rolamentos
4. Baixo nível de óleo lubrificante	4. Restabelecer o nível do óleo e verificar se há fugas através de juntas ou vedadores
ruido quando da utilização do motor como freio	
1. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão	1. Ajustar a folga de engrenamento
2. Folga excessiva dos rolamentos do pinhão, consequência de afrouxamento da porca de fixação do flange ou desgaste dos rolamentos	2. Verificar a pré-carga dos rolamentos do pinhão, apertar a porca ou substituir as peças com danos ou desgaste excessivo
ruido ao acelerar ou desacelerar o veículo com o motor	
1. Desgaste ou deterioração dos rolamentos do pinhão	1. Substituir os componentes com danos ou desgaste excessivo

causa provável	solução
2. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão	2. Ajustar a folga de engrenamento

ruido durante curvas

1. Interferências das engrenagens satélites no eixo	1. Substituir os componentes com danos ou desgaste excessivo
2. Rebarbas nas superfícies de trabalho do eixo das satélites	2. Reparar ou substituir o eixo, conforme necessário
3. Agarramentos das engrenagens planetárias na carcaça do diferencial	3. Reparar ou substituir os componentes, conforme necessário
4. Folga incorreta entre os dentes das planetárias e satélites	4. Ajustar a folga entre dentes
5. Desgaste ou deterioração dos rolamentos das semi-árvores	5. Substituir os rolamentos

golpes e ruídos quando do início de movimentação do veículo

1. Folga excessiva na união estriada do pinhão com o flange	1. Substituir o flange e/ou o par coroa/pinhão
2. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do par coroa/pinhão	2. Ajustar a folga de engrenamento
3. Desgaste do alojamento do eixo das satélites na caixa do diferencial	3. Substituir a caixa do diferencial
4. Parafusos de fixação das barras da suspensão dianteira soltos	4. Reapertar os parafusos de fixação

fugas de óleo

1. Desgaste ou deterioração do vedador do pinhão	1. Substituir os vedadores
2. Desgaste ou deterioração dos vedadores das semi-árvores	2. Verificar a oscilação das semi-árvores; reparar ou substituir conforme a necessidade; substituir o vedador e eliminar os vestígios de óleo das peças contaminadas
3. Afrouxamento dos parafusos de fixação do porta-diferencial, ou deterioração de sua junta de vedação	3. Apertar os parafusos de fixação; substituir as juntas de vedação

remoção e instalação

1. Posicionar o veículo em um elevador ou vala de inspeção.
2. Calçar as rodas traseiras e erguer as rodas dianteiras, posicionando a carroceria sobre cavaletes.
3. Remover o conjunto da barra estabilizadora dianteira, as travessas dianteiras da suspensão e a placa protetora do cárter do motor.
4. Desconectar os amortecedores das travessas inferiores da suspensão dianteira e a árvore longitudinal dianteira, do flange do pinhão do eixo dianteiro.
5. Comprimindo os braços da suspensão dianteira, desconectar do braço inferior a conexão esférica, descomprimindo suavemente a suspensão. Desconectar a barra de comando da direção das hastes da direção.
6. Remover a calota de graxa e soltar a porca dos rolamentos do cubo da roda.
7. Executar as mesmas operações para o outro lado do veículo.
8. Soltar a braçadeira de fixação da união do tubo de saída do sistema de escapamento aos conjuntos silenciosos traseiros. Separar o tubo de saída do suporte da caixa de mudanças.
9. Utilizando-se da chave 02.7812.9500, remover as porcas de fixação do tubo de saída ao coletor de escapamento e remover o tubo de saída pela parte inferior do veículo.
10. Remover as porcas de fixação dos coxins dianteiros do motor aos respectivos suportes e à travessa da suspensão dianteira.
11. Mantendo fixo o conjunto do eixo dianteiro, remover o parafuso de fixação do suporte direito 22 (fig. 3-75) ao motor e as duas porcas de fixação do eixo dianteiro, pelo lado esquerdo.
12. Levantando o motor em 25 - 30 mm, remover o

conjunto do eixo dianteiro juntamente com as semi-árvores articuladas dianteiras.

instalação

Para instalar o conjunto do eixo dianteiro, observar as instruções descritas para a remoção, na ordem inversa.

Após a instalação, abastecer o eixo com o óleo especificado, até a borda inferior do orifício de verificação e abastecimento.

desmontagem e montagem

desmontagem

Após posicionar o conjunto do eixo dianteiro em um suporte adequado, remover o bujão de drenagem 5 (fig. 3-75) e esgotar o óleo lubrificante do eixo traseiro; efetuar, a seguir, as seguintes operações, para ambos os lados do conjunto do eixo dianteiro:

1. Remover as porcas de fixação da tampa 12 do rolamento 7, da articulação interna da semi-árvore e remover esta última, observando cuidados no sentido de não danificar a junta.
2. Remover o anel de retenção 11 e a arruela elástica 10; remover o rolamento 7 da tulipa 9 da articulação interna e remover o vedador 8.
3. Remover a chapa protetora da carcaça do eixo dianteiro e a junta de vedação. Não é recomendável remover a tampa inferior 2.
4. Desmontar o conjunto do porta-diferencial, observando os procedimentos descritos no item **eixo traseiro**.

verificação dos componentes

O estado dos componentes do eixo dianteiro deverá ser verificado de acordo com as instruções descritas para o **eixo traseiro**. Verificar adicionalmente os seguintes pontos:

o rolamento de esferas da carcaça da tulipa da articulação interna da semi-árvore não poderá apresentar desgaste ou deterioração; se o

rolamento apresentar folga axial superior a 0,05 mm, substituí-lo;

- a carcaça da tulipa da articulação interna não poderá apresentar desgaste ou deterioração, principalmente nas superfícies de ajuste;
- a superfície estriada da carcaça da tulipa da articulação interna não poderá apresentar rebarbas ou deterioração;
- as superfícies de união das carcaças não poderão apresentar desgaste ou danos.

Substituir os componentes que apresentarem danos ou desgaste excessivo.

montagem

Montar e ajustar o conjunto do porta diferencial do eixo dianteiro, observando os procedimentos descritos no item **eixo traseiro**; neste caso o aumento da

distância D (fig. 3-73), para o ajuste da pré-carga dos rolamentos laterais da coroa, deverá ser de 0,08 - 0,11 mm. Durante o ajuste do porta-diferencial do eixo dianteiro, utilizar o suporte 67.7812-9520 e a chave 67.7812-9520. Executar ainda as seguintes operações:

1. Instalar na carcaça da tulipa da articulação interna 9 (fig. 3-75) a tampa 12 do rolamento com o vedador 8; a seguir, instalar o rolamento 7. Instalar a arruela elástica 10 e o anel de retenção 11.
2. Instalar o suporte do conjunto do eixo dianteiro 22, junto à tulipa da articulação interna do lado direito.
3. Instalar na carcaça os conjuntos das tulipas de articulação internas, posicionando previamente as juntas de vedação nos respectivos prisioneiros. Fixar as tampas dos rolamentos com as respectivas porcas.

SEMI-ÁRVORES DIANTEIRAS

O conjunto da semi-árvore dianteira está ilustrado na fig. 3-76.

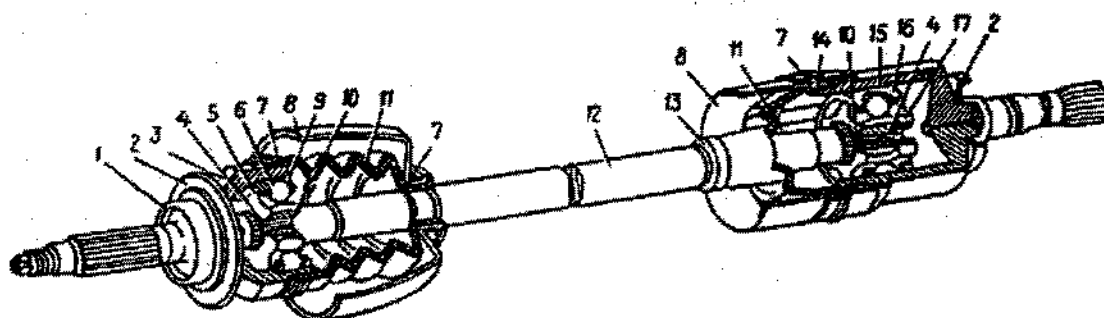


Fig. 3-76. Semi-árvore dianteira: 1 - anel do vedador; 2 - defletor de pó; 3 - corpo da junta homocinética; 4 - anel de retenção; 5 - aro da articulação externa; 6 - esfera; 7 - braçadeira; 8 - cobertura protetora; 9 - gaiola da articulação externa; 10 - anel de encosto do aro; 11 - coifa protetora; 12 - semi-árvore; 13 - anel de retenção da coifa; 14 - elemento de retenção; 15 - corpo da tulipa; 16 - gaiola da articulação interna; 17 - aro da articulação interna.

O momento torsional dos componentes da transmissão é transmitido às rodas dianteiras, a partir do conjunto do eixo dianteiro, pelas semi-árvores 12 (fig. 3-76). O conjunto de cada semi-árvore dianteira é constituído de uma articulação externa - junta homocinética, e de uma articulação interna - tulipa. A articulação externa (junta homocinética) é constituída pelo corpo 3, aro 5, gaiola 9 com as esferas 6, anéis de retenção 4 e de encosto 10. O aro 5 se une com o corpo 3 através das esferas, que trabalham nas ranhuras do aro, de formato curvo pelo raio, e nas ranhuras do corpo. O aro é montado nas estrias da árvore 12 até encostar no anel 10, sendo fixado por meio do anel de retenção 4. Este anel, em posição comprimida, entra livremente através do alojamento estriado do aro 5, o qual permite unir ou desunir a articulação e a árvore 12. O conjunto da junta homocinética é protegido contra umidade e sujeira por meio da coifa 11, a qual, por sua vez, é protegida contra choques e batidas por meio da co-

bertura 8. A cobertura e a coifa são fixadas à árvore 12 por meio da braçadeira 7; a coifa é fixada no corpo 3 da articulação por meio de uma braçadeira de arame.

A estrutura da articulação interna - tulipa - se diferencia da articulação externa por possuir ranhuras retas. O deslocamento axial dos componentes da articulação é limitado pelo limitador de arame 14.

Todos os componentes da articulação interna e alguns componentes da articulação externa são classificados, segundo suas dimensões, em alguns grupos de montagem, de maneira que, durante a execução de um determinado reparo, não é permitido substituir componentes individuais, mas o conjunto completo. Os componentes que podem ser substituídos individualmente são: coberturas de proteção 8, coifas 11, braçadeiras 7, anéis 4 e 10, limitador 14 e anel de borracha 13.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
ruídos e golpes na região das rodas dianteiras durante a movimentação do veículo (principalmente em curvas)	
1. Desgaste dos componentes das articulações internas ou externas	1. Substituir as articulações deterioradas ou com desgaste excessivo
2. Deformação das semi-árvores	2. Reparar (endireitar) ou substituir as árvores
fuga de lubrificante	
1. Deterioração ou deslocamento das coifas protetoras das articulações interna ou externa	1. Substituir o lubrificante na articulação e substituir a coifa; se a falta de lubrificante provocou danos ao conjunto da articulação, substituir os componentes de acordo com a necessidade

remoção e instalação

Posicionar o veículo em um elevador ou vala de inspeção, aplicar o freio de estacionamento e executar as operações descritas a seguir, para ambos os lados do veículo:

1. Levantar a parte dianteira do veículo, e apoiá-lo sobre cavaletes.
2. Desconectar o amortecedor do braço inferior da suspensão.
3. Comprimindo os braços da suspensão dianteira, desconectar do braço inferior a conexão esférica, descomprimindo suavemente a suspensão. Desconectar a barra de comando da direção das hastes da direção.
4. Remover a calota de graxa e soltar a porca dos rolamentos do cubo da roda. Soltar, a seguir as porcas da tampa do rolamento da articulação interna.
5. Remover o parafuso de fixação do suporte direito da suspensão, do conjunto do eixo dianteiro.
6. Extrair do cubo da roda e do conjunto do eixo dianteiro as articulações externa e interna da semi-árvore; remover o conjunto da semi-árvore.

instalação

A instalação dos conjuntos das semi-árvores deverá ser efetuada na ordem inversa à da remoção.

desmontagem e montagem

desmontagem

A desmontagem do conjunto das articulações da semi-árvore deverá ser efetuada nos casos de deterioração das coifas 11 ou coberturas 8, ou para a verificação do estado dos componentes internos das articulações. Proceder como segue:

1. Deslocar a braçadeira de arame 7 (fig. 3-76) da coifa 11;
2. Soltar a braçadeira de fixação da cobertura 8 e coifa 11 à árvore 12, e deslocar a cobertura com a coifa através da árvore, de modo a se obter acesso ao aro 5 da articulação.
3. Utilizando-se de um pino adequado e de um martelo, remover o aro 5 da árvore.

Advertência: Para eliminar a interferência do anel de retenção 4, é de extrema importância não permitir o desalinhamento do aro, estabelecendo corretamente a in-

tensidade e direcionamento dos golpes, quando da remoção.

4. Remover da árvore 12 o anel de retenção 10, a coifa 11 e a cobertura 8.
5. Deslocar na árvore a coifa e a cobertura da articulação interna e, removendo o limitador 14, remover do corpo da tulipa 15 a árvore 12, em conjunto com o aro 17, gaiola 16 e articulações.
6. Utilizando-se de um pino e de um martelo, remover o aro 17 da árvore 12.
7. Remover o anel de retenção 10 e deslocar a coifa de proteção através da árvore.
8. Lavar as cavidades internas das articulações interna e externa, bem como os demais componentes removidos do conjunto.
9. A desmontagem do conjunto da junta homocinética (articulação externa) deverá ser efetuada com extremo cuidado, e seguindo rigorosamente as instruções descritas nos itens a seguir. Os componentes da junta homocinética estão ilustrados na fig. 3-77.

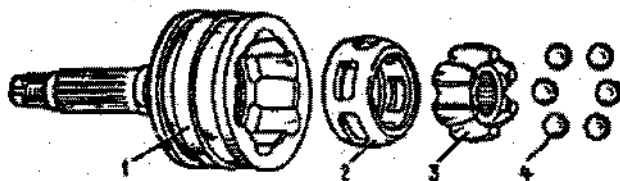


Fig. 3-77. Componentes da junta homocinética: 1 - corpo da articulação; 2 - gaiola; 3 - aro interno; 4 - esferas.

10. Identificar com tinta a posição relativa de todos os componentes internos da junta homocinética, de modo que sejam montados em suas posições originais.
11. Fixar o corpo da articulação em uma morsa, conforme indicado na fig. 3-78. Inclinar o aro interno e a gaiola, de modo que uma das esferas saia o máximo possível do interior da ranhura do corpo da articulação. Utilizando-se de um estilete de material macio, extrair a esfera do interior da gaiola (fig. 3-78).

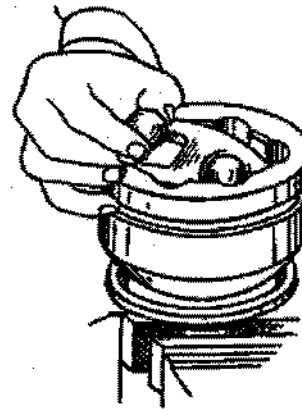


Fig. 3-78. Extração das esferas da gaiola.

12. Reposicionar os componentes internos da junta, de maneira a remover a esfera adjacente à anteriormente removida. Observar as mesmas operações para remover as esferas restantes.

Caso haja necessidade, golpear levemente a gaiola ou aro interno, para permitir a movimentação do conjunto, e conseqüente remoção das esferas. **Esforços excessivos não deverão ser empregados para tentar movimentar a gaiola, pois tais esforços poderão bloquear as esferas no interior do corpo da articulação interna, impossibilitando a desmontagem.**

13. Posicionar a gaiola e o aro, de maneira que os alojamentos alargados da gaiola se disponham em frente das saliências do corpo da articulação (fig. 3-79) e remover o conjunto da gaiola e aro.

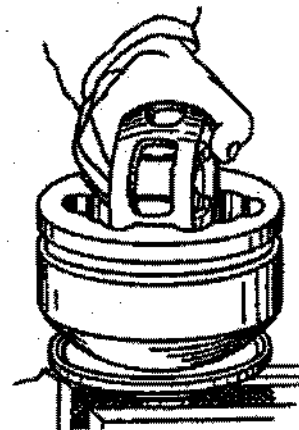


Fig. 3-79. Posicionamento para remoção da gaiola e aro.

14. Remover o aro interno da gaiola, posicionando uma das saliências do aro no alojamento alargado da gaiola (fig. 3-80) e, a seguir, destocar o aro em direção à borda reta do alojamento.

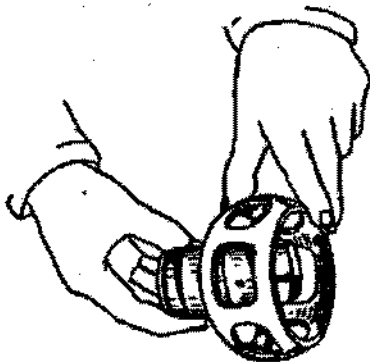


Fig. 3-80. Separação do aro interno e gaiola.

15. Após a desmontagem, lavar todos os componentes da semi-árvore com um solvente adequado (à exceção dos componentes de borracha ou plástico), secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido.

A articulação interna poderá ser desmontada de maneira similar à articulação externa.

montagem

A montagem do conjunto da articulação externa (junta homocinética) deverá ser executada observando-se a ordem inversa à da desmontagem. Observar os seguintes pontos:

- antes da montagem, lubrificar todos os componentes com a graxa especificada;
- quando da instalação do conjunto gaiola/aro no interior do corpo da articulação, observar as marcas de posicionamento efetuadas quando da desmontagem; o aro deverá ser instalado com a superfície usinada anelar (para o anel de encosto) voltada para o lado da árvore;

quando da instalação das esferas na gaiola, inclinar o aro a um ângulo duas vezes maior que o da gaiola;

abastecer o interior da articulação interna com 75 cm³ da graxa especificada;

antes de golpear o conjunto da árvore 12 (fig. 2-76), para a sua união com o aro interno 5, é necessário posicionar-se previamente o anel de retenção 4 rigorosamente no centro, e inserir prontamente a árvore 12; o anel de retenção se comprime, deslizando através do alojamento estriado do aro;

quando da instalação do anel do vedador do corpo da articulação externa, utilizar o mandril 67.7853-9533.

Após a montagem, poderá ocorrer o bloqueio do aro durante a movimentação da árvore, quando a articulação não gira. Tal fato não deverá ser considerado sintoma de montagem incorreta, uma vez que este bloqueio deixará de existir quando a articulação gira durante a movimentação do veículo.

Para a montagem da articulação interna, observar cuidados similares aos verificados para a articulação externa; verificar ainda os seguintes pontos:

- a parte cônica alargada da gaiola deverá estar voltada para o lado da árvore 12;
- durante a montagem, aplicar 150 cm³ da graxa especificada no interior do corpo da articulação interna.

Ao instalar as coifas protetoras, utilizar o mandril 67.7853-9537.

Se não houverem golpes ou vibrações, e se as coifas de proteção se encontram em bom estado, a desmontagem do conjunto da semi-árvore não é recomendada.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
ruidos e golpes na suspensão durante a movimentação do veículo	
1. Desgaste ou deterioração dos amortecedores	1. Substituir os amortecedores
2. Afrouxamento dos elementos de fixação da barra estabilizadora	2. Reapertar os elementos de fixação da barra; substituir os isoladores de borracha, se estiverem danificados
3. Desgaste das buchas da suspensão	3. Substituir as articulações
4. Afrouxamento dos elementos de fixação dos amortecedores ou deterioração dos isoladores de borracha dos olhais do amortecedor	4. Apertar as porcas de fixação; substituir os isoladores danificados
5. Desgaste das articulações esféricas dos braços	5. Substituir as articulações esféricas
6. Folga excessiva dos rolamentos dos cubos das rodas	6. Ajustar a folga ou substituir os rolamentos
7. Rodas desbalanceadas	7. Balancear as rodas
8. Deformação dos aros das rodas	8. Substituir os aros
9. Desgaste das molas	9. Substituir a mola
10. Desgaste dos isoladores de borracha das barras da suspensão traseira	10. Substituir os isoladores de borracha
11. Vibração e arrasto da suspensão traseira em consequência de deterioração dos batentes	11. Substituir o batente
12. Vibração e arrasto da suspensão traseira em consequência de sobrecarga no eixo traseiro	12. Reduzir a carga sobre o eixo traseiro
impossibilidade de ajuste dos ângulos das rodas dianteiras	
1. Deformação do eixo do braço inferior ou dos braços da suspensão	1. Substituir o eixo ou os braços
veículo "puxa" para um dos lados	
1. Diferentes pressões dos pneus	1. Estabelecer a pressão correta dos pneus
2. Alteração nos ângulos das rodas dianteiras	2. Ajustar os ângulos das rodas

causa provável	solução
3. Folga incorreta dos rolamentos do cubo da roda dianteira	3. Ajustar a folga ou substituir os rolamentos
4. Deformação nos braços da suspensão	4. Substituir os braços deformados
5. Alteração na elasticidade das molas da suspensão	5. Substituir a mola que perdeu elasticidade
6. Liberação incompleta dos freios	6. Eliminar a interferência
7. Diferenças consideráveis no desgaste dos pneus	7. Substituir os pneus desgastados
8. Rodas dianteiras desbalanceadas	8. Balancear as rodas
9. Desalinhamento do eixo traseiro em função de deformação das barras da suspensão traseira	9. Reparar ou substituir as barras

oscilação angular das rodas dianteiras

1. Pressão dos pneus incorreta	1. Estabelecer a pressão correta dos pneus
2. Folga excessiva dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras	2. Ajustar a folga
3. Amortecedores defeituosos	3. Substituir os amortecedores
4. Porcas de fixação dos terminais esféricos soltas	4. Reapertar as porcas
5. Ajuste incorreto dos ângulos das rodas dianteiras	5. Ajustar os ângulos das rodas
6. Desgaste excessivo das buchas dos eixos dos braços da suspensão	6. Substituir as articulações
7. Desbalanceamento das rodas	7. Verificar e balancear as rodas
8. Desgaste das articulações esféricas	8. Substituir as articulações

oscilações e arrastos da suspensão

1. Assentamento das molas da suspensão	1. Reposicionar as molas; substituir, se necessário
2. Amortecedores inoperantes	2. Substituir os amortecedores
3. Deformação nos braços da suspensão dianteira	3. Substituir os braços deformados

causa provável	solução
folga elevada das articulações esféricas	
1. desgaste excessivo provocado por deterioração da coifa protetora e entrada de pó	1. Substituir a articulação esférica e coifa protetora
desgaste desigual da banda de rodagem dos pneus	
1. Velocidade elevada em curvas	1. Reduzir a velocidade
2. Desgaste excessivo das articulações e buchas da suspensão	2. Reparar e substituir os elementos desgastados da suspensão
3. Desbalanceamento das rodas	3. Balancear as rodas
4. Frenagem desigual das rodas	4. Ajustar o sistema de freios
5. Amortecedores inoperantes	5. Substituir os amortecedores
6. Alteração no ângulo de câmbor (desgaste da parte interna da banda de rodagem)	6. Ajustar o ângulo de cambagem
7. Baixa pressão dos pneus (desgaste excessivo das bordas da banda de rodagem)	7. Estabelecer a pressão correta dos pneus
8. Pressão excessiva dos pneus (desgaste acentuado na região central da banda de rodagem)	8. Estabelecer a pressão correta dos pneus
9. Convergência insuficiente (desgaste da parte interna da banda de rodagem)	9. Ajustar a convergência
10. Convergência excessiva (desgaste da parte externa da banda de rodagem)	10. Ajustar a convergência
oscilação da roda	
1. Desbalanceamento das rodas	
a) desgaste desigual na banda de rodagem, na circunferência	a) balancear ou substituir as rodas
b) deslocamento dos contrapesos de ajuste e/ou dos pneus nos aros, durante montagem	b) balancear as rodas
c) deformação do aro da roda	c) endireitar o aro da roda ou substituí-la; balancear as rodas
d) deterioração dos pneus	d) substituir o pneu e balancear a roda
2. Folga excessiva dos rolamentos dos cubos das rodas	2. Ajustar a folga

causa provável	solução
fugas de líquido do amortecedor	
1. Desgaste ou deterioração nos elementos de vedação internos	1. Substituir o amortecedor
golpes e ruídos dos amortecedores	
1. Desgaste dos isoladores de borracha dos olhais	1. Substituir os isoladores de borracha
2. Desgaste ou deterioração dos componentes internos do amortecedor	2. Substituir o amortecedor
3. Afrouxamento das porcas de fixação dos amortecedores	3. Reapertar as porcas de fixação
desgaste excessivo da banda de rodagem	
1. Velocidade excessiva em terrenos acidentados	1. Selecionar a velocidade adequada em função do terreno
2. Acelerações bruscas do veículo com arrasto das rodas	2. Evitar acelerações bruscas
3. Utilização frequente dos freios	3. Utilizar adequadamente os freios
4. Alteração do ajuste dos ângulos de alinhamento das rodas dianteiras	4. Ajustar os ângulos das rodas dianteiras
5. Folga excessiva dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras	5. Ajustar a folga
6. Veículo sobrecarregado	6. Não ultrapassar os limites de carga especificados para o veículo
7. Falta de rodízio das rodas	7. Efetuar rodízio dos pneus, de acordo com as instruções recomendadas
chiado dos pneus em curvas	
1. Pressão incorreta dos pneus	1. Estabelecer a pressão correta dos pneus
2. Alteração do ajuste dos ângulos de alinhamento das rodas dianteiras	2. Ajustar os ângulos das rodas dianteiras
3. Deformação nos braços da suspensão, travessa ou elementos estruturais dianteiros da carroceria	3. Substituir os componentes deformados; reparar os elementos deformados ou danificados da carroceria

SUSPENSÃO DIANTEIRA

A estrutura da suspensão dianteira está ilustrada na fig. 4-1.

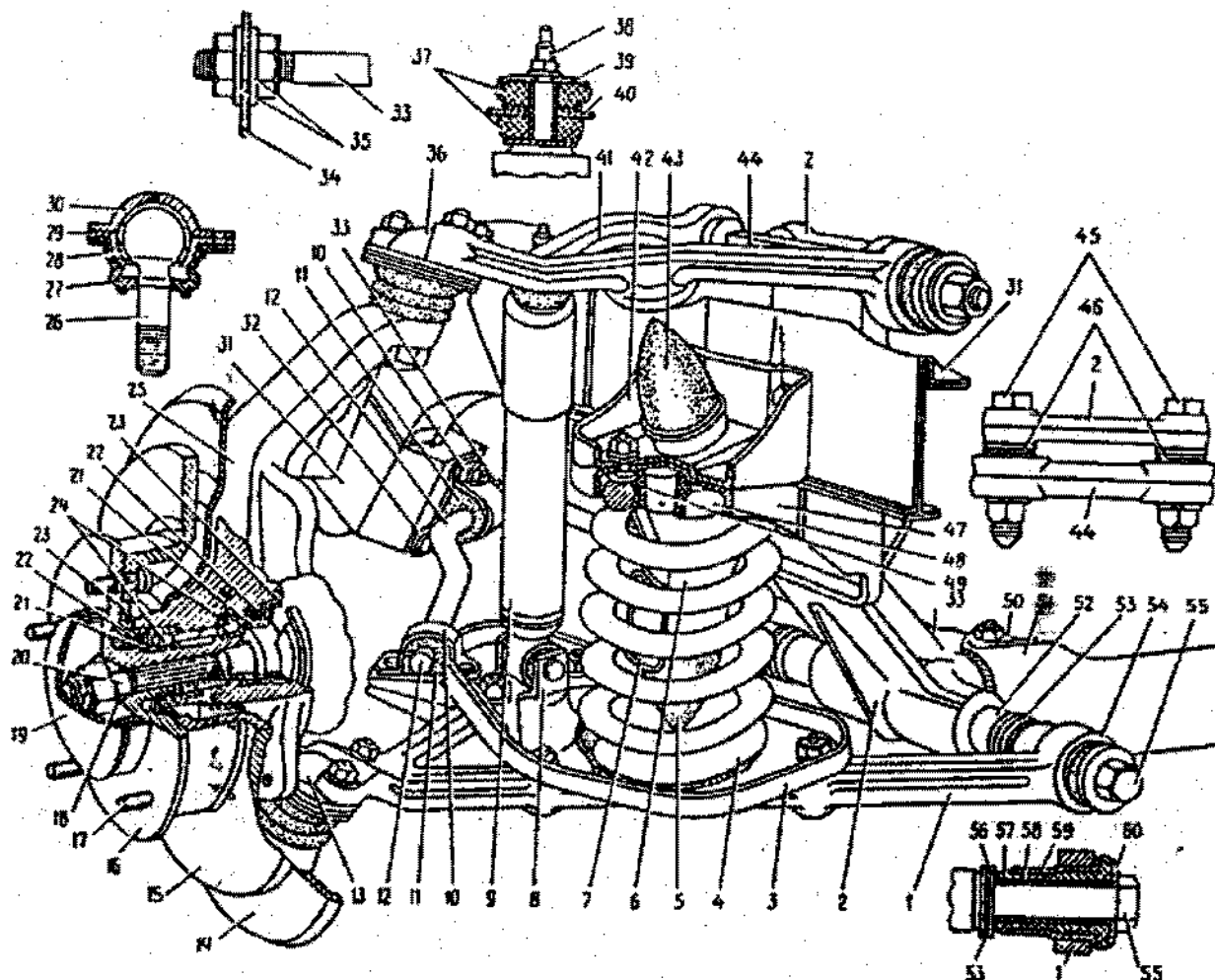


Fig. 4-1. Suspensão dianteira: 1 - braço inferior; 2 - suporte da travessa; 3 - suporte inferior da mola da suspensão; 4 - mola da suspensão; 5 - batente; 6 - suporte do batente; 7 - limitador de curso; 8 - suporte inferior de fixação do amortecedor; 9 - amortecedor; 10 - braçadeira de fixação da barra estabilizadora; 11 - isolador de borracha; 12 - barra estabilizadora; 13 - articulação esférica inferior; 14 - placa protetora do freio dianteiro; 15 - disco de freio; 16 - cubo da roda; 17 - prisioneiro de fixação do disco do freio e roda; 18 - casquilho cônico; 19 - calota; 20 - extremidade da ponta de eixo; 21 - anel do vedador; 22 - vedador; 23 - anel defletor de pó; 24 - rolamentos do cubo da roda; 25 - suporte da ponta de eixo; 26 - pino da articulação esférica; 27 - coifa; 28 - bucha; 29 - aro do casquilho da coifa; 30 - corpo do pino da articulação esférica; 31 - placa de fixação da barra estabilizadora; 32 - suporte da carroceria; 33 - tirante; 34 - suporte de fixação do tirante; 35 - arruelas; 36 - articulação esférica superior; 37 - isoladores de borracha da haste superior do amortecedor; 38 - haste do amortecedor; 39 - arruela; 40 - suporte de fixação do amortecedor; 41 - braço superior do amortecedor; 42 - suporte do batente; 43 - batente da suspensão; 44 - eixo do braço superior; 45 - parafusos de fixação do eixo do braço superior; 46 - arruelas de ajuste; 47 - apoio superior da mola da suspensão; 48 - isolador do apoio superior da mola; 49 - junta da mola; 50 - suporte de fixação do tirante à travessa; 51 - travessa da suspensão dianteira; 52 - bucha do eixo do braço inferior; 53 - arruelas de ajuste do braço inferior; 54 - articulação isolada do braço inferior; 55 - eixo do braço inferior da suspensão; 56 - arruela de apoio; 57 - isolador de borracha da articulação inferior; 58 - bucha interna da articulação; 59 - bucha externa da articulação; 60 - arruela de apoio da articulação.

verificação dos componentes da suspensão dianteira

Durante cada operação de manutenção, assim como nas operações de reparo dos conjuntos da suspensão, verificar obrigatoriamente o estado das coifas de proteção das articulações esféricas da suspensão, prestando especial atenção quanto à ausência de desgaste ou deteriorações nas mesmas. Verificar se os componentes da suspensão dianteira apresentam trincas ou marcas de batidas ou raspamentos com obstáculos do terreno ou componentes da carroceria; verificar os eixos dos braços inferiores, travessas, braços da suspensão e componentes estruturais dianteiros da carroceria, quanto a deformações ou desgaste; verificar igualmente o estado das buchas isolantes dos braços da suspensão. Os procedimentos para estas verificações estão descritos a seguir.

eixos dos braços da suspensão

Eventuais deformações nos eixos dos braços da suspensão dianteira são detectadas mediante inspeção visual.

travessa da suspensão dianteira

A travessa da suspensão dianteira deverá ser verificada medindo-se a distância entre suas extremidades, na região dos parafusos de fixação dos eixos dos braços superiores. A distância deverá ser de $736 \pm 1,5$ mm.

Se a travessa estiver deformada a tal ponto que os ângulos das rodas dianteiras não possam ser ajustados (com os demais componentes da suspensão em condições adequadas), substituí-la.

buchas isolantes dos braços da suspensão

Para a inspeção das buchas isolantes, proceder como segue:

1. Certificar-se de que os braços e eixos e travessa da suspensão não apresentam deformação; suspender as rodas dianteiras do veículo.
2. Verificar o deslocamento radial A (fig. 4-2) da bucha externa 2, com relação ao casquilho interno 6 e a distância B entre a arruela de encosto 5 e a face externa do casquilho externo 2.

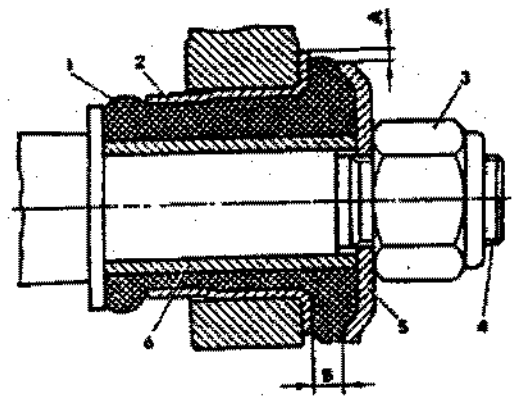


Fig. 4-2. Verificação do estado das buchas isolantes: 1 - isolador de borracha; 2 - bucha externa; 3 - porca de fixação do eixo; 4 - eixo do braço da suspensão; 5 - arruela de encosto; 6 - bucha interna.

As buchas isolantes deverão ser substituídas nas seguintes condições:

- se forem detectados deslocamentos e protuberância irregular do isolador de borracha;
- nos casos de desgaste ou cortes no isolador de borracha;
- se o deslocamento radial A da bucha externa excede 2,5 mm com relação à bucha interna;
- se a dimensão B encontra-se fora dos limites de 3,0 - 7,5 mm.

Se a dimensão B estiver acima dos limites especificados, verificar as condições de embutimento do conjunto da bucha isolante no alojamento do braço.

articulações esféricas da suspensão

Verificar a folga das articulações esféricas superiores, como segue:

1. Posicionar o veículo em uma superfície plana, lisa e firme.
2. Levantar a parte dianteira direita (ou esquerda) do veículo e remover a roda.
3. Posicionar sob o braço inferior, próximo à articulação esférica, um calço de madeira de 230 mm de altura, e baixar o veículo sobre o calço.

4. Certificar-se de que não saiam sujidades pelo canal do corpo da articulação esférica superior; caso haja necessidade, limpar o corpo com uma lima, de modo a evitar erros na medição.
5. Fixar o suporte 4 (fig. 4-3) do micrômetro de dial na extremidade superior do suporte da ponta de eixo.
6. Posicionar o apalpador do micrômetro de dial na região central da superfície esférica do corpo da articulação 3 e, aplicando uma leve pré-carga no micrômetro, zerar a sua escala.
7. Fixar no braço superior da suspensão a alavanca 5 de 700 mm de comprimento.
8. Com o torquímetro 6, aplicar uma carga de 200 N.m (20 kgf.m) no sentido vertical (na extremidade da alavanca, a carga será de 300 N), de modo a separar o pino esférico do corpo da articulação.

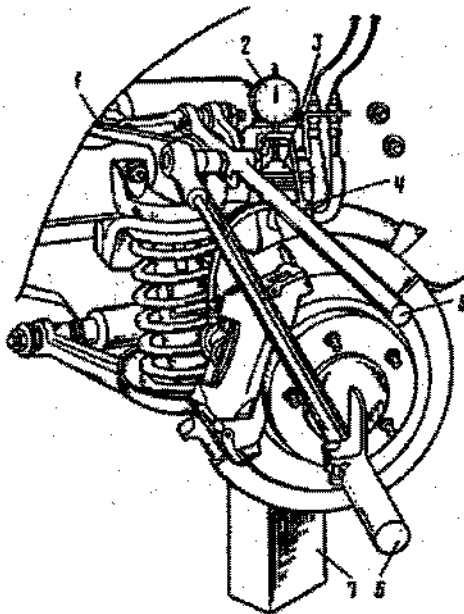


Fig. 4-3. Verificação da folga da articulação esférica: 1 - braço superior; 2 - micrômetro de dial; 3 - corpo da articulação esférica superior; 4 - suporte de fixação do micrômetro; 5 - braço; 6 - torquímetro; 7 - calço de madeira.

9. Verificar os valores dos desvios máximos registrados pelo indicador do micrômetro de dial.
10. Calcular o valor da folga da articulação esférica

superior da suspensão, somando os valores dos desvios com relação à posição nula.

Os registros de desvio totais do indicador do micrômetro não deverão exceder 0,8 mm.

verificação e ajuste dos ângulos das rodas dianteiras

A verificação e ajuste dos ângulos das rodas dianteiras deverão ser efetuadas em equipamento especial, seguindo as instruções do fabricante do equipamento.

Advertência: A verificação dos ângulos das rodas dianteiras deverá ser necessariamente efetuada quando da substituição ou reparo de componentes da suspensão, os quais poderão alterar os ângulos de ajuste.

A verificação e ajuste dos ângulos das rodas dianteiras deverá ser efetuada com o veículo submetido a uma carga estática de 3200 N (320 kgf), ou seja, 4 pessoas e 40 kg de carga no porta-malas.

Os ângulos das rodas dianteiras são os seguintes:

- . ângulo de câmbor: $0^{\circ}30' \pm 20'$
- . ângulo de cáster: $3^{\circ}30' \pm 30'$
- . convergência: 3 ± 1 mm

Antes da verificação dos ângulos das rodas dianteiras, verificar os seguintes itens:

- . pressão de ar dos pneus;
- . folga axial dos rolamentos das rodas dianteiras;
- . o estado dos amortecedores (ausência de interferência à movimentação);
- . a oscilação radial e axial dos pneus;
- . o curso livre do volante da direção;
- . o correto posicionamento dos equipamentos auxiliares: macaco, chave de roda, triângulo, etc.

Após instalar o veículo no dispositivo de alinhamento, e imediatamente antes de proceder às verificações, assentar a suspensão do veículo, aplicando 2 - 3 vezes um esforço de 400 - 500 N (40 - 50 kgf), em ambos os sentidos verticais, primeiramente sobre o

pára-choque traseiro e, a seguir, sobre o pára-choque dianteiro.

A ordem para verificação e ajuste dos ângulos das rodas dianteiras é a seguinte:

- 1^o ajuste - ângulo de câster
- 2^o ajuste - ângulo de câmber
- 3^o ajuste - convergência

ângulo de câster

Se durante a verificação, o valor do ângulo de câster não corresponde às especificações, é necessário variar a quantidade de arruelas de ajuste 46 (fig. 4-1), instaladas entre o eixo do braço superior e suporte da travessa (ver tabela 4-1).

Tabela 4-1

Variação dos ângulos de câmber e câster ao variar a quantidade de arruelas

quantidade de arruelas adicionadas ou removidas		ângulo de câmber	ângulo de câster
parafuso dianteiro	parafuso traseiro		
+1	+1	+ (8'42")	0
-1	-1	- (8'42")	0
+1	0	- (7'30")	+ (20'24")
-1	0	+ (7'30")	- (20'24")
0	+1	+ (15'18")	- (25'18")
0	-1	- (15'18")	+ (25'18")
-1	+1	+ (27'30")	- (43'18")
+1	-1	- (21'36")	+ (40')

Observação: Os dados da tabela são obtidos para arruelas de 0,75 mm de espessura. O sinal (+) significa adição de arruela; o sinal (-) significa remoção de arruela.

Para o ajuste do ângulo de câster, proceder como segue:

remover as porcas de fixação do eixo do braço superior da suspensão dianteira e transferir as arruelas de um parafuso para o outro, de modo a obter o ajuste correto;

O ângulo de câster aumenta com a transferência

de arruelas do parafuso traseiro para o dianteiro, diminuindo, caso contrário;

apertar as porcas do eixo e verificar novamente o ângulo de câster.

ângulo de câmber

Se o ângulo de câmber estiver fora das especificações, ajustá-lo através das arruelas 46 (fig. 4-1), instaladas entre o eixo do braço superior e suporte da travessa.

Para diminuir o ângulo de câmber, remover de ambos os parafusos, quantidade idêntica de arruelas; para aumentar o ângulo de câmber, adicionar arruelas.

convergência das rodas dianteiras

Se o valor da convergência estiver fora das especificações, soltar as braçadeiras de fixação das barras laterais da direção e, utilizando-se da chave 67.7813-9504, girar ambas as barras, na mesma intensidade, em direções opostas; desta maneira o comprimento das barras laterais é alterado, reajustando o valor da convergência.

Uma vez executado o ajuste, reapertar as braçadeiras de fixação das barras laterais.

Após o ajuste da convergência, é necessário verificar se não há contato ou interferência das rodas ou componentes da direção contra os componentes adjacentes da suspensão e carroceria. Para esta verificação, girar as rodas, acionando a direção até o batente de seu mecanismo.

verificação e ajuste da folga dos rolamentos do cubo da roda dianteira

Para verificar a folga axial dos rolamentos do cubo, proceder como segue:

1. Soltar as porcas de fixação da roda, levantar a parte dianteira do veículo, apoiá-lo sobre cavaletes e remover a roda dianteira.
2. Desmontar o suporte do freio dianteiro com as sapatas de freio. Observar cuidados no sentido de não suspender o conjunto do cilindro pela mangueira flexível. Não desconectar a mangueira, de modo a evitar a necessidade de sangria posterior.

3. Fixar o dispositivo 67.7834-9507 com o micrômetro de dial no suporte da ponta de eixo (fig. 4-4), apoiando o respectivo apalpador o mais próximo possível da porca de ajuste.
4. Fazendo girar o cubo em ambos os sentidos, deslocá-lo simultaneamente com a alavanca 67.7820-9521, alternadamente, no sentido radial da folga do cubo. Anotar a amplitude total da folga, indicada pelo micrômetro de dial.

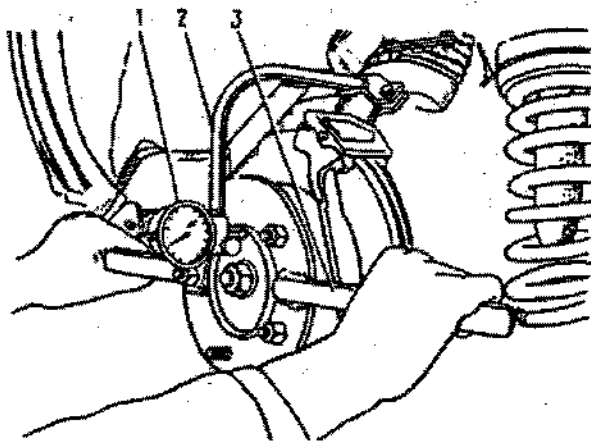


Fig. 4-4. Verificação da folga axial dos rolamentos do cubo: 1 - micrômetro de dial; 2 - dispositivo 67.7834-9507; 3 - braço 67.7820-9521.

5. Se a folga for superior a 0,15 mm, deverá ser ajustada; proceder como segue:
 - soltar a porca de ajuste dos rolamentos do cubo, na extremidade roscada da ponta de eixo;
 - instalar uma porca nova e apertá-la ao torque de 20 N.m (2,0 kgf.m), girando simultaneamente o cubo em ambos os sentidos, duas ou três vezes, para assentar os rolamentos;
 - afrouxar a porca de ajuste e apertá-la novamente ao torque de 7 N.m (0,7 kgf.m);
 - efetuar uma marca B na arruela (fig. 4-5), soltar a porca de 20 - 25°, de modo que a borda A coincida com a marca B;
 - travar a porca na posição estabelecida no item anterior, remanchoando o colar externo da porca, nas ranhuras existentes na extremidade da ponta de eixo.

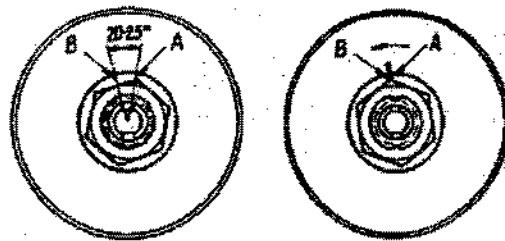


Fig. 4-5. Travamento da arruela da porca de ajuste: A - borda da porca; B - marca da arruela.

Após o ajuste, a folga dos rolamentos deverá ser de 0,01 - 0,07 mm.

substituição do lubrificante dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras

O procedimento para substituição do lubrificante dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras é idêntico para ambos os lados. Proceder como segue:

1. Levantar a parte dianteira do veículo e posicionar a carroceria sobre cavaletes; remover a roda.
2. Desmontar o suporte do freio dianteiro com as sapatas de freio. Observar cuidados no sentido de não suspender o conjunto do cilindro pela mangueira flexível. Não desconectar a mangueira, de modo a evitar a necessidade de sangria posterior.
3. Utilizando-se do dispositivo 67.7823-9514, remover a calota de graxa do cubo; remover a porca de ajuste e a bucha 18 (fig. 4-1).
4. Remover o conjunto do cubo 16 e disco do freio, observando cuidados no sentido de não danificar o vedador 22.
5. Posicionar um suporte sob o braço inferior da suspensão e baixar ligeiramente a frente do veículo, de modo a comprimir a mola da suspensão 4.
6. Remover a articulação esférica inferior 13 do braço da suspensão.
7. Desconectar o amortecedor 9 do braço inferior 1 e o braço do terminal da direção do suporte da ponta de eixo 25.

8. Deslocar totalmente a semi-árvore, em direção à carcaça do eixo dianteiro.
9. Girando o suporte da ponta de eixo 25, com relação à articulação esférica superior 26, desencaixar do suporte a extremidade da semi-árvore.
10. Utilizando a manivela 67.7853-9535 em conjunto com a arruela 67.7853-9540, remover do alojamento do suporte da ponta de eixo as pistas internas dos rolamentos 24 com os aros desmontáveis e os vedadores 22. As pistas externas dos rolamentos são removidas com a porca 67.7853-9534, sendo instaladas com o mandril 67.7853-9536. Marcar as posições das pistas dos rolamentos, para que sejam reinstaladas nas posições originais, quando da montagem.
11. Limpar todo o vestígio de graxa velha do alojamento interno do suporte da ponta de eixo, alojamentos externos e internos do cubo, ponta de eixo da semi-árvore e rolamentos do cubo.
12. Aplicar 40 g da graxa especificada nos separadores dos rolamentos; aplicar uma camada homogênea de graxa na cavidade do suporte da ponta de eixo, entre os rolamentos, e uma fina camada de graxa nas estrias da ponta de eixo.
13. Posicionar as pistas internas dos rolamentos, os aros desmontáveis, e instalar o vedador.
14. Posicionar a extremidade da ponta de eixo no suporte e unir a articulação esférica ao braço inferior.
15. Fixar o amortecedor e conectar o braço do terminal da direção ao suporte da ponta de eixo.
16. Posicionar o conjunto do cubo e disco do freio no suporte da ponta de eixo e instalar o casquilho cônico 18.
17. Instalar uma nova porca de ajuste e regular a folga dos rolamentos do cubo, observando o procedimento descrito.

Nota: A porca de ajuste dos rolamentos do cubo deverá ser substituída sempre que for removida.

18. Instalar a calota de graxa, utilizando-se do mandril 67.7853-9528.
19. Reinstalar o conjunto do suporte do freio dianteiro.

remoção e instalação do conjunto da suspensão dianteira

remoção

1. Posicionar o veículo sobre um elevador ou vala de inspeção; aplicar o freio de estacionamento, abrir o capuz e remover a roda sobressalente.
2. Calçar as rodas traseiras e remover as rodas dianteiras.
3. Com o extrator 67.7824-9516, sacar os terminais da suspensão; posicionar as barras da direção lateralmente.
4. Desconectar a barra estabilizadora 6 (fig. 4-6) dos braços inferiores da suspensão.
5. Soltar o tirante 5 dos suportes da carroceria e das travessas.
6. Soltar os amortecedores dos braços inferiores da suspensão.
7. Remover a chapa protetora do cárter.
8. Remover, de cada um dos lados do veículo, o suporte do freio dianteiro com as sapatas de freio. Observar cuidados no sentido de não suspender o conjunto do cilindro pela mangueira flexível. Não desconectar a mangueira, de modo a evitar a necessidade de sangria posterior.
9. Comprimir a mola da suspensão, até aliviar totalmente a carga sobre o braço inferior da suspensão.
10. Remover a articulação esférica do braço inferior e remover a mola da suspensão, aliviando gradativamente a carga da mesma; repetir estas operações para o outro lado do veículo.
11. Soltar o eixo 44 (fig. 4-1) do braço superior com relação ao suporte 2 da travessa da suspensão; remover o braço superior 41, juntamente com o

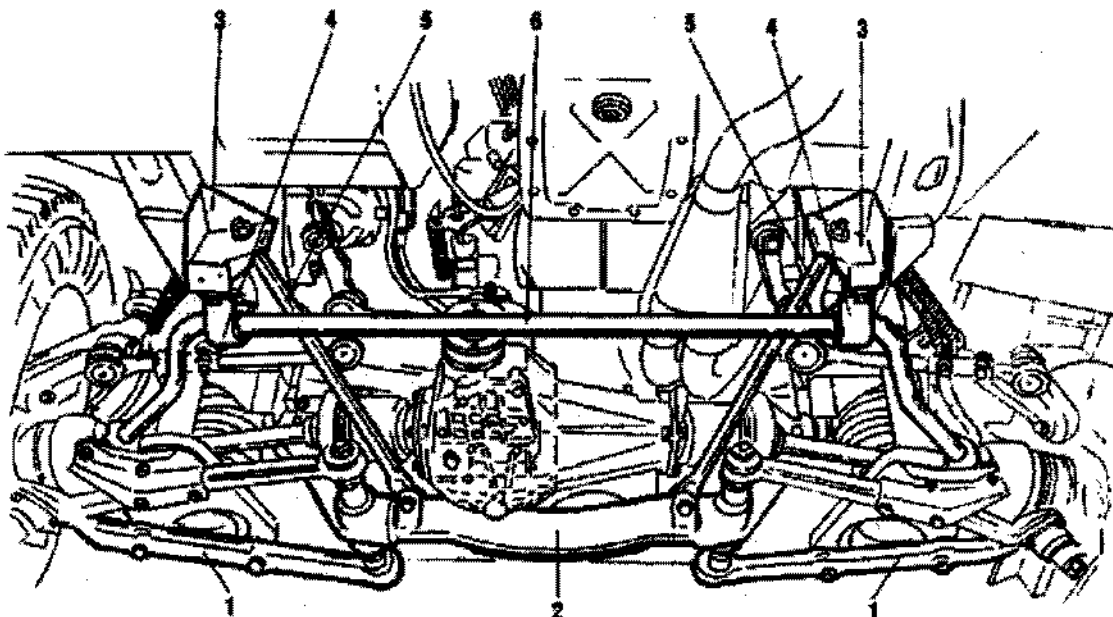


Fig. 4-6. Suspensão dianteira instalada no carro (vista por trás):

1 - bandeja inferior; 2 - travessa; 3 - apoio de sujeição do tensor; 4 - apoio de sujeição de varreduras de la do estabilizador para o chassi;
5 - tensor; 6 - barra estabilizadora transversal

Nota. Quando se vai o eixo da bandeja superior que será necessário registrar a quantidade e disposição das lavadoras entre o eixo da bandeja superior e o um travessa, como também dos distintivos de regulamento entre a travessa e o larguero do chassi com o propósito disso ao montar os grupos, instalar as lavadoras e distintivos no lugar velho.

Dividir dos apoios da travessa a borracha acolchoa da suspensão do motor.

Colocar debaixo da travessa da suspensão um gato hidráulico com dispositivo fixar a travessa e, mantendo o motor com a ponte 67.7820.9514 ou polipasto, dividir do largueros do chassi o apoio 47 do a pessoa colida do um contradiz e a travessa da suspensão.

Remover a travessa 1 junto com as bandejas inferiores 4.

Os grupos e pedaços da suspensão deveriam ser instalados pela ordem ao contrário da separação. Os mola que se instalam a suspensão só serão de uma classe (classe A - sem marcación ou eles têm marcación de pintura branca, classe B - marcación preto na superficie externa dos pináculos). A instalação dos mola é tolerada da classe A na suspensão dianteira, se na suspensão de parte de trás instalada mola da classe entram B.

Depois que a montagem e instalação da suspensão sejam conferir os ângulos de instalação e a convergência das rodas.

Despiece e ajuntando dos grupos da suspensão.

Despiece. Se durante o conserto da suspensão a necessidade de despiezar surgir os grupos completamente disto, então está mais confortável começar diretamente no automóvel, depois de remover o distintivo de proteção do cárter e salpicadero.

Para o que é necessário:

- desenrolar a noz da rótula da articulação 41 superior (figo. 4-1) e liberar dos grampos as mangueiras;
- endireitar os lóbulos (chicoteia) do coberto com proteção, desenrolar os parafusos de sujeição do guia do apoio e se mudaria para um lado junto com o apoio;

ADVERTÊNCIA. Proteger as mangueiras contra deteriorações não é necessário permitir que o apoio pendure destes.

-com o mandril 67.7823.9514 remover o capuz do cubo e desenrolar a noz dos portes do cubo da roda;

-remover o cubo da roda dianteira junto com o disco de controle, usando para este o dispositivo (pusher) 67.7823.9516;

-remover o coberto com proteção do controle dianteiro;

-remover o amortecedor da suspensão dianteira;

-comprimir o mola da suspensão até descarregar a bandeja inferior completamente, abaixando para este a bandeja inferior da suspensão em uma guarnição (cavalete);

-dividir das bandejas inferior e superior da suspensão o corpo das articulações esféricas e remover o toco de endereço;

-descarregar o mola da suspensão suavemente e remover isto;

-com o dispositivo 67.7823.9515 retirar o eixo e dividir da travessa a bandeja inferior da suspensão;

-dividir da travessa o eixo da bandeja superior e remover o eixo junto com a bandeja;

Nota. Antes de remover os machados das bandejas superior e inferior terão contar a quantidade de lavadoras que há em cada fim do eixo da bandeja inferior e nos parafusos de sujeição do eixo da bandeja superior, com o propósito dos pôr nos lugares velhos durante a instalação do machados.

-remover a travessa e o apoio do a pessoa colide indiretamente como isto previamente foi descrito;

-com o extrator 67.7824.9516 deslocar dos buracos do toco de endereço as rótulas das articulações esféricas;

Na fig. 4-7 são mostrados para os pedaços da suspensão dianteira.

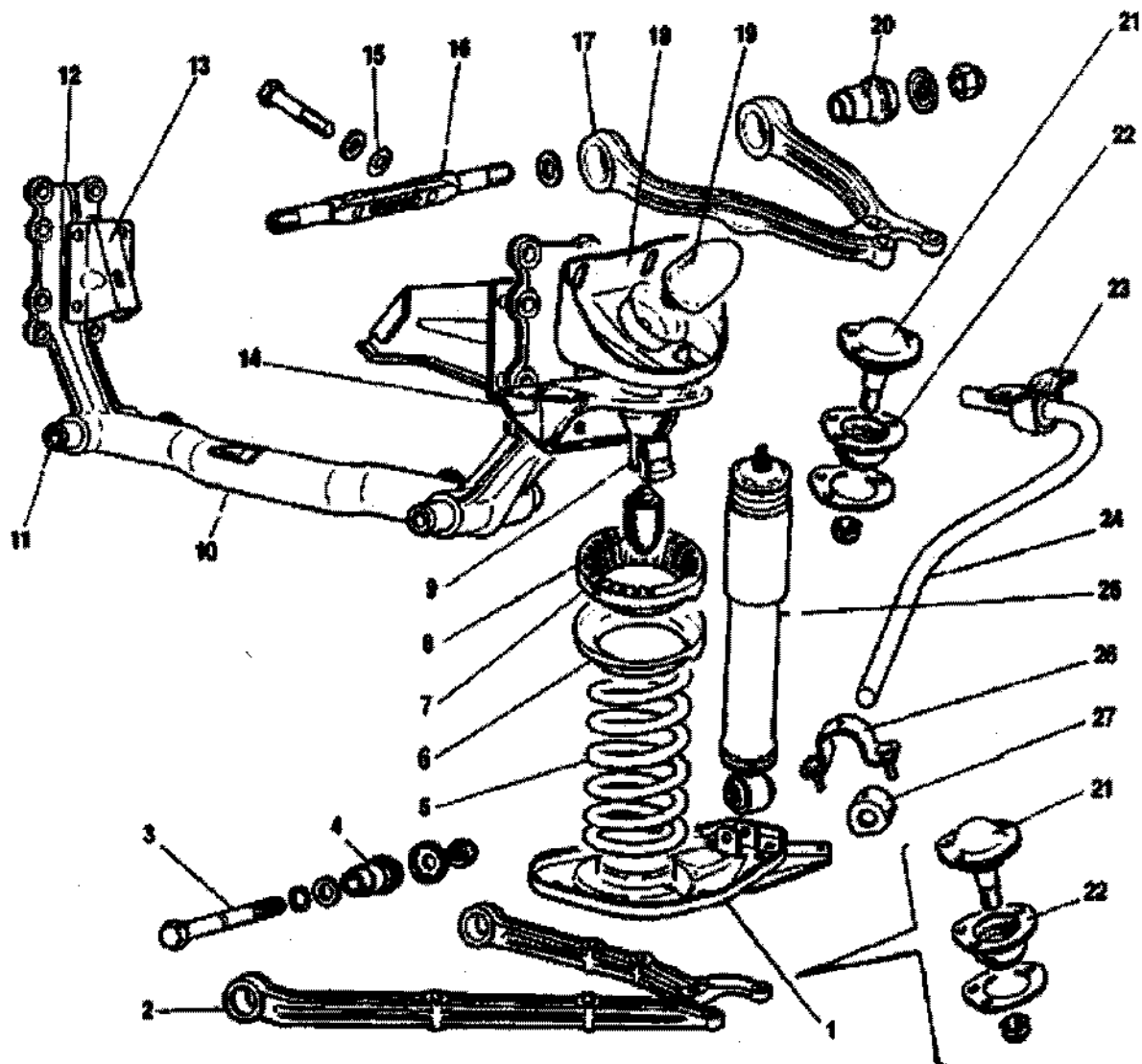


Fig. 4-7. Peças da suspensão dianteira:

- 1 - cabeça inferior de apoio da mola; 2 - bandeja inferior; 3 - eixo da bandeja inferior; 4 - borracha articulação elástica e metal da bandeja inferior; 5 - mola; 6 - cabeça superior de apoio; 7 - reunião isolante da mola; 8 - colidem da compressão; 9 - constrainer do curso da compressão; 10 - travessa da suspensão; 11 - caso do apoio da travessa; 12 - apoio da travessa; 13 - apoio de fixação do motor; 14 - eu apoio superior da mola; 15 - lavadora de regulamento; 16 - eixo da bandeja superior; 17 - bandeja superior; 18 - apoio do que colide indiretamente; 19 - colide indiretamente; 20 - borracha articulação elástica e metal da bandeja superior; 21 - articulação esférica (rótula); 22 - caso de proteção da rótula; 23 - apoio de sujeição da barra para o chassi; 24 - varre do estabilizador; 25 - amortecedor; 26 - arradura do bloco; 27 - acotioem.

montagem

A montagem dos componentes da suspensão deverá ser executada de maneira inversa à desmontagem. Ao montar os cubos de roda aplicar 40 g da graxa especificada nos separadores dos rolamentos; aplicar uma camada homogênea de graxa na cavidade do suporte da ponta de eixo, entre os rolamentos, e uma fina camada de graxa nas estrias da ponta de eixo.

Ao instalar os tirantes da travessa, apertar a porca interna até eliminar a folga entre a arruela e suporte 3 (fig. 4-6); apertar a porca externa, a seguir, ao torque indicado no apêndice.

Para evitar uma distribuição incorreta dos esforços nas buchas isoladoras dos braços da suspensão, apertar as porcas de fixação dos eixos com o veículo submetido a uma carga estática de 3200 N (320 kgf). Ajustar, a seguir, os ângulos das rodas dianteiras.

verificação individual dos componentes da suspensão dianteira

articulações esféricas

Verificar o estado das coifas das articulações esféricas; não são permitidas rupturas, trincas e esfolamentos da borracha da armadura metálica, de modo a evitar fuga de lubrificante.

Verificar as superfícies de trabalho quanto a desgaste, girando a articulação manualmente. As articulações não deverão apresentar agarramentos ou folga excessiva.

Uma verificação mais exata do estado da articulação esférica, quanto a sua folga radial e axial, pode ser efetuada com o auxílio do dispositivo 02.8701-9502. Para tal, instalar a articulação esférica 1 (fig. 4-8A) no alojamento do dispositivo, fixando-a com o parafuso. Instalar no suporte do dispositivo o micrômetro de dial 2, de maneira que o apalpador do mesmo apoie na superfície lateral do corpo da articulação; zerar a escala do micrômetro.

Posicionar o torquímetro 3 no alojamento superior do dispositivo e, aplicando um momento de 200 N.m (20 kgf.m), em ambos os sentidos, determinar mediante o indicador do micrômetro 2 a folga radial total da articulação esférica. Se a folga for superior a 0,7 mm, substituir a articulação esférica.

De maneira similar, determinar a folga axial, reposicionando a articulação esférica no dispositivo de verificação, conforme indicado na fig. 4-8. Se a folga for superior a 0,7 mm, substituir a articulação esférica.

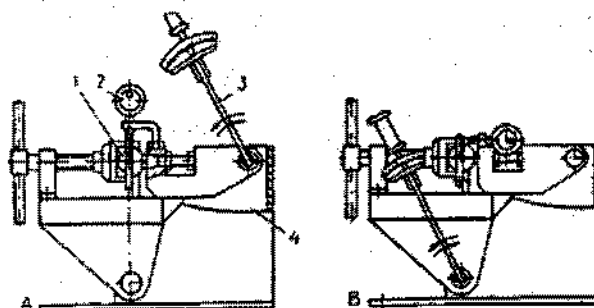


Fig. 4-8. Verificação da articulação esférica: 1 - articulação esférica; 2 - micrômetro de dial; 3 - torquímetro; 4 - dispositivo 02.8701-9502; A - esquema de verificação da folga radial; B - esquema de verificação da folga axial.

mola da suspensão

Examinar cuidadosamente as molas da suspensão. Se forem detectadas deformações que podem alterar suas características operacionais, substituir a mola.

Comprimir três vezes a mola até que as espiras se toquem, e verificar sua característica de flexibilidade por pontos de controle (fig. 4-9).

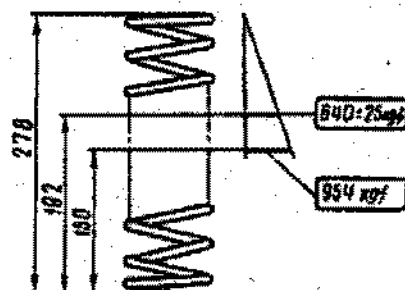


Fig. 4-9. Dados para verificação das molas

barra estabilizadora, braços da suspensão e suporte da ponta de eixo

Verificar a barra estabilizadora quanto a deformações, verificando se suas extremidades encontram-se alinhadas em um mesmo plano; se a deformação é insignificante, endireitar a barra; caso contrário, substituí-la.

Examinar cuidadosamente os braços da suspensão e suportes da ponta de eixo, certificando-se de que não apresentem deformações ou danos. Substituir os componentes de acordo com a necessidade.

travessa da suspensão

Com o auxílio de dispositivo 67.8732-9501, verificar os parâmetros geométricos da travessa da suspensão. Se a travessa apresenta deformação tal que impeça o correto ajuste dos ângulos das rodas dianteiras, e sendo satisfatório o estado dos demais componentes da suspensão, substituir a travessa.

buchas isoladoras dos braços da suspensão

O procedimento para verificação da necessidade de substituição das buchas isoladoras dos braços da suspensão está descrito no item correspondente.

substituição das buchas isoladoras da suspensão

braço superior

1. Instalar entre os olhais do braço, no eixo, o dispositivo 67.7823-9527 e apoiar o braço no suporte A.47045 (fig. 4-10).
2. Com o ariete da prensa, prensar o eixo 1 do braço até extrair totalmente a bucha isolante do respectivo alojamento. Para a remoção da segunda bucha, inverter a posição do braço e repetir a operação.

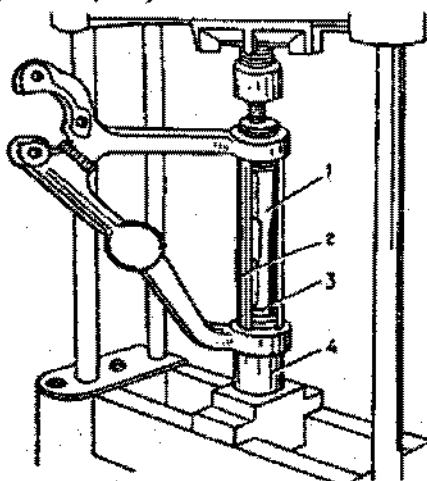


Fig. 4-10. Remoção das buchas do braço superior: 1 - eixo do braço; 2 - dispositivo 67.7823-9527; 3 - articulação; 4 - suporte A.47045.

3. A instalação das buchas isoladoras do braço superior é feita com o dispositivo 67.7853-9519 (fig. 4-11), fixado em uma morsa. O braço com o eixo 1 deve ser posicionado no dispositivo 2; instalar a bucha isoladora no eixo e inseri-la no alojamento do braço com o dispositivo 3 (A.74177/1). Repetir a operação descrita acima para a segunda bucha, invertendo a posição do braço.

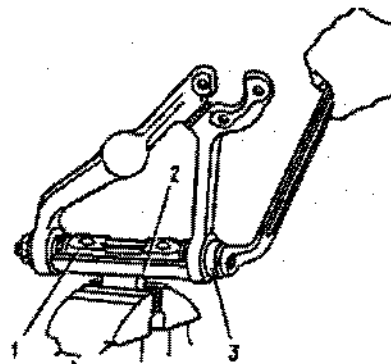


Fig. 4-11. Instalação das buchas do braço superior: 1 - eixo do braço; 2 - dispositivo 67.7853-9519; 3 - dispositivo A.74177/1.

braço inferior

1. A remoção e instalação das buchas isoladoras do braço inferior da suspensão pode ser efetuada em uma prensa, com o auxílio do dispositivo 67.7823-9517, ou com o dispositivo 67.7823-9517 (fig. 4-12), que é posicionado no braço de tal modo que a cabeça do parafuso entre no alojamento. A remoção da bucha isoladora dá-se ao girar o parafuso do dispositivo.

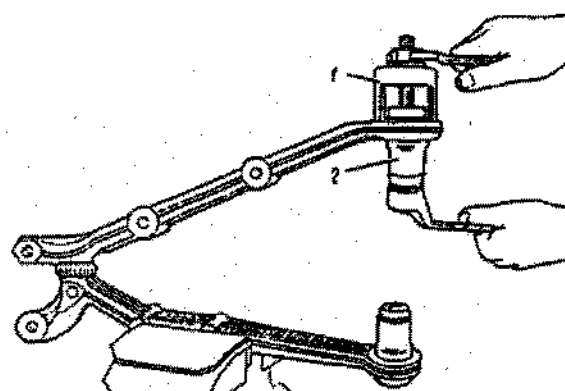


Fig. 4-12. Remoção da bucha isoladora do braço inferior: 1 - dispositivo 67.7823-9517; 2 - bucha isoladora.

2. Para instalar a bucha isoladora, posicioná-la no braço e instalar o dispositivo 67.7823-9517 (fig.

4-13) e conjunto com o apoio 3. A bucha é inserida rosqueando-se o parafuso do dispositivo.

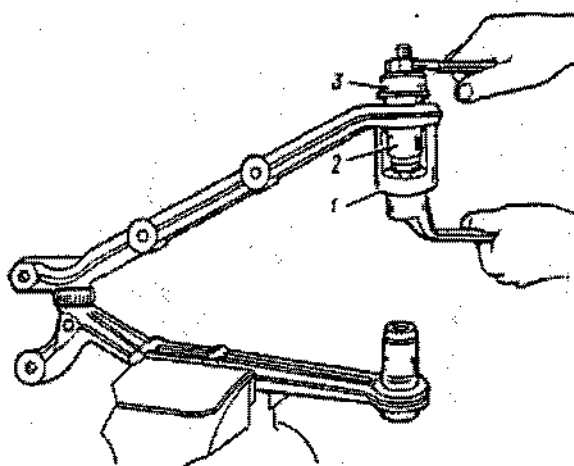


Fig. 4-13. Instalação da bucha isolante do braço inferior: 1 - dispositivo 67.7823-9517; 2 - bucha isoladora; 3 - apoio.

SUSPENSÃO TRASEIRA

A estrutura da suspensão traseira está ilustrada na fig. 4-14.

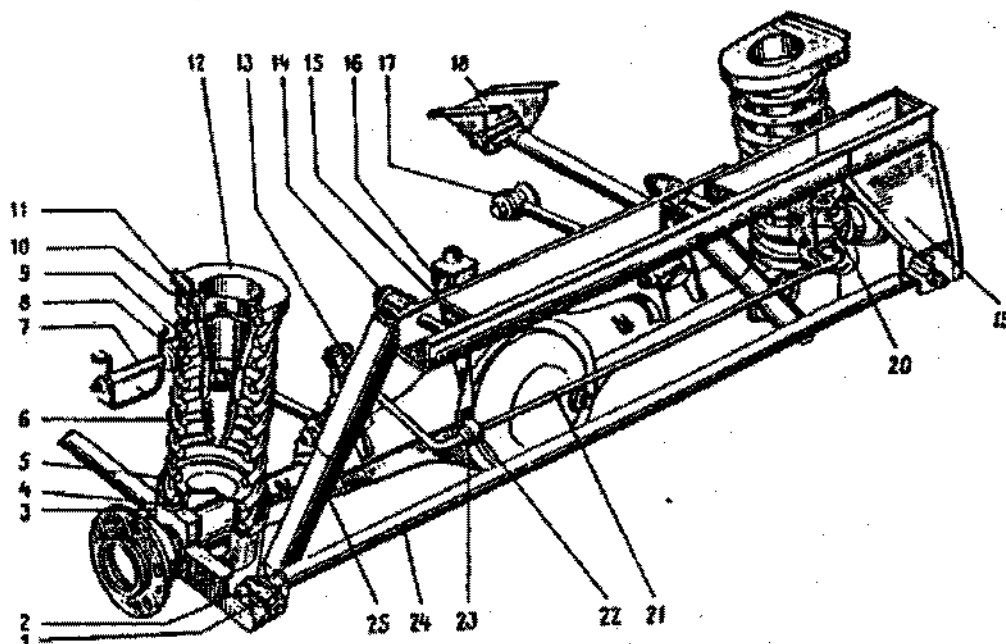


Fig. 4-14. Suspensão traseira: 1 - bucha espaçadora; 2 - coxim; 3 - barra longitudinal inferior; 4 - isolador inferior da mola; 5 - suporte inferior da mola; 6 - batente da suspensão; 7 - parafuso de fixação da barra longitudinal superior; 8 - suporte de fixação da barra longitudinal superior; 9 - mola da suspensão traseira; 10 - suporte superior da mola; 11 - isolador superior da mola; 12 - suporte superior; 13 - haste da alavanca de acionamento do regulador da pressão dos freios traseiros; 14 - isolador do eixo do amortecedor; 15 - travessa do assoalho da carroceria; 16 - batente suplementar da suspensão; 17 - barra longitudinal superior; 18 - suporte de fixação da barra longitudinal inferior; 19 - suporte de fixação da barra transversal à carroceria; 20 - regulador de pressão; 21 - alavanca de acionamento do regulador de pressão; 22 - suporte de articulação da alavanca; 23 - articulação da alavanca; 24 - barra transversal; 25 - amortecedor.

remoção e instalação do conjunto da suspensão traseira

remoção

1. Levantar a parte traseira do veículo e posicioná-la sobre cavaletes. Remover as rodas traseiras.
2. Desconectar do flange do pinhão o garfo universal da árvore longitudinal (cardã) traseira.
3. Soltar a conexão flexível de freio, da tubulação metálica de freios do conjunto do eixo traseiro; observar cuidados no sentido de evitar fugas excessivas de fluido hidráulico; vedar as aberturas desconectadas para evitar a entrada de impurezas no sistema.
4. Soltar da carroceria os suportes do cabo traseiro do freio de estacionamento, remover a mola de retorno do cabo dianteiro, e soltando a contraporca e porca de ajuste, liberar a secção traseira do cabo.
5. Desencabrar a haste de acionamento 13 (fig. 4-14) da alavanca do regulador do freio traseiro, do respectivo suporte na carcaça do eixo traseiro. Soltar as extremidades superiores dos amortecedores.
6. Posicionar um macaco hidráulico sob a carcaça do eixo traseiro. Soltar dos suportes da carroceria as barras longitudinais 3 e 17 e a barra transversal 24; baixar o macaco e remover o conjunto do eixo traseiro.

7. Soltar as extremidades inferiores dos amortecedores dos suportes da carcaça do eixo traseiro.
8. Remover as barras longitudinais e a barra transversal, soltando-as dos suportes do eixo traseiro.

Os componentes da suspensão traseira estão ilustrados na fig. 4-15.

Instalação

A instalação do conjunto da suspensão traseira deverá ser executada de maneira inversa à remoção.

Quando de um eventual reparo no conjunto da suspensão traseira, observar que sejam instaladas molas da mesma classe para ambas as suspensões. Em casos excepcionais, quando a suspensão dianteira está montada com mola de classe A (sem identificação), não sendo disponíveis molas desta classe para a suspensão traseira, pode-se instalar molas de classe B (identificadas com marcas de cor preta), na suspensão traseira. Se a suspensão dianteira está montada com molas de classe B, a suspensão traseira deverá ser necessariamente montada com molas da mesma classe.

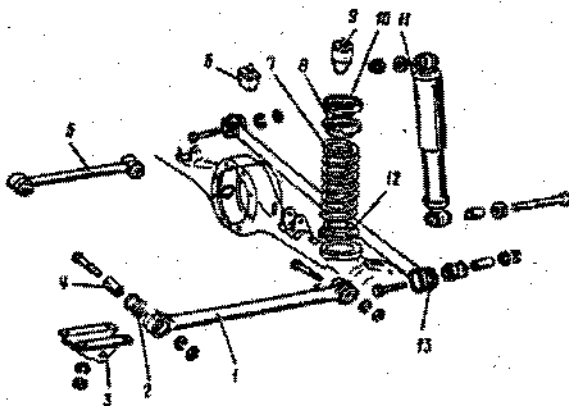


Fig. 4-15. Componentes da suspensão traseira: 1 - barra longitudinal inferior; 2 - bucha de borracha; 3 - suporte; 4 - espaçador; 5 - barra longitudinal superior; 6 - batente complementar; 7 - mola; 8 - apoio da mola; 9 - batente da suspensão; 10 - isolador superior da mola; 11 - amortecedor; 12 - isolador inferior; 13 - barra transversal.

Para evitar deterioração e aperto excessivo das buchas elásticas das articulações das barras e amortecedores, proceder como segue:

1. Carregar a parte traseira do veículo, de modo que a distância X, medida da viga do eixo traseiro ao reforço da carroceria, a uma distância de 100 mm do suporte da barra transversal (fig. 4-16), seja de 152 mm.

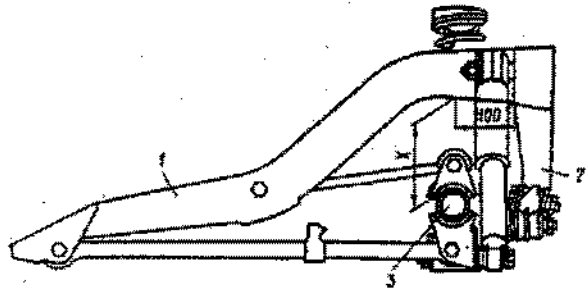


Fig. 4-16. Esquema para instalação da suspensão traseira: 1 - reforço da carroceria; 2 - suporte da barra transversal; 3 - viga do eixo traseiro; X = 152 mm.

2. Apertar as porcas dos parafusos de fixação das barras longitudinais e transversal, assim como dos olhais superiores e inferiores dos amortecedores.

verificação dos componentes da suspensão traseira

Antes de proceder à verificação dos componentes, lavá-los com um solvente adequado, secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido.

Os componentes de borracha, buchas e superfícies revestidas deverão ser protegidas contra a ação do solvente, durante a limpeza.

molas

Verificar as características de elasticidade das molas, por pontos de controle (fig. 4-17), comprimindo-as previamente até que suas espiras façam contato.

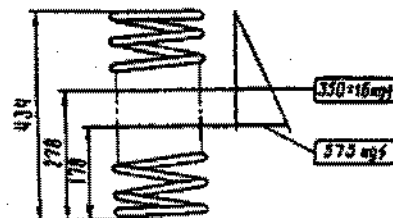


Fig. 4-17. Dados para verificação das molas

Nota: Em função do comprimento sob carga de 3500 N (350 kgf), as molas se dividem em duas classes: classe A, para comprimento maior do que 278 mm; classe B, para comprimento menor ou igual a 278 mm. As molas de classe A não possuem identificação; as molas de classe B são identificadas por marcas de cor preta, gravadas em suas espiras.

Verificar as molas quanto a deformações e se as características de elasticidade estão de acordo com os dados da fig. 4-17. Nos casos de alterações na elasticidade, ou se eventuais deformações podem ser causadoras de alteração das condições operacionais, substituir a mola.

Verificar o estado dos isoladores de borracha das molas; substituir de acordo com a necessidade.

barrae

Verificar as barras da suspensão traseira quanto a deformações; endireitar as barras, se possível, caso contrário, substituí-las.

Verificar os suportes das barras, na carcaça do eixo traseiro e na carroceria. Reparar os suportes, caso necessário.

Verificar o estado das buchas elásticas das articulações das barras; se houver necessidade, substituir as buchas elásticas utilizando-se do dispositivo 67.7820-9517.

amortecedores

Para a determinação da capacidade de trabalho dos amortecedores, é necessário verificar o seu funcionamento em equipamento de teste adequado.

O teste deverá ser desenvolvido de acordo com as instruções do fabricante do equipamento, após serem executados pelo menos 5 ciclos de trabalho, com temperatura do fluido de amortecimento de $20 \pm 5^\circ\text{C}$, e uma frequência de rotação de 1 s^{-1} (60 rpm). O ajuste do curso deverá ser de 80 mm para o amortecedor dianteiro, e 100 mm para o amortecedor traseiro.

A curva do diagrama da fig. 4-18 deve ser gradativa e suave, e nos pontos de transição (de expansão para compressão), sem zonas paralelas ao eixo do gráfico.

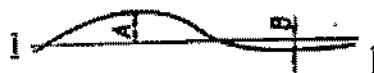


Fig. 4-18. Diagrama de trabalho do amortecedor: I - esforço durante o curso de expansão; II - esforço durante o curso de compressão.

A resistência dos cursos de expansão e compressão se determina pelas ordenadas maiores dos respectivos diagramas.

O ponto mais extremo do curso de expansão, para escala de 48 N (4,8 kgf) por 1 mm, deve estar situado às seguintes distâncias de eixo do gráfico (distância A): 25 - 32 mm para os amortecedores dianteiros; 23,5 - 30,5 mm para os amortecedores traseiros.

O ponto mais extremo do curso de compressão, deve estar situado às seguintes distâncias de eixo do gráfico (distância B): 3,5 - 6,5 mm para os amortecedores dianteiros; 4,5 - 7,5 mm para os amortecedores traseiros.

Se os amortecedores apresentarem resultados diferentes dos especificados para o teste, deverão ser substituídos.

DIREÇÃO

A estrutura da direção está ilustrada na fig. 5-1. São disponíveis duas variações quanto ao tipo do rolamento do braço de comando: de agulhas ou esferas. Neste caso os textos do Manual serão devidamente identificados.

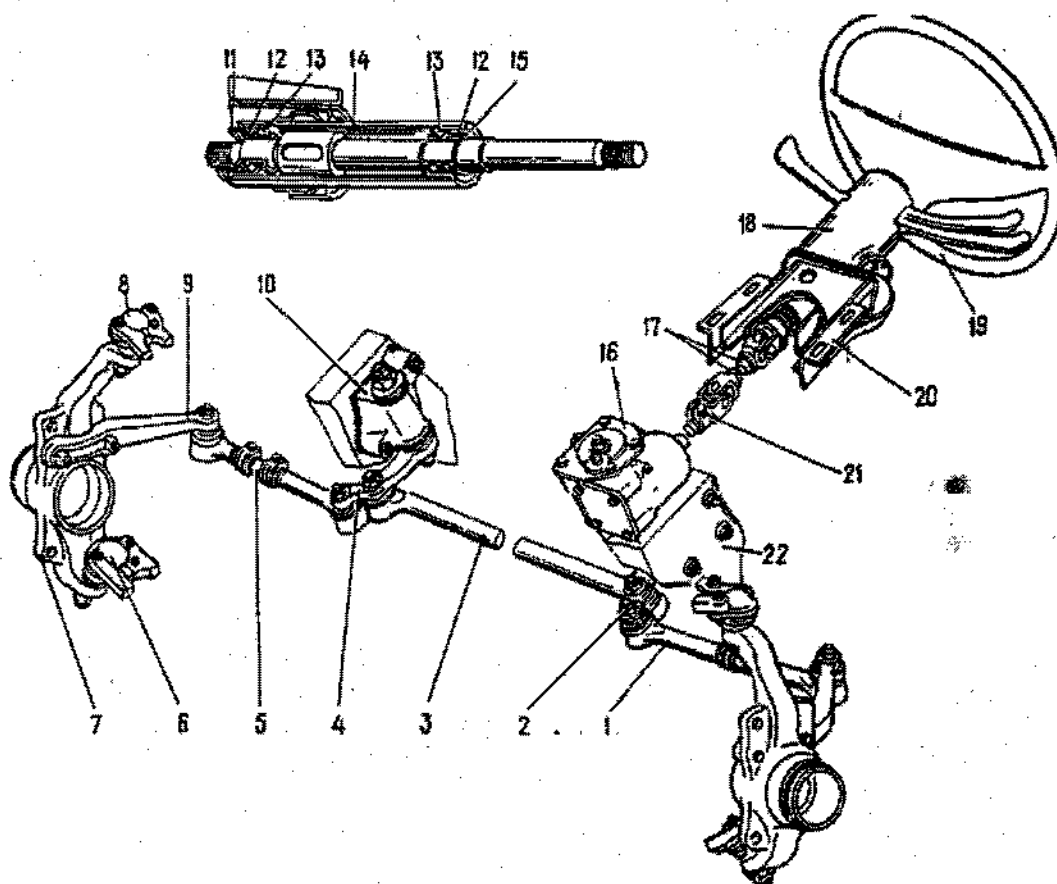


Fig. 5-1. Sistema de direção: 1 - barra lateral; 2 - braço de comando; 3 - barra intermediária; 4 - alavanca oscilante; 5 - terminal ajustável; 6 - articulação esférica inferior da suspensão; 7 - suporte da porta de eixo; 8 - articulação esférica superior da suspensão; 9 - alavanca da direção direita; 10 - suporte da alavanca oscilante; 11 - mola; 12 - anel de contração; 13 - rolamento; 14 - tubo do suporte da árvore da direção; 15 - anel de retenção; 16 - caixa da direção; 17 - árvore intermediária da direção; 18 - capa da coluna da direção; 19 - volante da direção; 20 - suporte de fixação do tubo da coluna da direção; 21 - parafuso de fixação da terminal da árvore da direção; 22 - suporte da carroceria.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
folga elevada no volante da direção	
1. Afrouxamento dos parafusos de fixação da caixa da direção	1. Reapertar as porcas
2. Afrouxamento das porcas de fixação dos terminais esféricos das barras da direção	2. Verificar e apertar as porcas
3. Folga excessiva nas articulações esféricas das barras da direção	3. Substituir os terminais ou barras da direção
4. Folga excessiva dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras	4. Ajustar a folga
5. Folga excessiva entre setor e sem-fim	5. Ajustar a folga
6. Folga excessiva entre eixo da alavanca oscilante e casquilhos	6. Substituir os casquilhos ou o conjunto do suporte
7. Folga excessiva dos rolamentos do sem-fim	7. Ajustar a folga
8. Afrouxamento dos parafusos de fixação da árvore intermediária da coluna da direção ao sem-fim ou à árvore superior da coluna	8. Apertar os parafusos
esforço excessivo para movimentar o volante	
1. Deformação dos componentes de acionamento da direção	1. Substituir os componentes deformados
2. Ajuste incorreto dos ângulos das rodas dianteiras	2. Verificar a instalação das rodas e ajustar os ângulos
3. Folga de engrenamento incorreta entre setor e sem-fim	3. Ajustar a folga
4. Aperto excessivo da porca de ajuste do eixo da alavanca oscilante	4. Ajustar o aperto da porca
5. Baixa pressão dos pneus das rodas dianteiras	5. Ajustar a pressão dos pneus
6. Deterioração dos componentes das articulações esféricas	6. Verificar e substituir os componentes danificados
7. Falta de lubrificante na caixa da direção	7. Verificar o nível e adicionar lubrificante; substituir o vedador, se necessário

causa provável	solução
8. Deterioração dos rolamentos da árvore superior da coluna da direção	8. Substituir os rolamentos

ruidos e golpes na direção

1. Folga excessiva dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras	1. Ajustar a folga
2. Afrouxamento das porcas de fixação das articulações esféricas das barras da direção	2. Verificar e apertar as porcas
3. Folga excessiva entre eixo da alavanca oscilante e casquilhos	3. Substituir os casquilhos ou o conjunto do suporte
4. Afrouxamento da porca de ajuste do eixo da alavanca oscilante	4. Ajustar o aperto da porca
5. Alteração na folga de engrenamento do setor e sem-fim ou desgaste excessivo nos rolamentos	5. Ajustar a folga
6. Folga excessiva nas articulações esféricas das barras da direção	6. Substituir os terminais ou barras da direção
7. Afrouxamento dos parafusos de fixação da caixa da direção ou suporte da alavanca oscilante	7. Verificar e apertar as porcas
8. Afrouxamento das porcas de fixação dos braços de acoplamento	8. Apertar as porcas
9. Afrouxamento dos parafusos de fixação da árvore intermediária da coluna da direção	9. Apertar as porcas dos parafusos

oscilação angular das rodas dianteiras

1. Pressão dos pneus incorreta	1. Ajustar a pressão dos pneus
2. Ajuste incorreto dos ângulos das rodas dianteiras	2. Verificar e ajustar os ângulos das rodas dianteiras
3. Folga excessiva dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras	3. Ajustar a folga
4. Rodas desbalanceadas	4. Balancear as rodas
5. Afrouxamento das porcas dos terminais esféricos das barras da direção	5. Verificar e apertar as porcas

causa provável	solução
6. Afrouxamento dos parafusos de fixação da caixa da direção ou suporte da alavanca oscilante	6. Verificar e apertar as porcas
7. Ajuste incorreto da folga de engrenamento do setor e sem-fim	7. Ajustar a folga
veículo "puxa" para um dos lados	
1. Pressão desigual dos pneus	1. Ajustar a pressão dos pneus
2. Ajuste incorreto dos ângulos das rodas dianteiras	2. Verificar e ajustar os ângulos das rodas dianteiras
3. Assentamento desigual das molas da suspensão dianteira	3. Reposicionar ou substituir as molas da suspensão
4. Deformação dos braços da suspensão ou suporte da ponta de eixo	4. Verificar os braços e o suporte da ponta de eixo; substituir os componentes defeituosos
5. Freio de uma das rodas não libera totalmente	5. Verificar e ajustar os freios
instabilidade do veículo	
1. Ajuste incorreto dos ângulos das rodas dianteiras	1. Verificar e ajustar os ângulos das rodas dianteiras
2. Folga excessiva dos rolamentos das rodas dianteiras	2. Ajustar a folga
3. Afrouxamento das porcas dos terminais esféricos das barras da direção	3. Verificar e apertar as porcas
4. Folga excessiva das articulações esféricas das barras da direção	4. Substituir as articulações ou as barras
5. Afrouxamento dos parafusos de fixação da caixa da direção ou suporte da alavanca oscilante	5. Verificar e apertar as porcas
6. Folga de engrenamento excessiva entre setor e sem-fim	6. Ajustar a folga
7. Deformação dos braços da suspensão ou suporte da ponta de eixo	7. Verificar os braços e o suporte da ponta de eixo; substituir os componentes defeituosos
fugas de óleo pela caixa da direção	
1. Desgaste do vedador da árvore de braço de comando do sem-fim	1. Substituir o vedador

causa provável	solução
2. Afrouxamento dos parafusos de fixação da tampa da caixa de direção	2. Apertar os parafusos de fixação
3. Deterioração das juntas de vedação	3. Substituir as juntas

inspeção, verificação e ajuste do sistema de direção

inspeção geral

Os componentes do sistema de direção deverão ser verificados quando surgirem sintomas de ruídos, golpes, folga excessiva no volante, esforço excessivo para o acionamento, etc.

A verificação do sistema deverá ser efetuada em um elevador ou vala de inspeção. Proceder como segue:

1. Limpar externamente os comandos da direção e a caixa da direção; girar o volante da direção de modo a posicionar as rodas na condição de linha reta.
2. Girar o volante da direção para ambos os lados e verificar os seguintes pontos:
 - o curso livre do volante da direção não deve ser superior a 5° (quando medido no aro do volante, não mais de 18 - 20 mm). A operação de verificação deverá ser efetuada com o dispositivo 67.8720-9501;
 - não deverão haver golpes nas articulações, uniões e conjunto da caixa da direção;
 - as condições de fixação da caixa da direção e suporte da alavanca oscilante; reapertar os elementos de fixação, se necessário;
 - as articulações esféricas das barras e os suportes da alavanca oscilante não devem apresentar folga excessiva; o sem-fim do velocímetro não poderá apresentar deslocamentos no sentido axial;
 - o esforço de giro do volante (com as rodas dianteiras apoiadas em uma superfície lisa), não deverá ultrapassar 200 N (20 kgf); no caso

de braço de comando montados sobre rolamentos de agulhas, 250 N (25 kgf).

girar os terminais de ajuste das barras laterais da direção, de modo a certificar-se da fixação adequada das braçadeiras.

articulações esféricas das barras da direção

Antes de qualquer verificação no conjunto dos terminais esféricos, verificar o deslocamento dos mesmos ao longo dos eixos das articulações. Para tal, utilizar-se de uma alavanca e um apoio, de modo a deslocar o terminal paralelamente com relação ao eixo da articulação esférica. O deslocamento axial do terminal com relação à articulação esférica deve ser de 1,0 a 1,5 mm. Tal deslocamento é necessário para a correta operação do terminal esférico, sem agarramentos, permitindo que o mancal esférico se movimente no interior do alojamento do terminal, comprimindo a mola do sistema. Se a articulação e mancal esférico apresentarem interferências ou agarramentos, substituir o conjunto.

Movimentando o volante para ambos os lados, verificar se as articulações esféricas das barras da direção apresentam folga. Se forem detectadas folgas, substituir o terminal da barra ou o conjunto da barra, conforme o caso.

Verificar o estado das coifas protetoras das articulações esféricas das barras da direção. Coifas em bom estado são indispensáveis para o perfeito funcionamento das articulações esféricas, conferindo-lhes durabilidade praticamente ilimitada. Presença de pó ou umidade no interior das articulações esféricas (em função de desgaste ou danos às coifas) são fatores de desgaste prematuro de seus componentes.

A capa da articulação esférica deverá ser substituída se apresentar trincas, rupturas, ou se a graxa passa

para o seu exterior, quando comprimida manualmente.

verificação e ajuste da folga dos rolamentos do conjunto sem-fim da caixa da direção

1. Girar o volante de modo a posicionar as rodas dianteiras na condição de linha reta.
2. Movimentar o volante da direção em ambos os sentidos e verificar se varia a distância entre a face da carcaça 7 (fig. 5-2) e a marca B, efetuada na árvore do conjunto sem-fim da caixa da direção.

A variação da distância é sintoma de folga nos rolamentos do conjunto sem-fim.

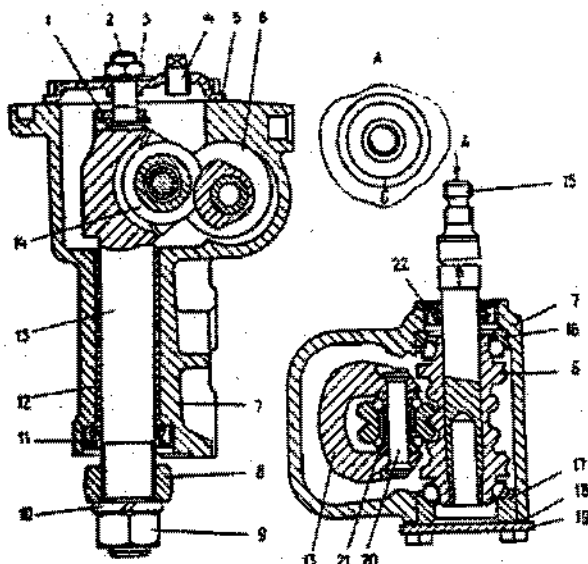


Fig. 5-2. Corte do conjunto da caixa da direção: 1 - placa do parafuso de ajuste; 2 - parafuso de ajuste do setor; 3 - porca do parafuso de ajuste; 4 - bujão de abastecimento; 5 - tampa; 6 - sem-fim; 7 - carcaça da caixa da direção; 8 - braço de comando (Pitman); 9 - porca de fixação do braço Pitman; 10 - arruela elástica; 11 - vedador; 12 - bucha de bronze; 13 - árvore do setor; 14 - rodilho do setor; 15 - árvore do sem-fim; 16 - rolamento de esferas superior; 17 - rolamento de esferas inferior; 18 - calços seletivos; 19 - tampa inferior do rolamento do conjunto sem-fim; 20 - eixo do rodilho; 21 - rolamento de agulhas; 22 - vedador da árvore do conjunto sem-fim; B, C - marcas.

2. Para ajustar a folga nos rolamentos, girar o volante da direção para esquerda de 1 - 1,5 voltas, remover os parafusos de fixação da tampa

inferior 19 e esgotar o óleo lubrificante da caixa da direção.

3. Remover a tampa inferior, eliminar um dos calços seletivos, substituindo-o por outro de menor espessura.

Nota: São disponíveis calços de ajuste de duas espessuras: 0,10 e 0,11 mm.

4. Fixando a tampa inferior, verificar novamente o deslocamento axial do conjunto sem-fim nos rolamentos. Se não houver deslocamento, abastecer a caixa da direção com 0,215 litros do óleo lubrificante especificado.

5. Verificar o esforço de giro do volante, conforme descrito em inspeção geral.

verificação e ajuste da folga de engrenamento do rodilho do setor e conjunto do sem-fim

Uma vez constatada a ausência de folga axial dos rolamentos do conjunto sem-fim, desconectar as articulações esféricas dos alojamentos no braço de comando, utilizando-se do extrator A.47035; desconectar as barras do braço de comando, mantendo, neste caso, a posição retilínea das rodas dianteiras. Verificar a folga de engrenamento, conforme segue:

1. Movimentando o braço de comando por sua extremidade, verificar se existe folga perceptível de engrenamento entre rodilho e sem-fim. Limitando-se o giro do volante da direção em 30°, de cada lado da posição neutra, não deverá haver jogo livre perceptível no braço de comando (Pitman).
2. Se for detectado jogo livre, soltar a porca 3 (fig. 5-2) do parafuso de ajuste e, erguendo a arruela de retenção, apertar o parafuso de ajuste 2 até eliminar a folga. O parafuso de ajuste não deverá ser apertado demasiadamente. Mantendo o parafuso de ajuste nesta posição, apertar a porca 3.
3. Certificar-se de que o braço de comando não sofreu deslocamentos e conectar ao mesmo as articulações esféricas dos braços da direção.
4. Verificar o esforço de giro do volante da direção, observando o procedimento descrito em inspeção geral.

remoção e instalação do conjunto do mecanismo da direção

remoção

1. Desligar o cabo negativo da bateria.
2. Remover a moldura de acabamento do interruptor da buzina, utilizando-se de uma chave de fenda, de forma cuidadosa.
3. Remover o volante da direção. Remover as capas da coluna da direção.

Nota: Nos casos de remoção apenas da caixa da direção, soltar o parafuso de fixação do terminal inferior da árvore intermediária da coluna, do terminal superior do conjunto sem-fim, e os parafusos de fixação da caixa da direção ao suporte da carroceria.

4. Remover o conjunto dos instrumentos e desligar os conectores dos interruptores de alavanca da coluna da direção.
5. Desligar os fios dos terminais do interruptor da ignição e, quebrando o fixador do mecanismo

de trava, remover o interruptor da ignição.

6. Afrouxar a braçadeira de fixação do corpo do interruptor dos indicadores direcionais, dos faróis e do limpador do pára-brisa; remover a braçadeira.
7. Soltar o parafuso de fixação do terminal inferior da árvore intermediária à extremidade estriada superior do sem-fim da caixa da direção.
8. Soltar os parafusos de fixação do suporte 6 (fig. 5-3) e remover a árvore da coluna da direção com o suporte.
9. Remover as porcas de fixação das articulações esféricas das barras lateral e intermediária ao braço de comando e, utilizando-se do extrator A.47035, desconectar as articulações esféricas dos terminais das barras.
10. Remover os parafusos de fixação da caixa da direção ao suporte da carroceria. Remover o conjunto da caixa da direção.
11. Soltar os parafusos de fixação do passamuro da árvore da coluna da direção e remover o conjunto da árvore da direção.

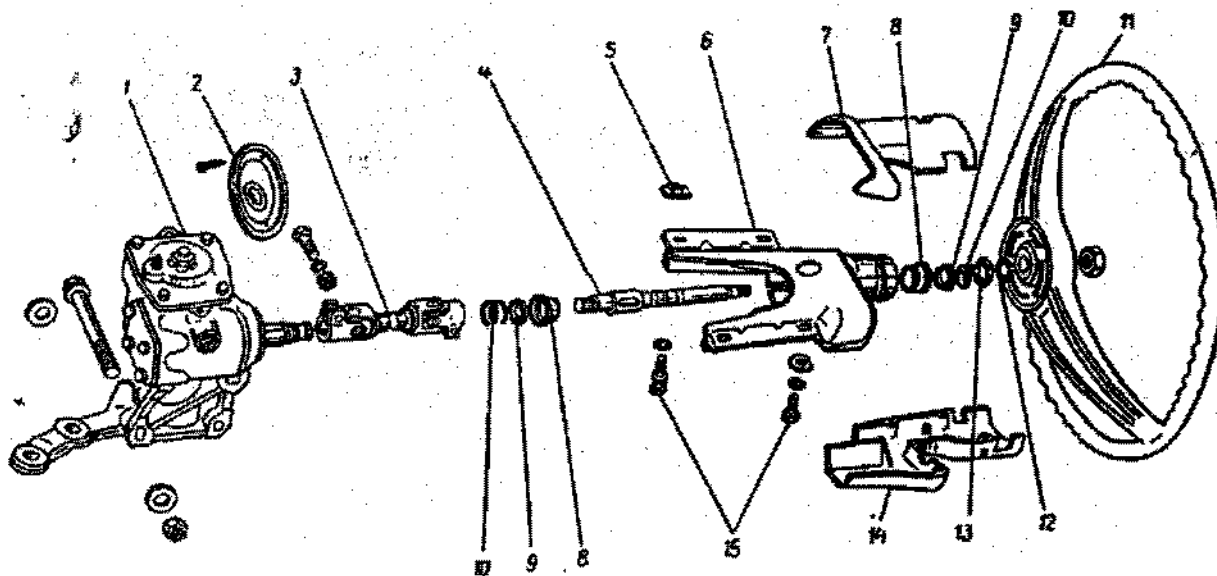


Fig. 5-3. Componentes da direção: 1 - caixa da direção; 2 - passamuro da árvore da direção; 3 - árvore intermediária; 4 - árvore superior da coluna da direção; 5 - placa de fixação da parte dianteira do suporte; 6 - suporte da coluna da direção; 7 - metade superior da capa da coluna; 8 - rolamento; 9 - anel de contração; 10 - mola; 11 - volante da direção; 12 - anel de retenção; 13 - arruela; 14 - metade inferior da capa da coluna; 15 - parafusos de fixação do suporte da coluna da direção.

Instalação

1. Encaixar o passamuro da árvore da coluna no painel de fogo.
2. Posicionar a caixa da direção em seu suporte, e instalar as porcas de fixação, sem apertá-las totalmente.
3. Com um dispositivo adequado, posicionar a caixa da direção de tal forma que o ângulo "a" (fig. 5-4) não exceda 32° , e a folga entre a árvore e pedal de freio seja de, pelo menos, 5 mm. Uma vez posicionada a caixa, apertar suas porcas de fixação.

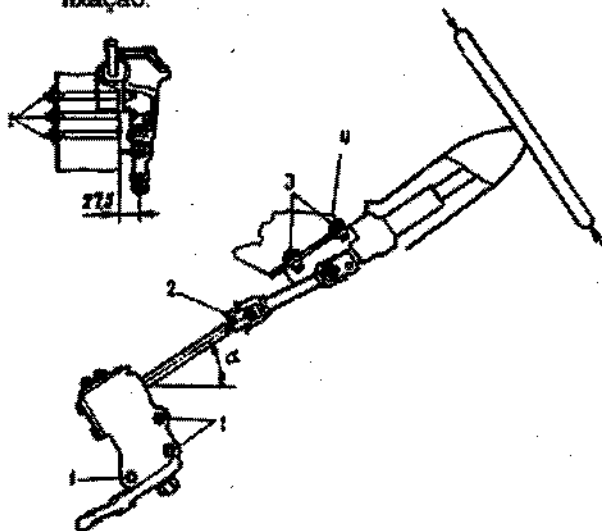


Fig. 5-4. Instalação do mecanismo da direção: 1 - porcas de fixação da caixa da direção; 2 - parafuso de fixação do terminal interior da árvore intermediária da coluna; 3 - parafusos de fixação do suporte; 4 - suporte da coluna da direção; 27,5 mm - distância do centro do alojamento do braço de comando até a superfície de apoio da caixa da direção, estando o braço na posição média.

4. Posicionar o braço de comando da direção na posição média, fazendo coincidir as marcas B e C, existentes na carcaça e conjunto sem-fim da caixa da direção (fig. 5-2). A posição média também pode ser determinada pela distância de 27,5 mm, entre o centro do alojamento do braço e face de apoio do suporte da caixa da direção (fig. 5-4).
5. Instalar provisoriamente o volante da direção, girando-o de tal modo que seus raios fiquem posicionados horizontalmente; com a árvore posicionada desta forma, conectar o terminal

inferior da árvore intermediária da coluna à extremidade estriada do conjunto do sem-fim e, simultaneamente, instalar os parafusos de fixação do suporte da coluna, sem apertá-los totalmente.

6. Remover o volante da direção e instalar os interruptores dos indicadores direcionais, faróis e limpador do pára-brisa.
7. Instalar o volante da direção em sua posição original e, pressionando-o conforme indicado pelas setas da fig. 5-4, verificar o conjunto da árvore quanto a deslocamentos radiais.

Se for observado deslocamento radial, deslocar o suporte 4 ao longo da árvore, até eliminar a folga radial. Se a folga não for eliminada com o deslocamento do suporte, substituir a árvore superior da coluna ou o respectivo rolamento.

8. Verificar a suavidade e rapidez do giro do volante da direção, em ambos os sentidos. Apertar a porca do volante da direção, remanchando-a em três pontos. Posicionar os interruptores dos indicadores direcionais, faróis e limpador do pára-brisa ao lado do volante e fixá-los com a braçadeira.
10. Fixar o interruptor da ignição ao suporte da coluna da direção e conectar os terminais elétricos.
11. Ligar os conectores elétricos dos interruptores do indicador direcional, faróis e limpador do pára-brisa.
12. Posicionar as capas de acabamento da coluna da direção e fixá-las com os respectivos parafusos. Instalar a moldura do interruptor da buzina no centro do volante da direção.
13. Conectar as articulações esféricas das barras lateral esquerda e intermediária aos alojamentos do braço de comando da direção; fixar as articulações com as respectivas porcas.
14. Ajustar a convergência das rodas dianteiras e verificar o esforço de giro do volante da direção. O esforço de giro do volante (com as rodas dianteiras apoiadas em uma superfície lisa), não deverá ultrapassar 200 N (20 kgf); no caso de braço de comando montado sobre rolamentos de agulhas, 250 N (25 kgf).

Nota: O conjunto da coluna da direção pode ser removido e instalado independentemente dos demais conjuntos do mecanismo de direção. Para tal, remover o volante, elementos de acoplamento e interruptores da coluna.

Para instalar o conjunto da coluna, posicionar os raios do volante horizontalmente e conectar o terminal inferior da árvore intermediária à extremidade estriada do sem-fim.

Antes de apertar os parafusos de fixação do suporte da coluna, girar o volante várias vezes, em ambos os sentidos. Apertar, a seguir os parafusos de fixação do suporte.

desmontagem e montagem do conjunto da caixa da direção

desmontagem

1. Esgotar o óleo lubrificante da caixa da direção. Fixar a carcaça da caixa no suporte A.74076/R, com o apoio A.74076/1.
2. Remover a porca de fixação 2 do braço de comando (fig. 5-5).

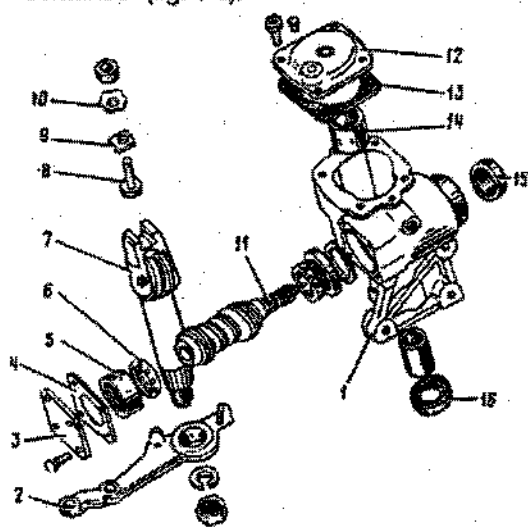


Fig. 5-5. Componentes da caixa da direção: 1 - carcaça; 2 - braço de comando (Pitman); 3 - tampa inferior da carcaça; 4 - calços seletivos; 5 - pista externa do rolamento do sem-fim; 6 - gaiola com esferas; 7 - conjunto do setor; 8 - parafuso de ajuste; 9 - placa de ajuste; 10 - arruela de retenção; 11 - conjunto do sem-fim; 12 - tampa superior da carcaça; 13 - junta de vedação; 14 - casquilho do setor; 15 - vedador da árvore do sem-fim; 16 - vedador da árvore do setor.

3. Remover a arruela elástica e, utilizando-se do extrator A.47043, remover o braço de comando (fig. 5-6).

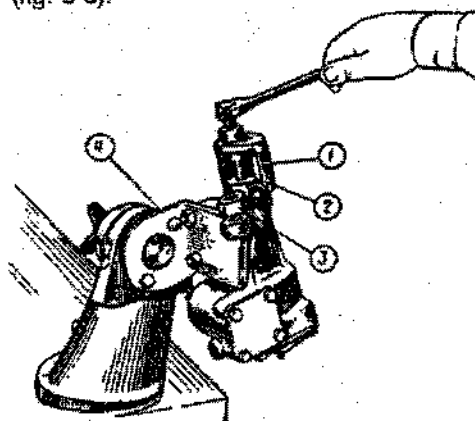


Fig. 5-6. Remoção do braço de comando (Pitman): 1 - extrator A.47043; 2 - árvore do setor; 3 - braço de comando; 4 - suporte A.74076/R.

4. Remover os parafusos de fixação e remover a tampa 12 (fig. 5-6) da carcaça, juntamente com o parafuso de ajuste 8, placa de ajuste 9, arruela de retenção 10 e contraporca.
5. Remover da carcaça o conjunto do setor 7 e rodilho.
6. Remover os parafusos de fixação e remover a tampa 3 do rolamento e os calços seletivos 4.
7. Com o auxílio da árvore sem-fim 11, remover da carcaça a pista externa 5 do rolamento e remover o conjunto sem-fim juntamente com as gaiolas 6 dos rolamentos.
8. Remover o vedador 15 do sem-fim e o vedador 16 do setor.
9. Utilizando-se do extrator 67.7853-9541, remover a pista externa do rolamento superior (fig. 5-7).

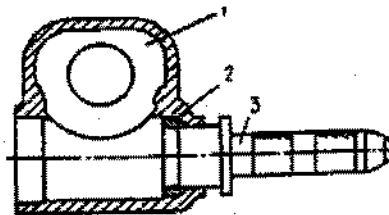


Fig. 5-7. Remoção da pista externa do rolamento superior: 1 - carcaça da caixa da direção; 2 - pista externa do rolamento; 3 - extrator 67.7853-9541.

montagem

A montagem do conjunto da caixa da direção deverá ser executada de maneira inversa à desmontagem. Observar os seguintes pontos:

a pista externa do rolamento superior deverá ser instalada com a ferramenta 67.7853-9541, invertendo-se a posição do mandril, no adaptador;

uma vez instalado o sem-fim, na carcaça, e fixada a tampa inferior (fig. 5-8), verificar, com o dinamômetro 02.7812.9501, e adaptador A.95697/5 (fig. 5-9), o momento de resistência ao giro do conjunto do sem-fim, o qual deverá ser de 20 - 50 N.cm (2 - 5 kgf.cm). Se o momento for inferior ao especificado, reduzir a espessura dos calços seletivos 2 (fig. 5-8); se for superior, aumentar a espessura dos calços.

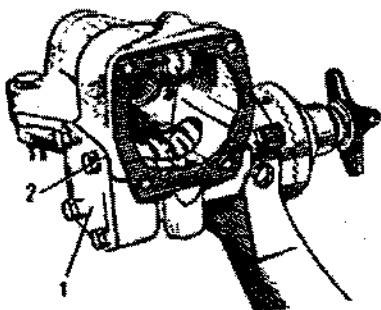


Fig. 5-8. Instalação do conjunto sem-fim: 1 - tampa do rolamento; 2 - calços seletivos; 3 - sem-fim.

uma vez instalado o conjunto do setor, verificar quanto a ausência de folga de engrenamento entre o respectivo rodilho e conjunto sem-fim, posicionando-se o braço de comando 30° à direita e esquerda da posição neutra. Se for detectada folga nestas condições, eliminar a mesma através do parafuso de ajuste 2 (fig. 5-2) e apertar a contraporca 3.

após o ajuste da folga de engrenamento do rodilho com o conjunto sem-fim, verificar, com um dinamômetro o momento de resistência ao giro, no conjunto sem-fim, o qual deverá ser de 70 - 90 N.cm (7 - 9 kgf.cm), para conjuntos montados com rolamentos de esferas; ou 90 - 120 (9 - 12 kgf.cm), para conjuntos montados com rolamentos de agulhas. A verificação deverá ser efetuada inicialmente girando-se a árvore do sem-fim de 30°, tanto à esquerda como direita, à partir da posição

média. O momento de resistência ao giro deverá ser reduzido gradativamente até 50 N.cm (70 N.cm para conjuntos montados com rolamentos de agulhas), ao girar o conjunto desde um ângulo de 30° até o batente;

após concluída a montagem, verificar os ângulos de giro do braço de comando, com relação à posição neutra, os quais deverão ser $32^{\circ}10' \pm 1^{\circ}$, para ambos os sentidos, ao apoiar-se nos batentes limitadores;

abastecer a caixa da direção com 0,215 litros do óleo lubrificante recomendado.

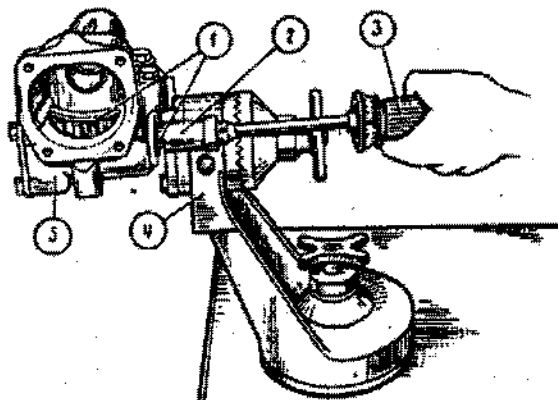


Fig. 5-9. Verificação do momento de resistência ao giro do conjunto sem-fim: 1 - sem-fim; 2 - adaptador A.95697/5; 3 - dinamômetro 02.7812-9501; 4 - suporte de bancada; 5 - carcaça.

verificações e reparo

Verificar minuciosamente se as superfícies de trabalho dos rodilhos do setor e sem-fim não apresentem marcas de desgaste, agarramentos, sulcos ou rebarbas. Substituir os componentes de acordo com a necessidade.

Verificar a folga entre as buchas e superfícies dos mancais do setor, medindo o diâmetro de ambos. A folga não deverá ser superior a 0,10 mm. Se a folga for superior à especificada, substituir as buchas, utilizando-se do mandril A.74105.

Na superfície interna das buchas existem ranhuras helicoidais, as quais possuem saída somente de um lado da bucha. Ao instalar as buchas, estas devem ser posicionadas de tal forma que as saídas de escape das ranhuras fiquem voltadas uma de frente à outra, no interior da carcaça. As extremidades das buchas

deverão ser inseridas 1,5 mm no interior dos respectivos alojamentos, na carcaça.

Buchas novas deverão ser lubrificadas previamente com óleo para transmissão antes de serem inseridas na carcaça.

Uma vez instaladas nas carcaças, as buchas deverão ter os diâmetros internos acabados, com o escariador A.90336, até a dimensão 28,698 - 28,720 mm. A folga de montagem entre as buchas e mancais do setor, após a instalação de novas buchas, deverá ser de 0,008 a 0,051 mm.

Verificar as condições de giro do rodilho do setor, em seus respectivos rolamentos (de esferas ou agulhas). Os rolamentos de esferas do conjunto sem-fim, e do rodilho, devem girar livremente, sem agarramentos, e as superfícies das pistas externas não deverão apresentar desgaste ou deterioração.

Verificar a folga axial entre a cabeça do parafuso de ajuste 9 (fig. 5-5) e a ranhura da árvore 7 do setor. A folga não deverá exceder 0,05 mm. Se for superior, substituir a placa de ajuste 9 por outra de maior espessura.

Nota: São fornecidas, para reposição, placas de ajuste de onze diferentes dimensões, com espessura desde 1,95 mm até 2,20 mm; o aumento de espessura, para cada dimensão, é de 0,025 mm.

Verificar o estado das placas de fixação 5 (fig. 5-3), substituindo-as se necessário.

desmontagem e montagem da árvore da coluna da direção

desmontagem

1. Soltar o parafuso tensor do garfo da junta universal e separar as árvores intermediária e superior do conjunto da coluna da direção.
2. Remover a mola 10 (fig. 5-3) do rolamento inferior da árvore superior 4 da direção e o aro de separação 9; remover o rolamento superior do tubo do suporte.
3. Remover o anel de retenção 12 do rolamento superior, a arruela e a mola; remover, a seguir o

anel separador e remover o rolamento superior, do tubo do suporte da coluna.

4. Remover a árvore superior 4 do suporte da coluna 6.

verificação dos componentes

Verificar o estado dos rolamentos e componentes de fixação das extremidades da árvore superior; substituir os rolamentos ou componentes de fixação, se houver necessidade.

montagem

A montagem do conjunto das árvores da coluna da direção deverá ser executada, observando a ordem inversa à da desmontagem. Antes da montagem, aplicar 0,8 - 1,5 g da graxa especificada no interior de cada rolamento.

barras e articulações esféricas de comando da direção

remoção e instalação

1. Remover o contrapino e soltar as porcas de fixação das articulações esféricas dos terminais das barras laterais aos braços das pontas de eixo.
2. Desconectar os pinos das articulações dos alojamentos cônicos dos braços, utilizando-se do extrator 67.7824-9516 (fig. 5-10).

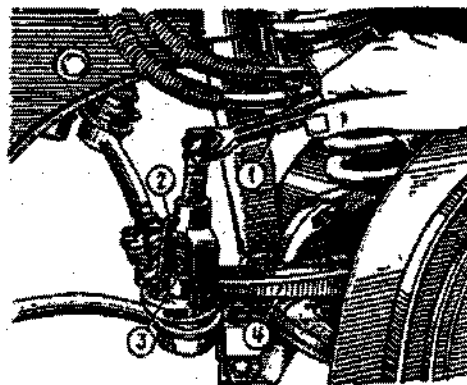


Fig. 5-10. Desconexão dos pinos das articulações esféricas: 1 - chave; 2 - extrator 67.7824-9516; 3 - pino da articulação esférica; 4 - alavanca do suporte da ponta de eixo direita.

3. Repetir as operações para as articulações esféricas das barras intermediária e laterais aos braços de comando e da alavanca oscilante.
4. A instalação das articulações esféricas é feita na ordem inversa à da remoção. Após o aperto das porcas ao torque especificado, instalar o contrapino de travamento da porca. Se o alojamento do contrapino não coincide com o rasgo da porca, girá-la em um ângulo de até 60°, para permitir a instalação do contrapino.
5. Após a instalação, ajustar a convergência das rodas dianteiras.

verificação e reparo

Verificar o estado das coifas protetoras 2 (fig. 5-11), conforme descrito em inspeção, verificação e ajuste do sistema de direção.

Verificar o estado das articulações esféricas das barras, comprovando as folgas radial e axial das mesmas. Se for detectado jogo livre do pino 1 no corpo 3, assim como nos casos de contaminação por poeira, sujidades, areia, oxidação do pino, ou se foi utilizado o curso total do mancal esférico, substituir o conjunto da articulação, com o terminal da barra.

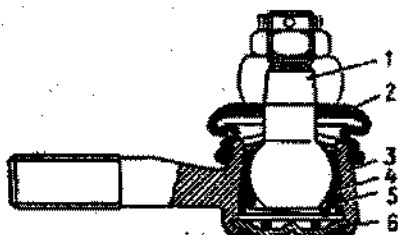


Fig. 5-11. Vista em corte da articulação esférica: 1 - pino; 2 - coifa protetora; 3 - corpo da articulação; 4 - casquilho; 5 - mola; 6 - tampa de retenção.

suporte da alavanca oscilante

remoção e desmontagem

1. Desconectar a alavanca oscilante das articulações esféricas das barras intermediária e lateral direita da direção, utilizando-se do extrator 67.7824-9516.
2. Remover os parafusos de fixação do suporte do

mancal da alavanca à carroceria e remover o suporte do mancal.

3. Fixar o suporte em uma morsa e remover a porca 4 (fig. 5-12); remover, a seguir, as arruelas 3 e 6 e a alavanca 1 em conjunto com o eixo 9, arruela 10 e a porca auto-travante 11.
4. Remover a junta de vedação 7 e os casquilhos 8.

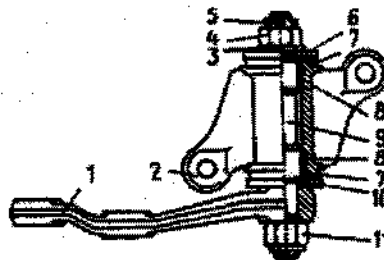


Fig. 5-12. Conjunto da alavanca oscilante: 1 - alavanca oscilante; 2 - suporte do mancal; 3 - arruela; 4 - porca de ajuste; 5 - cavilha; 6 - arruela superior; 7 - junta; 8 - casquilho; 9 - eixo da alavanca; 10 - arruela inferior; 11 - porca auto-travante.

verificação dos componentes

Verificar o estado dos casquilhos do eixo da alavanca oscilante; nos casos de ovalização ou folga excessiva entre eixo e casquilhos, substituir os casquilhos.

Verificar o estado do eixo, o qual não deverá apresentar deteriorações ou ovalização; substituir o eixo, se necessário. Verificar a alavanca oscilante quanto a deformações, substituindo-a, se houver necessidade.

montagem e instalação

Antes da montagem, aplicar uma camada de graxa nas superfícies de trabalho dos casquilhos e preencher a cavidade existente entre os mesmos com graxa especificada.

A montagem e instalação do conjunto da alavanca oscilante deverá ser executada segundo as ordens inversas das operações de desmontagem e remoção. Observar os seguintes pontos:

nos casos de substituição do eixo 9, substituir igualmente a porca auto-travante 11;

a arruela 6 deverá ser instalada com as saliências voltadas para cima;

após o aperto da porca 4, a alavanca na posição horizontal não deverá girar por ação do próprio peso. Esta deverá girar por ação de um esforço de 10 - 20 N (1 - 2 kgf), aplicado à sua extremidade;

se a porca 4 está apertada excessivamente,

destravar a arruela 6, soltar a porca, travando-a novamente;

o suporte do mancal deverá ser fixado com porcas auto-travantes, apertando-as ao torque especificado;

SISTEMA DE FREIOS

O esquema do sistema de freios está ilustrado na fig. 6-1

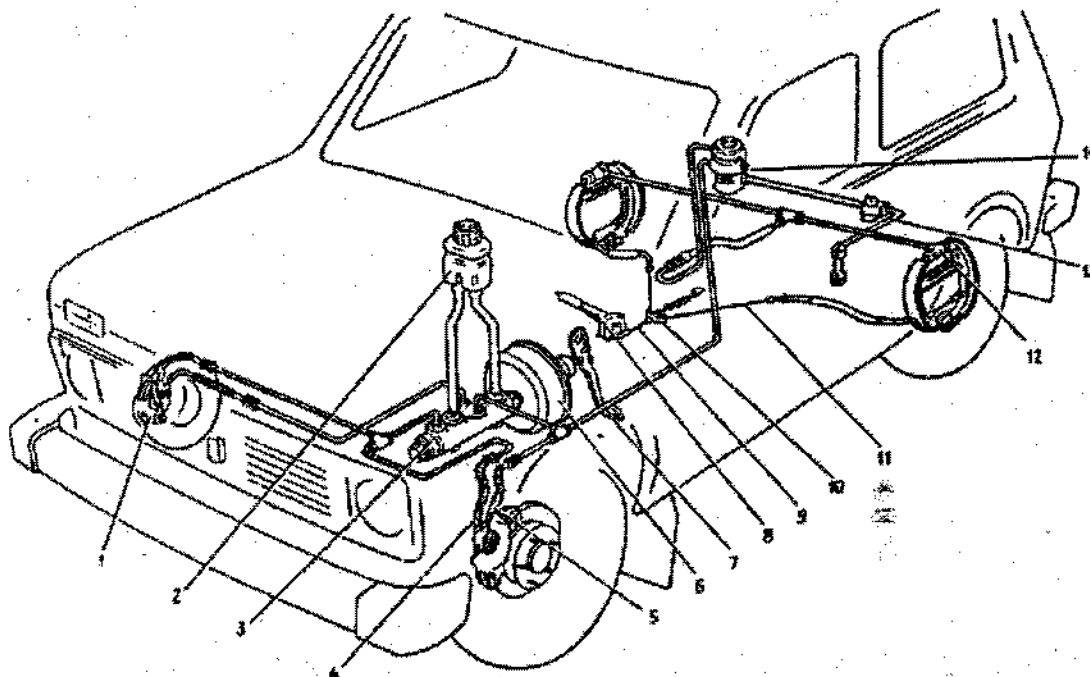


Fig. 6-1. Esquema do sistema de freios: 1 - cilindro da roda dianteira; 2 - reservatório de fluido; 3 - cilindro mestre; 4 - tubulação do circuito primário; 5 - tubulação do circuito secundário; 6 - servofreio; 7 - pedal de freio; 8 - alavanca do freio de estacionamento; 9 - cabo dianteiro do freio de estacionamento; 10 - equalizador do cabo traseiro; 11 - cabo traseiro do freio de estacionamento; 12 - cilindro da roda traseira; 13 - alavanca de acionamento do regulador da pressão; 14 - regulador da pressão do freio traseiro.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
frenagem deficiente	
1. Fuga de fluido pelos cilindros das rodas dianteiras e traseiras	1. Substituir os componentes defeituosos dos cilindros hidráulicos; lavar e secar as sapatas e tambores e sangrar o sistema hidráulico de freios
2. Ar no sistema hidráulico de freios	2. Sangrar o sistema hidráulico de freios

causa provável	solução
3. Deterioração dos anéis de vedação e gaxetas do cilindro mestre	3. Substituir gaxetas e anéis de vedação e sangrar o sistema
4. Deterioração das mangueiras flexíveis do sistema de freios	4. Substituir as mangueiras e sangrar o sistema

frenagem espontânea durante o funcionamento do motor

1. Entrada de ar entre corpo da válvula do servofreio e coifa protetora devido ao posicionamento incorreto do interruptor da luz de freio	a) substituir o conjunto do servofreio
a) deterioração, ou deslocamento dos componentes de vedação da tampa ou má fixação em função de deterioração dos componentes de fixação	
b) lubrificação insuficiente da união da tampa	b) substituir a coifa protetora e lubrificar as uniões com graxa

freios não liberam totalmente em todas as rodas

1. Curso livre insuficiente do pedal do freio, devido a posicionamento incorreto do interruptor da luz de freio	1. Ajustar o posicionamento do interruptor
2. A saliência do parafuso de ajuste do servofreio com relação ao plano de fixação com o cilindro mestre é superior a 1,25 - 0,2 mm	2. Ajustar a saliência do parafuso de ajuste (fig. 6-2)
3. Agarramentos do corpo da válvula do servofreio em consequência de inchamento do diafragma ou interferências com os componentes de vedação da tampa ou coifa protetora	3. Substituir o conjunto do servofreio
4. Obstrução do orifício de compensação no cilindro principal	4. Limpar o orifício e sangrar o sistema hidráulico de freio
5. Inchamento dos anéis e gaxetas de borracha do cilindro mestre, em função de contato indevido com solventes	5. Lavar cuidadosamente todos os componentes com fluido para freios e substituir os componentes de borracha deteriorados; sangrar o sistema hidráulico de freio
6. Interferências do êmbolo do cilindro mestre	6. Verificar o cilindro mestre, substituindo-o, se necessário; sangrar o sistema hidráulico de freio

frenagem de uma roda com o pedal liberado

1. Afrouxamento ou rompimento da mola de retorno das sapatas do freio traseiro	1. Substituir a mola
--	----------------------

causa provável	solução
2. Agarramentos do êmbolo no cilindro em função de corrosão	2. Desmontar o cilindro, limpar e lavar as peças; substituir de acordo com a necessidade
3. Inchamento dos anéis e gaxetas de borracha do cilindro da roda, em função de contato indevido com solventes	3. Substituir os anéis e gaxetas; limpar os componentes do sistema com fluido para freios
4. Folga insuficiente entre sapata e tambor	4. Ajustar o freio de estacionamento e freio traseiro
5. Deslocamento do suporte do cilindro dianteiro em consequência de montagem incorreta	5. Apertar o parafuso de fixação; substituir os componentes que estiverem danificados ou com desgaste excessivo
6. Empenamento excessivo do disco do freio	6. Retificar o disco; se sua espessura for inferior a 9,0 mm, substituir o disco

desvio na trajetória do veículo durante frenagens

1. Fuga de fluido pelo cilindro de uma das rodas	1. Substituir os componentes de vedação e sangrar o sistema
2. Agarramento do êmbolo no cilindro da roda	2. Verificar e eliminar o agarramento do êmbolo no cilindro; substituir, se necessário, os componentes deteriorados
3. Obstrução da tubulação de freio, por entupimento ou danos mecânicos	3. Limpar ou substituir a tubulação e sangrar o sistema
4. Pressão desigual dos pneus	4. Ajustar a pressão dos pneus
5. Ângulos das rodas incorretos	5. Ajustar os ângulos das rodas dianteiras
6. Contaminação dos discos ou tambores por óleo ou sujeira	6. Limpar os componentes do sistema de freios
7. Instalação incorreta do regulador de pressão	7. Ajustar o posicionamento do regulador
8. Deterioração do regulador de pressão	8. Reparar ou substituir o regulador de pressão

esforço excessivo para o acionamento do pedal do freio

1. Obstrução do filtro de ar do servofreio	1. Substituir o filtro de ar
2. Agarramentos do corpo da válvula do servofreio em consequência de inchamento do diafragma ou interferências com os componentes de vedação da tampa ou coifa protetora	2. Substituir o conjunto do servofreio

causa provável	solução
3. Deterioração da mangueira de união do servofreio ao tubo de admissão ou afrouxamento de suas conexões	3. Substituir a mangueira ou reapertar suas conexões
4. Oxidação das buchas metálicas do pedal do freio ou falta de lubrificação das mesmas	4. Substituir as peças desgastadas ou lubrificar os componentes

ruidos e chiados dos freios

1. Afrouxamento da mola de retorno das sapatas do freio traseiro	1. Verificar a mola, substituindo-a, se necessário
2. Ovalização dos tambores do freio traseiro	2. Retificar os tambores
3. Contaminação das guarnições de freio por óleo	3. Limpar as guarnições, eliminando todo o vestígio de lubrificante com água quente e detergente; eliminar os pontos de fugas de lubrificante ou fluido
4. Desgaste das guarnições de freio ou incrustação de materiais estranhos nas mesmas	4. Substituir as sapatas
5. Empenamento excessivo do disco do freio ou desgaste desigual	5. Retificar o disco; se sua espessura for inferior a 9,0 mm, substituir o disco

verificações e ajuste do sistema de freios

verificação das tubulações e conexões

Para prevenir falhas no sistema de freios, verificar minuciosamente o estado de todas as tubulações. Verificar os seguintes pontos:

- as tubulações metálicas não devem apresentar bolhas ou trincas, devendo estar posicionadas distante de superfícies e componentes agudos, os quais poderão danificá-las;
- as mangueiras flexíveis de freio não devem fazer contato com óleos minerais ou graxas, os quais podem provocar deterioração ao revestimento de borracha; acionar fortemente o pedal do freio, de modo a verificar se são produzidos inchamentos nas mangueiras flexíveis, consequência de deteriorações em seu material;
- todos os suportes de fixação das tubulações devem estar corretamente fixados; o afrouxamento dos elementos de fixação produzem vibrações

durante o funcionamento, causando trincas ou rupturas às tubulações;

não deve haver fugas de fluido pelas conexões; se houver necessidade, apertar fortemente as porcas das conexões, observando, no entanto, cuidados no sentido de não danificar tubos ou mangueiras.

Os componentes do sistema de freio deverão ser substituídos sempre que houverem dúvidas quanto à sua capacidade de reutilização.

As mangueiras flexíveis do sistema hidráulico de freios deverão ser substituídas após o veículo ter percorrido 100.000 km, independentemente de seu estado de conservação.

O fluido do freio deverá ser substituído a cada cinco anos.

verificação do servofreio

Pisar 5 - 6 vezes no pedal do freio com o motor parado, de modo a criar uma pressão igual nas cavi-

dades A e E (fig. 6-2), próxima à pressão atmosférica. Ao mesmo tempo, verificar, pelo esforço aplicado ao pedal, se existem agarramentos no corpo 22 da válvula.

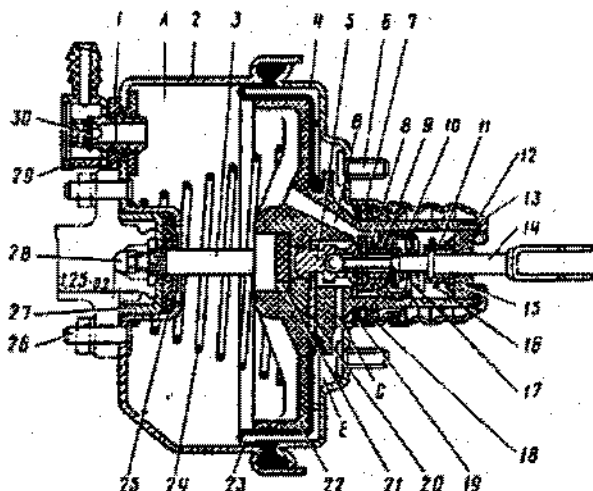


Fig. 6-2. Conjunto do servofreio: 1 - flange de fixação do terminal; 2 - carcaça do servofreio; 3 - haste; 4 - tampa; 5 - êmbolo; 6 - prisioneiro de fixação do servofreio; 7 - anel espaçador; 8 - prato de apoio da mola da válvula; 9 - válvula; 10 - prato de apoio da válvula; 11 - prato de apoio da mola de retorno; 12 - coifa; 13 - anel da coifa; 14 - haste de acionamento; 15 - filtro de ar; 16 - mola de retorno da válvula; 17 - mola da válvula; 18 - junta da tampa; 19 - anel de retenção da junta; 20 - placa de encosto; 21 - batente; 22 - corpo da válvula; 23 - diafragma; 24 - mola de retorno do corpo da válvula; 25 - vedação da haste; 26 - prisioneiro de fixação do cilindro mestre; 27 - casquilho da haste; 28 - parafuso de ajuste; 29 - conector da mangueira de vácuo; 30 - válvula; A - câmara de vácuo; B - canal de união de câmara de vácuo com a câmara interna da válvula; C - canal de união da câmara interna da válvula com a câmara atmosférica; E - câmara atmosférica.

Pressionar o pedal do freio, posicionando-o à metade de seu curso total; dar a partida no motor. Se o conjunto do servofreio estiver funcionando corretamente, o pedal deverá adiantar-se em seu curso, após a partida do motor. Se o pedal não adiantar-se em seu curso, verificar as condições de fixação da conexão da mangueira 29, o estado e fixação do flange 1, a conexão da mangueira de vácuo e o conector do coletor de admissão do motor; esses componentes deverão ser cuidadosamente verificados, uma vez que, conexões de vácuo soltas, diminuirão o valor do vácuo na câmara A, e a eficiência do conjunto do servofreio.

Se forem verificadas condições de frenagem espontânea do veículo, verificar (com o motor em funcionamento) a hermeticidade do conjunto do ser-

vofreio; primeiramente com o pedal de freio solto e, a seguir, com este acionado com o veículo parado. A aderência da coifa protetora 12 à carcaça do corpo da válvula, e o ruído sibilar do ar aspirado, são indicadores de hermeticidade insuficiente do conjunto do servofreio. Mesmo quando não existe aderência da coifa protetora, é recomendável verificar o estado da junta 18 da tampa. Proceder como segue:

desencaixar cuidadosamente a coifa protetora 12 de seu alojamento na tampa 4, e deslocar a coifa;

com o motor em funcionamento, movimentar lateralmente a carcaça que sobressai do corpo da válvula, com um esforço aproximado de 30 - 40 N (3 - 4 kgf); neste caso, não deve ser notado ruído sibilar característico, do ar que passa para o interior do servofreio através da junta da tampa 18.

Se for comprovada falta de hermeticidade no servofreio, desconectar a haste de acionamento 14 e remover a coifa protetora 12; aplicar 5 g de graxa especificada entre a junta e a borda da tampa e corpo da válvula; verificar o estado do filtro de ar 15, substituindo-o, se necessário; reinstalar a coifa protetora, encaixando-a corretamente.

Se desta forma não for eliminada a entrada indevida de ar, substituir o conjunto do servofreio.

ajuste dos comandos do freio

O curso livre do pedal, com o motor em funcionamento, deverá ser de 3 a 4 mm. O valor do curso livre é obtido ajustando-se o posicionamento do interruptor 6 da luz do freio (fig. 6-3).

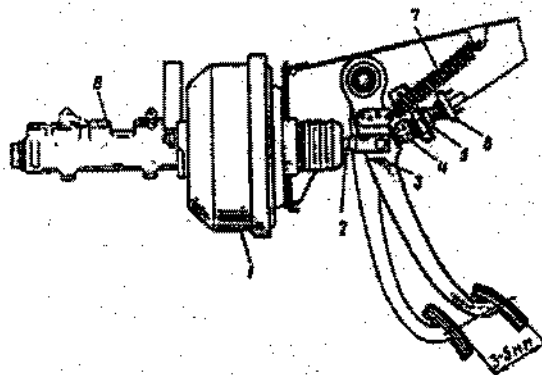


Fig. 6-3. Pedal do freio: 1 - servofreio; 2 - haste de acionamento; 3 - pedal do freio; 4 - batente do interruptor da luz de freio; 5 - porca do interruptor; 6 - interruptor da luz do freio; 7 - mola de retorno do pedal; 8 - cilindro mestre.

Se o interruptor da luz de freio está demasiadamente próximo do pedal, este último não retorna à posição inicial e, conseqüentemente, a válvula 9 oprime-se contra o corpo 22 (fig. 6-2), impedindo a liberação total dos freios das rodas com o pedal solto.

O posicionamento do interruptor da luz do freio é obtido pelo seu deslocamento, soltando-se previamente a porca 5 (fig. 6-3). Posicionar o interruptor de tal forma que o seu batente toque ligeiramente o batente do pedal do freio, permitindo um curso livre no pedal de 3 - 5 mm. Após o ajuste, apertar a porca 5.

Advertência: O ajuste do curso livre do pedal do freio deverá ser efetuado com o motor parado.

Se, com o deslocamento do interruptor, não é possível obter-se o curso livre especificado para o pedal, é necessário desunir o cilindro mestre do conjunto do servofreio, e verificar a saliência do parafuso de ajuste 28 (fig. 6-2), com relação ao plano de fixação do flange do cilindro mestre (dimensão $1,25_{-0,2}^{+0}$ mm). Esta dimensão deverá ser ajustada restando-se com uma chave especial a extremidade da haste 3 e girando-se com outra chave o parafuso 28.

ajuste do freio de estacionamento

Se o freio de estacionamento não retém o veículo em um declive de 30%, ou é conectado ao puxar-se a respectiva alavanca em mais de 4 - 5 dentes do mecanismo de trava, deverá ser ajustado. Proceder como segue:

1. Levantar a parte traseira do veículo de maneira a permitir o giro livre das rodas; soltar totalmente a alavanca do freio de estacionamento.
2. Soltar a contraporca 5 (fig. 6-4) do dispositivo tensore, apertando a porca de ajuste 6, tensionar o cabo, de maneira que as rodas não possam ser giradas manualmente.

Nota: Nos casos de substituição dos cabos, acionar e desacionar alavanca por 2 - 3 vezes, com esforço aproximado de 400 N (40 kgf). De modo a provocar o assentamento dos cabos.

3. Soltar a porca de ajuste 6 de modo a estabelecer

o curso de acionamento da alavanca, em 4 - 5 dentes de seu mecanismo de trava.

4. Aplicar e desacionar o freio de estacionamento várias vezes, e certificar-se de que as rodas giram livremente e sem interferências, quando a alavanca está na posição liberada.

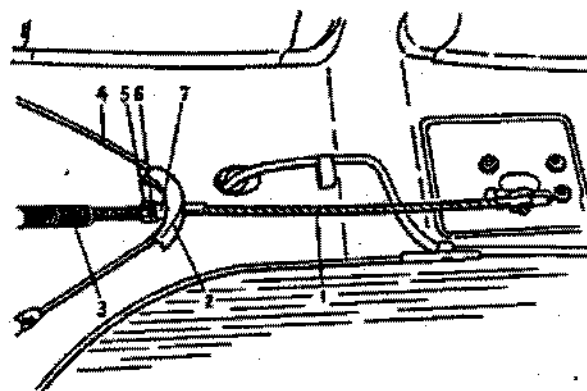


Fig. 6-4. Ajuste do freio de estacionamento: 1 - cabo dianteiro; 2 - equalizador do cabo traseiro; 3 - mola de retorno do cabo traseiro; 4 - cabo traseiro; 5 - contraporca; 6 - porca de ajuste; 7 - espaçador.

verificação do funcionamento do regulador de pressão

Posicionar o veículo em um elevador ou vala de inspeção e limpar o regulador de pressão e coifa protetora. Remover cuidadosamente a coifa de proteção, eliminar a graxa velha e limpar a união braço de torção-êmbolo.

Com um segundo operador no interior do veículo, acionar o pedal do freio com um esforço de 700 - 800 N (70 - 80 kgf), verificar a parte saliente do êmbolo do regulador de pressão. Se o deslocamento do êmbolo com relação ao corpo do regulador for de 0,5 - 0,9 mm, acionando, neste caso, o braço de torção, o regulador funciona adequadamente. Pisar 2 - 3 vezes no pedal do freio, para certificar-se do perfeito funcionamento do regulador.

Se o êmbolo permanece imóvel ao acionar-se o freio, é sinal de agarramentos deste no corpo da válvula reguladora; neste caso, a válvula deverá ser substituída.

Uma vez comprovado o correto funcionamento do regulador de pressão, e ausência de fugas de fluido

de freio entre o êmbolo e corpo do regulador, aplicar uma fina camada de graxa especificada no eixo e porção saliente do êmbolo; aplicar 5 - 6 g de graxa na coifa protetora encaixá-la em sua posição correta.

ajuste da folga entre sapatas e tambor

Para ajustar a folga entre sapatas e tambor do freio, proceder como segue:

1. Acionar o pedal de freio com um esforço de 100 - 120 N (10 - 12 kgf), de modo a assentar as sapatas nos tambores do freio traseiro.
2. Mantendo as sapatas nesta posição, girar as cabeças hexagonais dos excêntricos A e B (fig. 6-5), na direção indicada, até que entrem em contato com as sapatas.
3. Soltar o pedal de freio e girar os excêntricos de ajuste de 10°, no sentido oposto.
4. Apertar fortemente o pedal de freio por 3 ou 4 vezes; ao soltar o pedal, girar as rodas traseiras com estas erguidas do solo; as rodas deverão girar livremente, sem contato das sapatas com os tambores.

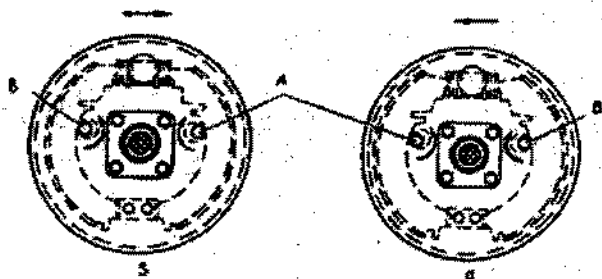


Fig. 6-5. Esquema para ajuste das sapatas: A - excêntricos de ajuste das sapatas dianteiras; B - excêntricos de ajuste das sapatas traseiras; as setas superiores indicam o sentido de movimentação do veículo; s - roda esquerda; d - roda direita.

Após o ajuste, é recomendável percorrer 5 - 7 km com o veículo, sem aplicar os freios; verificar se os tambores aquecem irregularmente, por contato das sapatas. Se tal fato for constatado, repetir o procedimento de ajuste.

Se com o procedimento de ajuste não for possível obter a folga necessária entre sapatas e tambor, remover o tambor de freio, e verificar o estado das sapatas, tambor e demais componentes. Substituir os

componentes de acordo com a necessidade. Repetir o ajuste após a montagem.

ajuste do posicionamento do regulador de pressão

Nos casos de afrouxamento dos parafusos de fixação do regulador de pressão, será necessário ajustar o seu correto posicionamento. Para tal, erguer o eixo traseiro do veículo, apoiando-o sobre cavaletes.

Desconectar a alavanca 4 (fig. 6-6) da haste e fixar em sua extremidade o dispositivo 67.7820-9519. Posicionar acima a haste do dispositivo, de modo que apoie na carroceria (fig. 6-7). Desta forma, é estabelecida a distância "X", igual a 150 ± 5 mm (fig. 6-6), entre a extremidade da alavanca 4 e reforço da carroceria.

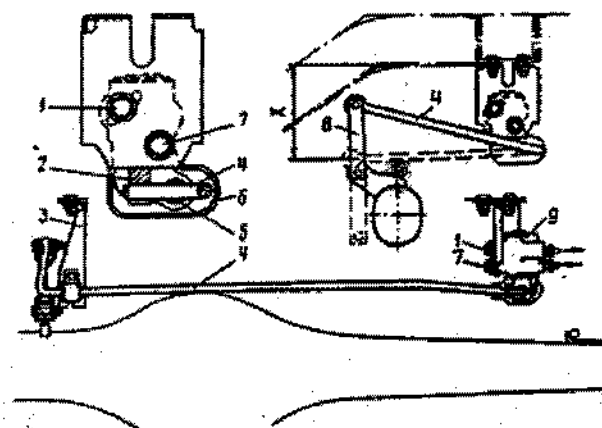


Fig. 6-6. Esquema para posicionamento e ajuste do regulador de pressão dos freios traseiros: 1, 7 - parafusos de fixação do regulador; 2 - êmbolo; 3 - suporte do batente; 4 - alavanca de acionamento do regulador de pressão; 5 - eixo; 6 - coifa protetora; 8 - haste; 9 - regulador de pressão; X = 150 ± 5 mm.

Levantar a coifa de proteção 6 (fig. 6-6), e girar o regulador de pressão sob seus parafusos de fixação, até obter um leve contato da alavanca com o êmbolo 2.

Mantendo o posicionamento do regulador de pressão, apertar totalmente os parafusos 1 e 7; aplicar uma fina camada de graxa especificada no eixo e porção saliente do êmbolo; aplicar 5 - 6 g de graxa na coifa protetora encaixá-la em sua posição correta.

Remover o dispositivo 67.7820-9519 e conectar a extremidade da alavanca com a haste 8.

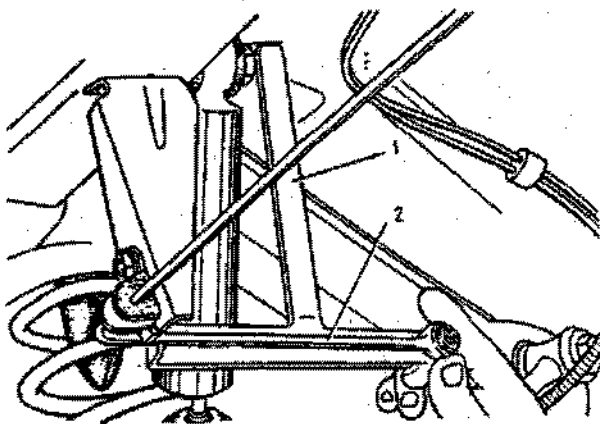


Fig. 6-7. Instalação do dispositivo de ajuste: 1 - dispositivo 67.7820-9519; 2 - alavanca de acionamento do regulador de pressão.

sangria do sistema hidráulico de freios

A sangria deverá ser executada de modo a eliminar bolhas de ar que eventualmente se encontrem no fluido, ou nos casos de substituição completa do fluido hidráulico, procedimento a ser executado a intervalos regulares.

A sangria do sistema também deverá ser efetuada quando forem executados reparos que impliquem na desconexão de qualquer ponto do sistema hidráulico, ou ainda quando o pedal se apresentar com ação esponjosa.

Antes de executar a sangria, certificar-se da correta hermeticidade de todos os conjuntos de acionamento dos freios, e respectivas conexões. Proceder como segue:

1. Limpar todo o pó do reservatório de fluido e das adjacências do sangrador do cilindro atuador.
2. Verificar o nível de fluido no reservatório, adicionando, se necessário.
3. Encaixar uma mangueira de sangria na cabeça do sangrador e submergir a extremidade livre desta em um recipiente parcialmente abastecido com fluido especificado, limpo (fig. 6-8).
4. Pisando bruscamente no pedal do freio por 3 - 5 vezes, com intervalos de 2 - 3 seg., soltar o sangrador de 1/2 - 3/4 de volta, mantendo pressionado o pedal; com o pedal pressionado, o

líquido que se encontra no interior das tubulações, juntamente com o ar contido no sistema, serão eliminados pela extremidade livre da mangueira de sangria.

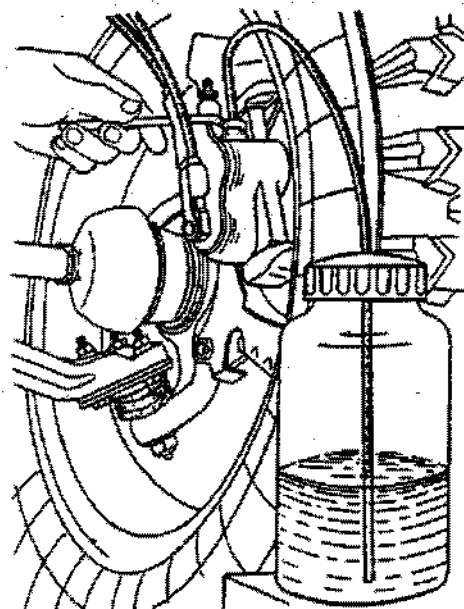


Fig. 6-8. Sangria do sistema hidráulico de freios

Após o pedal alcançar a extremidade dianteira de seu curso, e o fluido deixar de sair pela extremidade da mangueira, apertar totalmente o sangrador. Repetir esta operação tantas vezes quantas necessárias para cessar a saída de bolhas de ar pela extremidade livre da mangueira.

5. Mantendo o pedal totalmente pressionado, apertar totalmente o sangrador. Remover a mangueira e reinstalar a coifa protetora do sangrador.

Todas as operações mencionadas deverão ser executadas pelos sangradores superiores de cada cilindro. Iniciar a sangria pelo cilindro da roda traseira direita, mais distante do cilindro mestre; efetuar, a seguir, a sangria do cilindro da roda traseira esquerda, dianteira direita e dianteira esquerda. Desta forma, todo o ar será eliminado do circuito hidráulico de um dos circuitos. Para a sangria do outro circuito, utilizar os sangradores inferiores dos cilindros das rodas dianteiras direita e esquerda; neste caso é indiferente a roda para o início do procedimento.

Durante o procedimento de sangria, verificar ainda os seguintes itens:

- o nível de fluido, no reservatório do cilindro mestre deverá estar sempre acima do alojamento do tubo, que une o reservatório com o cilindro mestre;
- a extremidade da mangueira utilizada durante a sangria deverá estar sempre submersa em fluido hidráulico;
- para eliminar a influência do servofreio e do regulador de pressão no processo de sangria, efetuar os procedimentos com o motor desligado e suspensão traseira carregada (não é permitido erguer a parte traseira do veículo).

Se o fluido do freio foi totalmente eliminado do sistema, observar o seguinte procedimento para eliminar o ar:

1. Soltar de 1,5 - 2,0 voltas os sangradores dos cilindros de todas as rodas.
2. Pisando fortemente no pedal do freio, apertar gradativamente os sangradores à medida que o fluido for sendo expulso através dos mesmos.
3. Proceder à sangria do sistema, conforme procedimento descrito.

Se após o procedimento de sangria, persistirem as bolhas de ar na extremidade submersa da mangueira, verificar as condições de fixação de todas as conexões do sistema, verificar mangueiras e tubos quanto a trinca, rachaduras, ou fugas, ou ainda as uniões do reservatório ou sangradores. Existe ainda a possibilidade de penetração de ar através de gaxetas deterioradas. Reparar, ajustar ou substituir os componentes de acordo com a necessidade. Com o sistema hidráulico totalmente isento de ar, o pedal do freio não deverá deslocar-se em mais de 1/2 - 2/3 de seu curso total.

Após a sangria, restabelecer o nível correto de fluido no reservatório, de modo a posicionar-se na borda inferior do bocal de enchimento.

O fluido de freio deverá ser substituído a cada 5 anos, no mínimo. Para armazenar fluido apto para reutilização, filtrá-lo cuidadosamente e armazená-lo em recipiente hermético.

suporte dos pedais da embreagem e freio

remoção e instalação

1. Remover o suporte da árvore da coluna da direção, observando os procedimentos descritos no Grupo 3 - Direção.
2. Desconectar do pedal do freio a haste de acionamento do servofreio, removendo a trava 26 e, a seguir, o pino 24 (fig. 6-9).
3. Soltar as porcas de fixação do conjunto do servofreio e cilindro mestre da embreagem ao suporte.
4. Remover as porcas de fixação do suporte à carrocera e remover o suporte, desconectando os terminais elétricos do interruptor da luz do freio.
5. A instalação deverá ser efetuada na ordem inversa à da remoção. Verificar cuidados no sentido de verificar o correto posicionamento da haste de acionamento no êmbolo do cilindro mestre da embreagem.

desmontagem e montagem

Para a desmontagem é necessário remover a mola 14 de comando do pedal da embreagem, as molas de retorno 8 e 17, soltar a porca 2 do parafuso 20, remover o parafuso e os pedais com as respectivas buchas.

Para a remoção e instalação das molas, utilizar o dispositivo A.70017.

A montagem deverá ser executada na ordem inversa. Durante a montagem, aplicar uma camada de graxa especificada nos seguintes pontos: buchas dos pedais, extremidades de encaixe das molas, conexões das hastes de acionamento com os pedais, e extremidade da haste de acionamento, em contato com o êmbolo do cilindro mestre da embreagem.

verificação e reparo

Se for verificado esforço excessivo para o acionamento dos pedais, verificar o estado das superfícies de trabalho dos pedais, buchas e eixo.

Se forem observados riscos pouco profundos ou

marcas de oxidação nas superfícies dos componentes metálicos, eliminá-los com uma lixa de granulação fina; substituir as buchas plásticas externas, no caso de desgaste excessivo.

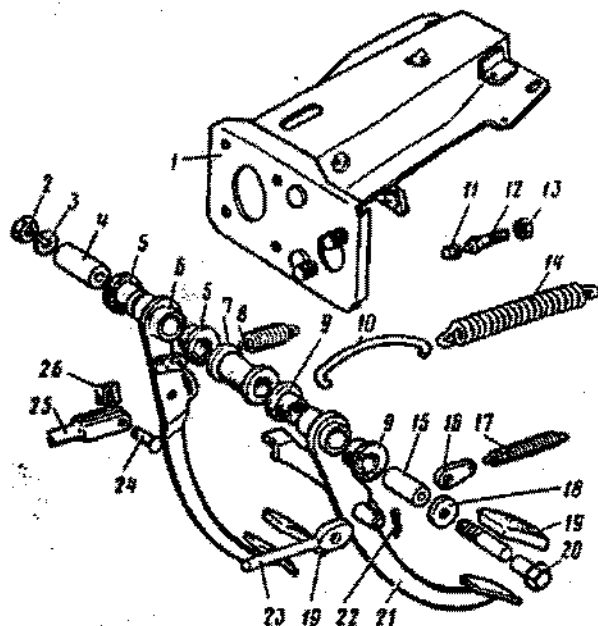


Fig. 8-9. Componentes do suporte dos pedais: 1 - suporte; 2 - porcas; 3 - arruela elástica; 4 - bucha interna do pedal do freio; 5 - buchas externas do pedal do freio; 6 - pedal do freio; 7 - espaçador; 8 - mola de retorno do pedal do freio; 9 - buchas externas do pedal da embreagem; 10 - gancho; 11 - capa protetora; 12 - parafuso limitador do pedal da embreagem; 13 - porca; 14 - mola de comando da embreagem; 15 - bucha interna do pedal da embreagem; 16 - suporte da mola; 17 - mola de retorno do pedal da embreagem; 18 - arruela; 19 - sapata do pedal; 20 - parafuso; 21 - pedal da embreagem; 22 - contrapino; 23 - haste de acionamento da embreagem; 24 - pino; 25 - haste de acionamento do servofreio; 26 - trava de retenção.

Verificar a elasticidade da mola de retorno do pedal do freio. O comprimento da mola, para um esforço aplicado sobre o pedal de $13 \pm 2 \text{ N}$ ($1,3 \pm 0,2 \text{ kgf}$), deverá ser de 80 mm ; para um esforço de $120 \pm 6 \text{ N}$ ($12 \pm 0,6 \text{ kgf}$), o comprimento deverá ser de 160 mm .

A mola de retorno do pedal da embreagem deverá apresentar as seguintes características de elasticidade: sob esforço de 33^{+4}_{-2} N ($3,3^{+0,4}_{-0,2} \text{ kgf}$), o comprimento deverá ser de 130 mm ; sob esforço de 46^{+4}_{-2} N ($4,6^{+0,4}_{-0,2} \text{ kgf}$), o comprimento deverá ser de 155 mm . A mola de comando do pedal da embrea-

gem deverá apresentar as seguintes características de elasticidade: para um esforço de $204 \pm 20 \text{ N}$ ($20,4 \pm 2 \text{ kgf}$), o comprimento deverá ser de 120 mm ; para um esforço de $599 \pm 60 \text{ N}$ ($59,9 \pm 6 \text{ kgf}$), o comprimento deverá ser de 152 mm .

conjunto do servofreio

remoção e instalação

Ao remover o conjunto do servofreio, não desconectar as tubulações hidráulicas do cilindro mestre, de modo a evitar a entrada de ar no sistema hidráulico. Proceder como segue:

1. Soltar do pedal a haste de acionamento do conjunto do servofreio.
2. Soltar as porcas de fixação do cilindro mestre ao servofreio e separar ambos, deslocando lateralmente o cilindro mestre.
3. Remover as porcas de fixação do conjunto do servofreio ao suporte dos pedais; remover o conjunto do servofreio.
4. Para instalar o servofreio, proceder de maneira inversa à remoção.

cilindro mestre

A estrutura do cilindro mestre está ilustrada na fig. 6-10.

remoção e instalação

1. Desconectar as mangueiras flexíveis de alimentação do cilindro mestre e tampar devidamente as aberturas das mangueiras e alojamentos, no cilindro mestre, de modo a evitar perda de fluido e entrada de impurezas.
2. Desconectar os tubos de aço de alimentação dos cilindros das rodas, soltando as respectivas porcas.
3. Soltar as porcas de fixação do cilindro mestre ao servofreio, e remover o conjunto do cilindro.
4. Para instalar o conjunto do cilindro mestre, proceder de maneira inversa à remoção. Após a instalação, sangrar o sistema de freios.

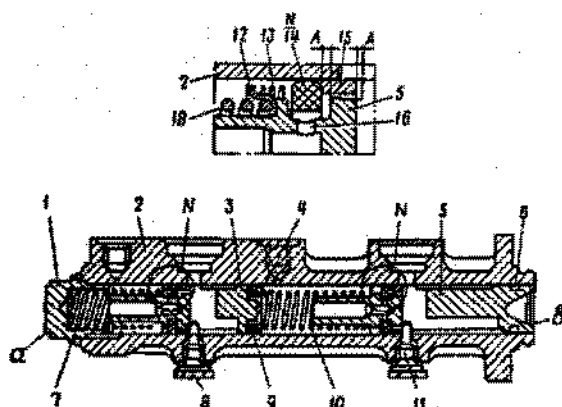


Fig. 6-10. Conjunto do cilindro mestre: 1 - tampão; 2 - corpo do cilindro; 3 - êmbolo de comando dos freios dianteiros; 4 - arruela; 5 - êmbolo de comando dos freios traseiros, e pressão adicional dos freios dianteiros; 6 - anel de vedação; 7 - mola de retorno dos êmbolos; 8, 11 - parafusos posicionadores dos êmbolos; 9, 14 - gaxetas dos êmbolos; 10 - mola de retorno dos êmbolos; 12 - prato da mola; 13 - mola de pressão da gaxeta; 15 - anel espaçador; 16 - orifício de admissão do fluido; A - orifício de compensação (folga entre a gaxeta 14, anel espaçador 15 e êmbolo 5).

desmontagem e montagem

Remover os conectores 3 (fig. 6-11), com as arruelas de vedação 4; remover a coifa 5, soltar os parafusos limitadores 7 e remover os componentes internos do cilindro mestre.

A montagem do cilindro é efetuada de maneira inversa, após a lubrificação prévia de seus componentes com fluido para freios. Utilizar para a montagem o dispositivo 67.7853-9543. Observar a ordem de montagem indicada na fig. 6-11.

limpeza e verificação dos componentes

Antes da montagem, lavar todos os componentes com álcool isopropílico, secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido ou pano limpo e seco, que não solte fiapos. Não permitir o contato das peças com óleo mineral, querosene ou óleo diesel, de modo a evitar danos aos anéis de vedação ou gaxetas.

Nota: O tempo de limpeza dos anéis de vedação e gaxeta em álcool isopropílico não deve ser superior a 20 seg., devendo ser secados imediatamente com ar comprimido.

As superfícies do cilindro e êmbolos deverão estar completamente limpas, sem corrosão, riscos, ou quaisquer imperfeições. Não deve haver folga excessiva entre êmbolos e cilindros.

Uma vez desmontado o cilindro mestre, substituir todas as gaxetas e anéis de vedação, mesmo que os componentes removidos se encontrem visualmente em bom estado.

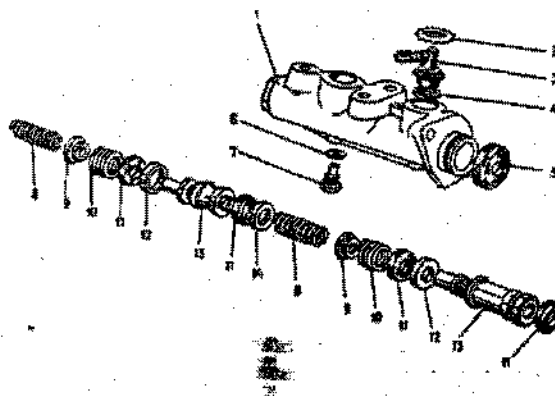


Fig. 6-11. Componentes do cilindro mestre: 1 - corpo do cilindro; 2 - arruela de retenção; 3 - conector da mangueira flexível do reservatório de fluido; 4 - arruela de vedação; 5 - coifa de proteção; 6 - arruela de vedação; 7 - parafuso limitador; 8 - mola de retorno do êmbolo; 9 - prato; 10 - mola de pressão da gaxeta; 11 - gaxeta; 12 - anel espaçador; 13 - êmbolo flutuante; 14 - arruela.

Verificar as condições de elasticidade da mola do êmbolo: sob carga de 35 ± 7 N ($3,5 \pm 0,7$ kgf), o comprimento da mola deverá ser de 36 mm; sob carga de $63,5 \pm 10$ N ($6,4 \pm 1,0$ kgf), o comprimento da mola deverá ser de 21 mm; em estado livre, o comprimento deverá ser de 57,5 mm.

verificação da hermeticidade do cilindro principal

Instalar o cilindro principal no banco de provas, e conectá-lo nos elementos do banco, conforme ilustrado na fig. 6-12.

Abrir as válvulas 1 para sangrar o banco de provas e, deslocando várias vezes o êmbolo do cilindro mestre, em todo o seu curso, sangrar o sistema; fechar as válvulas 1, a seguir.

Girando o volante 5, deslocar lentamente os êmbolos do cilindro mestre até que a pressão indicada pelos manômetros 2 atinja 12,5 MPa (125 kgf/cm²). Nesta

posição, bloquear a haste do cilindro principal. A pressão indicada não deve ser reduzida em um período de 5 seg.

Nos casos de fugas de fluido ou diminuição da pressão em um período de 5 seg., substituir as gaxetas e anéis de vedação dos êmbolos.

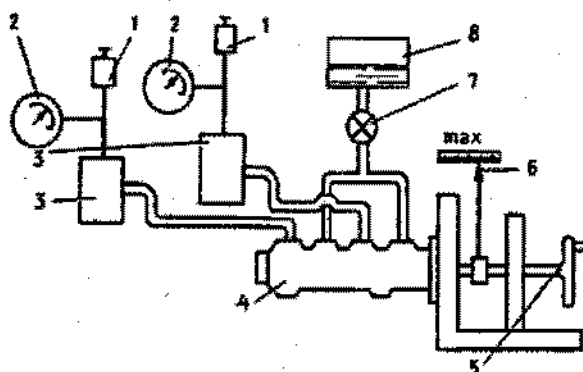


Fig. 6-12. Esquema para verificação da hermeticidade dos cilindros mestre: 1 - válvulas de sangria; 2 - manômetro; 3 - cilindro coletor; 4 - cilindro mestre; 5 - volante; 6 - indicador de deslocamento da haste de acionamento; 7 - registro; 8 - recipiente de fluido.

freios dianteiros

A estrutura do freio dianteiro está ilustrada da fig. 6-13.

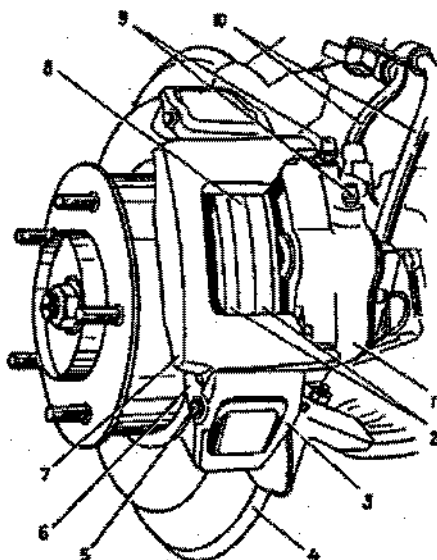


Fig. 6-13. Freio da roda dianteira: 1 - corpo dos cilindros; 2 - pastilhas de freio; 3 - guia das pastilhas; 4 - chapa protetora; 5 - eixo; 6 - suporte de ancoragem; 7 - suporte dos cilindros; 8 - disco do freio; 9 - sangradores; 10 - mangueiras flexíveis de freio.

limpeza

Antes de qualquer reparo no conjunto do freio dianteiro, limpá-lo cuidadosamente com água quente e detergente especial, secando-o imediatamente com jatos de ar comprimido.

Advertência: A utilização de gasolina, óleo diesel, tricloretileno ou outros solventes de base mineral, é vedada para a limpeza dos componentes do sistema de freios, uma vez que estes provocam deterioração aos anéis de vedação e gaxetas do sistema.

remoção e instalação

1. Levantar a parte dianteira do veículo e posicioná-la sobre cavaletes; remover a roda.
2. Remover os suportes guias das mangueiras. Soltar os parafusos de derivação e desconectar do cilindro da roda as mangueiras 10 (fig. 6-3); para evitar a entrada de impurezas no interior dos cilindros ou mangueiras, tampar devidamente todas as aberturas.
3. Desdobrar as abas da placa protetora do conjunto do cilindro e soltar os parafusos de fixação do conjunto do freio ao suporte da ponta de eixo (fig. 6-14); remover o conjunto do freio.
4. A instalação é feita de maneira inversa; completar o nível de fluido e sangrar o sistema de freios.

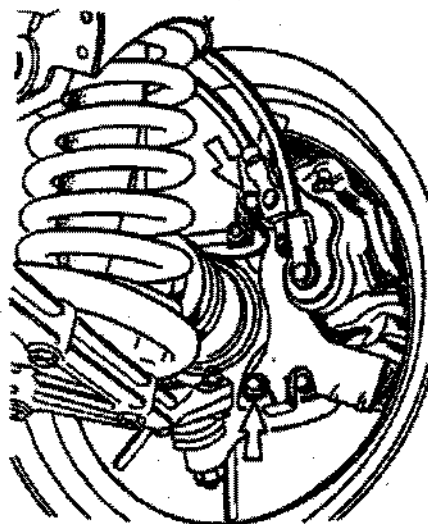


Fig. 6-14. Fixação do freio dianteiro: As setas indicam os parafusos de fixação do conjunto do freio.

guarnições atingirem espessura inferior a 1,5 mm. Proceder como segue:

1. Remover os contrapinos do eixo da guia superior da pastilha e remover o eixo e a guia.
2. Deslocar o conjunto do suporte do freio e remover as pastilhas desgastadas das respectivas ranhuras (fig. 6-17).
3. Relocar cuidadosamente os êmbolos no interior dos cilindros, observando cuidados para não haver salpicos de fluido no reservatório; instalar novas pastilhas, posicionando-as em suas ranhuras.

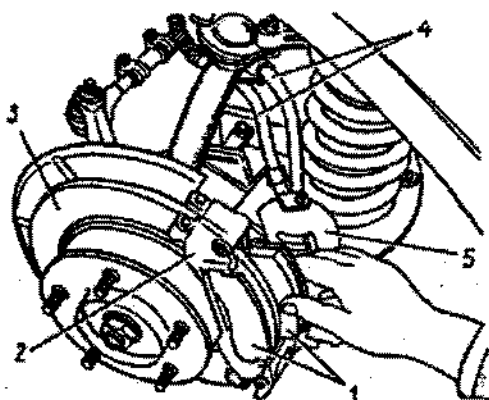


Fig. 6-17. Substituição das pastilhas: 1 - pastilhas de freio; 2 - suporte de ancoragem; 3 - disco de freio; 4 - mangueiras flexíveis; 5 - suporte e corpo dos cilindros.

4. Posicionar a extremidade inferior pendente do suporte dos cilindros sob a guia, pressionar o suporte contra as sapatas e inserir o eixo da guia das sapatas com a cabeça voltada para o lado da roda; instalar o contrapino.

As sapatas deverão ser substituídas em conjunto (lado direito e esquerdo), caso contrário, fatalmente ocorrerão problemas de frenagem desigual.

freios traseiros

A estrutura do freio traseiro está ilustrada na fig. 6-18.

remoção e desmontagem

1. Levantar a parte traseira do veículo e apoiá-la sobre cavaletes.

2. Observar precauções para evitar perda de fluido do reservatório de freio.

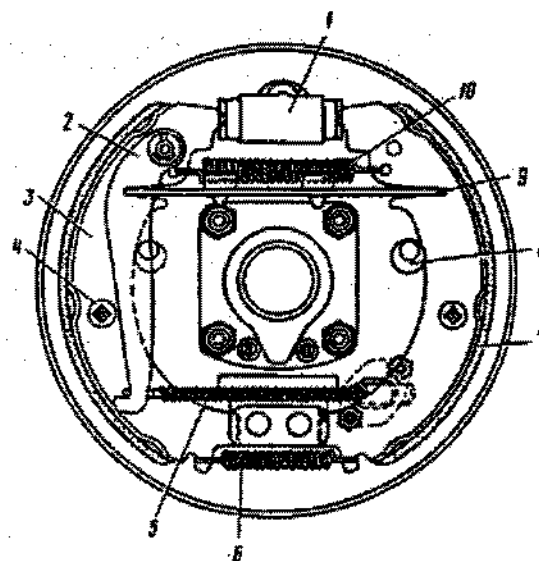


Fig. 6-18. Freio da roda traseira: 1 - cilindro da roda; 2 - alavanca manual de acionamento das sapatas; 3 - sapata de freio; 4 - trava das sapatas; 5 - cabo de acionamento do freio de estacionamento; 6 - mola tensora inferior; 7 - guarnição da sapata; 8 - excêntrico de ajuste; 9 - placa espaçadora; 10 - mola tensora superior.

3. Remover o tambor do freio, utilizando-se do extrator 67.7823-9519 (fig. 6-19).

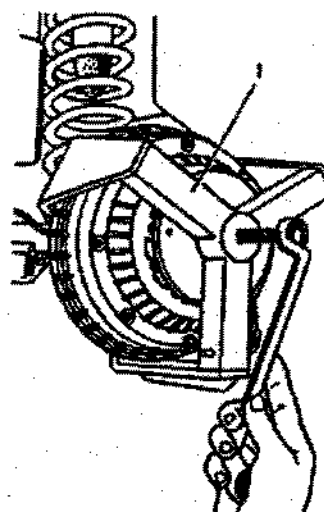


Fig. 6-19. Remoção do tambor: 1 - extrator 67.7823-9519.

4. Soltar da alavanca 2 (fig. 6-18) de comando

manual das sapatas, o terminal do cabo 5; remover a presilha, pressionar o pino de articulação e remover a alavanca 2.

5. Soltar as molas tensoras superior 10 e inferior 6,
6. Girar as travas das sapatas, de modo a removê-las, juntamente com as molas e pratos de apoio; remover as sapatas, juntamente com a placa espaçadora 9.
7. Soltar a conexão do tubo de alimentação de fluido, do cilindro do freio; tampar as conexões, no cilindro e tubulação, de modo a evitar a entrada de impurezas.
8. Remover o cilindro da roda.

Para substituir o espelho do freio traseiro, removê-lo juntamente com a semi-árvore, conforme indicado no Grupo 4 - Transmissão, item eixo traseiro.

montagem e instalação

1. Posicionar o cilindro da roda no espelho, conectar a tubulação hidráulica e apertar as conexões.
2. Posicionar na sapata a alavanca 2 e instalar as sapatas com a placa espaçadora 9.
3. Fixar as sapatas com as respectivas travas, observando o correto posicionamento dos pratos e molas. Certificar-se de que as extremidades superiores das sapatas tenham ficado corretamente posicionadas com relação aos batentes nos êmbolos do cilindro, assim como no espelho do freio.
4. Instalar as molas tensoras das sapatas e encaixar a extremidade do cabo do freio de estacionamento 5 na alavanca 2 de comando manual das sapatas.
5. Instalar o tambor do freio, após a lubrificação prévia das superfícies de encaixe com a semi-árvore com graxa especificada (esta lubrificação facilitará uma eventual remoção futura do tambor); apertar os parafusos de fixação do tambor.
6. Se o cilindro do freio foi desconectado, sangrar o sistema de freio.

verificação dos componentes

Cilindros das rodas: Desmontar os cilindros das rodas; para tal, remover as coifas protetoras 1 (fig. 6-20) e os êmbolos 2; remover, a seguir, as gaxetas 3, os pratos de apoio 5 e a mola 7; remover o sangrador 6.

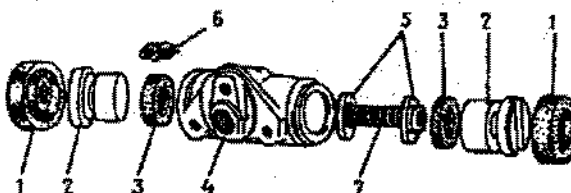


Fig. 6-20. Componentes do cilindro da roda: 1 - coifa; 2 - êmbolo; 3 - gaxeta; 4 - cilindro; 5 - pratos; 6 - sangrador; 7 - mola.

Verificar as superfícies de trabalho do cilindro e êmbolos quanto à limpeza; as superfícies deverão ser totalmente lisas e sem rugosidades, para evitar eventuais fugas de fluido e desgaste prematuro. Se houver quaisquer imperfeições nas superfícies de trabalho, substituir êmbolos e/ou cilindros.

Substituir necessariamente as gaxetas 3. Verificar o estado das coifas protetoras 1, substituindo-as, se necessário.

Verificar as condições de elasticidade da mola 7: Em estado livre, o comprimento das molas deverá ser de 34 mm; sob carga de 35 ± 2 N ($3,5 \pm 0,2$ kgf), o comprimento deverá ser de 17,8 mm. Substituir a mola, se necessário.

Antes da montagem, lubrificar todos os componentes do cilindro traseiro com fluido para freios.

Os componentes deverão ser montados na ordem inversa.

Após a montagem, verificar o deslocamento dos êmbolos no interior do cilindro, o qual deverá ser suave, sem agarramentos.

Sapatas: Verificar atentamente se existem deteriorações ou deformações nas sapatas.

Verificar as condições de elasticidade das molas tensoras superior e inferior: as molas não deverão sofrer deformações residuais ao serem distendidas com esforço de 350 N (35 kgf) para as molas inferiores, e 420 N (42 kgf), para as molas superiores.

Verificar o estado das guarnições das sapatas, limpando-as cuidadosamente se apresentarem sinais de sujeira ou graxa; verificar o interior do tambor quanto a fugas de graxa, antes da montagem. As sapatas deverão ser substituídas se a espessura de suas guarnições for inferior a 1,5 - 2,0 mm.

Tambores de freio: Inspeccionar os tambores dos freios. Se as superfícies de trabalho apresentarem riscos ou sulcos profundos, ou ovalização excessiva, os tambores deverão ser retificados em equipamento adequado. A retífica de um tambor deteriorado aumenta a durabilidade das guarnições, assim como a eficiência de frenagem.

O aumento máximo admissível do diâmetro nominal do tambor (250 mm), após a retífica é de 1 mm. Este limite deverá ser observado rigorosamente, caso contrário, a resistência do tambor seria alterada, reduzindo a eficiência de frenagem.

verificação dos cilindros das rodas em banco de provas

Instalar o cilindro em um banco de provas, e conectar as tubulações conforme esquema da fig. 6-21. Sangrar o sistema hidráulico de verificação.

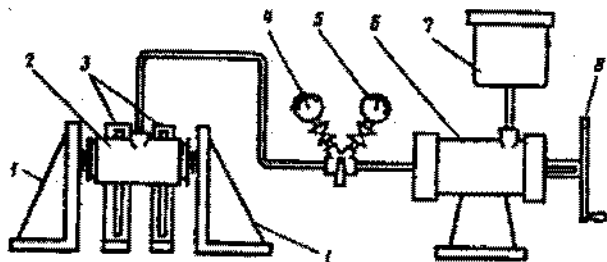


Fig. 6-21. Esquema de verificação do cilindro traseiro: 1 - batentes dos êmbolos; 2 - cilindro traseiro; 3 - suporte do cilindro; 4 - manômetro de baixa pressão; 5 - manômetro de alta pressão; 6 - cilindro de pressão; 7 - recipiente de fluido; 8 - volante.

Ajustar os batentes 1, de modo que estes apoiem nos êmbolos dos cilindros.

Verificar quanto a ausência de fuga de fluido; para tal, conectar o manômetro de baixa pressão e girar lentamente o volante 8, de modo a estabelecer uma pressão de 0,05 MPa (0,5 kgf/cm²). Certificar-se de que a pressão é mantida por 5 min. Repetir ensaio análogo para pressões de 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 MPa (1-2-3-4-5 kgf/cm²).

Reduzir a pressão e conectar o manômetro de alta pressão. Repetir o teste efetuado para pressões de 5 - 10 - 15 MPa (50-100-150 kgf/cm²).

Não deve haver reduções de pressão em função de fugas de fluido através de gaxetas e anéis de vedação, conexões, sangradores ou porosidades na carcaça fundida do cilindro. É permitida uma redução insignificante de pressão - no máximo 0,5 MPa (5 kgf/cm²) durante 5 min. - sobretudo para altas pressões, em função do assentamento das gaxetas.

regulador da pressão dos freios traseiros

remoção e instalação

1. Soltar da haste 7 (fig. 6-22) a alavanca 12 e, a seguir, soltar do suporte 14 o colar 18 dos elementos de fixação da tubulação de alimentação do regulador de pressão.
2. Soltar as cintas de fixação dos conjuntos silenciosos do sistema de escapamento e deslocá-los lateralmente.
3. Remover os parafusos de fixação do regulador ao suporte e os parafusos de fixação do suporte à carroceria; remover o suporte do regulador e, baixando este último, desconectar as tubulações.
4. Remover o regulador e desencaixar a alavanca de acionamento. Vedar os orifícios de entrada do regulador de pressão e as aberturas das tubulações, de modo a evitar a entrada de impurezas.
5. A instalação do regulador deverá ser feita de maneira inversa à remoção. Observar os seguintes pontos:

- antes de apertar os parafusos de fixação do regulador, ajustá-lo conforme descrito em **verificações e ajuste do sistema de freios**;

- após remover o dispositivo de ajuste e união da alavanca com a haste 7, aplicar uma camada de graxa especificada nas superfícies dos componentes de articulação da haste e alavanca;

fixar corretamente os silenciadores do sistema de escapamento;

sangrar o sistema de freios.

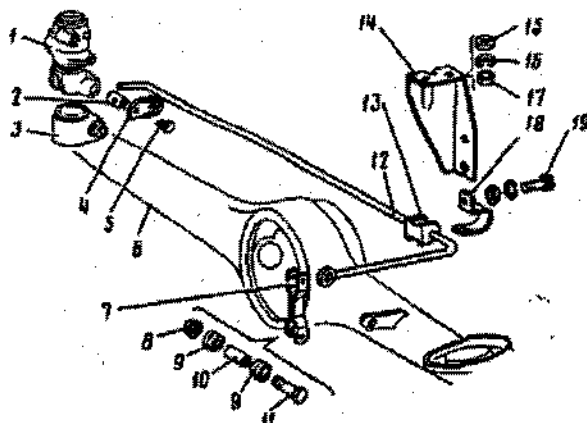


Fig. 6-22. Componentes de acionamento do regulador do freio traseiro: 1 - regulador de pressão; 2 - eixo da alavanca de acionamento; 3 - coifa protetora; 4 - placa de retenção; 5 - parafuso com arruela elástica; 6 - carcaça do eixo traseiro; 7 - haste de acionamento da alavanca; 8 - porca; 9 - bucha plástica; 10 - espaçador; 11 - parafuso de fixação da haste à alavanca; 12 - alavanca de acionamento do regulador de pressão; 13 - mancal da alavanca de acionamento; 14 - suporte da braçadeira do mancal; 15 - arruela; 16 - arruela elástica; 17 - porca; 18 - braçadeira do mancal; 19 - parafuso da braçadeira do mancal.

desmontagem e montagem

Remover o tampão, utilizando-se da chave A.56124; remover a junta 5 (fig. 6-23), remover o êmbolo 10, o espaçador 2, o vedador 7, o prato de apoio 8, a mola 9 e a arruela de encosto com o anel de vedação 3.

Durante a montagem, realizada de maneira inversa, lubrificar todos os componentes internos com fluido para freios.

inspeção e reparo

Lavar todos os componentes com álcool isopropílico, secando-os posteriormente com jatos de ar comprimido. Verificar o estado das peças; as superfícies destas não deverão apresentar sulcos ou rugosidades.

Verificar as condições de elasticidade da mola: o comprimento da mola, em estado livre, deverá ser de 17,8 mm; sob carga de 70^{+8}_{-4} N ($7^{+0,8}_{-0,4}$ kgf), o comprimento deverá ser de 9 mm.

Substituir os componentes danificados. Substituir necessariamente o vedador de borracha e o anel de vedação.

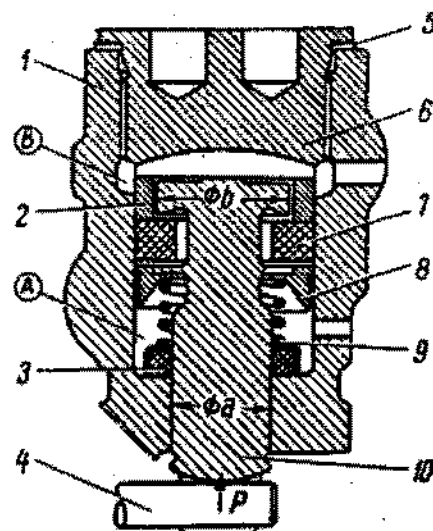


Fig. 6-23. Regulador de pressão dos freios traseiros: A - câmara de pressão normal; B - câmara de pressão regulada; P - esforço transmitido pela alavanca 4 de acionamento; 1 - corpo do regulador; 2 - espaçador; 3 - anel de vedação; 4 - alavanca de acionamento; 5 - junta; 6 - tampão; 7 - vedador de borracha; 8 - prato de apoio da mola; 9 - mola do êmbolo; 10 - êmbolo.

freio de estacionamento

remoção e instalação

1. Liberar totalmente a alavanca do freio de estacionamento e soltar as extremidades dos cabos das alavancas de acionamento das sapatas, conforme descrito em freios traseiros.
2. Soltando a porca 5 (fig. 6-4) e a porca de ajuste 6, remover a mola de retorno 9 (fig. 6-24); remover, a seguir, a porca e a contraporca.
3. Remover, dos suportes do assoalho da carroceria, os terminais dianteiros do cabo traseiro, e remover a guia do cabo, na carcaça do eixo traseiro; remover o cabo traseiro 12.
4. Remover a coifa protetora da alavanca, em conjunto com a alavanca e cabo dianteiro.
5. Remover o contrapino, a arruela de encosto, e desconectar o cabo dianteiro da alavanca de comando do freio de estacionamento.

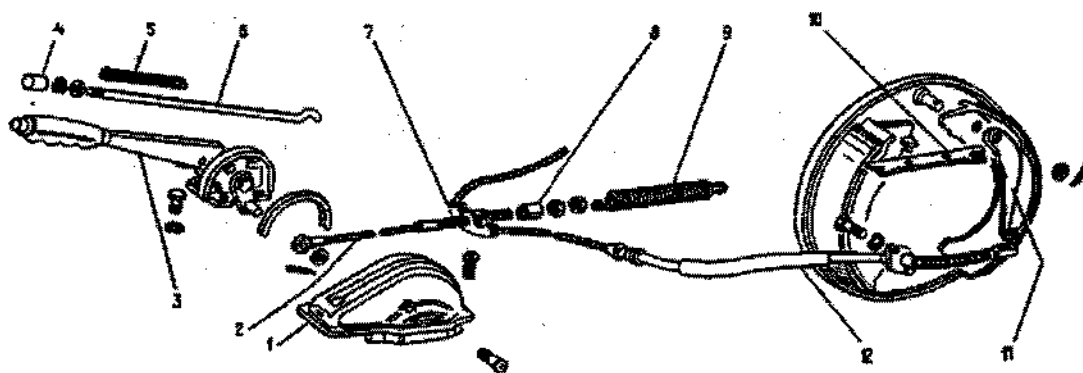


Fig. 6-24. Componentes do freio de estacionamento: 1 - coifa; 2 - cabo dianteiro; 3 - alavanca; 4 - botão; 5 - mola da vareta; 6 - vareta da alavanca; 7 - equalizador do cabo traseiro; 8 - espaçador; 9 - mola de retorno; 10 - placa espaçadora das sapatas; 11 - alavanca de acionamento das sapatas; 12 - cabo traseiro.

6. A instalação do conjunto do freio de estacionamento deverá ser efetuada de maneira inversa à remoção. Observar os seguintes itens:

- ajustar a alavanca do freio de estacionamento, conforme procedimento descrito no item correspondente;
- durante a instalação, aplicar uma camada de graxa especificada nos seguintes pontos: equalizador do cabo traseiro; eixo da alavanca do cabo dianteiro; e terminal do cabo dianteiro.

verificação e reparo dos componentes

Verificar cuidadosamente o estado dos componentes do freio de estacionamento.

Os cabos deverão ser substituídos nos casos de rupturas, esfolamentos ou arames quebrados.

Certificar-se de que os dentes do mecanismo de trava da alavanca não estão deteriorados ou quebrados; substituir as peças com danos ou desgaste excessivo.

Verificar o estado da mola de retorno da alavanca. A mola deverá garantir o retorno da alavanca para a sua posição de repouso.

Verificar o estado das guias do cabo traseiro e os elementos de fixação das mesmas; verificar igualmente se os cabos traseiros movimentam-se livremente nas guias, sem interferências. Substituir os componentes que apresentarem danos ou desgaste excessivo.

ESQUEMA ELÉTRICO

Todo o equipamento elétrico do veículo é integrado em um sistema monofilar, com os bornes negativos das fontes e consumidores ligados à massa, a qual executa função de segundo condutor.

Grande parte dos circuitos são energizados por meio do interruptor da ignição. Os circuitos de alimentação das buzinas, acendedor de cigarros, luz do freio, lâmpadas de iluminação internas e lâmpadas sinalizadoras de emergência, estão sempre conectados, independentemente da posição do interruptor da ignição.

Os circuitos elétricos são protegidos por fusíveis, instalados em um suporte fixado na parte inferior do painel dos instrumentos, do lado esquerdo da coluna da direção (fig. 7-1). Os circuitos de carga da bateria, relé de conexão dos faróis altos, ignição e partida não são protegidos por fusíveis. O fusíveis 11, 13, 14 e 15, posicionados no suporte, não possuem função no sistema.

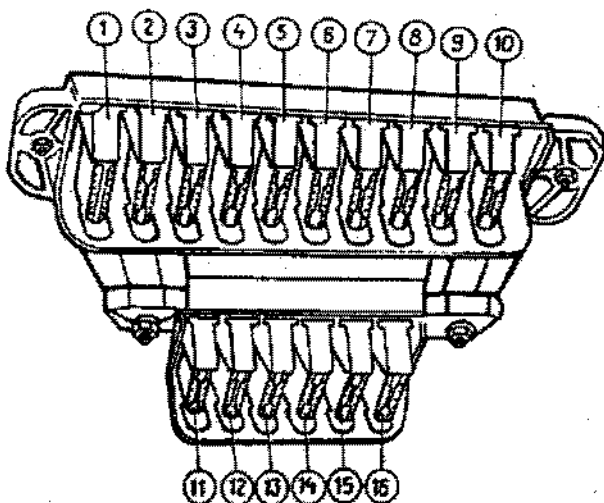


Fig. 7-1. Fusíveis.

Antes de substituir um fusível queimado, determinar e corrigir as causas. Para localizar as causas da queima do fusível, examinar os circuitos indicados na tabela 7-1.

Tabela 7-1

Identificação dos fusíveis

Nº e capacidade do fusível	Circuitos de proteção
1 (15 A)	Iluminação interna, buzinas, acendedor de cigarros e luz do freio
2 (8 A)	Limpador do pára-brisa, ventilação interna e limpador dos faróis
3 (6 A)	Farol alto esquerdo e luz indicadora de farol alto
4 (6 A)	Farol alto direito
5 (6 A)	Farol baixo esquerdo
6 (6 A)	Farol baixo direito
7 (8 A)	Lanterna dianteira esquerda e luz indicadora das lanternas, lanterna traseira direita e luz direita da placa de licença
8 (6 A)	Lanterna dianteira direita, luz esquerda da placa de licença, lâmpada de iluminação do acendedor de cigarros, lanterna traseira direita e lâmpadas de iluminação do painel dos instrumentos
9 (6 A)	Indicadores da pressão do óleo, temperatura do motor, nível de combustível, freio de estacionamento acionando, nível do fluido de freios; indicadores direcionais, indicador de acionamento do afogador, indicador de carga da bateria; válvula de corte do carburador, tacômetro, luz de ré e indicador do bloqueio do diferencial
10 (6 A)	Regulador de tensão
12 (6 A)	Limpador e lavador dos faróis
16 (6 A)	Sinalização de advertência e emergência

Tabela 7-2

Identificação das cores dos fios

letra	cor	letra	cor
Б	branco	О	laranja
Г	azul	Р	rosa
Ж	amarelo	С	cinza
З	verde	Ф	violata
И	marrom	У	preto
П	vermelho		

Em todos esquemas elétricos eventualmente incluídos neste grupo, as cores dos fios são identificadas por uma letra. A primeira letra indica a cor básica do fio, e a segunda letra, eventuais listras complementares (tabela 7-2).

BATERIA

características técnicas

Tipo	6CT-55
Tensão nominal	12 V
Capacidade nominal em regime de descarga de 20 horas e temperatura de 25°C	55A.h
Intensidade de corrente de descarga em regime de decarga de 20 horas	2,75 A

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
descarga elevada da bateria com o veículo em movimento	
1. Correia da polia patinando	1. Ajustar a tensão da correia
2. Alternador defeituoso	2. Verificar o funcionamento do alternador
3. Fugas de corrente no sistema elétrico	3. Verificar a localização da fuga de corrente e eliminar as causas
4. Curto-circuito entre as placas da bateria	4. Substituir a bateria
5. Veículo trafegando com vários consumidores conectados, acima da capacidade do sistema	5. Desconectar o excesso de consumidores
6. Eletrólito com impurezas	6. Esgotar o eletrólito, lavar e carregar a bateria
7. Superfície da bateria excessivamente suja	7. Limpar a superfície da bateria
8. Nível do eletrólito baixo	8. Restabelecer o nível correto do eletrólito
eletrólito na superfície da bateria	
1. Nível elevado de eletrólito	1. Restabelecer o nível correto do eletrólito
2. Infiltração de eletrólito através de trincas na carcaça da bateria	2. Substituir a bateria
3. Ebulição do eletrólito em função de tensão excessiva gerada pelo alternador	3. Testar o funcionamento do alternador e regulador de voltagem
4. Ebulição do eletrólito e aquecimento da bateria devido a sulfatação das placas	4. Efetuar teste de carga e descarga da bateria à baixas correntes

preparação de bateria seco-carregada para a operação

Os veículos saem de produção com baterias preparadas para operação, abastecidas com eletrólito e devidamente carregadas.

As baterias fornecidas para serviço são carregadas à seco. Para conferir características operacionais às baterias de reposição, proceder como segue:

1. Remover as tampas de cada um dos elementos e, dependendo do tipo de bateria, cortar as saliências dos respiros das tampas.
2. Adicionar eletrólito à temperatura ambiente à cada um dos elementos da bateria, utilizando-se de um funil.
3. A densidade do eletrólito, após abastecimento, deverá ser 1,27 a 1,29 g/cm³, para temperaturas até 25°C, e 1,22 a 1,24 g/cm³ para climas mais quentes.
4. Deixar a bateria em repouso durante duas horas, de modo a permitir que as placas e separadores impregnem com o eletrólito; a seguir, verificar a tensão da bateria sem carga, e densidade do eletrólito.
5. Após a adição do eletrólito e repouso da bateria, a densidade reduz ligeiramente, em função da interação com a massa ativa das placas. Se o valor de redução da densidade for inferior a 0,03 g/cm³ e a tensão for superior a 12V, a bateria está preparada para a operação.
6. Se a tensão for de 10 - 12 V e a densidade foi reduzida em mais do que 0,03 g/cm³, aplicar carga na bateria com corrente de 2 - 3 A, durante 24 horas. Se depois da aplicação de carga, a tensão da bateria ainda for inferior a 12 V, esta não estará apta para utilização.

Como resultado da interação com as placas e separadores, o nível do eletrólito da bateria preparada baixa inevitavelmente. Em função desta característica, antes de instalar a bateria no veículo, é necessário completar o nível dos elementos, adicionando eletrólito de mesma densidade do que o utilizado na preparação da bateria.

Durante a carga de uma bateria, não permitir que a

temperatura do eletrólito exceda 40°C. Se for este o caso, reduzir à metade a corrente de carga, interrompendo o procedimento até que a temperatura do eletrólito atinja 27°C.

A carga também deverá ser interrompida quando houver expulsão abundante de gás por todos os elementos da bateria, ou quando a tensão e densidade permanecerem constantes durante as últimas 2 - 3 horas do processo de carga.

A bateria preparada deverá ainda ser obrigatoriamente carregada, nas seguintes condições:

- a bateria não será utilizada após 24 horas de sua preparação para operação;
- a utilização inicial da bateria se dará em condições severas: tempo demasiadamente frio, partidas frequentes do motor, etc;
- a bateria original de produção será armazenada por períodos superiores a 6 meses.

verificação do nível do eletrólito

O nível normal do eletrólito deverá situar-se 5-10 mm acima dos separadores ou da proteção, não excedendo a borda inferior do indicador 7 (fig. 7-2).

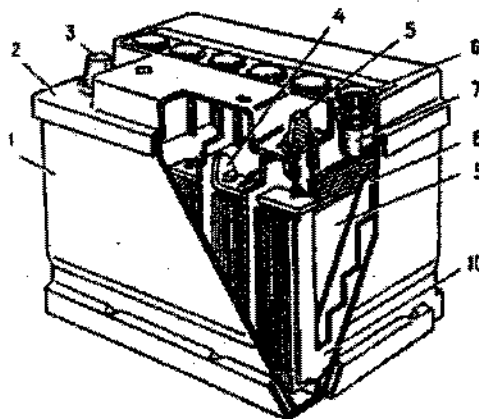


Fig. 7-2. Bateria: 1 - carcaça; 2 - tampa; 3 - borne positivo; 4 - união dos elementos; 5 - borne negativo; 6 - tampas dos elementos; 7 - indicador para verificação do nível do eletrólito; 8 - separador; 9 - placa positiva; 10 - placa negativa.

Durante a operação da bateria, o nível do eletrólito diminui gradativamente, em função da evaporação da água. Para recuperar o nível, é necessário adicionar somente água destilada.

Se for comprovada a redução do nível em função de derramamentos de eletrólito, adicionar eletrólito de mesma densidade para cada elemento.

Se o nível for superior ao especificado, remover o excesso utilizando-se de uma bomba de sucção adequada.

verificação do grau de descarga

Para determinar o grau de descarga da bateria, utilizar um densímetro e verificar os dados indicados na tabela 7-3.

Tabela 7-3

relação entre grau de descarga e densidade da bateria

grau de descarga da bateria	Densidade do eletrólito (g/cm ³) (a 25°C)	
	climas quentes	climas temperados
0	1,23 ± 0,01	1,27 ± 0,01
50 %	1,15	1,20
100 %	1,10	1,13

Se a bateria está descarregada em mais de 50 % de sua capacidade, deverá ser removida do veículo para carga.

Durante a verificação da densidade, observar cuidados para evitar o contato do eletrólito, contendo ácido sulfúrico, com a superfície da carroceria ou componentes do sistema elétrico, de modo a evitar corrosão ou fugas de corrente.

A densidade do eletrólito depende de sua temperatura. Para cada 15°C de variação, sua densidade varia proporcionalmente em 0,01 g/cm³. Desta forma, efetuar as devidas correções, para mais ou para menos, na densidade do eletrólito, em função de sua temperatura.

Para evitar erros de leitura, evitar medir a densidade nas seguintes condições:

- nos casos de nível incorreto;
- se o eletrólito se encontra demasiadamente quente ou demasiadamente frio; a temperatura ideal de verificação é de 15 - 25°C;

após a adição de água destilada; neste caso, aguardar que o eletrólito se misture com a água; nos casos de baterias descarregadas, este processo poderá demandar várias horas;

após partidas constantes e recentes do motor, aguardar até que seja restabelecida uma densidade uniforme nos elementos da bateria;

nos casos de borbulhamento do eletrólito, aguardar até que as borbulhas do eletrólito, captadas pelo pipetador do densímetro, se elevem até a superfície.

Se a densidade do eletrólito está demasiadamente baixa (inferior a 1,22 g/cm³), e se observa, ao mesmo tempo, forte aquecimento durante a operação da bateria (temperatura 10°C superior à ambiente), ou ainda diferenças nas densidades dos elementos de uma mesma bateria superiores a 0,2 g/cm³, aplicar uma carga à bateria, sob corrente de 2 - 3 A, durante 24 horas. Se após o procedimento de carga a tensão for inferior a 12 V, a bateria não se encontra em condições operacionais satisfatórias, devendo ser substituída.

Se a densidade do eletrólito está demasiadamente alta (superior a 1,3 g/cm³), reduzir a mesma, conforme procedimento de carga, descrito à seguir.

carga da bateria

Após a remoção da bateria, limpar cuidadosamente sua superfície externa, especialmente sua tampa, próximo aos elementos. Verificar o nível do eletrólito, completando, se necessário.

A bateria deverá ser carregada com corrente de 5,5 A, durante tempo suficiente para que a tensão se mantenha constante, e a densidade do eletrólito de seus elementos não varie.

Ao final da carga, a densidade do eletrólito poderá, em alguns casos, não atender às especificações. Neste caso, a densidade deverá ser corrigida:

- se a densidade estiver elevada, remover parte do eletrólito do elemento e adicionar água destilada; aguardar a mistura do eletrólito e verificar novamente a densidade;
- se a densidade estiver baixa, remover eletrólito do elemento e adicionar eletrólito de densidade elevada (1,40 g/cm³).

SISTEMA DE CARGA

A estrutura do alternador está ilustrada na fig. 7-3.

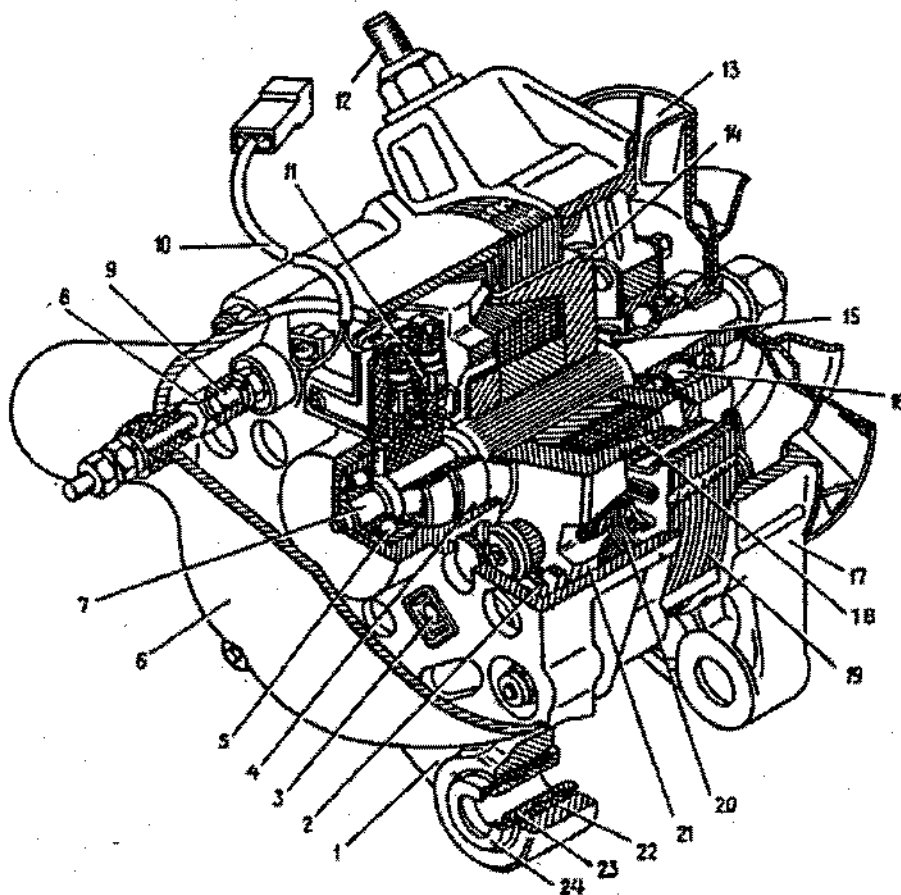


Fig. 7-3. Alternador: 1 - tampa traseira; 2 - bloco dos diodos retificadores; 3 - parafuso de fixação dos bloco de diodos; 4 - coletor; 5 - rolamento de esferas traseiro; 6 - carcaça; 7 - árvore do rotor; 8 - alargador do prisioneiro do terminal; 9 - prisioneiro do terminal; 10 - terminal elétrico; 11 - conjunto porta-escovas; 12 - suporte de fixação do alternador à placa tensora; 13 - polia com ventoinha; 14 - rotor; 15 - bucha; 16 - rolamento de esferas dianteiro; 17 - tampa dianteira; 18 - enrolamento do rotor; 19 - estator; 20 - enrolamento do estator; 21 - corpo do rotor; 22 - bucha interna; 23 - bucha externa; 24 - casquilho de aperto.

características técnicas

Tensão nominal	12 V
Sentido de rotação (visto pelo lado do acionamento)	anti-horário
Intensidade máxima de corrente com 14 V e rotação do motor de $83,3 \text{ s}^{-1}$ (5000 rpm)	42 A
Rotação máxima do rotor	217 s^{-1} (13000rpm)
Relação de transmissão motor/dinamo	1:2,04

O esquema de conexões do conjunto do alternador está ilustrado na fig. 7-4.

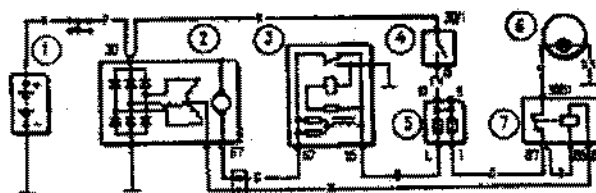


Fig. 7-4. Esquema de conexões do sistema de carga: 1 - bateria; 2 - alternador; 3 - regulador de tensão; 4 - interruptor da ignição; 5 - caixa de fusíveis; 6 - lâmpada indicadora de carga; 7 - relé da lâmpada indicadora de carga.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
a lâmpada indicadora do sistema de carga acende periodicamente com o veículo em movimento	
1. Correia de acionamento do alternador patinando	1. Ajustar a tensão da correia
2. Ruptura entre a conexão "85" do relé da lâmpada indicadora e centro dos conectores do alternador	2. Verificar e restabelecer as conexões
3. Desajuste ou deterioração do relé de comando da lâmpada indicadora	3. Verificar o relé; ajustar ou substituir o mesmo
4. Ruptura na alimentação da bobina de campo	4. Restabelecer o circuito
5. Desajuste ou deterioração do regulador de tensão	5. Limpar os contatos, ajustar ou substituir o regulador
6. Desgaste ou agarramentos das escovas do alternador; oxidação dos coletores	6. Substituir o porta-escovas com as escovas; limpar os coletores
7. Ruptura ou curto circuito à massa da bobina de campo do alternador	7. Restabelecer as conexões aos coletores ou substituir o rotor
8. Curto-circuito em um ou mais diodos positivos do alternador	8. Substituir o bloco de diodos
9. Diodos interrompidos	9. Substituir o bloco de diodos
10. Ruptura entre as conexões "86" e "87" do relé da lâmpada indicadora	10. Restabelecer as conexões
11. Ruptura ou curto-circuito entre espiras do enrolamento do estator.	11. Substituir o estator
lâmpada indicadora não acende ao ser ligada a ignição	
1. Lâmpada queimada	1. Substituir a lâmpada
2. Desajuste ou deterioração do relé da lâmpada indicadora	2. Limpar os contatos, ajustar ou substituir o relé
3. Ruptura da conexão entre terminal "87" do relé da lâmpada indicadora e terminal "I" do bloco de fusíveis	3. Restabelecer as conexões

causa provável	solução
4. Curto circuito de um ou mais diodos negativos do alternador	4. Substituir o bloco dos diodos
5. Curto-circuito à massa das espiras do estator	5. Substituir o estator
carga insuficiente da bateria com o alternador em funcionamento	
1. Correia frouxa: patinando a altas velocidades ou quando o alternador funciona sob carga	1. Ajustar a tensão da correia
2. Terminais do alternador ou bornes da bateria soltos; oxidação nos bornes da bateria	2. Limpar os bornes das baterias e apertar as conexões; substituir os cabos danificados
3. Bateria defeituosa	3. Substituir a bateria
4. Regulador de tensão desajustado ou deteriorado	4. Limpar os contatos, ajustar ou substituir o regulador
sobrecarga da bateria	
1. Conexão à massa deficiente	1. Restabelecer as conexões
2. Regulador de voltagem desajustado ou deteriorado	2. Ajustar ou substituir o regulador de tensão
3. Bateria defeituosa	3. Substituir a bateria
ruído excessivo de operação do alternador	
1. Porcas de fixação do alternador soltas	1. Reapertar as porcas
2. Desgaste excessivo ou deterioração dos rolamentos do alternador	2. Substituir os rolamentos
3. Curto-circuito entre as espiras do estator	3. Substituir o estator
4. Chiado das escovas	4. Limpar as escovas e coletor com um pano limpo umedecido em gasolina

Advertências:

1. O borne negativo da bateria deverá ser conectado à massa; o borne positivo deverá ser conectado ao terminal "30" do alternador; ligações invertidas poderão provocar danos imediatos e inutilização dos diodos.
2. O alternador não deverá operar com os

fios dos consumidores desconectados do terminal "30" (especialmente com a bateria desconectada). Tal fato aumentará consideravelmente a tensão nos diodos, os quais poderão ser danificados.

3. O alternador não deverá ser testado por faiscamento; utilizar sempre voltímetro e amperímetro, para evitar danos aos diodos.

- O alternador não deverá ser testado com equipamentos de tensão superiores à nominal; se tais testes forem necessários, desconectar previamente os terminais elétricos do alternador e regulador de tensão.
- A verificação da isolação do enrolamento do estator deverá ser efetuada em um banco de provas, com os respectivos terminais desconectados dos diodos.
- O fio conectado ao terminal "67" do alternador não deverá ser confundido com o fio conectado ao terminal neutro (sem identificação); se esta inversão for efetuada, o fusível nº 10 queimará, além de provocar deterioração dos contatos de regulador de voltagem.
- Durante a execução de reparos de solda elétrica no conjunto da carroceria, ou qualquer outro conjunto do veículo, desconectar os cabos da bateria e alternador.

verificação do funcionamento do alternador

verificação com o alternador instalado no veículo

Se a lâmpada indicadora acender com o motor em funcionamento, as condições operacionais do alternador deverão ser verificadas de maneira aproximada, conforme segue:

- Colocar o motor em funcionamento e, através da borboleta do acelerador, acelerá-lo até atingir 15,6 - 25,0 s⁻¹ (1000 - 1500 rpm).
- Desconectar momentaneamente o cabo negativo da bateria. Se o motor apaga, é sinal de mau funcionamento do alternador, e todos os consumidores elétricos do veículo são alimentados pela bateria.

verificação do alternador em banco de provas

- Verificar a caixa do alternador quanto a correta fixação. Certificar-se das condições de limpeza e contato das escovas e coletores.

- Instalar o alternador na bancada de testes e efetuar as conexões conforme indicado na fig. 7-5. Conectar o motor elétrico da bancada de testes e, com o reostato 4, estabelecer a tensão de saída de 14 V e elevar a rotação do motor para 83,3 s⁻¹ (5000 rpm).

Deixar o alternador funcionando neste regime durante um período de 2 min e, a seguir, verificar a intensidade da corrente gerada. Para um alternador em bom estado, esta corrente não deverá ser inferior a 44 A.

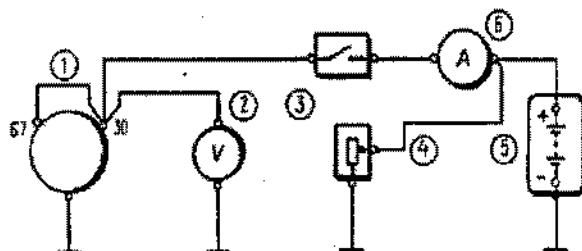


Fig. 7-5. Esquema para verificação do alternador: 1 - alternador; 2 - voltímetro; 3 - interruptor; 4 - reostato; 5 - amperímetro; 6 - bateria.

- Se o valor da corrente for menor ao especificado, o conjunto do alternador poderá estar danificado em função de deterioração nas espiras do rotor ou estator, diodos, ou desgaste excessivo das escovas e/ou coletores. Neste caso, desmontar o conjunto do alternador e observar minuciosamente as condições dos diodos retificadores, de modo a determinar a localização do dano.

verificação do alternador em osciloscópio

O osciloscópio permite comprovar de forma exata e rápida o estado do alternador, além de determinar a causa de eventuais danos.

Para a verificação, girar o rotor do alternador a uma frequência de 1500 - 2000 rpm, alimentando a bobina de campo diretamente da bateria, desconectando-se, portanto, a bateria, do terminal "30" do alternador.

Estando os diodos e enrolamentos do alternador em bom estado, a curva de tensão retificada tem o formato de dentes de serra, de formato uniforme (fig. 7-6). Nos casos de interrupção no enrolamento do estator, isolamento ou curto-circuito dos diodos, a curva

varia bruscamente de formato, alterando a uniformidade dos dentes, com cavidades profundas (fig. 7-6, II e III).

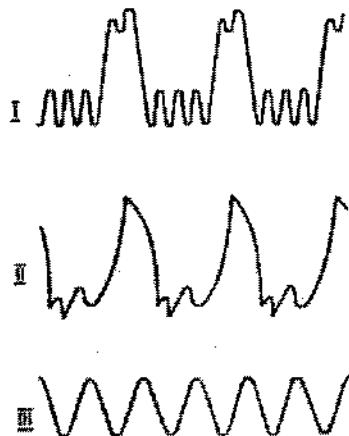


Fig. 7-6. Tipos de curva de tensão retificada do alternador: I - alternador em bom estado; II - diodo danificado; III - circuito dos diodos (enrolamento do estator) interrompido.

verificação do enrolamento do rotor

O bom estado do enrolamento e fixação do conjunto das escovas e respectivos coletores no rotor, deverão ser verificados em um banco de provas, sem desmontar o alternador, medindo a resistência entre o terminal "67" e massa do alternador.

Se o enrolamento não apresenta espiras curto-circuitadas, e o contato das escovas está correto, a resistência deverá ser de $4,4 \pm 0,3 / 0,2$ ohms, para uma temperatura de 20°C. Adicionalmente, a condutibilidade entre os coletores do rotor e respectivas conexões não deverá estar alterada, em função de conexões soldadas interrompidas.

verificação do estator

O estator deverá ser verificado após a desmontagem do alternador. Os terminais de seu enrolamento deverão ser desconectados dos diodos retificadores.

Primeiramente, verificar, com um ohmímetro, ou com uma lâmpada de teste, se o enrolamento do estator não está interrompido ou se suas espiras não estão em curto com a massa.

A armadura do estator não deverá apresentar marcas de queima, em consequência de curto-circuito dos

diodos retificadores. Se o estator apresentar este tipo de dano, deverá ser substituído.

Como inspeção final, o estator deverá ser verificado quanto a curto entre as espiras.

verificação dos diodos

Um diodo em bom estado deverá deixar passar corrente em um único sentido. Diodos defeituosos podem não deixar passar corrente (diodo interrompido), ou passar corrente em ambos os sentidos (curto-circuito).

Se um dos diodos apresenta defeito, deverá ser substituído o bloco retificador completo.

A verificação dos diodos quanto a curto-circuitos, poderá ser efetuada com o alternador instalado no veículo, desconectando previamente os cabos da bateria e alternador. A verificação deverá ser efetuada com o auxílio de um ohmímetro, ou com o auxílio de uma lâmpada (25 - 40 W) e de uma bateria, conforme indicado na fig. 7-7.

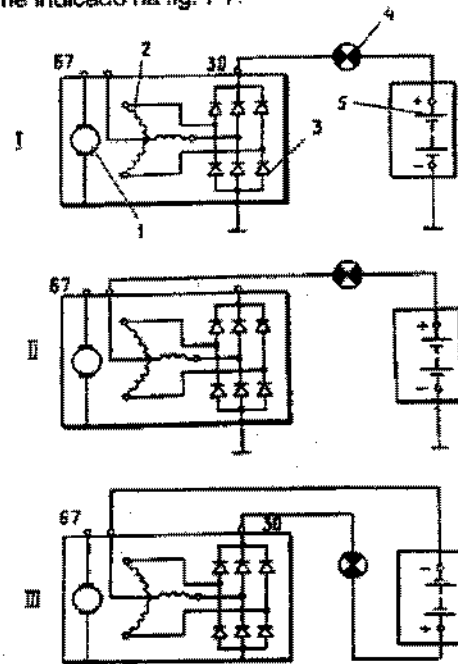


Fig. 7-7. Esquema de verificação dos diodos: I - verificação simultânea dos diodos positivos e negativos; II - verificação dos diodos negativos; III - verificação dos diodos positivos; 1 - rotor do alternador; 2 - enrolamento do estator; 3 - diodos; 4 - lâmpada de teste; 5 - bateria de teste.

Verificar primeiramente se há curto-circuito nos diodos positivos e negativos, simultaneamente. Para tal, conectar o borne positivo da bateria, através da lâmpada, ao terminal "30" do alternador, e o borne negativo da bateria, à carcaça do alternador (fig. 7-7, I). Se a lâmpada acender, os diodos negativos e positivos estão em curto.

Para a verificação dos diodos negativos, conectar o borne positivo da bateria, através da lâmpada, ao terminal neutro do enrolamento do estator, e o negativo, à carcaça da bateria (fig. 7-7, II). Se a lâmpada acender, é sinal de curto-circuito em um ou mais diodos negativos. Neste caso, a lâmpada também poderá acender em consequência de curto circuito das espiras do estator com a carcaça do alternador. No entanto, este tipo de avaria se produz com menos frequência do que os danos aos diodos.

Para a verificação dos diodos positivos, conectar o borne positivo da bateria, através da lâmpada, ao terminal "30" do alternador, e o negativo, ao terminal neutro do enrolamento do estator (fig. 7-7, III). Se a lâmpada acender, é sinal de curto-circuito de um ou mais diodos positivos.

Diodos interrompidos podem ser detectados durante o teste de bancada do alternador, em função de redução (de 20 - 30 %) do valor da corrente gerada, com relação à especificação. Neste caso, se os enrolamentos estão em bom estado, e os diodos não apre-

sentam curto-circuito, a causa na redução da corrente gerada é a interrupção de um ou mais diodos.

reparos no alternador

desmontagem do alternador

1. Remover as porcas do prisioneiro terminal 21 (fig. 7-8) e remover os parafusos de fixação; remover a capa protetora 19, e desconectar o chicote 22.
2. Remover os parafusos e remover o conjunto porta-escovas 2, juntamente com as escovas.
3. Remover as porcas dos parafusos de união 14 e remover a tampa 11 juntamente com o rotor.
4. Fixar o rotor em uma morsa; remover a porca da polia e remover a polia, utilizando-se do extrator 02.7823.9504. Remover a chaveta meia-lua e remover a tampa 11, do rotor.
5. Remover as porcas dos parafusos de fixação dos terminais dos diodos com os terminais do estator; remover da sapata 4 o terminal da conexão neutra e remover o estator 8 da tampa 16 do alternador.
6. Remover a porca do parafuso de contato 7 e remover o bloco retificador 6.

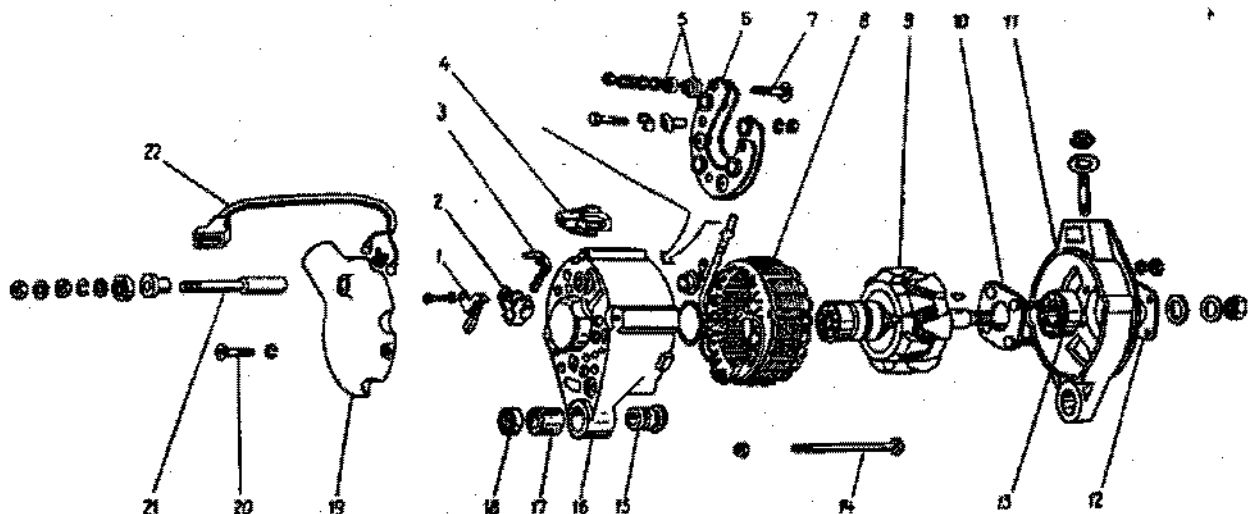


Fig. 7-8. Componentes do alternador: 1 - escova negativa; 2 - porta-escovas; 3 - escova positiva; 4 - sapata do terminal do conector neutro; 5 - buchas; 6 - bloco retificador; 7 - parafuso de contato; 8 - estator; 9 - rotor; 10 - flange de retenção do rolamento dianteiro; 11 - tampa dianteira; 12 - flange externo de retenção do rolamento; 13 - rolamento dianteiro; 14 - parafuso de união; 15 - casquilho de aperto; 16 - tampa traseira; 17 - bucha interna; 18 - bucha externa; 19 - tampa protetora; 20 - parafuso de fixação da tampa; 21 - prisioneiro das conexões; 22 - chicote com conectores.

montagem do alternador

O alternador deverá ser montado de maneira inversa à da desmontagem.

O desalinhamento dos orifícios das abas de fixação do alternador não deve ser superior a 0,4 mm. Por esta razão, durante a montagem, inserir um calibrador de alinhamento entre os orifícios.

A arruela elástica cônica da polia deverá ser instalada com seu lado convexo voltado para a porca. Apertar a porca da polia ao torque de 45 - 72 N.m (4,5 - 7,2 kgf.m).

substituição do porta-escovas

Se as escovas estão desgastadas, sobressaindo-se do porta-escovas em menos de 5 mm, deverão ser substituídas, em conjunto com o porta-escovas.

Antes de proceder a instalação do novo conjunto, remover cuidadosamente os vestígios de carvão da escova removida.

substituição do rolamento da tampa dianteira

Para remover o rolamento danificado da tampa, remover as porcas dos prisioneiros, que fixam as arruelas de retenção do rolamento; remover as porcas em conjunto com os prisioneiros e remover o rolamento com um extrator universal. Se as porcas não giram (extremidades dos prisioneiros deformadas), limar a extremidade dos prisioneiros.

Antes de instalar o novo rolamento na tampa dianteira, verificar primeiramente o respectivo alojamento quanto a deformações ou desgaste. O diâmetro do alojamento deverá ser de 41,967 - 41,992 mm. Se o diâmetro for maior ou estiver deformado, substituir a tampa.

O rolamento deverá ser instalado na tampa com o auxílio de uma prensa, instalando, a seguir, o flange, o qual deverá ser fixado com as porcas dos prisioneiros. Remanchar a cabeça dos prisioneiros, para travar as porcas.

regulador de tensão

O aspecto externo do regulador de tensão está ilustrado na fig. 7-9, e o esquema de suas conexões está ilustrado na fig. 7-10.

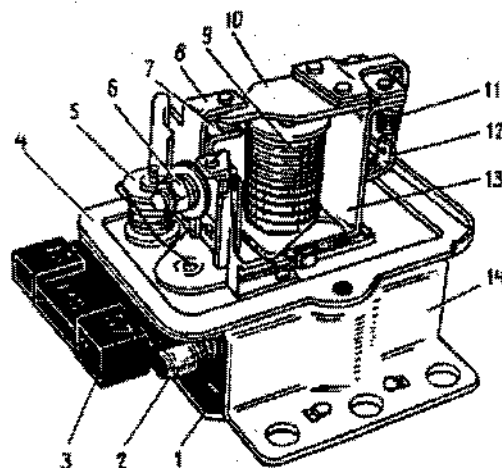


Fig. 7-9. Regulador de tensão: 1 - placa protetora; 2 - resistor complementar; 3 - flange inferior com alojamentos dos terminais "15" e "67"; 4 - junta da tampa; 5 - bobina de reação; 6 - porca de fixação dos montantes; 7 - montante do platinado superior; 8 - montante do platinado inferior; 9 - bobina do regulador; 10 - induzido; 11 - mola do induzido; 12 - suporte da mola; 13 - cabeçote; 14 - base.

Advertências :

1. Os fios dos terminais "15" e "67" não deverão ser invertidos; caso contrário, o regulador de tensão ficará inoperante, pois os platinados superiores ficarão permanentemente fechados. A tensão de saída do alternador aumenta consideravelmente, sobrecarregando a bateria e consumidores do sistema.
2. Não deverão ser instalados supressores de ruídos entre o terminal "67" e o alternador, de modo a não alterar o funcionamento do sistema.
3. Não deverão ser conectados consumidores elétricos suplementares no circuito de alimentação do enrolamento do alternador, de modo a não provocar sobretensão no sistema.
4. Não deverá ser efetuado teste de curto-circuito entre os terminais "15" e "67" do regulador, de modo a evitar sobretensão no alternador, danificando os diodos retificadores.

5. A tampa do regulador não deverá ser removida desnecessariamente, de modo a evitar danos aos componentes de vedação, e penetração de umidade e impurezas no conjunto. Quando da remoção da tampa, utilizar somente a junta original de poliuretano.
6. O regulador deverá ser mantido limpo, e protegido contra choques e golpes casuais, que podem alterar o seu ajuste. Observar a correta fixação à massa do regulador.

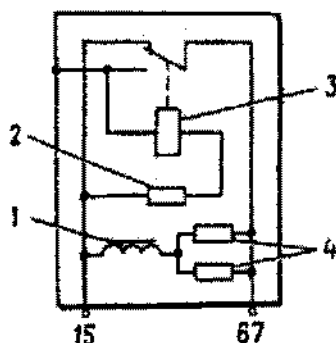


Fig. 7-10. Esquema elétrico do regulador de tensão: 1 - bobina; 2 - resistor termo-compensador; 3 - enrolamento do regulador; 4 - resistores complementares.

dados para verificação

Tensão regulada do regulador	$14,2 \pm 0,3$ V
Resistência entre terminal "15" e massa	$27,7 \pm 2$ ohms
Resistência entre terminal "15" e terminal "67", com os contatos abertos	$5,65 \pm 0,3$ ohms

Se o regulador não estiver funcionando corretamente, ou se os dados de verificação estiverem incorretos, o regulador deverá ser substituído como um conjunto completo.

relé da lâmpada de advertência de carga

O relé tipo PC-702 tem a função de conectar a lâmpada de advertência, no painel de instrumentos, quando a tensão do alternador é insuficiente para a carga da bateria e alimentação dos consumidores. O relé é instalado no compartimento do motor, na parte superior do pára-lama direito.

Quando o alternador está operando, a bobina do relé se encontra sob tensão de fase gerada pelo alternador. Esta tensão é igual a aproximadamente metade da tensão do alternador. Se a tensão entre o terminal "30" do alternador e a massa é igual a 13,8 - 14,4 V, a tensão de fase retificada será de 5 - 7 V.

Os contatos do relé 7 fecham o circuito de alimentação da lâmpada de teste 6 (fig. 7-4). Ao se conectar a ignição, com o motor (e consequentemente alternador) ainda parados, os contatos do relé são alimentados com a tensão da bateria. A lâmpada acende.

Uma vez que o motor é posto em funcionamento, e durante a movimentação do veículo, a lâmpada deverá apagar, uma vez que, sob a influência da tensão de fase retificada, a armadura do relé deverá ser atraída para o núcleo, abrindo os contatos do relé.

Se a lâmpada de teste não apaga com o funcionamento do motor, o sistema de carga apresenta defeitos, os quais poderão ser decorrentes do alternador, regulador de tensão, ou do próprio relé (ruptura do enrolamento da bobina, por exemplo).

dados para verificação (para temperatura de $25 \pm 5^\circ\text{C}$)

Tensão de abertura dos contatos	$5,3 \pm 0,4$ V
Tensão de fechamento dos contatos	0,2 - 1,5 V
Resistência do enrolamento da bobina	29 ± 2 ohms

MOTOR DE PARTIDA

A estrutura do motor de partida está ilustrada na fig. 7-11, e suas conexões, ilustradas na fig. 7-12.

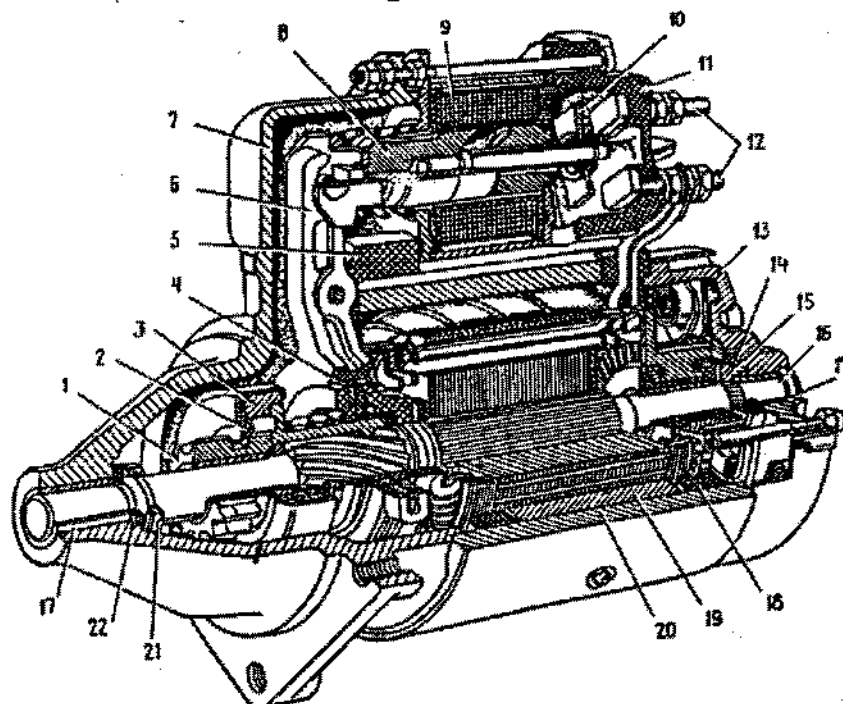


Fig. 7-11. Motor de partida: 1 - pinhão de acionamento; 2 - rolamento de acoplamento da roda livre; 3 - acoplamento da roda livre; 4 - anel de arrasto; 5 - obturador de borracha; 6 - alavanca de acionamento; 7 - tampa do motor de partida; 8 - armadura do solenóide; 9 - bobina do solenóide; 10 - placa de contato; 11 - tampa do solenóide; 12 - prisioneiros de conexão; 13 - tampa do coletor; 14 - disco de frenagem - lado da tampa; 15 - disco de frenagem - lado do induzido; 16 - induzido; 17 - bucha; 18 - enrolamento do estator; 19 - sapata polar do estator; 20 - carcaça do estator; 21 - anel limitador; 22 - anel de ajuste.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
ao conectar o motor de partida, o induzido não gira e o solenóide não atua	
1. Bateria deteriorada ou completamente descarregada	1. Carregar ou substituir a bateria
2. Bornes da bateria soltos, sujos ou oxidados	2. Limpar os bornes da bateria, aplicar vaselina nos contatos e apertar os cabos
3. Curto-circuito entre as espiras do enrolamento do solenóide, ou curto entre solenóide e massa	3. Substituir o solenóide

causa provável	solução
4. Conexão solta no terminal "50" do solenóide do motor de partida	4. Restabelecer a conexão
5. Interruptor da ignição defeituoso; os contatos "30" e "50" não são fechados	5. Substituir o conjunto do interruptor da ignição
6. Agarramentos na armadura do solenóide	6. Remover o solenóide e verificar o deslocamento da armadura; substituir, se necessário

ao conectar o motor de partida, o induzido não gira, ou o faz lentamente, e o solenóide atua

1. Bateria deteriorada ou descarregada	1. Carregar ou substituir a bateria
2. Bornes da bateria soltos, sujos ou oxidados	2. Limpar os bornes da bateria, aplicar vaselina nos contatos e apertar os cabos
3. Oxidação nos prisioneiros das conexões do solenóide do motor de partida	3. Limpar os prisioneiros das conexões
4. Porcas de fixação das conexões soltas	4. Apertar as porcas
5. Coletor queimado, agarramentos ou desgaste excessivo das escovas	5. Limpar o coletor; substituir as escovas
6. Enrolamentos do estator ou induzido interrompidos	6. Substituir os enrolamentos do estator ou induzido
7. Curto-circuito no coletor, entre espiras dos enrolamentos do induzido ou estator, ou entre estas e massa	7. Substituir os componentes deteriorados
8. Curto-circuito entre porta-escova positivo e a massa	8. Eliminar o curto-circuito ou substituir a tampa

ao conectar o motor de partida, o induzido gira, mas o volante não gira

1. Acoplamento da roda livre patinando	1. Verificar o motor de partida em um banco de provas; substituir o acoplamento
2. Ruptura da alavanca de acionamento ou desprendimento de seu eixo	2. Substituir ou reposicionar a alavanca
3. Ruptura do anel de arrasto do acoplamento ou da mola de amortecimento	3. Substituir o acoplamento

terísticas de queda de tensão durante a carga correspondam às de uma bateria original.

As verificações deverão ser executadas com temperatura ambiente entre 20 - 30°C; observar o correto contato das escovas com o coletor.

verificação da capacidade de funcionamento

Curto-circuitando o interruptor 5 com tensão da fonte de 12 V, executar quatro conexões do motor de partida, com diferentes condições de frenagem. Por exemplo: com momentos de frenagem 2,0 - 2,4; 5,5 - 6,6; 9,0 - 10,8; e 11,5 - 12,5 N.m (0,20 - 0,24; 0,55 - 0,66; 0,90 - 1,08; e 1,15 - 1,25 kgf.m). A duração de cada conexão do motor de partida não deve ser superior a 5 seg., com intervalos entre conexões não inferiores a 5 seg.

Se o motor de partida não gira a cremalheira do banco de provas, ou seu funcionamento é acompanhado de ruídos anormais, desmontar o conjunto e verificar seus componentes.

verificação em regime de frenagem completa

Frear a cremalheira do banco de provas, conectar o motor de partida, e medir a corrente, a tensão e o momento de frenagem; os valores não deverão ser não superiores a 500 A, 6,5 V, e não inferior a 14 N.m (1,4 kgf.m), respectivamente. A duração da conexão do motor de partida não deverá exceder 5 seg.

Se o momento de frenagem for inferior, e a intensidade da corrente, superior ao especificado, o conjunto do motor de partida poderá estar apresentando curto-circuito entre espiras dos enrolamentos do estator ou induzido, ou entre estes e a massa.

Se o momento de frenagem e a intensidade da corrente forem inferiores aos especificados, o motor de partida poderá estar apresentando algum dos seguintes defeitos: oxidação ou sujeira no coletor, desgaste das escovas ou diminuição da elasticidade de suas molas, agarramentos nos porta-escovas, afrouxamento das conexões do enrolamento do estator, ou oxidação ou queima dos prisioneiros das conexões do solenóide do motor de partida.

Com a frenagem completa do pinhão, o induzido do motor de partida não deverá girar; se girar, é sinal de danos ou desgaste no acoplamento da roda livre.

Para eliminar eventuais defeitos, desmontar o motor de partida e substituir ou reparar os componentes deteriorados.

verificação em regime de rotação em vazio

Desengrenar o pinhão da cremalheira do banco de provas. Conectar o motor de partida e medir a corrente consumida por este e sua rotação; os valores não deverão ser superiores a 35 A e $83,3 \pm 8,3 \text{ s}^{-1}$ ($5000 \pm 500 \text{ rpm}$), respectivamente, com tensão de 11,0 - 11,5 V nos bornes do motor de partida.

Se a intensidade de corrente e frequência de rotação do induzido divergirem dos valores especificados, as causas poderão ser as mesmas das indicadas para o teste anterior.

verificação do solenóide

Intercalar um amperímetro no circuito de alimentação da bobina do solenóide; instalar, entre o anel limitador 21 (fig. 7-11) e o pinhão, um calço de 12,8 mm de espessura, e conectar o relé. A intensidade da corrente de alimentação da bobina não deverá exceder 23 A. Se a corrente for superior, a bobina ou conjunto de acionamento do solenóide estarão danificados.

verificação dos componentes mecânicos

Verificar com um dinamômetro a pressão das molas sobre as escovas. O valor, para molas novas, deve ser $10 \pm 1 \text{ N}$ ($1 \pm 0,1 \text{ kgf}$). Se a altura das escovas for inferior a 12 mm, deverão ser substituídas, após a retífica do coletor.

O curso livre axial do induzido deve ser de 0,07 a 0,70 mm. Se o curso livre não se encontra dentro desses limites, desmontar o motor de partida, e selecionar a espessura e quantidade de arruelas de ajuste 20 (fig. 7-14).

O conjunto de acionamento do motor de partida deverá movimentar-se livremente, sem agarramentos ou interferências perceptíveis na árvore estriada, retomando da posição de trabalho à inicial por ação da mola de retorno.

Ao girar o pinhão de acionamento, no sentido de rotação do induzido, este não deverá girar. O pinhão deverá girar com relação à árvore do induzido, por ação de momento não superior a 28 N.m (2,8 kgf.m)

reparo do motor de partida

Eventuais defeitos no conjunto do motor de partida deverão ser corrigidos com a desmontagem, verificação e substituição dos componentes danificados. A única operação de reparo que poderá ser executada é a retífica do coletor do induzido.

desmontagem

1. Soltar a porca do prisioneiro da conexão inferior do solenóide e soltar deste o terminal do enrolamento do estator. Remover as porcas de fixação do solenóide e remover o mesmo.
2. Soltar o parafuso de fixação do suporte das escovas na tampa 10, pelo lado do coletor, e remover o suporte da escovas 9 com a junta. Soltar as conexões das escovas e remover as escovas (fig. 7-15).
3. Soltar as porcas dos prisioneiros 15, removendo-os, a seguir; remover a tampa 1, juntamente com o induzido.
4. Remover a tampa da carcaça do lado do coletor. Remover da tampa o tampão de borracha 2 da alavanca; remover o contrapino e o eixo da alavanca de acionamento 3; remover a alavanca e o induzido, da tampa.
5. Remover o anel de retenção e o anel limitador 21, para separar o conjunto de acionamento do induzido. Para desmontar o conjunto de acionamento, remover a arruela de fixação do cubo de acoplamento.

Após a desmontagem, limpar cuidadosamente as peças com jatos de ar comprimido e, a seguir, com um pano limpo e seco. Não utilizar solventes para evitar danos aos componentes.

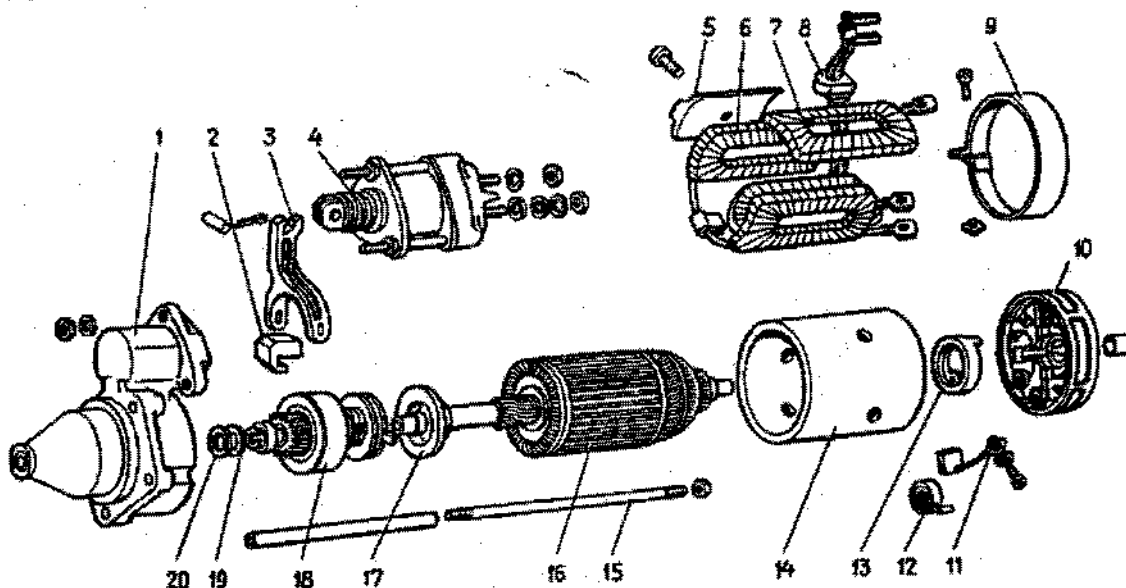


Fig. 7-15. Componentes do motor de partida: 1 - tampa do motor de partida - flange de fixação; 2 - tampão de borracha; 3 - alavanca de acionamento; 4 - solenóide; 5 - sapata polar do estator; 6 - enrolamento em série do estator; 7 - rolamento de derivação do estator; 8 - passamuro de borracha; 9 - suporte do porta-escovas; 10 - tampa do coletor; 11 - escova; 12 - mola da escova; 13 - disco de frenagem da tampa; 14 - carcaça; 15 - prisioneiro de fixação; 16 - Induzido; 17 - limitador de curso do pinhão; 18 - acoplamento da roda livre com pinhão de acionamento; 19 - arruela de encosto; 20 - arruela de ajuste.

verificação e reparo dos componentes

Induzido: Verificar com um ohmímetro ou lâmpada de teste, alimentada com tensão de 220 V, se existe curto-circuito entre as espiras do induzido e a massa. A verificação deverá ser efetuada entre a armadura do

induzido e seu núcleo. Se a lâmpada acender, ou o ohmímetro indicar resistência inferior a 10 kohms, é sinal de curto-circuito entre espiras e massa. Neste caso, substituir o induzido.

Verificar igualmente o coletor quanto a existência de

curto-circuito entre espiras e armadura do coletor, assim como as condições das uniões soldadas do coletor e terminais das espiras.

Examinar a superfície de trabalho do coletor e verificar sua oscilação com relação à árvore do induzido, apoiando suas extremidades sobre prismas e medindo com um micrômetro de dial (fig. 7-15). Se a superfície está suja ou queimada, limpá-la com uma lixa de granulação fina. No caso de danos maiores, ou se a oscilação do coletor for maior do que 0,06 mm, o coletor deverá ser retificado, removendo-se a menor quantidade possível de material. O diâmetro mínimo do coletor, após a retificação, não deverá ser inferior a 36 mm.

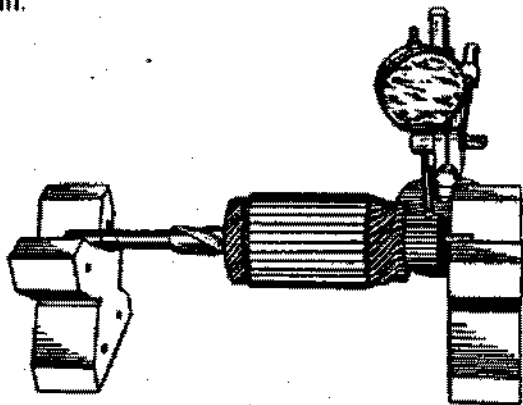


Fig. 7-15. Verificação da oscilação do coletor

Verificar a oscilação do núcleo com relação à armadura; se for superior a 0,08 mm, substituir o induzido.

Verificar o estado das estrias da armadura, as quais não deverão apresentar rebarbas, riscos, sulcos, marcas de impacto ou desgaste. Se a superfície de deslizamento da árvore apresenta marcas de cor amarela, consequentes de contato com as buchas, eliminá-las com uma lixa de granulação fina, uma vez que poderão produzir agarramentos posteriores.

Conjunto de acionamento: Os dentes do pinhão não deverão apresentar desgaste excessivo. Marcas de impacto nas superfícies de entrada dos dentes poderão ser eliminadas com uma pedra de esmerilhar de granulação fina, de pequeno diâmetro. O pinhão deverá girar livremente com relação ao cubo de acoplamento, porém, somente no sentido de rotação do induzido, ao acionar o motor.

Nos casos de deterioração ou desgaste nos componentes, substituir o conjunto de acionamento.

Estator: Verificar com um ohmímetro ou lâmpada de teste, alimentada com tensão de 220 V, se existe curto-circuito entre as espiras do estator e a massa. A verificação deverá ser efetuada entre o terminal neutro do estator e carcaça do motor de partida. Se a lâmpada acender, ou o ohmímetro indicar resistência inferior a 10 kohms, é sinal de curto-circuito entre espiras e massa. Neste caso, ou quando o estator apresentar evidências de queima (enegrecimento do enrolamento) substituí-lo.

Para substituir as bobinas do enrolamento do estator, remover as sapatas polares, identificando devidamente suas posições, para que sejam reinstaladas em suas posições originais.

Antes de instalar o enrolamento, é recomendável aquecê-lo até uma temperatura de 50°C, de modo a aumentar sua flexibilidade, facilitando sua instalação nas sapatas polares. As sapatas polares deverão ser fixadas totalmente com seus parafusos, de modo a manter o valor de folga entre as mesmas e o induzido em 0,38 mm, a ser comprovada posteriormente com um calibrador de lâminas.

Uma vez concluída a montagem, verificar o diâmetro interno entre sapatas polares o qual deverá ser de 67,80 a 67,97 mm. Adicionalmente, verificar, com um calibrador de diâmetro 67,66 mm, a concentricidade entre a carcaça e sapatas polares. O calibrador deverá entrar livremente e girar entre as sapatas polares. Se tal fato não ocorrer, repetir a montagem do conjunto enrolamento e sapatas polares.

Não é permitida a usinagem do conjunto das sapatas polares.

Tampas: Verificar as tampas quanto a trincas; substituí-las, se necessário. Verificar o estado das buchas das tampas. Se estiverem com desgaste excessivo, substituí-las individualmente ou em conjunto com a tampa. Após a instalação de buchas novas, estas deverão ser escariadas até a dimensão de $12,015 \pm 0,015$ mm. Para substituir a bucha da tampa do coletor, remover previamente o tampão; após a instalação da bucha, embutir o tampão na tampa, remaninchando-o em três pontos equidistantes.

Verificar a fixação do suporte das escovas na tampa do coletor; o porta-escovas positivo não deverá apresentar curto à massa. As escovas deverão movimentar-se livremente nas ranhuras dos porta-escovas. Se a altura das escovas for inferior a 12 mm,

deverão ser substituídas, após a retífica do coletor. Verificar com um dinamômetro a pressão das molas sobre as escovas. O valor, para molas novas, deve ser 10 ± 1 N ($1 \pm 0,1$ kgf). Substituir as molas, se necessário.

Solenóide: Verificar a facilidade de acionamento da armadura do solenóide. Verificar o estado dos contatos. Se estiverem queimados, utilizar-se de uma lixa de granulação fina, para remover os vestígios. Nos casos de deterioração excessiva dos contatos, nas superfícies de encaixe dos conectores, inverter a posição dos mesmos em 180° .

Verificar a resistência da bobina do solenóide, a fixação de suas conexões, assim como se existem marcas de aquecimento excessivo no solenóide. Substituir o solenóide nos casos de danos ou deteriorações.

montagem

Antes da montagem, lubrificar as estrias helicoidais da

árvore do induzido e os cubos de acoplamento da roda livre com óleo para motor. As buchas de ambas as tampas também deverão ser lubrificadas com óleo para motor; o anel de arraste do comando de acionamento deverá ser lubrificado com graxa especificada.

Antes da montagem, verificar a folga axial do conjunto do induzido, montando-o previamente na carcaça, com as tampas, fixadas devidamente; desta forma, o induzido deverá estar montado sem o conjunto de acionamento, e a tampa 1 (fig. 7-14), sem a alavanca de acionamento. A folga axial deverá estar compreendida entre 0,07 - 0,70 mm. Eventuais desvios poderão ser corrigidos selecionando-se a quantidade e espessura das arruelas de ajuste 20.

Uma vez selecionadas as arruelas, proceder à montagem do conjunto do motor de partida, observando a ordem inversa à desmontagem.

Após a montagem, verificar o motor de partida em um banco de provas.

SISTEMA DE IGNIÇÃO

O esquema elétrico do sistema de ignição está ilustrado na fig. 7-16.

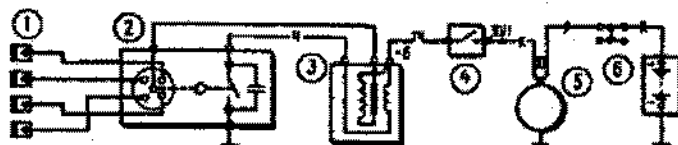


Fig. 7-16. Esquema de conexões do sistema de ignição: 1 - velas de ignição; 2 - distribuidor; 3 - bobina; 4 - interruptor da ignição; 5 - alternador; 6 - bateria.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
motor não funciona	
1. Não passa corrente através dos contatos do ruptor a) contatos do ruptor sujos, oxidados, com sedimentação ou erosão; folga excessiva entre contatos ou mola fraca b) afrouxamento ou oxidação dos terminais do circuito primário, ruptura dos cabos ou curto-circuito à massa c) interruptor da ignição deteriorado; os contatos "15" e "30/1" não fecham d) perfuração (curto-circuito) no condensador e) ruptura no enrolamento primário da bobina da ignição	a) limpar os contatos e ajustar a folga entre os mesmos; se a mola está desgastada, substituir o conjunto do ruptor b) verificar os cabos e conexões; substituir os cabos deteriorados c) verificar e, se necessário, substituir o interruptor ou suas conexões d) substituir o condensador e) substituir a bobina
2. Contatos do ruptor não abrem a) folga incorreta entre os contatos do ruptor b) desgaste excessivo do tucho de acionamento do ruptor	a) ajustar a folga entre os contatos b) substituir o conjunto do ruptor
3. Não há corrente de alta tensão disponível nas velas de ignição a) conexões de alta tensão mal encaixadas, quebradas ou oxidadas; cabos sujos, interrompidos ou com deficiências no isolamento b) desgaste ou deterioração no carvão de contato c) fugas de corrente através de trincas ou queimaduras na tampa do distribuidor ou umidade no interior da tampa do distribuidor, em função de falhas de vedação	a) verificar e restabelecer a conexão; limpar ou substituir os cabos b) verificar a tampa, substituindo-a, se necessário c) verificar a tampa; limpá-la, eliminando carbonizações ou umidade; se houver trincas, substituir a tampa

causa provável	solução
d) fuga de corrente através de trincas ou queimaduras no rotor do distribuidor	d) verificar o rotor, substituindo-o, se necessário
e) resistor do rotor do distribuidor queimado	e) substituir o resistor
f) ruptura ou curto-circuito à massa do enrolamento secundário da bobina	f) substituir a bobina
4. Alteração na ordem de conexão dos cabos de alta tensão, no distribuidor ou velas	4. Verificar e conectar os cabos de alta tensão na ordem correta: 1-3-4-2
5. Velas sujas ou com folga incorreta entre os eletrodos	5. Limpar as velas de ignição e ajustar a folga entre os eletrodos
6. Deterioração das velas de ignição	6. Substituir as velas de ignição
7. Ajuste incorreto do avanço inicial de ignição	7. Verificar e ajustar o avanço inicial de ignição

funcionamento irregular do motor ou apagando em marcha lenta

1. Avanço inicial de ignição demasiadamente adiantado	1. Verificar e ajustar o avanço inicial de ignição
2. Folga excessiva entre os eletrodos das velas	2. Verificar e ajustar a folga entre os eletrodos
3. Folga insuficiente entre os contatos do ruptor	3. Verificar e ajustar a folga entre os contatos
4. Resistor do rotor do distribuidor queimado	4. Substituir o resistor

funcionamento irregular e instável do motor a altas rotações

1. Mola de retorno do ruptor fraca	1. Substituir o conjunto do ruptor
2. Folga excessiva entre os contatos do ruptor	2. Verificar e ajustar a folga entre os contatos
3. Molas dos contrapesos do avanço centrífugo fracas	3. Substituir as molas e verificar o funcionamento do avanço centrífugo em um banco de provas para distribuidores

o motor falha em todas as rotações

1. Cabos do sistema de ignição deteriorados, soltos ou com terminais oxidados	1. Verificar os cabos e as conexões; substituir os cabos deteriorados
2. Contatos do ruptor sujos, oxidados, queimados ou deslocados	2. Limpar os contatos e ajustar a folga entre os mesmos
3. Diminuição da capacidade do condensador ou ruptura do mesmo	3. Verificar o condensador e substituí-lo, se necessário

causa provável	solução
4. Desgaste ou deterioração do carvão de contato na tampa do distribuidor; afrouxamento da mola do carvão	4. Substituir a tampa do distribuidor da ignição
5. Contato central da tampa do distribuidor queimado	5. Limpar o contato central
6. Trincas, sujeira ou queimaduras no rotor ou na tampa do distribuidor	6. Verificar e substituir o rotor ou a tampa
7. Oscilação excessiva do eixo do distribuidor; desgaste excessivo das buchas do distribuidor	7. Substituir o distribuidor de ignição
8. Desgaste dos eletrodos ou contaminação das velas de ignição; carbonização ou trincas de seus isolamentos	8. Verificar a vela, limpar os depósitos de carvão e ajustar a folga entre os eletrodos

o motor não desenvolve toda sua potência e não possui respostas rápidas às acelerações

1. Ajuste incorreto do avanço inicial de ignição	1. Verificar e ajustar o avanço inicial de ignição
2. Agarramento dos contrapesos do avanço centrífugo do distribuidor, ou molas de retorno fracas	2. Verificar e substituir os componentes danificados
3. Desgaste excessivo do contato móvel do ruptor	3. Verificar e substituir o conjunto do ruptor

ajustes do distribuidor

ajuste do avanço inicial da ignição

Para a verificação e ajuste do avanço inicial da ignição, a tampa da distribuição é provida de três marcas 1, 2 e 3 (fig. 7-17). A polia da árvore de manivelas é provida de uma marca 4, correspondente a condição de PMS dos êmbolos do primeiro e quarto cilindros, quando alinhada com a marca 3 da tampa.

A verificação e ajuste do avanço inicial da ignição deverá ser efetuada com uma lâmpada estroboscópica, conforme sequência a seguir:

1. Posicionar o corretor de octanagem, no distribuidor, na posição neutra.
2. Conectar o borne "+" da lâmpada estroboscópica com o borne "+B" do distribuidor da

ignição, e o borne "-", a uma superfície não pintada da carroceria.

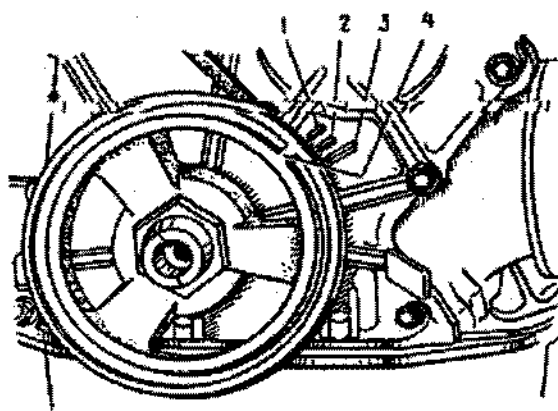


Fig. 7-17. Disposição das marcas para ajuste do avanço inicial de ignição: 1 - marca de avanço de ignição de 10°; 2 - marca de avanço de ignição de 5°; 3 - marca de avanço de ignição de 0°; 4 - marca de PMS na polia da árvore de manivelas

3. Conectar, entre o cabo da vela do primeiro cilindro, e a vela, o adaptador da lâmpada estroboscópica; utilizar-se de giz para assinalar as marcas na polia e tampa da distribuição, para uma melhor visualização.
4. Desconectar o tubo do avanço a vácuo e obstruir sua abertura com um tampão adequado.
5. Ligar o motor e, dirigindo o fluxo de luz oscilante para a marca da polia, verificar o avanço inicial da ignição.

Se o avanço inicial de ignição está corretamente ajustado, com o motor em marcha-lenta, a marca 4 da polia deverá estar alinhada com a marca 2 da tampa da distribuição.

6. Para o ajuste do avanço inicial da ignição, desligar o motor, soltar a porca de fixação do distribuidor, e girar esta no ângulo requerido. Para aumentar o ângulo do avanço, o distribuidor deverá ser girado no sentido anti-horário; para diminuir o ângulo, girar o distribuidor no sentido horário. Após o ajuste, verificar novamente o avanço inicial de ignição.

Se houver à disposição uma bancada de testes com osciloscópio, a verificação e ajuste do avanço inicial da ignição é simplificada. Proceder conforme instruções do fabricante da bancada de testes.

Instalação do distribuidor

Se o distribuidor foi removido do veículo, proceder sua instalação como segue:

1. Remover a tampa do distribuidor; verificar a folga entre os contatos do ruptor, ajustando, se necessário.
2. Girar a árvore de manivelas até o início do tempo de compressão do primeiro cilindro e, a seguir, até coincidir a marca 4 da polia com a marca 3 da tampa da distribuição (fig. 7-17).
3. Girar o rotor do distribuidor, de tal maneira que o seu contato externo fique posicionado em condição de alinhamento com o contato do primeiro cilindro, na tampa do distribuidor.
4. Retendo a árvore do distribuidor, de modo a impedir o seu giro, inserir o distribuidor em seu

alojamento no bloco de cilindros, observando que a linha axial que passa pelas braçadeiras fique aproximadamente paralela à linha axial do motor.

5. Fixar o distribuidor ao bloco de cilindros; instalar a tampa e conectar os cabos de alta tensão.
6. Verificar e ajustar o avanço inicial da ignição, conforme procedimento anterior.

verificação e ajuste da folga entre contatos do ruptor

1. Posicionar a alavanca de mudanças em neutro e aplicar o freio de estacionamento.
2. Girando a árvore de manivelas, posicionar o came do eixo do distribuidor de maneira tal que os contatos do ruptor fiquem na posição de separação máxima.
3. Verificar, com um calibrador de lâminas, a magnitude do espaço entre os contatos do ruptor; o valor correto para a folga é de 0,35 - 0,45 mm. Se o valor estiver fora das especificações, soltar o parafuso 21 (fig. 7-18), posicionar uma chave de fenda na ranhura 22 e deslocar o corpo do conjunto do ruptor, girando-o até obter a folga especificada. Após o ajuste, apertar totalmente o parafuso de ajuste 21.

verificação dos componentes do sistema de ignição

distribuidor

Antes de instalar o distribuidor em uma bancada de testes, verificar o contato móvel do ruptor quanto a interferências ou agarramentos, bem como o esforço de união dos contatos, o qual deverá ser 5 - 6 N (500 - 600 gf).

Verificar o desgaste do tucho do contato móvel do ruptor; se houver desgaste, ajustar a folga entre contatos. Nos casos de interferência ou de mola fraca, substituir o conjunto do ruptor.

Se os contatos do ruptor estão sujos, queimados ou erodidos, poderão ser reparados com uma lima plana fina; não deverá ser utilizada lixa de papel para esta operação, ou outros materiais abrasivos. Após o término da operação, limpar os contatos do ruptor

com um pano macio umedecido em gasolina; a seguir, afastar o contato móvel para a evaporação da gasolina, e limpar novamente os contatos com um pano seco. Deverá ser utilizado para a limpeza pano de camurça ou de material que não solte fibras.

Os contatos do ruptor deverão estar unidos em toda a superfície. Se isto não ocorre, a posição do contato fixo deverá ser ajustada. Não é permitido dobrar o contato móvel.

Limpar a tampa do distribuidor, eliminando quaisquer vestígios de sujeira ou óleo. Levantar ligeiramente a tampa do distribuidor e verificar se o contato externo do rotor está alinhado com o contato fixo da tampa, no momento da separação dos contatos do ruptor.

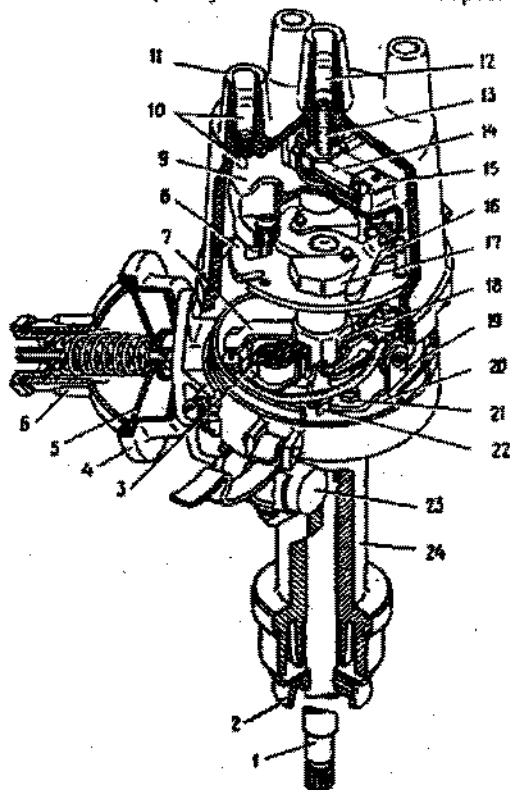


Fig. 7-18. Distribuidor de ignição: 1 - eixo; 2 - defletor de óleo; 3 - feltro de lubrificação; 4 - corpo do regulador de vácuo; 5 - membrana; 6 - tampa do regulador de vácuo; 7 - haste do regulador de vácuo; 8 - placa de apoio do regulador centrífugo; 9 - rotor do distribuidor; 10 - contato da tampa; 11 - tampa; 12 - contato central; 13 - carvão do eletrodo central; 14 - resistor; 15 - contato externo do rotor; 16 - placa do regulador centrífugo; 17 - contrapeso; 18 - came do ruptor; 19 - conjunto do ruptor; 20 - contato móvel do ruptor; 21 - parafuso de fixação e ajuste do ruptor; 22 - ranhura para ajuste; 23 - condensador; 24 - carcaça do distribuidor.

Verificação do funcionamento: Instalar o distribuidor na bancada de testes, e efetuar as conexões necessárias; conectar o distribuidor ao motor de rotação variável da bancada de testes.

Efetuar as conexões com a bobina de ignição e bateria; os quatro bornes da tampa deverão ser conectados aos terminais correspondentes da bancada de testes, com descarregadores de faísca com espaço de eletrodo ajustáveis.

Estabelecer um espaço de 5 mm entre os eletrodos dos descarregadores; conectar o motor elétrico da bancada de testes e girar o eixo do distribuidor durante alguns minutos, no sentido horário, a uma rotação de $33,3 \text{ s}^{-1}$ (2000 rpm). Aumentar, a seguir o espaço entre os eletrodos até 10 mm, de modo a verificar o distribuidor quanto a descargas internas. As descargas internas são detectadas por ruídos no distribuidor e por falhas no flocamento nos descarregadores da bancada de testes.

Durante o funcionamento do distribuidor, não deverão ser notados ruídos anormais, em qualquer rotação.

Curva do avanço centrífugo: Com o distribuidor instalado no banco de provas, devidamente conectado, girar o eixo do distribuidor a uma frequência de $5,0$ a $6,6 \text{ s}^{-1}$ (300 - 400 rpm). Registrar pelo disco graduado, o valor em graus do avanço centrífugo.

Elevando a frequência de rotação, anotar, para cada aumento de $3,3 - 5,0 \text{ s}^{-1}$ (200 - 300 rpm), o valor de aumento do avanço com relação ao valor inicial, em função da frequência de rotação da árvore do distribuidor. Comparar o diagrama obtido com o diagrama da fig. 7-19.

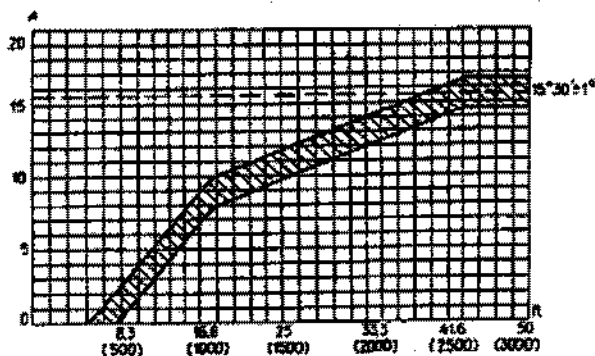


Fig. 7-19. Curva do avanço centrífugo do distribuidor: A - ângulo de avanço em graus; n - frequência de rotação do eixo do distribuidor, s^{-1} (rpm).

Verificação do ângulo de permanência: Com o distribuidor instalado e conectado na bancada de testes, remover a sua tampa.

Conectar o motor da bancada de testes, estabelecendo uma frequência de rotação do eixo do distribuidor de $16,6 \text{ s}^{-1}$ (1000 rpm).

Pelas zonas iluminadas da escala, verificar a magnitude do ângulo de permanência, o qual deverá ser de $55 \pm 3^\circ$.

Após a verificação do ângulo de permanência, verificar os ângulos entre os momentos de abertura dos contatos, de cada cilindro, com relação ao primeiro (asincronismo), que não deverão divergir em mais do que $\pm 1^\circ$ com relação aos valores nominais.

Curva do avanço a vácuo: Com o distribuidor instalado e conectado ao banco de provas, conectar o motor elétrico e girar o eixo do distribuidor a uma frequência de $16,6 \text{ s}^{-1}$ (1000 rpm). Através do disco graduado, estabelecer o "zero" convencional para o momento de faiscamento de qualquer cilindro.

Utilizando-se de uma fonte regulável de vácuo, aumentar gradativamente o valor de vácuo em 27,2 gPa (20 mm Hg), anotando os valores de aumento no avanço correspondentes, com relação ao valor inicial. Comparar o diagrama obtido com o ilustrado na fig. 7-20.

A característica de atuação do regulador do avanço a vácuo pode ser ajustada com arruelas, posicionadas entre a mola e tampa respectivas.

Certificar-se do retorno adequado da placa móvel do ruptor à posição inicial, após remover a fonte de vácuo.

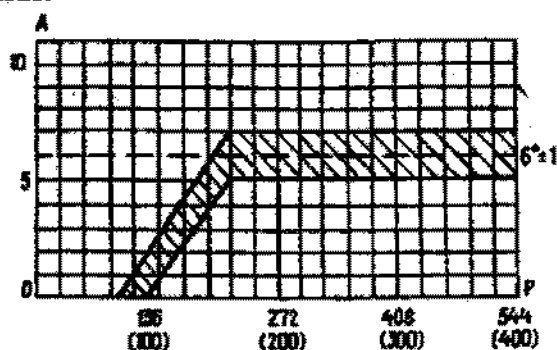


Fig. 7-20. Curva de avanço a vácuo: A - ângulo do avanço de ignição em graus; P - valor do vácuo, gPa (mm Hg).

Verificação da resistência da isolamento: A resistência da isolamento deverá ser verificada com um ohmímetro, entre os bornes de baixa tensão do distribuidor e a massa. As verificações deverão ser efetuadas com os contatos do ruptor abertos.

Verificação do condensador: A capacidade do condensador deverá ser verificada a uma gama de frequência entre 50 e 1000 Hz. O valor de capacidade especificado para o condensador é de 0,20 - 0,25 mF.

A resistência do isolamento deverá ser superior a 10 Mohms.

bobina da ignição

A resistência do enrolamento primário deverá ser de 3,07 - 3,50 ohms; para o enrolamento secundário, o valor de resistência deverá ser de 5400 - 9200 ohms.

A bobina deverá resistir a uma tensão de corrente alternada de 1500 V, 50 Hz, aplicada a uma das extremidades do enrolamento primário e sua carcaça, sem provocar descargas.

A resistência do isolamento à massa deverá ser maior ou igual a 50 Mohms.

velas de ignição

Se forem observadas falhas na ignição, especialmente em um ou vários cilindros, verificar o estado das velas.

Antes de proceder à verificação das velas excessivamente carbonizadas, estas deverão ser limpas inicialmente com jatos de areia, com aplicação posterior de ar comprimido.

Se a carbonização apresenta coloração castanho-clara, esta não precisará ser removida, uma vez que indica boas condições de funcionamento do motor, não alterando o funcionamento do sistema de ignição.

Concluída a limpeza, inspecionar e ajustar a folga entre os eletrodos. Se a isolamento apresenta quebras ou trincas ou nos casos de deterioração do eletrodo lateral, a vela deverá ser substituída.

A folga entre os eletrodos (0,6 - 0,7) deverá ser verificada com um calibrador específico, disponível no jogo de ferramentas do veículo. A folga não deverá

ser verificada com um calibrador plano, uma vez que este não mede a obliquidade do eletrodo lateral, que se forma durante a operação da vela da ignição. A folga poderá ser ajustada dobrando-se unicamente o eletrodo lateral; o eletrodo central não deverá ser dobrado ou deformado, de modo a evitar danos na isolação de porcelana.

Verificação da hermeticidade: Instalar a vela em seu alojamento correspondente no banco de provas, gerando uma pressão de 2 MPa (20 kgf/cm²) na câmara do banco de provas.

Aplicar várias gotas de óleo ou querosene na superfície da vela; se a hermeticidade está alterada, aparecerão bolhas, geralmente entre a isolação e corpo metálico da vela.

Teste elétrico: Com a vela instalada no banco de provas e a folga entre eletrodos corretamente ajustada, apertá-la no alojamento do banco de provas com um torque de 32 a 40 N.m (3,2 - 4,0 kgf.m); a hermeticidade é assegurada pela junta elástica do alojamento. Ajustar a folga entre os eletrodos do descarregador em 12 mm, o que corresponde a uma tensão de 18 kV; gerar com a bomba uma pressão de 0,6 MPa (6 kgf/cm²).

Conectar o terminal do cabo de alta tensão na vela e apertar o botão do comutador:

Observar os seguintes pontos:

- no visor do banco de provas deverá ser observada uma faísca completa entre os eletrodos da vela; neste caso, a vela estará em boas condições.
- reduzir a pressão do equipamento e verificar a que pressão inicia a formação de faísca entre os eletrodos da vela; se tal fato ocorre a uma pressão aproximada de 0,5 MPa (5 kgf/cm²), a vela estará em boas condições; nos casos de pressões inferiores a 0,4 MPa (4 kgf/cm²), a vela estará defeituosa.

Interruptor da ignição

O interruptor da ignição deverá ser submetido às verificações de funcionamento do dispositivo anti-furto, assim como do fechamento dos contatos, nas diversas posições da chave (ver tabela 7-4). A tensão desde a bateria e alternador é enviada aos terminais "30" e "30/1". Os terminais "15" do interruptor não

são utilizados. O terminal livre "INT" é utilizado para eventual conexão de rádio.

Tabela 7-4

Circuitos conectados nas diversas posições da chave de contato

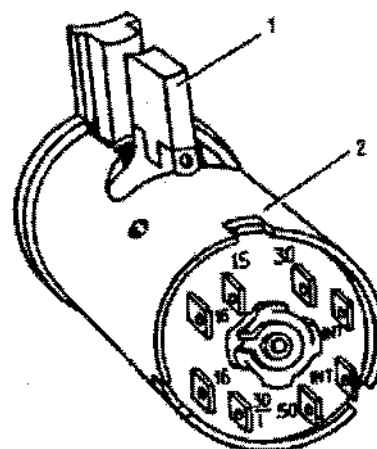
Posição da chave	terminais sob tensão	circuitos conectados
desconectado	30 e 30/1	
estacionamento	30-INT	iluminação externa, limpador do pára-brisa e aquecedor
	30/1	
ignição	30-INT	iluminação externa, limpador do pára-brisa e aquecedor
	30/1-15	sistema de ignição, excitação do alternador, instrumentos de controle e indicadores direcionais
partida	30-INT	iluminação externa, limpador do pára-brisa e aquecedor
	30/1-15	sistema de ignição, excitação do alternador, instrumentos de controle e indicadores direcionais
	30-50	motor de partida
	30-16	

A barra de retenção do dispositivo anti-furto deverá ser introduzida com a chave de contato na posição de estacionamento, podendo ser removida do interruptor. A barra deverá ser removida após girar a chave da posição de estacionamento, para a posição desconectado.

Numa eventual desmontagem, os componentes do contato deverão ser instalados no corpo do interruptor de forma que os terminais "15" e "30" fiquem posicionados ao lado da barra de travamento (fig. 7-21).

verificação dos supressores de ruído

Os supressores de ruído são instalados nos cabos de alta tensão, com resistência distribuída de 2000 ± 200 ohms, e no rotor do distribuidor, com resistência de 5000 - 6000 ohms. Os valores de resistência dos supressores deverão ser verificados com um ohmímetro.



SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O esquema elétrico das conexões dos elementos de iluminação externa está ilustrado na fig. 7-22 e o esquema de conexão dos faróis está ilustrado na fig. 7-23.

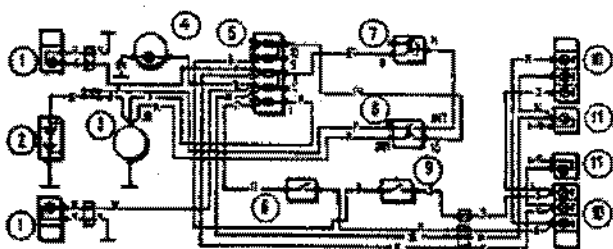


Fig. 7-22. Esquema de conexões da iluminação externa: 1 - lanternas dianteiras; 2 - bateria; 3 - alternador; 4 - lâmpada de teste da iluminação externa; 5 - caixa de fusíveis; 6 - interruptor da luz de ré; 7 - interruptor da iluminação externa; 8 - interruptor da ignição; 9 - interruptor da luz de ré; 10 - lanternas traseiras; 11 - luz de iluminação da placa de licença.

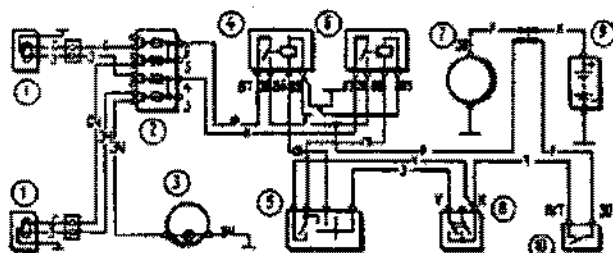


Fig. 7-23. Esquema de conexões dos faróis: 1 - faróis; 2 - caixa de fusíveis; 3 - lâmpada indicadora de farol alto, localizada no conjunto do velocímetro; 4 - relé do comutador do farol baixo; 5 - comutador dos faróis; 6 - relé comutador do farol alto; 7 - alternador; 8 - interruptor da iluminação externa; 9 - bateria; 10 - interruptor da ignição.

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
algumas lâmpadas não funcionam ou não atuam os indicadores do sistema de iluminação	
1. Fusíveis queimados	1. Verificar os circuitos e substituir os fusíveis queimados
2. Lâmpadas queimadas	2. Substituir as lâmpadas
3. Cabos deteriorados, ou com conexões soltas ou oxidadas	3. Verificar os cabos; reapertar e limpar as conexões; substituir, se necessário
luz de freio não funciona	
1. Interruptor da luz de freio deteriorado ou desajustado	1. Verificar o interruptor, substituindo-o, se necessário
comutação dos faróis alto e baixo não atua	
1. Oxidação dos contatos do comutador dos faróis	1. Substituir o interruptor de três alavancas

causa provável	solução
não se fixam as alavancas do comutador, dos indicadores direcionais e dos faróis	
1. Esfera do mecanismo de retenção da alavanca solta	1. Substituir o interruptor de três alavancas
2. Deterioração dos alojamentos da esfera de retenção da alavanca	2. Substituir o interruptor de três alavancas
indicadores direcionais não desconectam após o retorno do volante da direção	
1. Agarramento do mecanismo de retorno da alavanca de comando dos indicadores direcionais	1. Substituir o interruptor de três alavancas
2. Desgaste ou ruptura das saliências do anel de arraste da alavanca de comando dos indicadores direcionais	2. Substituir o interruptor de três alavancas
alavanca dos indicadores direcionais e dos faróis não atuam corretamente	
1. Agarramento da esfera do mecanismo de retenção das alavancas	1. Substituir o interruptor de três alavancas
2. Agarramento do mecanismo de retorno da alavanca de comando dos indicadores direcionais	2. Substituir o interruptor de três alavancas
lâmpada do indicador direcional não atua	
1. Lâmpada queimada	1. Substituir a lâmpada
2. Relé-disjuntor dos indicadores de direção e sinalização de advertência defeituoso	2. Substituir o relé-disjuntor
lâmpada do indicador direcional permanentemente acesa (não pisca), quando do acionamento da alavanca de comando	
1. Lâmpada do indicador dianteiro ou traseiro queimada	1. Substituir a lâmpada
2. Relé-disjuntor dos indicadores de direção e sinalização de advertência defeituoso	2. Substituir o relé-disjuntor

faróis

substituição de lâmpadas

Para substituir lâmpadas do conjunto dos faróis, proceder como segue:

1. Remover os parafusos de fixação e remover o conjunto da grade dianteira e moldura de acabamento do conjunto do farol (fig. 7-24).

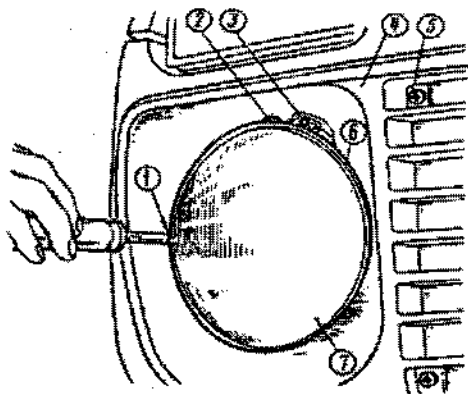


Fig. 7-24. Conjunto do farol: 1 - parafuso de ajuste horizontal; 2 - parafuso de ajuste vertical; 3 - parafuso de fixação do aro do farol; 4 - conjunto da grade dianteira e moldura dos faróis; 5 - parafuso de fixação da moldura; 6 - aro do farol; 7 - elemento ótico.

2. Soltar os parafusos 3 de fixação da cobertura do elemento ótico do farol; girar a cobertura no sentido anti-horário, de modo a removê-la.
3. Remover o elemento ótico do farol e substituir a lâmpada de acordo com a necessidade.
4. Após substituir a lâmpada, posicionar o elemento ótico de tal modo que suas presilhas fiquem alojadas nas ranhuras da carcaça interna do conjunto do farol.

ajuste do fecho dos faróis

A direção dos fechos dos faróis deverá ser ajustada de tal forma que propicie adequada iluminação à frente, sem ofuscar os motoristas que trafegam em direção contrária, quando conectados os faróis baixos. O ajuste do fecho dos faróis é efetuado através dos parafusos 1 e 2 (fig. 7-24), os quais permitem o deslocamento do conjunto do farol nos sentidos horizontal e vertical, respectivamente.

O ajuste deverá ser preferencialmente efetuado com o auxílio de aparelhos portáteis para alinhamento dos faróis. Quando não se dispõe de tal equipamento, o ajuste poderá ser efetuado de forma alternativa, como segue:

1. Posicionar o veículo, sem carga, sobre uma superfície horizontal plana, a 5 m de distância de uma parede lisa, ou de qualquer superfície vertical de 2 x 1 m; o veículo deve ser posicionado de tal forma que seu eixo longitudinal fique perpendicular à parede.
2. Certificar-se de que a pressão dos pneus está correta e movimentar alternadamente as suspensões traseira e dianteira, nesta ordem, de modo a assentar as respectivas molas.
3. Traçar na superfície vertical, três linhas verticais O, A e B, correspondentes aos centros dos faróis (fig. 7-25). Estas linhas deverão ser simétricas à linha de centro axial do veículo (coincidente com a linha O).

A uma altura equivalente ao centro dos faróis (medir no veículo), traçar a linha horizontal 1, e 120 mm abaixo desta, a linha horizontal 2, equivalente ao centro das manchas luminosas.

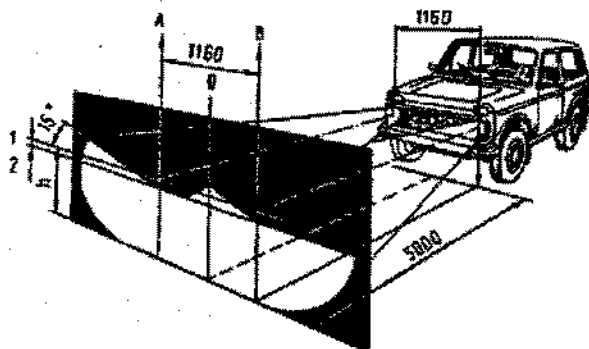


Fig. 7-25. Esquema para ajuste dos faróis

4. Acionar os faróis baixos. Ajustar primeiramente o farol direito, tampando o esquerdo com uma cartolina preta e, a seguir, o farol esquerdo, tampando o direito; o ajuste deverá ser efetuado através dos parafusos 1 e 2 (fig. 7-24), de modo que o limite superior das manchas luminosas coincidam com a linha 2 (fig. 7-25), e os pontos de intersecção das tramas horizontais e inclinadas das manchas luminosas, com as linhas A e B.

relé de conexão dos faróis

dados para verificação

Tensão para conexão do relé (mínima) 8 V
Resistência da bobina 85 ± 5 ohms

A conexão dos faróis altos é efetuada por meio de relés tipo 112.3747. Os relés são posicionados sob o painel dos instrumentos, atrás da caixa de fusíveis, juntamente com os relés dos limpadores do pára-brisa e faróis.

comutador de três alavancas

O comutador é fixado por meio de braçadeira, ao suporte da árvore da coluna da direção. Para remover o conjunto, proceder como segue:

1. Remover o volante da direção.
2. Remover as coberturas de acabamento da coluna da direção.
3. Remover o conjunto dos instrumentos, e desconectar o conector do comutador de três alavancas, do conjunto do chicote do veículo.
4. Soltar a braçadeira de fixação e remover o comutador de três alavancas.
5. Instalar o comutador, seguindo a ordem inversa da remoção.

relé-disjuntor da sinalização de advertência e indicadores direcionais

O relé-disjuntor 10 (fig. 7-26) tem a função de gerar sinal intermitente, tanto para sinalização de emergência como para os indicadores direcionais, assim como controlar o estado das lâmpadas dos indicadores direcionais. Se as lâmpadas estão em bom estado, a lâmpada indicadora 11 será acionada

de modo intermitente. Se alguma das lâmpadas do sistema está queimada, ou o respectivo circuito interrompido, o relé-disjuntor atua de maneira tal que a lâmpada indicadora 11 fique permanentemente acesa.

O relé-disjuntor é fixado debaixo do painel dos instrumentos, por meio de um parafuso, junto ao duto de distribuição de ar.

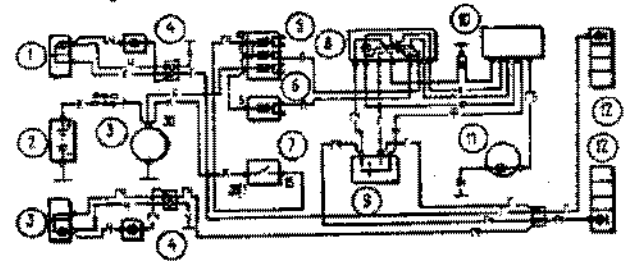


Fig. 7-26. Esquema do sistema de sinalização de advertência e indicadores direcionais: 1 - lanternas dianteiras; 2 - bateria; 3 - alternador; 4 - indicadores direcionais laterais; 5 - caixa de fusíveis principal; 6 - caixa de fusíveis suplementar; 7 - interruptor de ignição; 8 - interruptor da sinalização de advertência; 9 - comutador dos indicadores direcionais; 10 - relé-disjuntor da sinalização de advertência e indicadores direcionais; 11 - lâmpada indicadora dos indicadores direcionais; 12 - lanternas traseiras.

O relé-disjuntor deve assegurar uma intermitência das lâmpadas dos indicadores direcionais, com uma frequência de 90 ± 30 ciclos por minuto, a uma carga nominal 92 W, à temperatura ambiente, e sob tensão de 10,8 a 15,0 V. O esquema do relé-disjuntor está ilustrado na fig. 7-27.

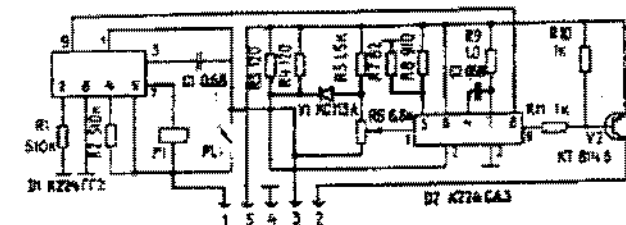


Fig. 7-27. Esquema do relé-disjuntor

BUZINAS

Os veículos NIVA são equipados com duas buzinas (fig. 7-28): uma grave, e outra aguda. As buzinas são instaladas no compartimento do motor, sendo fixadas por meio de suporte, ao quadro esquerdo do radiador.

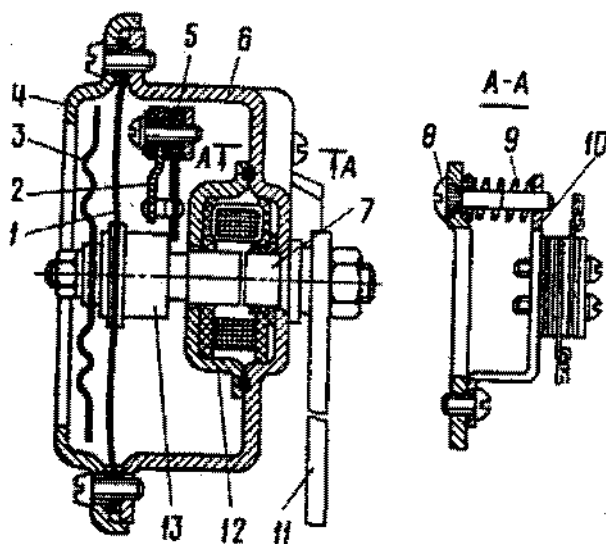


Fig. 7-28. Buzina: 1 - membrana; 2 - retentor do contato fixo; 3 - difusor; 4 - tampa; 5 - placa de contato móvel; 6 - carcaça; 7 - núcleo; 8 - parafuso de ajuste; 9 - mola do parafuso de ajuste; 10 - ponte de contato; 11 - suporte de fixação da buzina; 12 - armadura do induzido; 13 - induzido.

O esquema de conexões das buzinas está ilustrado na fig. 7-29.

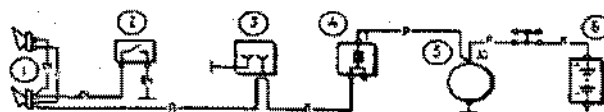


Fig. 7-29. Esquema de conexões das buzinas: 1 - buzinas; 2 - interruptor das buzinas; 3 - tomada de corrente para a lâmpada portátil; 4 - caixa de fusíveis; 5 - alternador; 6 - bateria.

determinação de causas de falhas no conjunto das buzinas

Eventuais problemas no funcionamento das buzinas pode ser consequência de interruptor defeituoso, ou danos nas mesmas.

Para determinar as causas do problema, verificar conexões do sistema quanto à fixação e limpeza, assim como os contatos do interruptor. Limpar os contatos e conexões, se necessário. Substituir o interruptor ou buzina, nos casos de deterioração.

Nos casos de baixa de intensidade sonora da buzina, ou se o som está abafado, a buzina deverá ser ajustada. Para o ajuste, girar o parafuso 8 (fig. 7-28), conforme necessário, até obter um som alto e límpido.

Se o abafamento sonoro da buzina não pode ser eliminado com o ajuste, ou se a buzina atua de modo intermitente, esta deverá ser desmontada, de modo a que sejam limpos os seus contatos. Durante a montagem, é necessário instalar a mesma junta entre a membrana 1 e a carcaça 6 (fig. 7-28), de modo a não se alterar a folga de $0,40 \pm 0,05$ mm, entre o núcleo e a membrana.

LIMPADOR DO PÁRA-BRISA

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
motor do limpador do pára-brisa não funciona; o fusível não queima	
1. Deterioração nos cabos de alimentação do motor; oxidação dos terminais	1. Verificar os cabos, substituindo-os se estiverem deteriorados; limpar os terminais
2. Deterioração no comutador do limpador do pára-brisa	2. Substituir o comutador de três alavancas
3. Agarramento das escovas do motor elétrico; oxidação excessiva do coletor	3. Verificar e eliminar o agarramento das escovas ou substituir os componentes deteriorados; limpar o coletor
4. Ruptura do cabo do motor elétrico	4. Verificar os cabos e conexões; efetuar reparos de solda, se necessário
5. Ruptura do enrolamento do motor elétrico	5. Substituir o induzido ou o motor elétrico
motor do limpador do pára-brisa não funciona; o fusível queima frequentemente	
1. Curto-circuito no enrolamento do induzido ou estator do motor elétrico	1. Substituir o induzido ou o motor elétrico
2. As articulações do limpador do pára-brisa estão deformadas, interferindo com componentes da carroceria	2. Verificar e reparar as articulações ou substituir o conjunto do limpador do pára-brisa, nos casos de danos acentuados
3. Escovas aderidas ao induzido por cristalização	3. Eliminar a condição de agarramento das escovas
4. Objeto estranho interferindo no funcionamento do mecanismo do limpador do pára-brisa	4. Verificar e remover o objeto estranho
o motor do limpador do pára-brisa não atua no regime intermitente	
1. Deterioração no comutador do motor elétrico do limpador do pára-brisa	1. Substituir o comutador de três alavancas
2. Deterioração do relé do limpador do pára-brisa	
a) ruptura na bobina do relé	a) substituir o relé
b) curto-circuito nos cabos do conector do relé	b) eliminar a condição de curto-circuito
c) espaço entre os contatos do disjuntor do relé	c) eliminar a folga; substituir o relé, se necessário

causa provável	solução
o motor do limpador do pára-brisa não para no regime intermitente	
1. Enrolamento do disjuntor do relé do limpador do pára-brisa	1. Substituir o disjuntor do relé
2. O came da engrenagem redutora do motor elétrico não atua sobre a placa elástica do interruptor de final de curso	2. Dobrar a placa do interruptor, para que o came atue sobre a mesma
3. Contatos do interruptor de final de curso, no motor elétrico, queimados	3. Limpar os contatos do interruptor
4. Contatos do disjuntor do relé do limpador do pára-brisa queimados	4. Eliminar as causas do defeito, limpar os contatos ou substituir o relé
o motor do limpador do pára-brisa funciona com interrupções no regime intermitente; as palhetas não retornam à posição inicial	
1. Oxidação ou fixação deficiente dos contatos do interruptor de final de curso	1. Limpar os contatos do interruptor ou dobrar a placa do interruptor de final de curso
o motor do limpador do pára-brisa funciona mas as palhetas não se movimentam	
1. Deterioração ou desgaste excessivo da engrenagem redutora do motor elétrico do limpador do pára-brisa	1. Substituir a engrenagem
2. Fixação inadequada da manivela no eixo da engrenagem redutora	2. Verificar e apertar a porca de fixação da manivela

reparo do conjunto do limpador do pára-brisa

O esquema de conexões do limpador do pára-brisa está ilustrado na fig. 7-30.

Os reparos do conjunto do limpador do pára-brisa consistem basicamente no reparo ou substituição das barras e alavancas das articulações, que se encontram deformadas. Nos casos de danos no motor elétrico, é recomendável sua substituição. Os únicos reparos permitidos ao conjunto do motor elétrico são a substituição da engrenagem redutora, induzido e retífica do coletor.

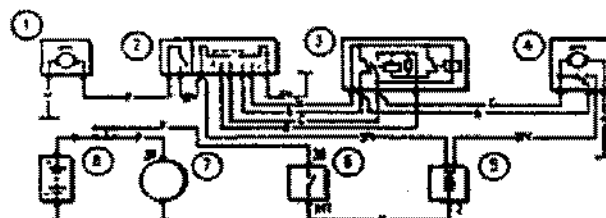


Fig. 7-30. Esquema de conexões do limpador do pára-brisa: 1 - motor elétrico do limpador do pára-brisa; 2 - relé e limpador do pára-brisa; 3 - comutador do limpador e lavador do pára-brisa; 4 - motor elétrico do limpador do pára-brisa; 5 - caixa de fusíveis; 6 - interruptor de ignição; 7 - alternador; 8 - bateria.

remoção e instalação do conjunto do limpador do pára-brisa

A remoção do conjunto do limpador do pára-brisa é feita através do compartimento do motor. Proceder como segue:

1. Remover as palhetas com as alavancas.
2. Desconectar o cabo negativo da bateria; desligar o conector elétrico do motor do limpador do pára-brisa.
3. Soltar as porcas dos eixos das alavancas com as buchas posicionadoras.
4. Remover as porcas de fixação do suporte do motor elétrico e remover o conjunto do motor juntamente com as articulações.

A desmontagem do conjunto das articulações deverá ser efetuada em uma bancada. A instalação do conjunto motor/articulações deverá ser executada de maneira inversa.

desmontagem, montagem e verificação dos componentes do motor elétrico do limpador do pára-brisa

Dados técnicos para verificação:

Momento efetivo máximo na árvore do redutor, sob tensão de 14 V	2 N.m (0,2 kgf.m)
Intensidade máxima de corrente consumida, sob tensão de 14 V e momento de 1 N.m	2,8 A
Frequência mínima de rotação na árvore do redutor sob tensão de 14 V e momento de 1 N.m	0,83 s ⁻¹ (50 rpm)
Momento mínimo para a partida da árvore do redutor, sob tensão de 14 V	12 N.m (1,2 kgf.m)

O motor do limpador do pára-brisa é de corrente contínua, com ímãs permanentes. O sem-fim de acionamento do redutor é integrante do eixo do induzido do motor.

Para desmontar o motor elétrico, remover os parafusos de fixação da tampa 1 do redutor e removê-la juntamente com a placa 2; remover, a seguir, os parafusos de fixação da tampa 16 à carcaça 7, sepa-

rando-os. Remover o induzido 8 do motor elétrico (fig. 7-31).

Para remover a engrenagem 3 do redutor, é necessário remover a porca de fixação da manivela 9, remover o anel de retenção do eixo, e remover, da carcaça, o eixo, a engrenagem redutora e as arruelas.

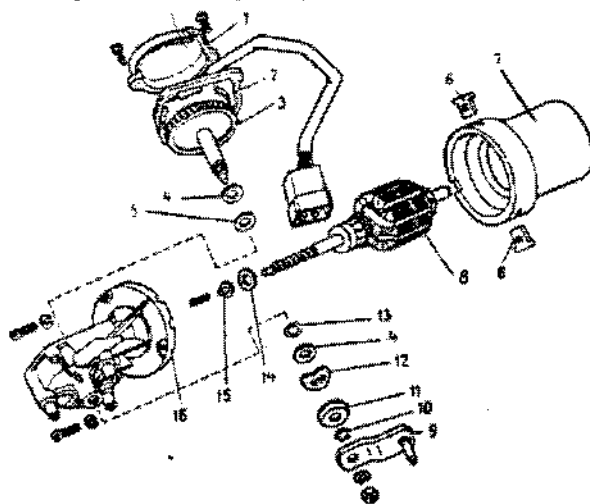


Fig. 7-31. Componentes do motor elétrico do limpador do pára-brisa: 1 - tampa; 2 - placa; 3 - engrenagem redutora; 4 - arruela de aço; 5 - arruela sintética; 6 - presilhas de fixação dos parafusos; 7 - carcaça; 8 - induzido; 9 - manivela; 10 - anel de retenção; 11 - capa de proteção; 12 - arruela elástica; 13 - anel de vedação; 14 - arruela de ajuste; 15 - centralizador; 16 - tampa.

Após a desmontagem, aplicar jatos de ar comprimido em todos os componentes, de modo a eliminar vestígios de pó e carvão. Verificar o estado das escovas e coletor.

As escovas deverão deslocar-se livremente em seus alojamentos e as molas deverão estar em perfeitas condições de elasticidade e sem danos ou deformações. O coletor deverá ser retificado com o auxílio de uma lixa de granulação fina, devendo ser limpo, a seguir, com um pano limpo, ligeiramente impregnado com vaselina. Se o coletor apresenta desgaste excessivo, ou se está queimado, o induzido deverá ser substituído.

Verificar os mancais da árvore do induzido quanto a marcas de agarramentos. Corrigir pequenas imperfeições com uma lixa de granulação fina.

Durante a montagem, recolher as escovas em seus

alojamentos, de modo a evitar rompimentos ou danos às suas arestas, e inserir o induzido cuidadosamente, evitando choques deste com a sapata polar e, conseqüentemente, quebra desta última.

Após a montagem, centralizar os mancais, golpeando levemente à partir da carcaça do conjunto, com um martelo de plástico; verificar o funcionamento do motor elétrico em um banco de provas.

relé do limpador do pára-brisa

dados para verificação

número de conexões por minuto,
para uma tensão de 10 - 14 V 9 - 17

resistência do enrolamento do
ímã elétrico 66±2 ohms
resistência do enrolamento
do ruptor 23±1 ohms

O relé tipo PC-514 tem a função de permitir o funcionamento intermitente do limpador do pára-brisa. O relé localiza-se na parte inferior do painel dos instrumentos, do lado esquerdo, sendo fixado à carroceria por meio de dois parafusos.

No acionamento inicial, quando o limpador do pára-brisa é selecionado para o funcionamento intermitente, as palhetas poderão efetuar até 4 cursos duplos completos, em virtude do tempo necessário ao aquecimento da placa bimetálica do ruptor.

LIMPADOR DOS FARÓIS

O esquema de conexões do limpador dos faróis está ilustrado na fig. 7-32.

O motor elétrico do limpador dos faróis e o respectivo redutor são montados em uma carcaça comum. A estrutura do conjunto do motor elétrico e respectiva carcaça não é desmontável, devendo ser substituído como um conjunto completo, no caso de danos.

dados para verificação do motor elétrico do limpador dos faróis

Tensão nominal	12 V
Intensidade máxima de corrente consumida, sob tensão de 12 V e momento de 1 N.m	1,5 A
Ângulo de oscilação da árvore de saída	$65^{\circ} \pm 1^{\circ}30'$

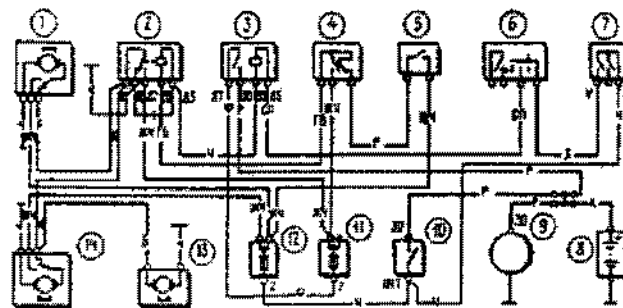


Fig. 7-32. Conexões do limpador dos faróis: 1 - motor elétrico direito do limpador dos faróis; 2 - relé de conexão do limpador e lavador dos faróis; 3 - relé de conexão dos faróis baixos; 4 - interruptor do limpador e lavador dos faróis; 5 - interruptor do lavador do para-brisa; 6 - comutador dos faróis; 7 - interruptor da iluminação externa; 8 - bateria; 9 - alternador; 10 - interruptor da ignição; 13 - motor elétrico do lavador dos faróis; 14 - motor elétrico esquerdo do limpador dos faróis.

MOTOR ELÉTRICO DA VENTILAÇÃO INTERNA

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
motor elétrico não funciona	
1. Deterioração dos cabos ou oxidação dos terminais	1. Verificar e restabelecer as conexões; substituir os cabos deteriorados
2. Deterioração do interruptor do aquecimento; tensão não disponível nos bornes de saída do interruptor	2. Verificar o interruptor, substituindo-o, se necessário
3. Agarramento ou desgaste das escovas do motor elétrico; enrolamento do induzido interrompido ou oxidação no coletor	3. Verificar o motor elétrico; reparar ou substituir o mesmo
4. Curto circuito à massa do enrolamento do induzido; ao ser conectado o motor elétrico; o fusível correspondente queima	4. Substituir o motor elétrico
o induzido do motor elétrico gira lentamente	
1. Oxidação ou sujeira no coletor	1. Limpar o coletor
2. Curto-circuito entre espiras do enrolamento do induzido	2. Substituir o motor elétrico
3. Agarramento da árvore do induzido nos mancais	3. Desmontar o conjunto do motor elétrico e limpar os mancais

reparo do motor da ventilação interna

dados para verificação

Tensão nominal	12 V
Potência nominal	20W
Frequência de rotação da árvore do induzido com ventoinha, à potência nominal	$50 \pm 2,5 \text{ s}^{-1}$ (3000rpm)
Intensidade máxima de corrente consumida à potência nominal	4,5 A
Frequência de rotação na velocidade inferior do induzido com ventoinha	$36,6 \pm 2,5 \text{ s}^{-1}$ (2200 $\pm$ 150rpm)
Intensidade máxima de corrente consumida à $36,6 \text{ s}^{-1}$ (2200 rpm) da árvore do induzido	2,7 A

O motor elétrico do sistema de ventilação interna é de corrente contínua, com ímãs permanentes. O esquema de conexões do motor elétrico está ilustrado na fig. 7-33.

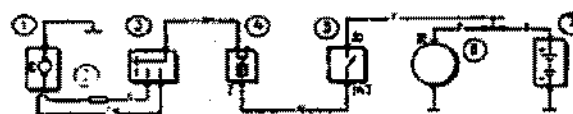


Fig. 7-33. Esquema de conexões do motor elétrico da ventilação interna: 1 - motor elétrico; 2 - resistor complementar; 3 - interruptor da ventilação; 4 - caixa de fusíveis; 5 - interruptor da ignição; 6 - alternador; 7 - bateria.

Ao ser conectado o circuito de alimentação do motor elétrico, através do resistor complementar 2, a árvore

do induzido gira, com velocidade reduzida. O resistor é fixado por meio de dois parafusos à carcaça do conjunto de ventilação interna; o valor de sua resistência é de 1,5 ohms, a 20°C.

Nos casos de deterioração ou danos no motor elétrico, recomenda-se a sua substituição. O único reparo possível é a limpeza do coletor.

Para desmontar o motor elétrico, remover os

parafusos de fixação da tampa 6 (fig. 7-34) e remover a mesma. A seguir, remover da árvore do induzido a arruela de retenção 1, e remover o induzido 4, da carcaça. A montagem deverá ser efetuada na ordem inversa.

A verificação do estado dos componentes do motor elétrico deverá ser efetuada de maneira análoga à descrita para o motor elétrico do limpador do pára-brisa.

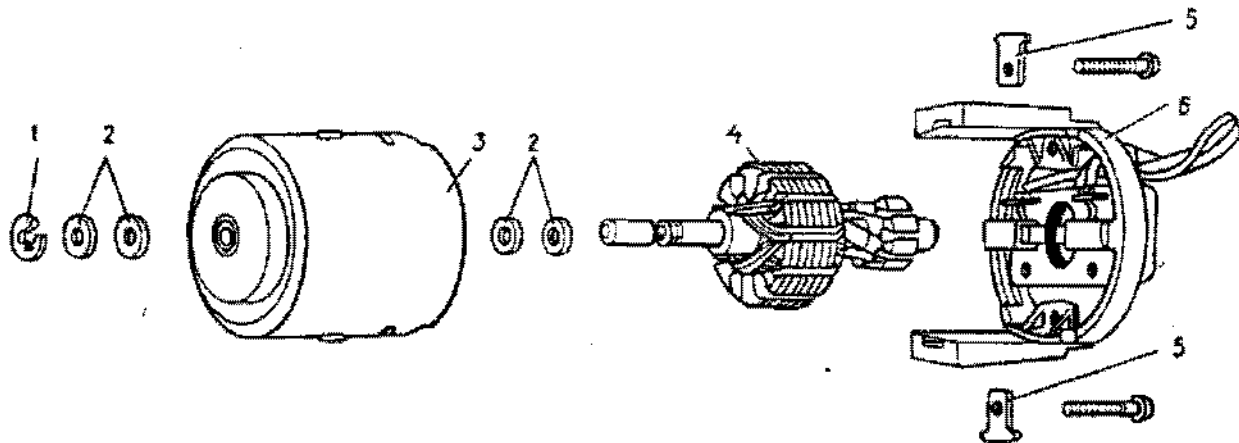


Fig. 7-34. Componentes do motor elétrico da ventilação interna: 1 - arruela de retenção; 2 - arruela; 3 - carcaça; 4 - induzido; 5 - presilha para fixação dos parafusos; 6 - tampa.

INSTRUMENTOS DE CONTROLE

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
fusíveis dos instrumentos queimam frequentemente	
1. Diodo de proteção dos instrumentos interrompido	1. Substituir o diodo deteriorado
a agulha do indicador da temperatura do motor permanece constantemente na região inicial da escala do instrumento	
1. Instrumento danificado	1. Substituir o instrumento
2. Sensor do instrumento defeituoso ou desajustado	2. Substituir o sensor
3. Deterioração nos cabos ou oxidação de seus terminais	3. Verificar os cabos e restabelecer as conexões
a agulha do indicador da temperatura do motor permanece constantemente na faixa vermelha da escala do instrumento	
1. Instrumento danificado	1. Substituir o instrumento
2. Sensor do instrumento defeituoso ou desajustado	2. Substituir o sensor
3. Curto-circuito à massa do conector do sensor	3. Verificar e eliminar a condição de curto-circuito
a agulha do indicador de combustível permanece constantemente na marca "0"	
1. Instrumento danificado	1. Substituir o instrumento
2. Deterioração nos cabos ou oxidação de seus terminais	2. Verificar os cabos e restabelecer as conexões
3. Sensor do instrumento defeituoso	
a) ruptura da barra flexível do sensor	a) soldar a barra ou substituir o sensor
b) ruptura do enrolamento do resistor	b) substituir o sensor
c) contato deficiente do resistor	c) ajustar o contato
d) bóia não hermética	d) substituir a bóia

causa provável	solução
a agulha do indicador de combustível permanece constantemente na marca "4/4"	
1. Instrumento danificado	1. Substituir o instrumento
2. Barra flexível do sensor contatando o tubo de entrada de combustível	2. Reparar (endireitar) a barra
3. Curto-circuito à massa do conector do sensor	3. Verificar e eliminar o curto-circuito
a agulha do indicador de combustível retorna à marca "0", com o tanque de combustível cheio	
1. Ajuste incorreto do limitador de curso da bóia (além do enrolamento do resistor)	1. Dobrar para baixo o limitador em 1 - 2 mm
a agulha do indicador de combustível se desloca em saltos, retornando frequentemente à marca "0"	
1. Contato de alimentação deficiente do resistor do sensor	1. Dobrar o terminal de alimentação, para restabelecer o contato
2. Ruptura do enrolamento do resistor	2. Substituir o sensor
lâmpada de advertência de reserva de combustível permanentemente acesa	
1. Curto-circuito entre a barra flexível e tubo de tomada de combustível	1. Reparar (endireitar) a barra
2. Curto-circuito à massa do cabo do sensor	2. Verificar e eliminar a condição de curto-circuito
lâmpada de advertência de reserva de combustível não acende	
1. Lâmpada queimada	1. Substituir a lâmpada
2. Oxidação dos contatos do sensor	2. Limpar os contatos
3. Contatos do sensor não fecham	3. Dobrar o contato móvel do sensor
4. Ruptura do cabo	4. Substituir o cabo
lâmpada de advertência de baixa pressão do óleo não acende, ao ser conectada a ignição	
1. Lâmpada queimada	1. Substituir a lâmpada
2. Sensor desajustado ou defeituoso	2. Substituir o sensor

causa provável	solução
3. Cabos interrompidos ou oxidação de seus terminais	3. Verificar e substituir os cabos deteriorados; limpar os terminais
lâmpada de advertência de baixa pressão do óleo acesa permanentemente ou apaga somente a altas rotações do motor	
1. Sensor defeituoso	1. Substituir o sensor
2. Baixa pressão de óleo	2. Verificar a tabela de localização de falhas do Grupo 2 - Motor
lâmpada de aviso de freio de estacionamento acionado não atua intermitentemente (permanentemente acesa)	
1. Ruptura no enrolamento do relé-disjuntor (circuito entre os terminais "-" e "+" interrompido)	1. Substituir o relé disjuntor
lâmpada de aviso de freio de estacionamento acionado não acende	
1. Lâmpada queimada	1. Substituir a lâmpada
2. Oxidação dos contatos do relé-disjuntor ou folga entre estes	2. Remover a tampa do relé-disjuntor, limpar os contatos e ajustar a folga entre os mesmos
3. Deterioração do interruptor da luz de aviso	3. Substituir o interruptor
velocímetro inoperante	
1. Afrouxamento das conexões do cabo no velocímetro ou em seu sistema de acionamento	1. Verificar e reapertar as porcas
2. Ruptura do cabo de acionamento do velocímetro	2. Substituir o cabo
3. Mecanismo do velocímetro deteriorado	3. Substituir o velocímetro
ruído no cabo do velocímetro	
1. Deformação na capa do cabo (abaulamentos, dobraduras, etc.)	1. Substituir o cabo
2. O roteiro do cabo produz raios de curvatura inferiores a 100 mm	2. Verificar e corrigir o roteiro de montagem do cabo

**remoção do conjunto dos instrumentos
do painel**

A remoção do conjunto dos instrumentos se faz necessária quando da eventual substituição de algum instrumento deteriorado ou lâmpada queimada. Para remover o conjunto, pressionar as presilhas 3 (fig. 7-35), com a haste 4, através dos orifícios existentes na parte inferior do painel dos instrumentos. Desligar, a seguir, os conectores dos chicotes dos instrumentos e o cabo do velocímetro.

Advertência: Ao remover o conjunto dos instrumentos, observar cuidados no sentido de verificar o roteiro e posicionamento originais do cabo do velocímetro, a serem observados quando da instalação, para evitar que este seja reinstalado de forma incorreta ou deformada.

As lâmpadas de iluminação dos instrumentos, assim como as lâmpadas de advertência e sinalização, deverão ser removidas de seus suportes juntamente com os soquetes.

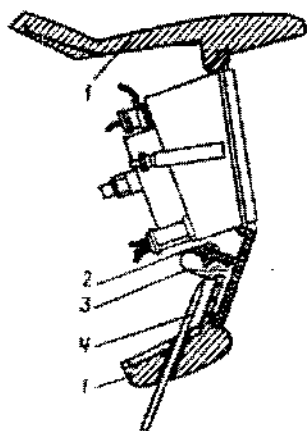


Fig. 7-35. Remoção do conjunto dos instrumentos: 1 - painel dos instrumentos; 2 - conjunto dos instrumentos; 3 - presilha; 4 - haste.

determinação das disfunções dos conjuntos dos instrumentos

O esquema de conexões dos instrumentos está ilustrado na fig. 7-36. Os esquemas de conexões para as lâmpadas indicadoras de carga da bateria, sistema de iluminação, farol alto e indicadores direcionais estão ilustrados nas figs. 7-4, 7-22, 7-23 e 7-26.

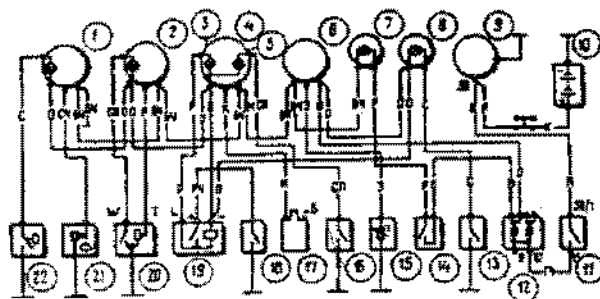


Fig. 7-36. Esquema de conexão dos instrumentos: 1 - indicador da pressão do óleo, com lâmpada indicadora de pressão baixa; 2 - indicador do nível do combustível, com lâmpada indicadora de reserva, 3 - lâmpada indicadora de freio de estacionamento acionado; 4 - tacômetro; 5 - lâmpada indicadora de afogador acionado; 6 - indicador da temperatura do líquido refrigerante; 7 - lâmpada indicadora do nível do fluido do freio; 8 - lâmpada indicadora do bloqueio do diferencial; 9 - alternador; 10 - bateria; 11 - interruptor da ignição; 12 - caixa de fusíveis; 13 - interruptor da luz de aviso do bloqueio do diferencial; 14 - bóia interruptora do nível baixo de fluido de freio; 15 - sensor do indicador da temperatura do líquido de arrefecimento do motor; 16 - interruptor da luz indicadora de afogador acionado; 17 - bobina da ignição; 18 - interruptor da luz indicadora de freio de estacionamento acionado; 19 - relé-disjuntor da luz indicadora do freio de estacionamento; 20 - sensor interruptor da luz de aviso de reserva de combustível; 21 - sensor do indicador da pressão do óleo; 22 - sensor da luz de advertência da pressão do óleo.

indicador da temperatura do líquido
de arrefecimento do motor

Se a agulha do indicador permanece constantemente na faixa inicial de sua escala, proceder como segue:

1. Com a ignição ligada, desconectar o terminal do sensor respectivo e ligar o terminal do cabo à massa.
2. Se a agulha se desloca, o sensor estará defeituoso, devendo ser substituído.
3. Se a agulha não se desloca, remover o conjunto dos instrumentos e, com a ignição ligada, conectar o terminal "V" do indicador à massa. O deslocamento da agulha, neste caso, indicará o bom funcionamento do instrumento, e deterioração dos contatos e cabos elétricos, que ligam o indicador e sensor. Se a agulha não se desloca, o instrumento estará defeituoso, devendo ser substituído.

Se a agulha do indicador permanece constantemente na faixa vermelha de sua escala, proceder como segue:

1. Com a ignição ligada, desconectar o terminal do sensor respectivo e ligar o terminal do cabo à massa.
2. Se a agulha retorna à marca "50", o sensor estará defeituoso, devendo ser substituído.
3. Se a agulha permanece na faixa vermelha da escala, o cabo está em curto com a massa ou o instrumento defeituoso. O estado do instrumento poderá ser verificado desconectando-se do mesmo o cabo verde, de ligação ao sensor; se a agulha retornar à marca "50", com a ignição ligada, o instrumento estará em bom estado.

Indicador do nível de combustível

O método para a verificação é análogo ao descrito para o indicador de temperatura do líquido de arrefecimento. Levar em consideração que o terminal "W" do sensor é conectado ao cabo de alimentação da lâmpada indicadora de reserva de combustível; e o terminal "T", ao cabo de alimentação do próprio instrumento.

Se a agulha do indicador permanece no início da escala, não se deslocando após curto-circuitar à massa o terminal do cabo da conexão "T" do sensor, será necessário verificar o funcionamento do instrumento. Para tal, remover o conjunto dos instrumentos e, com a ignição ligada, conectar à massa o terminal "S" do instrumento; se este estiver em bom estado, a agulha deverá deslocar-se até o final da escala.

Se a agulha do indicador permanece constantemente na marca "4/4" da escala, o bom estado do instrumento será comprovado desconectando-se deste o cabo rosa de seu terminal "T". Neste caso, com a ignição ligada, a agulha do instrumento deverá retornar à marca "0" da escala.

Indicador da pressão de óleo

O método de verificação é análogo aos descritos para os demais instrumentos. Para localizar o defeito, a ligação do terminal "HN" do indicador com a massa, ou sua desconexão, deverá ser efetuada através do cabo cinza com listras pretas, de ligação ao respectivo sensor.

verificações dos instrumentos

indicador de temperatura do líquido de arrefecimento

O instrumento é do tipo YK-193, atuando em conjunto com um sensor TM-106. Com uma resistência do sensor de 640 - 1320 ohms, a agulha deverá situar-se na faixa inicial da escala; com resistência de 77 - 89 ohms, no início da faixa vermelha da escala; e a 40 - 50 ohms, no final da faixa vermelha.

indicador do nível de combustível

O instrumento é do tipo YK-193, atuando em conjunto com um sensor BM-168, o qual é montado no interior do tanque de combustível. Por meio deste sensor, é também conectada a lâmpada de advertência de reserva de combustível, quando restar, no interior do tanque, de 5,3 - 6,5 litros de gasolina.

Com resistência do sensor de 285 - 335 ohms, a agulha deverá encontrar-se no início de sua escala; com resistência de 100 - 135 ohms, no centro da escala; e com resistência de 7 - 25 ohms, deverá deslocar-se para o final da escala.

indicador da pressão do óleo

O instrumento é do tipo YK-194, o qual incorpora uma lâmpada de advertência de pressão insuficiente de óleo, conectada por meio do sensor MM-120.

O indicador atua em conjunto com o sensor tipo MM3 93A, o qual varia a resistência do circuito elétrico em função da pressão do óleo no sistema de lubrificação do motor. Com resistência do sensor de 285 - 335 ohms, a agulha deverá encontrar-se no início de sua escala; com resistência de 100 - 135 ohms, no centro da escala; e com resistência de 0 - 25 ohms, deverá deslocar-se para o final da escala.

tacômetro

O conjunto dos instrumentos incorpora um tacômetro eletrônico tipo TX-193, cujo princípio de funcionamento se baseia na medição da frequência dos impulsos gerados pelo circuito primário do sistema de ignição.

O tacômetro deverá ser verificado em uma bancada de testes, que simule o funcionamento do sistema de ignição do veículo. Uma vez efetuadas as conexões

do tacômetro na bancada de testes, estabelecer uma tensão de 14 V no circuito primário e uma folga de 7 mm nos decarregadores da bancada. Girar o eixo do distribuidor e anotar as correspondências entre suas rotações e as rotações indicadas pelo tacômetro. Comparar os valores obtidos com os especificados na tabela 7-5.

Tabela 7-5

Dados para verificação do tacômetro

leitura do tacômetro s ⁻¹ (rpm)	frequência de rotação do eixo do distribuidor, s ⁻¹ (rpm)
16,6 (1000)	7,3 - 9,6 (440 - 550)
33,3 (2000)	14,4 - 17,5 (875 - 1050)
50 (3000)	22,5 - 25,4 (1350 - 1525)
66,6 (4000)	30,8 - 33,7 (1850 - 2025)
83,3 (5000)	39,1 - 41,6 (2350 - 2500)
100 (6000)	48,3 - 50,0 (2900 - 3000)
116,6 (7000)	55,8 - 58,3 (3350 - 3500)
133,3 (8000)	63,3 - 70,0 (3800 - 4200)

velocímetro

O conjunto do velocímetro tipo C-193 consta de indicador de agulha da velocidade do veículo, e odômetros totalizador e parcial. O odômetro parcial pode ser ajustado/zerado através do botão saliente de sua parte frontal; para tal girá-lo no sentido horário. Para evitar deteriorações ou danos ao mecanismo do odômetro parcial, seu botão de ajuste não deverá ser acionado com o veículo em movimento.

A verificação do velocímetro deverá ser efetuada com relação aos valores padrão, conforme especificado na tabela 7-6.

Tabela 7-6

Dados para verificação do velocímetro

frequência de rotação da árvore de acionamento s ⁻¹ (rpm)	indicação do velocímetro km/h
8,3 (500)	31 - 35
16,6 (1000)	62 - 66,5
25 (1500)	93 - 98
33,3 (2000)	124 - 125
41,6 (2500)	155 - 161,5

verificação dos sensores dos instrumentos de controle

sensor do indicador de combustível

O sensor tipo BM-168 é instalado no tanque de combustível, fixado a este por meio de parafusos.

O sensor incorpora uma resistência variável de níquel-cromo. A movimentação do contato móvel do resistor é controlada por meio de uma bóia. Na extremidade de corte da alavanca é posicionado um contato móvel, que conecta a lâmpada de advertência de reserva de combustível, quando resta, no tanque, de 4,0 - 6,5 litros de gasolina.

Estando vazio o tanque, a resistência do sensor deverá ser de 315 - 345 ohms; com o tanque cheio até sua metade, a resistência deverá ser de 108 - 128 ohms; com o tanque totalmente cheio, a resistência deverá ser de 7 ohms.

sensor do indicador da temperatura do líquido de arrefecimento

O sensor tipo TM-106 é aparafusado no cabeçote dos cilindros, do lado esquerdo do motor.

O sensor incorpora um termoresistor, que varia sua resistência elétrica em função da temperatura do líquido de arrefecimento. Os dados para a verificação do sensor estão indicados na tabela 7-7.

Tabela 7-7

Dados para verificação do sensor do indicador de temperatura do líquido de arrefecimento

temperatura °C	tensão de alimentação V	resistência do sensor, ohms
30	8,00	1350 - 1680
50	7,60	585 - 820
70	5,85	280 - 390
90	5,80	155 - 196
110	4,70	87 - 109

sensor do indicador da pressão de óleo

O sensor tipo MM3 93A varia a resistência elétrica do circuito em função da pressão do sistema de lubrificação do motor. O sensor é instalado no bloco de

cilindros, do lado esquerdo do motor. Os dados para a verificação do sensor estão indicados na tabela 7-8.

sensor da lâmpada de advertência da pressão do óleo

O sensor tipo MM-120 é instalado no bloco de cilindros, do lado esquerdo do motor. Os contatos do sensor deverão fechar e abrir com pressão do sistema entre 20 - 60 kPa (0,2 - 0,6 kgf/cm²).

relé-disjuntor da lâmpada indicadora de freio de estacionamento acionado

A função do relé-disjuntor PC-492 é acionar intermitentemente a luz indicadora no painel dos instrumentos, quando do acionamento da alavanca do freio de estacionamento.

O relé-disjuntor deve assegurar uma intermitência da lâmpada indicadora, com uma frequência de 90 ± 30 ciclos por minuto, à temperatura ambiente, e sob tensão de 10,8 a 15,0V. A resistência do enrolamento do disjuntor é de 26 ohms.

Tabela 7-8

Dados para verificação do sensor do indicador da pressão do óleo do motor

Pressão mPa (kgf/cm ²)		Resistência do sensor ohms
0	(0)	290 - 320
0,4	(4)	103 - 133
0,6	(6)	55 - 80
0,8	(8)	0 - 15

CONJUNTO DA CARROCERIA

tabela de localização de falhas

causa provável	solução
manchas escuras em toda a superfície da carroceria	
1. Utilização de água quente para a lavagem (temperatura superior a 80°C)	1. Polir as superfícies afetadas; pintar a carroceria, conforme a necessidade, se o processo de polimento não eliminou os efeitos
2. Utilização de gasolina ou outras substâncias corrosivas para remoção de cera protetora	2. Polir as superfícies afetadas; pintar a carroceria, conforme a necessidade, se o processo de polimento não eliminou os efeitos
manchas rosadas em superfícies pintadas com cores claras	
1. Contaminação por líquido de arrefecimento	1. Polir as superfícies afetadas; pintar a carroceria, conforme a necessidade, se o processo de polimento não eliminou os efeitos
o esmalte não apresenta brilho primário	
1. Utilização de material de limpeza a seco	1. Polir as superfícies afetadas; pintar a carroceria, conforme a necessidade, se o processo de polimento não eliminou os efeitos
2. Efeito de exposição prolongada ao sol	2. Polir as superfícies afetadas; pintar a carroceria, conforme a necessidade, se o processo de polimento não eliminou os efeitos
3. Utilização de substâncias corrosivas durante a lavagem da carroceria	3. Polir as superfícies afetadas; pintar a carroceria, conforme a necessidade, se o processo de polimento não eliminou os efeitos
infiltração de água no compartimento dos passageiros	
1. Obstrução dos orifícios de drenagem da vedação do pára-brisa	1. Remover o pára-brisa, limpar os orifícios de drenagem ou substituir as guarnições; quando da instalação da guarnição, observar cuidados para a coincidência dos orifícios da mesma e da carroceria
2. Falta de hermeticidade da vedação do cabo da antena	2. Calafetar a região com massa adequada ou substituir os componentes de vedação do cabo da antena
3. Folga elevada no perímetro da porta	3. Ajustar o posicionamento da porta e/ou do batente

causa provável	solução
4. Flange da porta empenado ou deformado	4. Substituir a guarnição
5. Válvula de dreno da caixa do sistema de ventilação obstruída pela mangueira do servofreio	5. Posicionar corretamente a mangueira do servofreio
esforço excessivo para a abertura da porta	
1. Eixo do batente da porta deformado	1. Substituir o eixo
2. Batente da porta com desgaste excessivo	2. Substituir o batente
3. Alteração na posição de ajuste da porta	3. Ajustar a posição da porta
a fechadura da porta não trava com o botão ou com a chave	
1. Extremidade superior da alavanca de acionamento externo se apoia na saliência da maçaneta externa	1. Dobrar a extremidade superior da alavanca, desde a saliência da maçaneta, até obter entre ambos uma folga de 0,5 - 2,0 mm
a porta não abre através da maçaneta externa	
1. Folga excessiva entre saliência da maçaneta externa da porta e extremidade superior da alavanca de acionamento externo da fechadura	1. Levantar a extremidade superior da alavanca, desde a saliência da maçaneta, até obter entre ambos uma folga de 0,5 - 2,0 mm
a porta não trava	
1. Ruptura do assento da mola da alavanca do eixo central da fechadura ou da alavanca de acionamento externo	1. Substituir a fechadura
2. Afrouxamento do remachado do eixo da alavanca de acionamento externo da fechadura. Ao fechar a porta, o dente da alavanca não engrena com o trinco, devido ao deslocamento axial da alavanca	2. Remover a fechadura e remanchar o eixo
3. Agarramento da alavanca de acionamento externa, em consequência de contaminação da graxa por poeira	3. Remover a fechadura, limpá-la e lubrificá-la com a graxa especificada
a porta não se abre totalmente com a maçaneta interna	
1. Deslocamento pequeno da alavanca de acionamento interna, em função de curso insuficiente da haste de acionamento	1. Ajustar o posicionamento da maçaneta interna do conjunto da fechadura

causa provável	solução
a fechadura do capuz não se destrava com a alavanca	
1. Ruptura no cabo de acionamento da fechadura	1. Substituir o cabo
2. Comprimento excessivo do cabo de acionamento da fechadura	2. Ajustar o comprimento do cabo, em função de seu posicionamento no gancho da fechadura
o capuz não trava com a fechadura	
1. Ruptura da mola da fechadura	1. Substituir a mola
2. Comprimento insuficiente do cabo de acionamento da fechadura	2. Ajustar o comprimento do cabo, em função de seu posicionamento no gancho da fechadura
3. Alteração na posição da fechadura na carroceria	3. Ajustar o posicionamento da fechadura
vidro lateral basculante não fixa na posição desejada	
1. Mola de frenagem do mecanismo do vidro lateral danificada ou gasta	1. Substituir o mecanismo de acionamento do vidro
o encosto do banco dianteiro não retorna da posição inclinada, estando acionada a manopla do mecanismo de regulagem	
1. Ruptura ou desgaste da mola do mecanismo de regulagem	1. Substituir a mola e verificar o funcionamento do mecanismo
o encosto do banco dianteiro não permanece fixo na posição desejada	
1. Desgaste ou quebra dos dentes do mecanismo de regulagem do encosto	1. Substituir a carcaça do assento
difficultades para o ajuste da posição do conjunto do banco dianteiro	
1. Falta de lubrificação nos trilhos de deslizamento	1. Lubrificar os trilhos e guias com a graxa especificada
2. Perda de esferas do mecanismo de deslizamento, em função de deformação de suas guias	2. Desmontar o mecanismo de deslizamento e trava, montar novamente, reinstalando as esferas e endireitar as bordas das guias; se for necessário, substituir o mecanismo
entrada constante de ar quente no interior do compartimento dos passageiros	
1. Deterioração nos comandos do sistema de ventilação	1. Verificar os comandos, e fixar a capa da haste; substituir a haste, se necessário

causa provável	solução
2. A válvula do aquecedor não fecha o fluxo de líquido de arrefecimento	2. Substituir a válvula
o ar que entra no interior do compartimento dos passageiros não é aquecido	
1. A válvula de fluxo não abre, por deterioração nos comandos de acionamento	1. Verificar os comandos, e fixar a capa da haste; substituir a haste, se necessário
2. Válvula de controlo de fluxo deteriorada	2. Substituir a válvula
entrada insuficiente de ar no interior do compartimento dos passageiros	
1. Deterioração nos comandos de acionamento da tampa do duto de ar (tampa fechada)	1. Verificar os comandos, e fixar a capa da haste; substituir a haste, se necessário

ESTRUTURA E REVESTIMENTO DA CARROCERIA

Os componentes estruturais e painéis de revestimento da carroceria estão ilustrados nas figs. 8-1, 8-2 e 8-3.

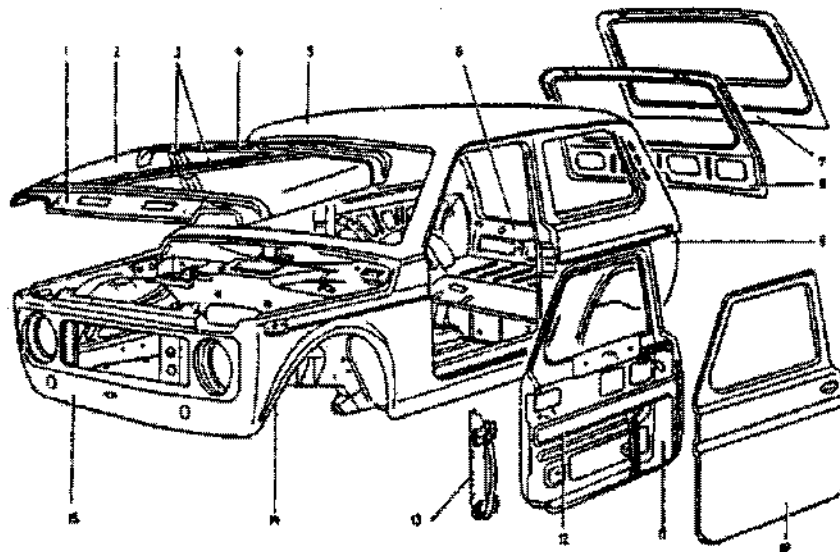


Fig. 8-1. Carroceria: 1 - reforço dianteiro da carroceria; 2 - painel do capuz; 3 - reforços diagonais do capuz; 4 - reforço traseiro do capuz; 5 - painel do teto; 6 - painel traseiro; 7 - painel externo da porta traseira; 8 - painel interno da porta traseira; 9 - painel lateral da carroceria; 10 - painel externo da porta dianteira; 11 - painel interno da porta dianteira; 12 - viga de reforço da porta dianteira; 13 - reforço das dobradiças da porta dianteira; 14 - pára-lama dianteiro; 15 - painel de revestimento do radiador.

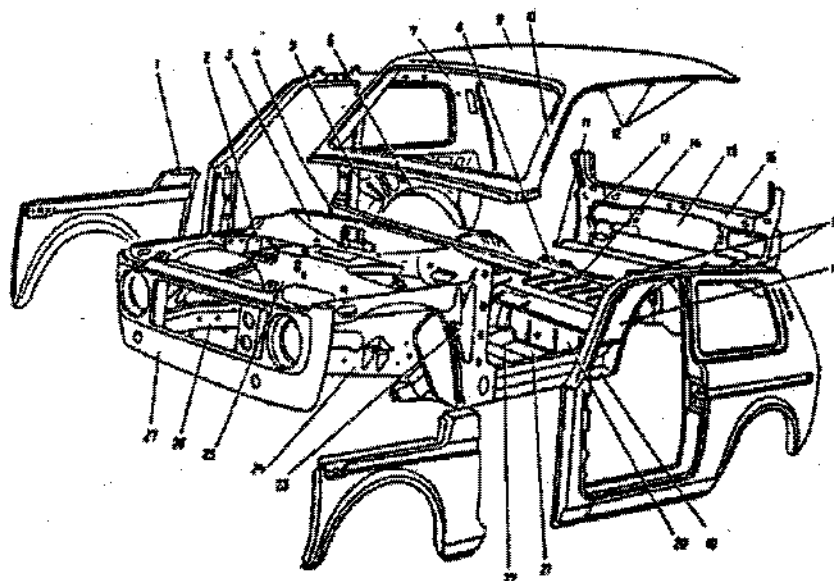


Fig. 8-2. Componentes da carroceria: 1 - pára-lama dianteiro; 2 - suporte da bateria; 3 - reforço do painel de fogo; 4 - travessa do painel dos instrumentos; 5 - coluna central; 6 - arco externo da roda traseira; 7 - painel lateral interno; 8 - travessa traseira do assoalho; 9 - painel do teto; 10 - coluna do pára-brisa; 11 - suporte de fixação do painel de acabamento das rodas; 12 - reforços do teto; 13 - montante traseiro; 14 - painel traseiro do assoalho; 15 - painel traseiro; 16 - travessa superior do painel traseiro; 17 - suportes dos arcos do revestimento do teto; 18 - arco interno da roda traseira; 19 - componentes de união do piso à lateral; 20 - travessa do assoalho com o assento traseiro; 21 - painel dianteiro do piso; 22 - travessa do assoalho sob o assento dianteiro; 23 - painel lateral dianteiro; 24 - pára-lama dianteiro; 25 - painel de fogo; 26 - reforço dianteiro; 27 - painel de revestimento do radiador.

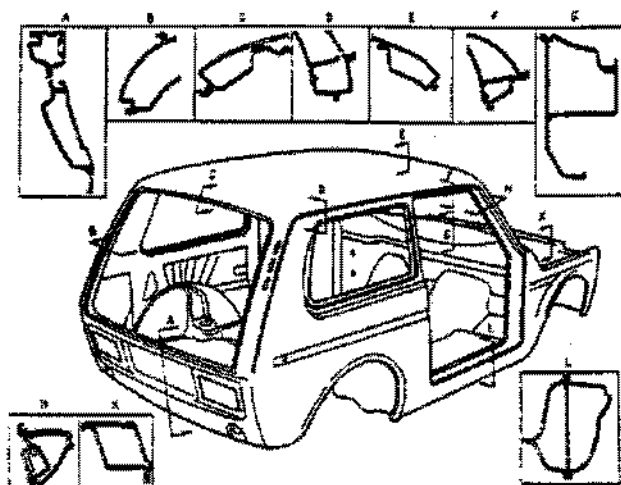


Fig. 8-3. Principais secções da carroceria

verificação e reparo da carroceria

Veículos acidentados ou carrocerias avariadas deverão ser cuidadosamente inspecionados quanto ao estado de sua estrutura, assim como com relação à geometria dos pontos de fixação de seus conjuntos. As dimensões padrão para os pontos de fixação do conjunto da carroceria estão ilustrados na fig. 8-4.

Os equipamentos utilizados nas verificações dos pontos básicos também deverão ser utilizados em conjunto com os dispositivos apropriados, utilizados para o endireitamento ou reparo da estrutura da carroceria.

Superfícies deformadas são recuperadas por processos mecânicos ou térmicos sobre o metal, e

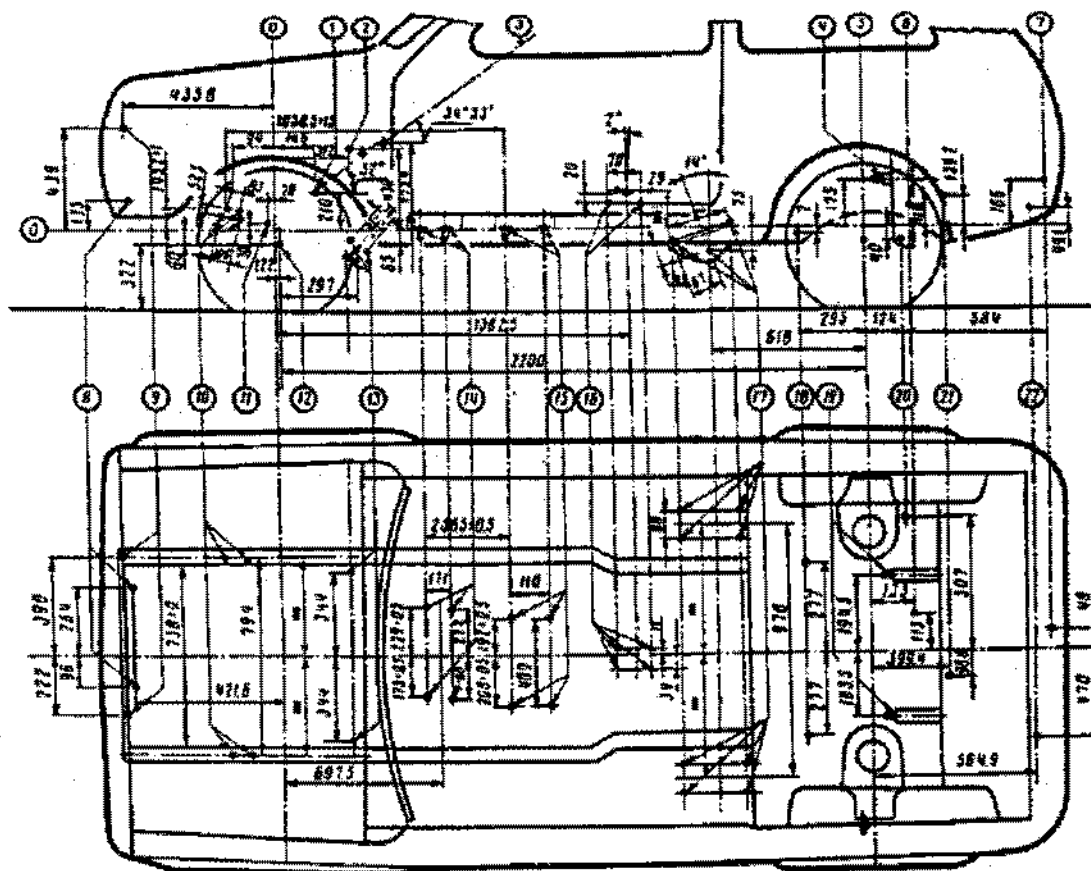


Fig. 8-4. Pontos de fixação da estrutura da carroceria: 0 - linha básica; 1 - centro do mecanismo da direção; 2 - eixo dos pedais do freio e embreagem; 3 - eixo da árvore da direção; 4 - fixação dos amortecedores da suspensão traseira; 5 - eixo das rodas dianteiras; 6 - fixação do tubo dianteiro do silenciador principal; 7 - fixação traseira do silenciador principal; 8 - fixação inferior do radiador; 9 - fixação superior do radiador; 10 - fixação da travessa da suspensão dianteira; 11 - centro do diferencial; 12 - centro da roda; 13 - fixação da barra estabilizadora dianteira; 14 - fixação dos suportes traseiros do conjunto motor/caixa de mudanças; 15 - fixação da caixa de transferência; 16 - fixação do freio de estacionamento; 17 - fixação dianteira dos tensores longitudinais da suspensão traseira; 18 - fixação traseira dos tensores longitudinais; 19 - fixação dos amortecedores da suspensão traseira; 20 - fixação da barra transversal da suspensão traseira; 21 - fixação dianteira do silenciador principal; 22 - fixação do terminal da tubulação de escape.

eventuais deformações de menor intensidade poderão ser corrigidas por meio de aplicação de massa de aparelhamento (massa plástica), de secagem rápida.

Imperfeições e amassados em painéis externos deverão ser corrigidos manualmente, com o auxílio de ferramentas adequadas (martelos de metal ou plástico, blocos de madeira e diversos mandrils) e dispositivos.

O processo a quente de recuperação de painéis e componentes estruturais deverão ser utilizados nos casos de avarias maiores. Para não alterar as propriedades mecânicas do material, os painéis e componentes estruturais não deverão ser aquecidos a temperaturas superiores a 600 - 650°C (coloração vermelho-cereja). O diâmetro da superfície aquecida não deverá ser superior a 20 - 30 mm. Para endireitar superfícies a quente, proceder como segue:

- utilizando-se de solda oxi-acetilênica, aquecer a superfície avariada, desde a periferia até a região central e, utilizando-se de um martelo e de um contra-apoio plano de madeira, golpear a superfície de modo a endireitá-la;
- repetir as operações de aquecimento e endireitamento, até obter uma superfície lisa do painel.

Eventuais asperezas e pequenas ondulações podem ser eliminadas com a utilização de massas de material termoplástico, massas epóxi de secagem a frio, ou por estanhamento das superfícies.

As massas plásticas formam uma união rígida com as superfícies metálicas. Estes materiais são geralmente compostos de resina e catalizador, os quais deverão ser misturados antes da utilização. A função do catalizador é acelerar o processo de secagem da mistura, independentemente da espessura do reparo efetuado. Observar a proporção correta de mistura, indicada pelo fabricante do produto. O tempo de secagem, após a adição do catalizador varia entre 15 a 20 minutos, para uma temperatura de 20°C. Desta forma, é necessário efetuar o reparo em diversas camadas, que possibilitem sua execução antes da secagem da massa.

Pequenos danos provocados por corrosão poderão ser reparados com massa epóxi de secagem rápida,

que possui elevada adesividade, solidez suficiente, podendo ser facilmente aplicada às regiões avariadas.

O estanhamento de superfícies deverá ser utilizado para o aparelhamento de uniões soldadas a ponto, por solda MIG, ou ainda nas uniões flangeadas de componentes, para eliminar folgas. De modo a evitar corrosão, é recomendável utilizar processos não ácidos de estanhamento.

Nos casos de danos acentuados de painéis, estes deverão ser substituídos, utilizando-se de processos de soldagem a ponto e soldagem elétrica em atmosfera de gás inerte (solda MIG).

substituição do pára-lama dianteiro

Nos casos de danos reduzidos no pára-lama dianteiro (ondulações, amassados reduzidos, riscos, etc.), este deverá ser reparado, sem que seja necessária sua remoção; após o reparo, pintar o pára-lama.

Nos casos de deformações acentuadas, rompimentos ou trincas, o pára-lama deverá ser substituído. Proceder como segue:

1. Remover o pára-choque dianteiro, o capuz e a porta dianteira.
2. Com o auxílio de uma ferramenta de corte adequada, cortar a união do pára-lama, nas linhas indicadas na fig. 8-5.
3. Remover o pára-lama, remover os excessos de material e eliminar as rebarbas com o auxílio de uma retificadora elétrica ou pneumática.
4. Posicionar a porta dianteira e o novo painel do pára-lama. Fixar o pára-lama com grampos adequados.
5. Soldar o pára-lama com solda a gás, nos pontos indicados pelas setas da fig. 8-5, de modo a obter o posicionamento prévio do pára-lama; remover os grampos de fixação.
6. Instalar o capuz e verificar o posicionamento do pára-lama. É permitida uma saliência ou desalinhamento de até 2 mm do pára-lama com relação aos painéis adjacentes da porta dianteira e

capuz. Com a porta e capuz fechados, a folga entre as bordas externas destes e bordas correspondentes do pára-lama deverão ser de 5 ± 2 mm.

7. Remover o capuz e a porta.
8. Fixar o pára-lama no montante dianteiro e saia interna, utilizando-se de equipamento de soldagem a ponto, com passo de 40 - 50 mm. Alternativamente poderá ser utilizada soldagem a gás com eletrodo de latão, ou solda tipo MIG, com costura de solda intermitente de 10 mm de comprimento, com passo de 50 - 60 mm.
9. Soldar o pára-lama ao painel dianteiro com solda a gás, fundindo as bordas com uma costura intermitente.

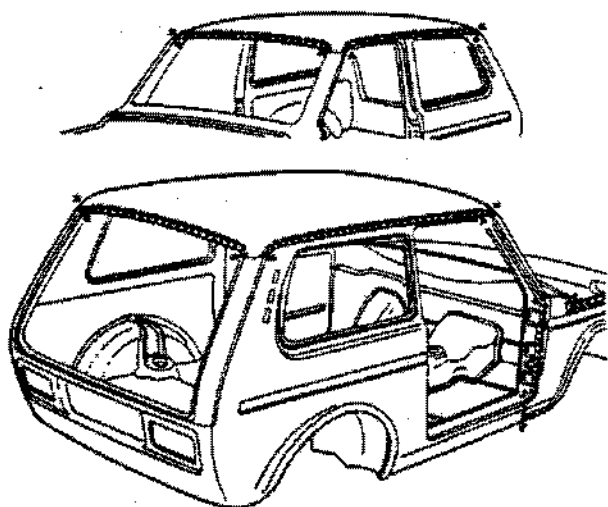


Fig. 8-5. Linhas de soldagem do pára-lama e painel do teto: Os pontos indicam as costuras de solda a ponto ou MIG. As setas indicam os pontos de soldagem a gás, para posicionamento prévio dos painéis.

substituição do teto

Na maioria dos casos de danos e deterioração do teto, este deverá ser substituído. Proceder como segue:

1. Remover a porta traseira, a cobertura das canaletas de drenagem de água, o pára-brisa, e os acessórios e painéis de acabamento do teto.
2. Posicionando um novo painel do teto sobre a

carroceria, cortar o painel do teto nas linhas indicadas na fig. 8-5.

3. Remover o painel do teto; remover os excessos de material e eliminar as rebarbas com o auxílio de uma retificadora elétrica ou pneumática.
4. Limpar as superfícies pintadas das áreas adjacentes ao painel do teto, até atingir o metal, e endireitar as bordas do painel do teto, quadro do pára brisa, laterais, painéis laterais e dos reforços do teto.
5. Substituir as juntas dos reforços do teto.
6. Posicionar o novo painel do teto e fixá-lo com grampos adequados.
7. Fixar o painel do teto nos reforços e painéis adjacentes, utilizando-se de equipamento de soldagem a ponto, com passo de 40 - 50 mm. Alternativamente poderá ser utilizada soldagem a gás com eletrodo de latão, com costura de solda intermitente, com passo de 50 - 60 mm, em furos previamente efetuados de 5 - 6 mm de diâmetro. Para evitar a deformação dos componentes, efetuar as costuras, partindo do centro, em direção às extremidades.
8. Limpar as costuras com um polidora elétrica ou pneumática.

pintura

polimento

A utilização de massas e líquidos de polimento e proteção da pintura dependerá do estado de conservação em que esta se encontra, de modo a determinar o grau de abrasividade do produto a ser utilizado. Em função de suas características, os produtos para polimento e conservação de pintura podem ser divididos em três classes: cêras protetoras, cêras limpadoras e cêras de polimento.

Para restabelecer o brilho de pinturas levemente opacas e eliminar marcas de graxa e eventuais manchas, utilizar cêra protetora.

Quando a pintura perde parcialmente o seu brilho, deverá ser utilizada cêra limpadora, a qual elimina igualmente eventuais manchas, criando uma superfície lisa e brilhante.

Antes da aplicação da cera, lavar minuciosamente a carroceria e secá-la com um pano limpo.

Quando a pintura se apresenta totalmente opaca, deverá ser utilizada cera de polimento, de alta abrasividade. Após a utilização deste produto, aplicar cera limpadora, de modo a restabelecer o brilho original da pintura.

A aplicação de ceras deverá ser feita de forma sucessiva, em regiões parciais da carroceria, até atingir toda sua superfície pintada.

O brilho final é obtido manualmente com uma flanela, através de movimentos circulares, ou alternativamente, com uma politriz.

pintura da carroceria com esmaltes sintéticos

Proceder como segue:

1. Após o reparo da carroceria, remover com uma espátula os vestígios de revestimento antigo.
2. Utilizando-se de lixa d'água, retificar as superfície a ser pintada; as áreas de difícil acesso deverão ser lixadas manualmente. Nos casos de superfícies corroídas, estas deverão ser lixadas até surgir o metal.
3. Lavar a carroceria com água, e secá-la posteriormente com ar comprimido.
4. Desengraxar as superfícies; aplicar massa plástica nas uniões soldadas, removendo o excesso de massa com um pano umedecido em terebentina mineral.
5. Cobrir as superfícies não submetidas a pintura com papel espesso e fita adesiva.
6. Antes da aplicação do esmalte, efetuar as devidas aplicações de primer e eventuais componentes de revestimento. Estes produtos possuem catalizador; observar as proporções corretas de mistura e os tempos de cura dos mesmos, conforme instruções constantes em suas embalagens.
7. Após a aplicação do primer, retificar a superfície a ser pintada com lixa d'água e secá-la com ar comprimido. Se houver necessidade, aparelhar

eventuais desigualdades das superfícies com massa, com espessura de até 0,3 mm.

Nos casos de aplicação de massa, lixar novamente a superfície, lavar a carroceria e secá-la com ar comprimido.

8. Desengraxar as superfícies a serem pintadas com terebentina mineral e secá-las durante 15 min. à temperatura ambiente.
9. Aplicar o esmalte em uma câmara de pintura. Para superfícies internas, aplicar duas demãos de esmalte, com intervalos de 7 - 10 min. Para superfícies externas, aplicar três demãos, com intervalos de 7 - 10 min.

Antes da aplicação do esmalte, verificar as características dos materiais a serem empregados, quanto a necessidade de utilização de catalizador. Neste caso, verificar as proporções de mistura e os tempos de cura dos produtos, segundo instruções de seus fabricantes.

10. Secar os revestimentos com bateria de lâmpadas ou estufa, a uma temperatura de 90°C, deixando esfriar em condições naturais.
11. Polir as superfícies pintadas com cera limpadora.
12. Lavar e secar cuidadosamente a carroceria.

pintura de painéis

A pintura de painéis individuais da carroceria deverá ser efetuada de maneira análoga à descrita para a pintura de regiões da carroceria, após a aplicação prévia de primer em toda a sua superfície.

A pintura também deverá ser efetuada em toda a superfície do painel substituído.

proteção anti-corrosiva da carroceria

Os pontos da carroceria mais sujeitos à corrosão são suas cavidades, parte inferior, painéis inferiores das portas, reforços e montantes, assim como os flanges de união de painéis da carroceria, incluindo as regiões soldadas a ponto.

Eventuais processos de corrosão são acelerados em cavidades e partes inferiores da carroceria, quando

do contato prolongado com umidade, sujeira, sal ou ácidos.

Para proteger o veículo contra os efeitos da corrosão, são utilizados, quando de sua produção, uma série de produtos especiais, que tem a finalidade de proteger cavidades ocultas, uniões soldadas, ou parte inferior da carroceria.

De uma forma geral, são utilizados os seguintes produtos de proteção anticorrosiva:

- a) **cera para cavidades:** empregada para a proteção de cavidades ocultas contra a corrosão, formando uma película protetora no interior das cavidades; é recomendável sua substituição a cada 1,5 anos;
- b) **material lubrificante protetor não secável:** empregado para proteção adicional de veículos novos, quando da produção;
- c) **película protetora:** utilizada para o recobrimento de toda a parte inferior da carroceria;
- d) **protetor plástico anti-ruído:** utilizado na parte inferior do assoalho e saias dos pára-lamas, para isolamento acústico, e proteção contra desgaste abrasivo e choques mecânicos (batidas de pedras);
- e) **massa de acabamento para uniões soldadas:** utilizada para hermetização de costuras de solda nas regiões externas da carroceria;
- f) **massa de calafetação não secável:** utilizada para hermetização das articulações da carroceria.

Para que o veículo permaneça com suas características de proteção contra a corrosão, os materiais citados deverão ser utilizados, quando da execução de reparos na carroceria, substituição de painéis, ou da execução de qualquer serviço que implique na alteração dessas características.

Em virtude da alta viscosidade dos materiais empregados, deverão ser utilizados apenas equipamentos adequados para a pulverização, de modo a garantir um processo eficiente e confiável de aplicação, uma vez que, em grande parte das operações, não é possível visualizar se a superfície foi efetivamente protegida.

aplicação de cera para cavidades

Para a aplicação de cera para cavidades, deverão ser utilizados somente materiais adequados, assim como equipamentos adequados às operações. Proceder como segue:

1. Instalar o veículo sobre um elevador ou vala de inspeção; remover as peças e itens de tapeçaria que impeçam o acesso às cavidades.
2. Lavar a parte inferior da carroceria e as cavidades a serem enceradas com água à temperatura de 40 - 50°C, através dos orifícios de drenagem e inspeção e arcos das rodas, até que flua água limpa e totalmente isenta de impurezas. Para esta operação os vidros deverão estar fechados.
3. Eliminar a água que porventura tenha penetrado no interior do compartimento dos passageiros ou de bagagens; secar as cavidades ocultas e locais de aplicação de cera com jatos de ar comprimido.
4. Aplicar cera anticorrosiva através dos pontos indicados nas figs. 8-6, 8-7 e 8-8. As instruções individuais para aplicação de cera estão indicadas a seguir.

a aplicação na travessa superior dianteira 1 (fig. 8-6) é efetuada através dos orifícios de acesso superiores, à direita e à esquerda, após a abertura prévia do capuz;

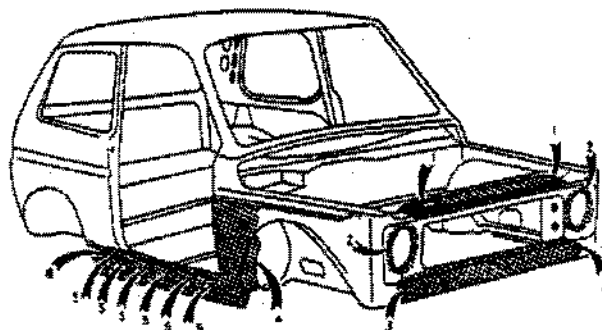


Fig. 8-6. Cavidades ocultas (vistas pela parte dianteira da carroceria): 1 - travessa superior dianteira; 2 - coberturas dos faróis; 3 - travessa inferior dianteira; 4 - sob o pára-lama dianteiro; 5 - soleira externa da porta; 6 - soleira interna da porta.

- a aplicação na cobertura dos faróis 2 é efetuada através de sua parte dianteira, pelo lado externo, em todas as direções;
- a aplicação na travessa inferior dianteira 3 (fig. 8-6) é efetuada através dos orifícios de montagem do pára-choque, à direita e à esquerda;
- a aplicação sob o pára-lama dianteiro 4 é efetuada do vão existente na união com o painel, em toda a superfície;
- a aplicação na soleira externa da porta 5 é efetuada através dos seis orifícios laterais, partindo-se da dianteira em direção à traseira;
- a aplicação na soleira interna da porta 6 é efetuada através do orifício existente no painel traseiro da soleira, ao longo de toda a soleira.
- a aplicação na travessa traseira do assoalho 5 (fig. 8-7) é efetuada através dos orifícios existentes no compartimento de bagagem e parte inferior da carroceria, em ambas as direções;

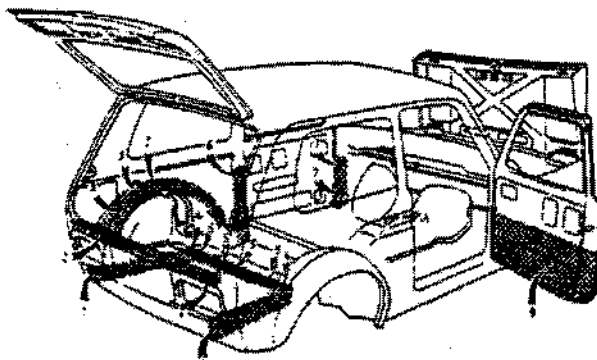


Fig. 8-7. Cavidades ocultas (vistas pela parte traseira da carroceria): 1 - reforços traseiros da carroceria; 2 - travessa superior do painel traseiro; 3 - arcos das rodas traseiras e laterais; 4 - reforços transversais; 5 - travessa traseira do assoalho; 6 - montantes traseiros da porta; 7 - montantes dianteiros da porta; 8 - cavidade da porta.

- a aplicação na travessa superior 2 do painel traseiro é efetuada através dos vãos existentes sob as lanternas traseiras, em ambas as direções e dirigindo-se para a parte superior;

a aplicação entre os arcos das rodas traseiras e laterais 3 é efetuada através das cavidades existentes no compartimento de bagagens, em todas as superfícies;

a aplicação nos montantes traseiros das portas 6 é efetuada através do orifício existente na parte traseira do montante, de cima para baixo;

a aplicação nos montantes dianteiros das portas 7 é efetuada através dos orifícios específicos, existentes no lado do compartimento dos passageiros, de cima para baixo;

a aplicação nas cavidades das portas 8 é efetuada através das aberturas existentes no painel interno da porta, em toda a superfície inferior interna;

a aplicação nos reforços dianteiros 1 (fig. 8-8) é efetuada através dos orifícios para instalação do pára-choque, ao longo de todo reforço;

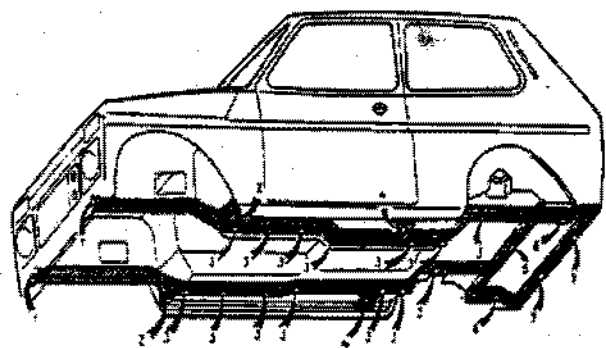


Fig. 8-8. Cavidades ocultas (vistas pela parte inferior da carroceria): 1 - reforços dianteiros; 2 - componentes de união dos reforços dianteiros; 3 - reforços intermediários; 4 - componentes de união dos reforços intermediários; 5 - travessa traseira do assoalho; 6 - reforços traseiros; 7 - travessa inferior do painel traseiro.

- a aplicação nos componentes de união dianteiros 2 é efetuada através orifícios existentes na parte inferior da carroceria, em ambos os sentidos;

a aplicação nos reforços intermediários 3 e traseiros 6 é efetuada através de sete orifícios existentes na parte inferior da carroceria, partindo da dianteira, em direção à traseira;

- a aplicação nos componentes de união intermediários 4 é efetuada através dos orifícios existentes na parte inferior da carroceria, em ambos os sentidos;

- a aplicação na travessa traseira do assoalho 5 é efetuada através dos orifícios existentes no compartimento de bagagens e parte inferior da carroceria, em ambos os sentidos;

- a aplicação na travessa inferior do painel traseiro 7 é efetuada através dos orifícios existentes na parte inferior da carroceria, em ambos os sentidos;

5. Após a aplicação da cêra para cavidades, descer o veículo do elevador, se for o caso, e eliminar eventuais excessos de material, utilizando-se de um pano umedecido em terebentina mineral.

recuperação do revestimento anti-corrosivo e isolante acústico da parte inferior da carroceria e arcos das rodas

Com a movimentação do veículo nos mais variados terrenos, a parte inferior da carroceria é submetida a choques de pedras, e contato com sal, areia e umidade. Consequentemente, o material de proteção utilizado na parte inferior do assoalho e arcos das rodas se desgasta gradualmente. Quando superfícies metálicas ficam expostas, estas passam a ser mais suscetíveis à corrosão.

Para reparar superfícies inferiores cujo revestimento tenha se desgastado, utilizar os materiais adequados, observando o tempo e condições de cura indicados pelo fabricante do produto. Antes de restabelecer o revestimento, observar os seguintes pontos:

- levantar o veículo com o auxílio de um elevador e observar cuidadosamente sua parte inferior, de modo a determinar se a camada de primer não foi afetada. Se for este o caso, recuperar a camada de primer, observando os cuidados descritos no item pintura;
- determinar cuidadosamente os pontos a serem reparados, utilizando-se de uma lâmpada de inspeção;
- limpar cuidadosamente a parte inferior do veículo,

utilizando-se de uma espátula ou lixa para remover eventuais incrustações; após a limpeza, aplicar jatos de ar comprimido à parte inferior da carroceria;

remover as rodas e cobrir os tambores e discos de freio, árvores longitudinais, tubulação de escapamento, cabos, tubos e demais componentes não revestidos originalmente, com papel espesso e fita adesiva;

utilizando-se de um pano umedecido com terebentina, limpar até o metal as superfícies a serem reparadas;

nas superfícies limpas, aplicar uma camada de primer, deixando-a secar por 5 - 10 min. Aplicar, a seguir, por pulverização ou pincel, o material de revestimento da parte inferior da carroceria; a espessura do material, após a aplicação deverá ser de 1,0 - 1,5 mm;

aguardar o tempo de cura do material de revestimento;

eventuais respingos do material de revestimento em superfícies pintadas poderão ser eliminados com um pano umedecido em terebentina mineral.

hermetização da carroceria com guarnições e materiais para caiafetação

A correta hermetização da carroceria é obtida com a utilização de diversos tipos de guarnições (fig. 8-9), massas de caiafetação, tampões de borracha dos orifícios de inspeção, e ajuste cuidadoso de componentes conjugados.

Ao remover ou instalar guarnições com carcaças metálicas, observar cuidados no sentido de não permitir que a carcaça se desloque, ou que esta apresente ondulações.

Nas costuras de solda, de união de painéis da carroceria, não é possível uma junção compacta, estando estas regiões submetidas à condições severas de corrosão, especialmente em regiões de raios reduzidos, e de concentração de esforços. Desta forma, as uniões soldadas são submetidas à aplicação de material especial para hermetização de uniões soldadas, de modo a impedir o contato destas regiões com sujeira e umidade.

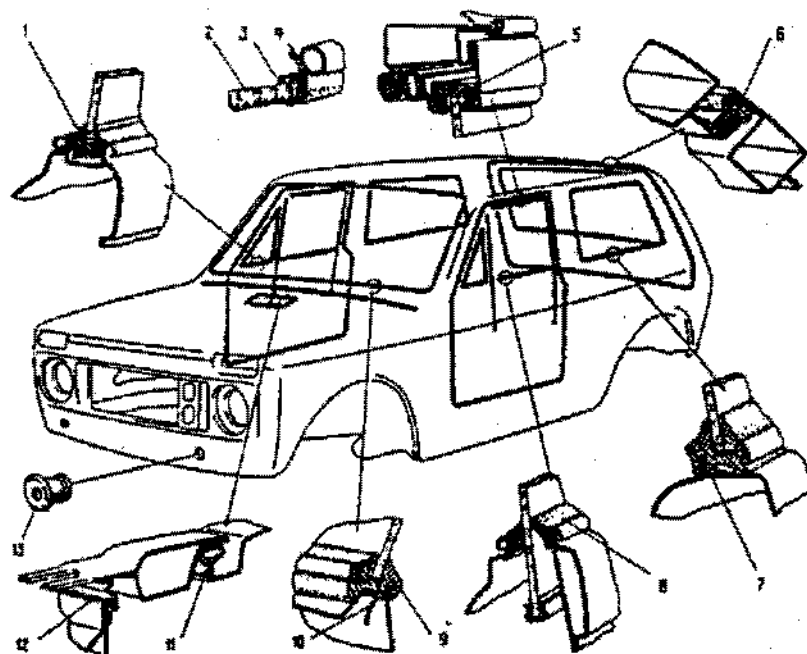


Fig. 8-9. Guarnições: 1 - do quebra-vento; 2 - carcaça da guarnição da porta dianteira; 3 - borda da guarnição; 4 - guarnição do vão da porta dianteira; 5 - do vidro da porta; 6 - do vão da porta traseira; 7 - do vidro lateral; 8 - pestanas dos vidros das portas; 9 - do pára-brisa; 10 - tubo de drenagem; 11 - guarnição do capuz; 12 - da caixa da ventilação; 13 - do componente de fixação do pára-choque dianteiro.

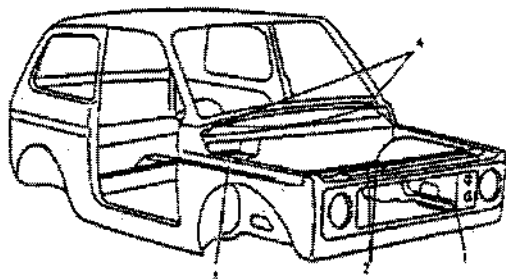


Fig. 8-10. Locais de aplicação de massa para calafetar (vista da parte dianteira da carroceria): 1 - união do reforço dianteiro com quadro do radiador; 2 - união do reforço dianteiro com painel de fogo; 3 - união do suporte da bateria com o painel de fogo; 4 - união do painel de fogo com o batente do capuz.

Após a substituição de painéis, aplicar massa de proteção para uniões soldadas, em ambos os lados do cordão de solda, e aplicar massa para calafetar não secável, nas junções angulares dos seguintes pontos (figs. 8-10 e 8-11):

- união do assoalho com o painel de fogo (pelo lado do compartimento dos passageiros;
- uniões do painel de fogo com suporte da bateria e com o batente do capuz;

• uniões dos reforços dianteiros com quadro do radiador e painel de fogo;

• assoalho traseiro a adaptadores com os arcos das rodas, laterais e painel traseiro.

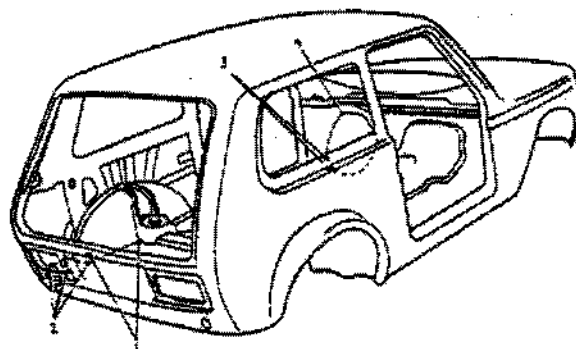


Fig. 8-11. Locais de aplicação da massa de calafetagem (vista pela parte traseira da carroceria): 1 - uniões do assoalho com arco da roda traseira; 2 - uniões soldadas angulares do assoalho com os arcos das rodas traseiras, laterais e painel traseiro; 3 - uniões angulares do assoalho com o painel de fogo; 4 - união angular do painel de fogo com o montante lateral dianteiro.

PORTAS

portas dianteiras

remoção e instalação da porta dianteira

1. Abrir totalmente a porta dianteira e soltar o seu limitador, removendo o pino de articulação do montante dianteiro da porta.
2. Sustentando o peso da porta, remover os parafusos 1 de fixação das dobradiças ao montante dianteiro (fig. 8-12); remover a porta.
3. Instalar a porta observando a ordem inversa; antes de apertar definitivamente os parafusos de fixação, ajustar a folga em toda a periferia do montante da porta.

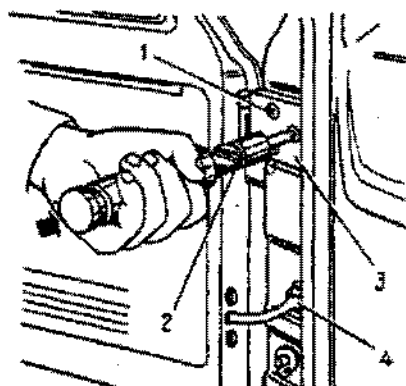


Fig. 8-12. Remoção da porta dianteira: 1 - parafuso de fixação da dobradiça da porta; 2 - desaparafusador de percussão; 3 - dobradiça; 4 - limitador de abertura da porta; a seta indica a direção de movimentação do desaparafusador, para a remoção dos parafusos.

desmontagem e montagem da porta dianteira

A porta deverá ser desmontada nos casos de substituição e reparo de seus conjuntos, ou no caso de substituição da própria porta. A desmontagem poderá ser efetuada com a porta instalada no veículo. Proceder como segue:

1. Remover os parafusos de fixação do descanso-braço, após a remoção prévia da tampa de acesso 2 ao parafuso superior (fig. 8-13); remover o descanso braço.

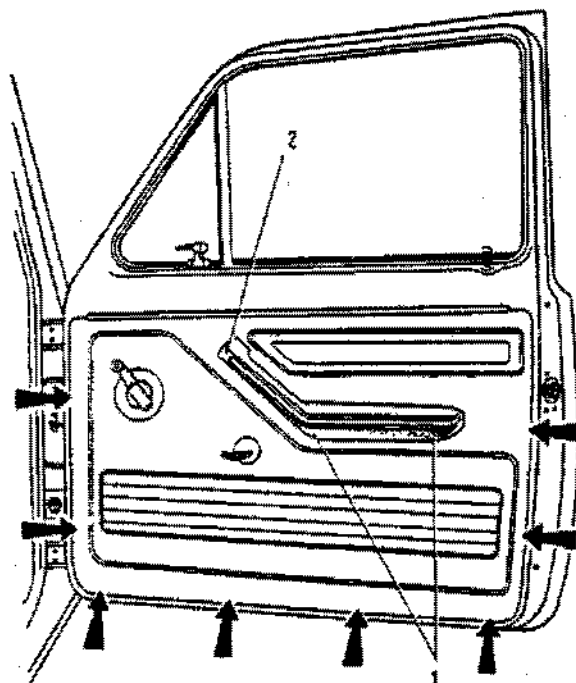


Fig. 8-13. Vista do painel de acabamento interno da porta: 1 - parafusos inferiores de fixação do descanso-braço; 2 - tampa de acesso ao parafuso superior; as setas indicam as posições das presilhas de retenção do painel de acabamento ao painel interno da porta

2. Com o auxílio do dispositivo A.78034, remover a mola 1 de retenção da manivela 22 do vidro da porta, e remover a manivela e a moldura 20 (fig. 8-14).
3. Remover o painel interno de acabamento da porta, desencaixando previamente as respectivas presilhas, dos orifícios de fixação no painel interno da porta (as setas da fig. 8-13 indicam o posicionamento das presilhas de fixação).
4. Com o vidro da porta em sua posição superior, remover os parafusos de fixação e remover as canaletas dianteira e traseira do vidro da porta.
5. Baixar o vidro, soltar a porca da polia tensora 12 do cabo e soltar o cabo do suporte da calha do vidro; desencaixar o cabo das polias e remover o vidro pela abertura inferior da porta.

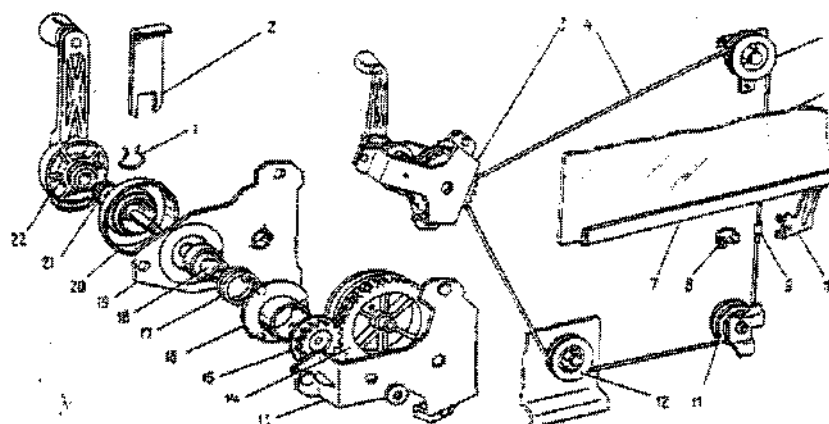


Fig. 8-14. Mecanismo de acionamento do vidro da porta: 1 - mola de retenção; 2 - dispositivo A.76034; 3 - mecanismo de acionamento do vidro; 4 - cabo; 5 - polia superior; 6 - vidro da porta; 7 - calha do vidro; 8 - fixador do cabo; 9 - capa do cabo; 10 - suporte da calha do vidro; 11 - polia inferior; 12 - polia tensora; 13 - suporte do mecanismo; 14 - tambor com engrenagem móvel; 15 - engrenagem motora; 16 - apoio do eixo; 17 - batente de arrasto da mola de frenagem; 18 - tampa do suporte; 19 - moldura; 20 - eixo da manivela; 22 - manivela.

6. Remover as porcas de fixação e remover o mecanismo de acionamento do vidro da porta.
7. Remover as guarnições do vidro da porta e quebra-vento, em conjunto, removendo os respectivos parafusos de fixação.
8. Remover o botão 6 (fig. 8-15) da trava interna da porta e soltar os parafusos de fixação do suporte 4 da maçaneta interna 1 de acionamento da fechadura.

9. Remover os parafusos 3 de fixação do conjunto da fechadura (fig. 8-16) e remover esta última juntamente com as hastes, após a desconexão prévia da haste 20 (fig. 8-15) da saliência de arraste do interruptor da fechadura. Remover as porcas de fixação e remover a maçaneta externa da porta.

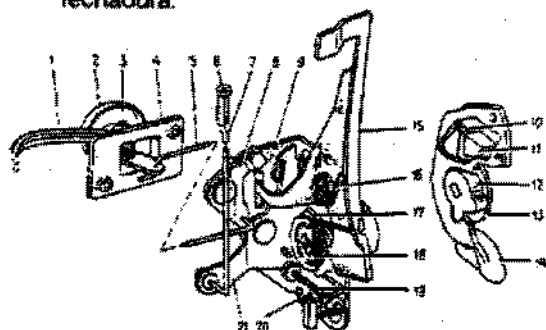


Fig. 8-15. Conjunto da fechadura da porta dianteira: 1 - maçaneta interna; 2 - moldura de acabamento; 3 - pino de articulação; 4 - suporte da maçaneta interna; 5 - haste da maçaneta interna; 6 - botão da trava interna; 7 - haste da trava interna; 8 - carcaça da fechadura; 9 - mola do trinco; 10 - trinco; 11 - rotor; 12 - apoio central; 13 - corpo do trinco; 14 - alavanca de acionamento externa; 15 - mola da alavanca de acionamento externa; 16 - trava; 17 - mola da trava; 18 - eixo de desconexão da fechadura; 19 - haste de desconexão da fechadura; 20 - alavanca da trava da fechadura.

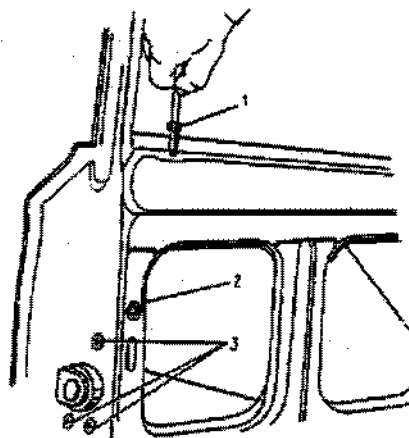


Fig. 8-16. Fixação da fechadura da porta dianteira: 1 - botão da trava interna; 2 - haste da trava; 3 - parafusos de fixação do conjunto da fechadura.

10. Remover os parafusos de fixação e remover o limitador de abertura da porta.

A montagem do conjunto da porta deverá ser executada de maneira inversa à desmontagem.

Durante a instalação do mecanismo de acionamento do vidro da porta, observar que as espiras do cabo no tambor não se sobreponham uma sobre a outra. Ajustar a tensão do cabo 2 (fig. 8-17), e a suavidade de funcionamento do mecanismo, deslocando o posicionamento da polia tensora, através da porca de ajuste 3.

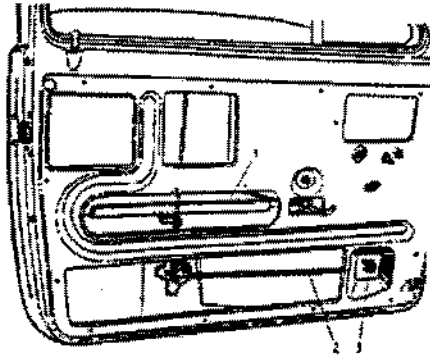


Fig. 8-17. Ajuste da tensão do cabo do mecanismo de acionamento do vidro da porta: 1 - calha de fixação do vidro; 2 - cabo; 3 - porca de ajuste da polia tensora.

Antes da instalação do painel de acabamento da porta, verificar o estado de suas presilhas plásticas de fixação.

ajuste da posição da porta dianteira

Antes do ajuste, marcar, no montante, os contornos da periferia das dobradiças. Soltar os parafusos 1 de fixação das dobradiças (fig. 8-12).

Estabelecer as folgas externas necessárias entre a periferia da porta e respectiva abertura, na carroceria. Após o ajuste, apertar os parafusos.

ajuste das fechaduras das portas

Para o funcionamento correto do conjunto da fechadura, é necessário ajustar o posicionamento do corpo 14 do conjunto do trinco (fig. 8-15), soltando-se previamente os parafusos de fixação.

Antes de proceder o ajuste, marcar, no montante da carroceria, os contornos de alinhamento de sua posição original.

Se a porta se trava com demasiada dureza, deslocar

o corpo do trinco em direção à parte externa do montante; se trava de maneira insuficiente, deslocar o corpo do trinco em direção à parte interna do montante.

Se a porta se desloca para baixo durante sua abertura, deslocar para cima o corpo do trinco; nos casos de deslocamento para cima, deslocar para baixo o corpo do trinco.

Nos casos de dificuldade de abertura com a maçaneta interna 1, ajustar o posicionamento da maçaneta. Para tal, soltar seus parafusos de fixação e deslocar a maçaneta juntamente com o suporte, na posição necessária.

porta traseira

remoção instalação e ajuste da porta traseira

A porta traseira articula-se na carroceria através das dobradiças 2 (fig. 8-18), travando-se através de conjunto de fechadura. A porta é retida em sua posição aberta por ação de amortecedores a gás, com batentes hidráulicos.

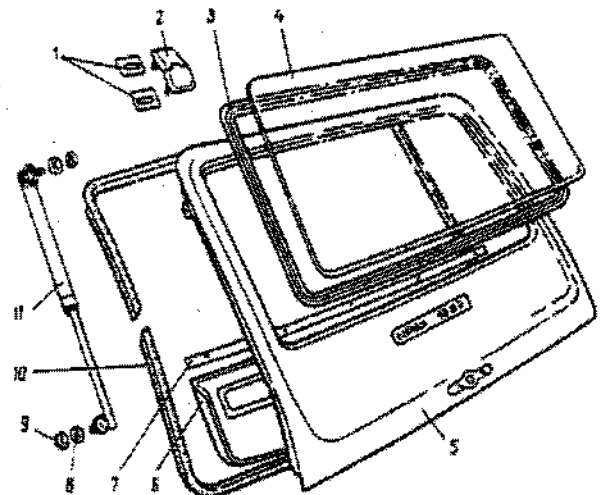


Fig. 8-18. Conjunto da porta traseira: 1 - junta; 2 - dobradiça; 3 - guarnição do vidro traseiro; 4 - vidro traseiro; 5 - porta; 6 - painel de acabamento interno da porta traseira; 7 - moldura de acabamento; 8 - arruela; 9 - porca de fixação do amortecedor; 10 - guarnição de vedação da abertura da porta; 11 - amortecedor a gás.

Proceder como segue:

1. Desconectar os amortecedores da porta; remover as porcas de fixação da porta às dobradiças e remover a porta.
2. Ao instalar a porta, ajustar seu posicionamento com relação à carroceria, deslocando o conjunto pelos orifícios oblongos de fixação das dobradiças; apertar totalmente as porcas.

Se a fechadura trava com dificuldade, ajustar o seu posicionamento, deslocando o corpo 5 ou o batente 1, na posição desejada (fig. 8-19).

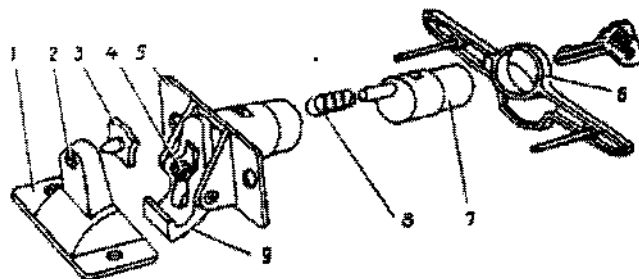


Fig. 8-19. Conjunto da fechadura da porta traseira: 1 - batente; 2 - alojamento do batente; 3 - lingueta da fechadura; 4 - mola do gancho da fechadura; 5 - corpo da fechadura; 6 - maçaneta externa; 7 - botão; 8 - mola do botão; 9 - gancho.

CAPUZ E PÁRA-CHOQUE

capuz

remoção, instalação e ajuste do capuz

1. Abrir o capuz 3 (fig. 8-20); remover o contrapino do eixo 1 do suporte 2 e remover o pino.

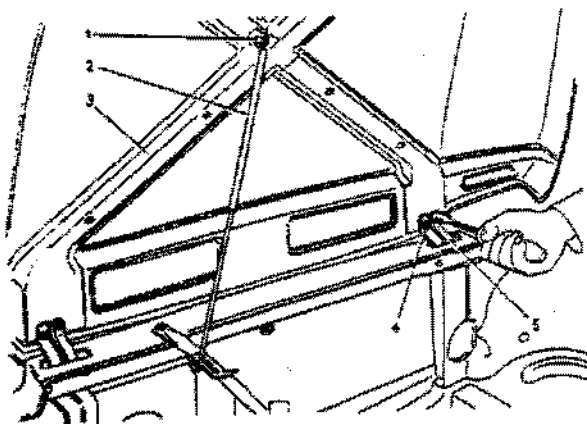


Fig. 8-20. Fixação do capuz: 1 - eixo de articulação do suporte; 2 - suporte; 3 - capuz; 4 - parafuso de fixação das dobradiças; 5 - dobradiças.

2. Sustentando o peso do capuz, remover os 4 parafusos de fixação das dobradiças 5 ao capuz; remover o capuz.
3. Instalar o capuz, observando a ordem inversa.
4. Ajustar o correto posicionamento do capuz através dos furos oblongos dos parafusos de fixação das dobradiças.

ajuste da fechadura do capuz

Se a fechadura trava com dificuldade ou o capuz é destravado com esforço excessivo, o posicionamento do conjunto da fechadura deverá ser ajustado.

Com o capuz aberto, marcar, no quadro do batente do capuz, o contorno do corpo 1 (8-21) da fechadura. Soltar as porcas de fixação do corpo e, através dos furos oblongos do conjunto da fechadura, ajustar o seu correto posicionamento.

Apertar as porcas de fixação e verificar o funcionamento da fechadura.

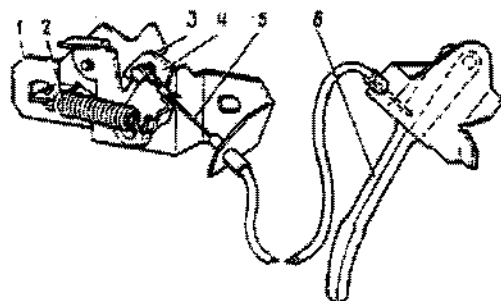


Fig. 8-21. Fechadura do capuz: 1 - corpo da fechadura; 2 - mola; 3 - lingueta de destravamento; 4 - gancho; 5 - haste de acionamento; 6 - alavanca de destravamento do capuz.

pára-choques

Os pára-choques são fabricados em perfil de alumínio, incorporando, em sua parte frontal, uma guarnição inteira de borracha 9; as extremidades dos pára-choques incorporam ponteiros plásticos 6 (fig. 8-22).

Cada pára-choque é fixado à carroceria por meio de dois parafusos, os quais deverão ser removidos para remover os pára-choques.

A instalação do pára-choque deverá ser efetuada na ordem inversa.

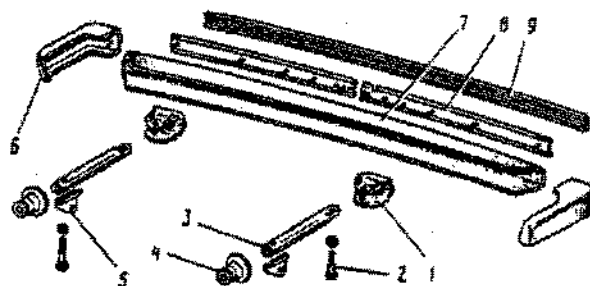


Fig. 8-22. Conjunto do pára-choque dianteiro: 1 - suporte; 2 - parafuso de fixação; 3 - suporte de fixação; 4 - vedação de borracha; 5 - aba de apoio do suporte; 6 - ponteiros plásticos; 7 - pára-choque; 8 - suporte da guarnição; 9 - guarnição.

VIDROS E LAVADORES DO PÁRA-BRISA E DOS FARÓIS

vidros

substituição do pára-brisa

Para remover o pára-brisa, remover os braços dos limpadores e a moldura expansora da guarnição; pressionar os cantos do conjunto do pára-brisa, pelo interior do compartimento dos passageiros, de modo a removê-lo. Neste caso, um segundo operador deverá sustentar o pára-brisa, pelo lado externo (fig. 8-23).

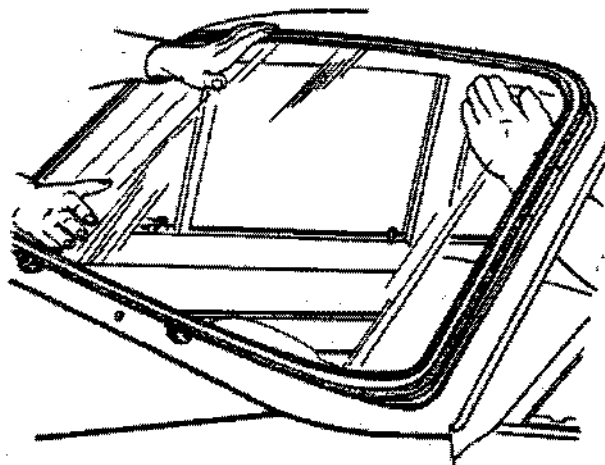


Fig. 8-23. Remoção do pára-brisa

Ao instalar o pára-brisa, observar os seguintes pontos:

- lavar com gasolina as ranhuras da guarnição 9 (fig. 8-9);
- posicionar, na ranhura de encaixe da guarnição, um cordão 2 (fig. 8-24), encaixando-o em todo o seu contorno com o auxílio de uma chave de fenda;
- posicionar o conjunto do pára-brisa e guarnição na abertura da carroceria e puxar as extremidades do cordão, pelo interior do compartimento dos passageiros, de modo que a guarnição assente em sua ranhura. O operador auxiliar deverá pressionar levemente o pára-brisa pela parte externa do veículo.

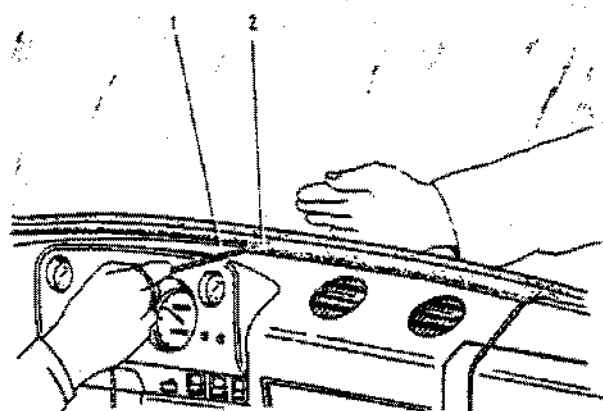


Fig. 8-24. Instalação do pára-brisa: 1 - cordão para instalação; 2 - guarnição.

substituição dos vidros laterais e da porta traseira

O procedimento para remoção e instalação dos vidros laterais e da porta traseira é análogo ao descrito para o pára-brisa.

lavadores do pára-brisa e dos faróis

O diagrama esquemático de ligações dos sistemas do lavador dos e faróis do pára-brisa está ilustrado na fig. 8-25.

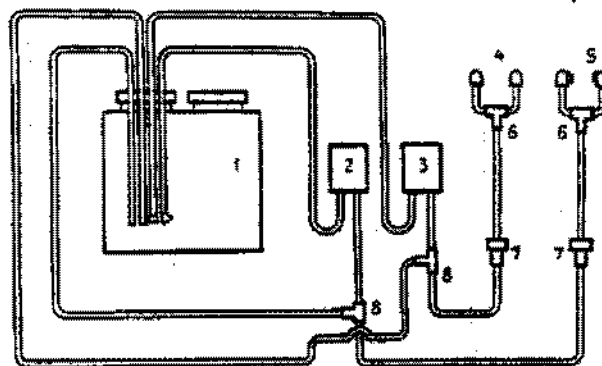


Fig. 8-25. Diagrama esquemático dos lavadores do pára-brisa e faróis: 1 - reservatório de líquido; 2 - bomba elétrica do lavador dos faróis; 3 - bomba elétrica do lavador do pára-brisa; 4 - ejetores do pára-brisa; 5 - ejetores dos faróis; 6 - conexões "T"; 7 - válvulas de retenção; 8 - conexões "T" com limitadores de vazão.

Os sistemas incorporam válvulas de retenção (anti-retorno), as quais impedem o retorno do líquido para o reservatório, após a desconexão das bombas do sistema; deste modo, os tubos e mangueiras do sistema ficam sempre preenchidos com água, eliminando-se o tempo necessário para o enchimento dos mesmos, quando de uma nova conexão.

Os sistemas incorporam ainda válvulas limitadoras de vazão, incorporadas às conexões "T" 8 (fig. 8-25). Os limitadores de vazão são instalados em função da grande resistência das válvulas de retenção, uma vez que o estrangulador 2 (fig. 8-26) permite a livre passagem de todo o ar contido nos tubos, permitindo ainda a passagem de uma pequena quantidade de líquido fornecido pela bomba. Desta forma, evita-se a possibilidade da bomba não aspirar líquido.

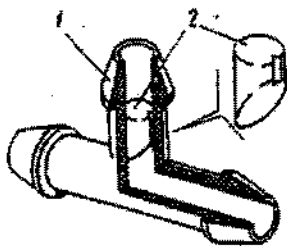


Fig. 8-26. Conexão "T" com estrangulador: 1 - conexão "T"; 2 - estrangulador.

remoção e instalação da bomba do lavador

O procedimento é válido para ambos os conjuntos de bomba:

1. Desconectar os cabos do motor elétrico 1 e desencaixar o tubo do conector da bomba de injeção (fig. 8-27).
2. Girar a tampa 2 com o motor elétrico no sentido anti-horário, e remover o conjunto da bomba e motor elétrico do reservatório de líquido.
3. A instalação deverá ser efetuada na ordem inversa.

desmontagem e montagem da bomba do lavador

1. Remover os parafusos e porcas de fixação da bomba de injeção e motor elétrico à tampa 2 (fig. 8-27); desconectar o tubo 4 de alimentação de líquido.

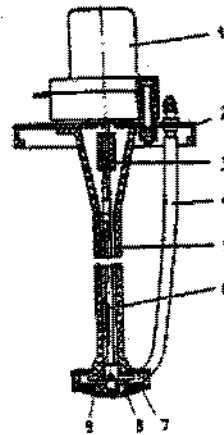


Fig. 8-27. Bomba do lavador do pára-brisa: 1 - motor elétrico; 2 - tampa do reservatório; 3 - acoplamento; 4 - tubo de alimentação de líquido; 5 - corpo da bomba; 6 - árvore do rotor; 7 - apoio da árvore do rotor; 8 - anel com filtro de tela; 9 - rotor.

2. Erguer o anel 8 por sua borda e removê-lo juntamente com a tela do filtro.
3. Remover o acoplamento 3 e, golpeando levemente na árvore 6 do rotor 9, deslocar o rotor 7 e remover a árvore com o rotor.

remoção e instalação dos ejtores do pára-brisa

Nos casos de obstrução parcial ou permanente dos ejtores do pára-brisa, estes deverão ser limpos ou substituídos. Proceder como segue:

1. Oprimir ligeiramente a bucha plástica 3 (fig. 8-28), pelo lado da caixa da ventilação da carroceria e, utilizando-se de uma chave de fenda, pressioná-lo para remover o ejtor em conjunto com a presilha.

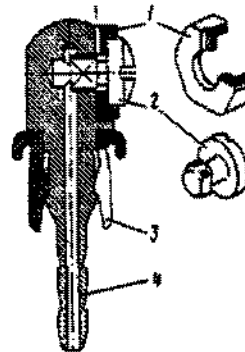


Fig. 8-28. Ejtor do lavador do pára-brisa: 1 - pulverizador; 2 - parafuso; 3 - bucha plástica; 4 - corpo do ejtor com conexão.

2. Remover o parafuso 2.
3. Limpar cuidadosamente todas as peças e aplicar jatos de ar comprimido nos canais do corpo 4 e no pulverizador 1.
4. Posicionar a bucha plástica 3 no alojamento da carroceria; inserir o conjunto do ejetor, pressionando-o fortemente no interior da bucha, para que a ranhura do corpo se aloje corretamente na canaleta da bucha.
5. Verificar o funcionamento do ejetor.
6. Direcionar o jato do ejetor, girando o corpo do ejetor no casquilho, ou o próprio pulverizador 1, estando solto o parafuso 2. Após o ajuste, reapertar o parafuso.

PAINEL DOS INSTRUMENTOS

remoção e instalação

1. Desligar o cabo negativo da bateria.
2. Remover o revestimento das colunas do pára-brisa e as capas de acabamento da coluna da direção.
3. Remover o conjunto dos instrumentos, observando o procedimento descrito no Grupo 7 - Sistema Elétrico; desligar os conectores e

remover os passantes e elementos de fixação dos chicotes do sistema elétrico ligados ao painel.

4. Remover o botão do interruptor de iluminação dos instrumentos, remover a porca de fixação, e o interruptor, a seguir.
5. Remover o porta-luvas 6 (fig. 8-29) e o painel do rádio 7, soltando-se previamente os parafusos de fixação.

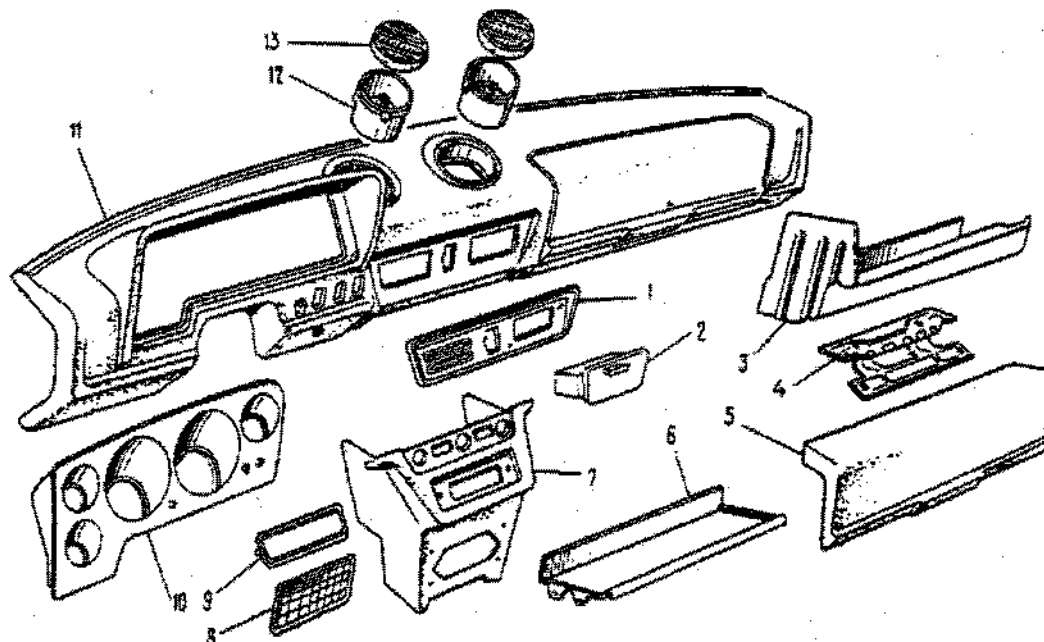


Fig. 8-29. Componentes do painel dos instrumentos: 1 - moldura do cinzeiro e alavancas de comando da ventilação; 2 - cinzeiro; 3 - caixa do porta-luvas; 4 - dobradiça da tampa do porta-luvas; 5 - tampa do porta-luvas; 6 - porta-luvas; 7 - painel do rádio; 8 - moldura de acabamento; 9 - moldura do rádio; 10 - moldura do conjunto dos instrumentos; 11 - painel dos instrumentos; 12 - tubo das grades da ventilação; 13 - grade da ventilação.

6. Desconectar os fios do rádio, acendedor de cigarros, interruptor dos lavadores do pára-brisa e faróis e interruptor da sinalização de advertência.
7. Remover os parafusos de fixação e remover a caixa 3 do porta-luvas.
8. Remover as manoplas das alavancas de comando da ventilação, utilizando-se de um estilete pontiagudo para desdobrar os elementos

de fixação das manoplas às alavancas; o acesso à fixação da alavanca inferior é obtido pela parte superior da manopla; na alavanca superior, pela parte inferior.

9. Remover os quatro parafusos inferiores de fixação do painel dos instrumentos à travessa dianteira (fig. 8-30) e, através das aberturas do porta-luvas e quadro dos instrumentos, remover as quatro porcas superiores de fixação à travessa; remover o painel dos instrumentos.

A instalação do conjunto do painel deverá ser efetuada na ordem inversa.

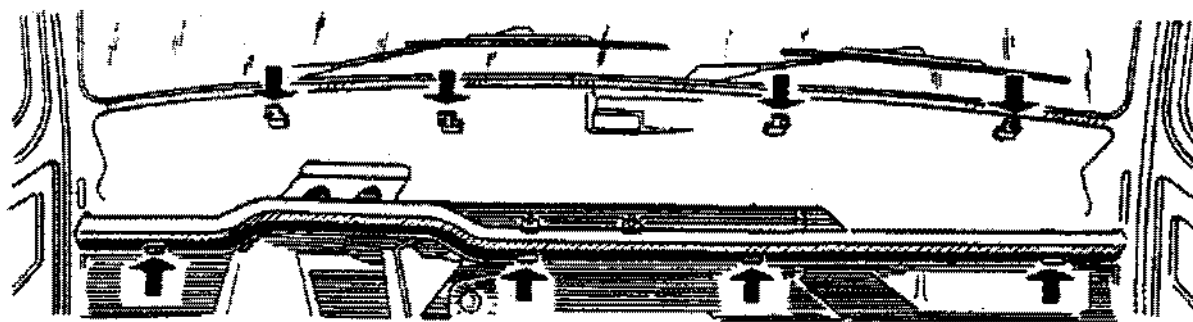


Fig. 8-30. Fixação do painel dos instrumentos; as setas indicam os pontos de fixação.

BANCOS

remoção e instalação

bancos dianteiros

Para remover o conjunto do banco dianteiro, deslocá-lo para frente e remover os parafusos de fixação da armação (fig. 8-31). Remover o conjunto do banco e mecanismos de regulação.

A instalação do banco dianteiro deverá ser efetuada na ordem inversa.

banco traseiro

Para remover o banco traseiro, soltar o fixador 9 do encosto do banco (fig. 8-31), e fixar o encosto com a correia existente abaixo do estofamento. Soltar, a seguir, os parafusos de fixação dos oitais do assento à travessa do assoalho e remover o conjunto do banco traseiro.

A instalação do banco dianteiro deverá ser efetuada na ordem inversa.

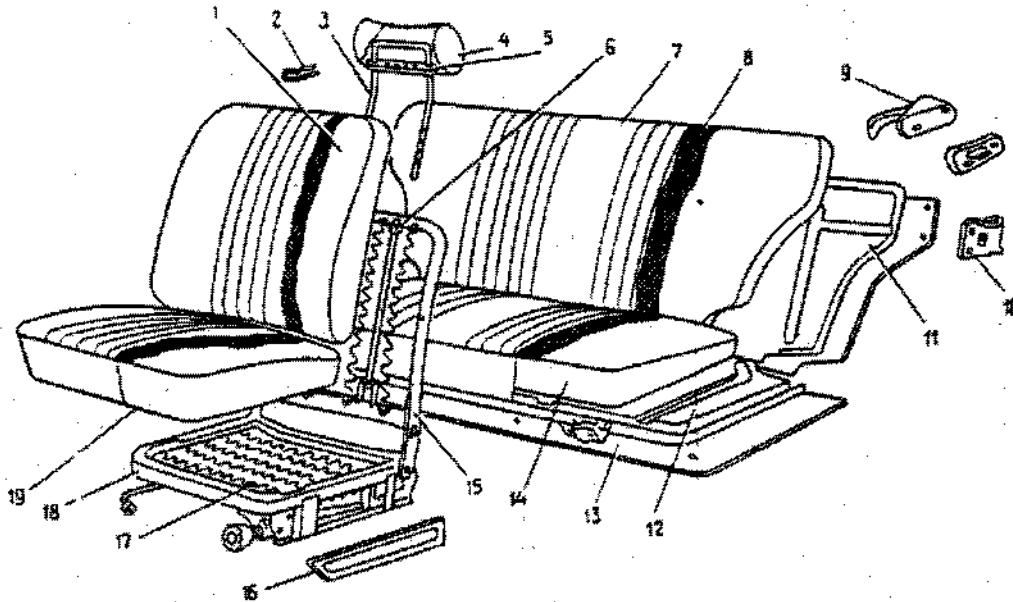


Fig. 8-31. Conjunto dos bancos: 1 - revestimento do encosto do banco dianteiro; 2 - retentor do apoio para cabeça; 3 - armação do apoio para cabeça; 4 - estofamento do apoio de cabeça; 5 - reforço da armação do apoio para cabeça; 6 - tubo-guia; 7 - revestimento do encosto; 8 - cobertura do estofamento do encosto; 9 - fixador do encosto; 10 - presilha do encosto do banco traseiro; 11 - painel-base do encosto do banco traseiro; 12 - base do estofamento do assento; 13 - suporte; 14 - estofamento do assento; 15 - armação do encosto do banco dianteiro; 16 - moldura de acabamento da estrutura do assento; 17 - conjunto de molas do estofamento; 18 - armação do assento; 19 - estofamento do assento.

desmontagem e montagem dos mecanismos de regulação dos bancos dianteiros

A desmontagem deverá ser efetuada com o conjunto do banco removido.

mecanismo de regulação da posição

1. Desdobrar as bordas do trilho 14 (fig. 8-32) e das guias 12 dos trilhos.

2. Remover todas as esferas 10 e deslocar as guias com relação ao trilho, até expulsar os roletes 13.
3. Para a montagem, posicionar os roletes na canaleta do trilho e posicionar as guias, deslizando-as através do dispositivo de trava; reinstalar as esferas e recavar as bordas do trilho 14.

mecanismo de regulagem da inclinação do encosto

1. Desencaixar a mola 5 da haste (fig. 8-32) e remover o pino de articulação da haste 6 com o reforço do encosto do banco.

2. Remover o dispositivo de retenção 7 e remover a haste do fixador 4 do mecanismo de regulagem da inclinação do encosto.

3. A montagem do mecanismo de regulagem é efetuada na ordem inversa.

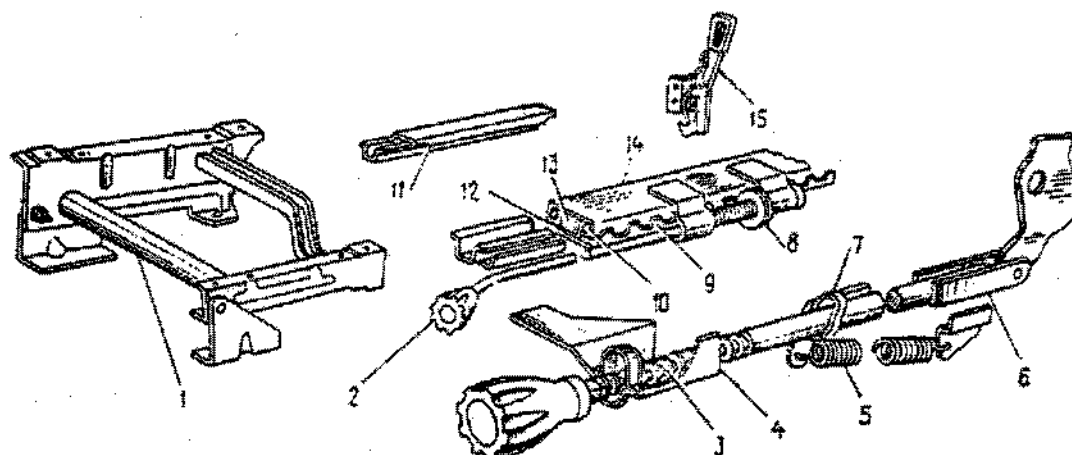


Fig. 8-32. Mecanismos de regulagem do banco dianteiro: 1 - suporte do assento; 2 - manopla do mecanismo de posicionamento; 3 - haste com rosca helicoidal para regulagem da inclinação do encosto; 4 - fixador da inclinação do encosto; 5 - mola; 6 - haste; 7 - dispositivo de retenção; 8 - dobradiças do dispositivo de trava; 9 - dispositivo de trava; 10 - esfera; 11 - canaletas de deslizamento; 12 - guias dos trilhos; 13 - rolete; 14 - trilho; 15 - trava do assento.

CAIXA DA VENTILAÇÃO INTERNA

remoção e instalação da caixa da ventilação interna

Proceder como segue:

1. Deslocar totalmente à direita a alavanca de comando 6 com a válvula 14 do aquecedor (fig. 8-33), e esgotar o líquido de arrefecimento do motor.
2. Desligar o cabo negativo da bateria.
3. Remover os parafusos de fixação e remover o porta-luvas e painel do rádio; desligar as conexões do rádio.
4. Soltar os parafusos de fixação e remover o duto 1 da ventilação.
5. Soltar as braçadeiras e desconectar as tubulações 13 do aquecedor, das mangueiras de entrada e saída do líquido de arrefecimento.
6. Pelo interior do compartimento dos passageiros, remover os isoladores do passamuro, para as tubulações do radiador do aquecedor.
7. Soltar os parafusos de fixação da braçadeira de retenção da capa da haste flexível ao comando e desconectar a haste, do comando.
8. Remover o interruptor do motor elétrico do sistema de ventilação e desligar suas conexões.
9. Soltar as presilhas elásticas das carcaças 15, e removê-las como um conjunto.
10. Remover o conjunto dos instrumentos e, através da abertura dos mesmos, soltar o parafuso da haste flexível na tampa 9 da caixa da ventilação; remover a haste da alavanca.
11. Remover as porcas de fixação da carcaça 11 do radiador 12 e a caixa 10 de distribuição do fluxo de ar; desligar o cabo massa, fixado por uma das porcas, e remover o conjunto da caixa da ventilação.
12. Caso haja necessidade, remover os tubos de ar

7, unidos às grades direcionadoras 8, com as guarnições de borracha.

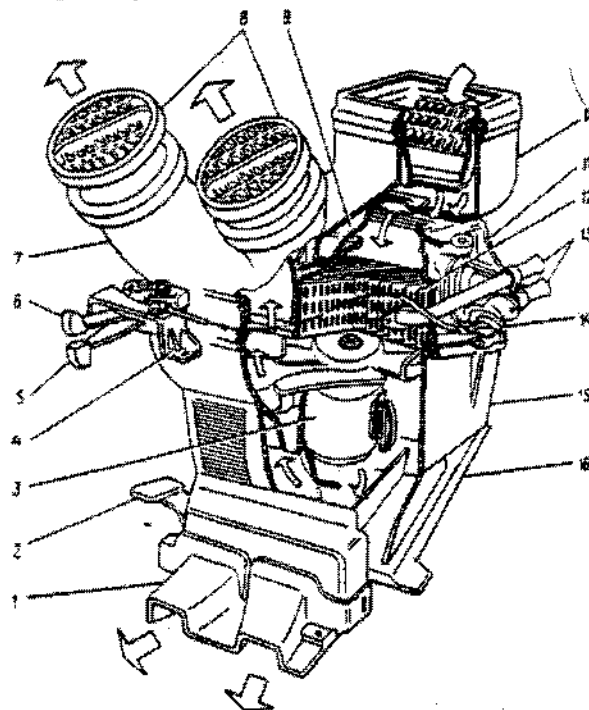


Fig. 8-33. Caixa da ventilação: 1 - duto de ar para ventilação inferior; 2 - alavanca de controle da distribuição do ar; 3 - ventilador elétrico; 4 - suporte das alavancas de comando; 5 - alavanca de comando do fluxo de ar; 6 - alavanca de controle da temperatura; 7 - tubos das grades de ventilação; 8 - grades direcionadoras; 9 - tampa do fluxo de ar; 10 - caixa do fluxo de ar; 11 - carcaça do radiador do aquecedor; 12 - radiador do aquecedor; 13 - tubos de alimentação e retorno do líquido de arrefecimento; 14 - motor elétrico; 15 - carcaça do ventilador; 16 - tampa de distribuição do ar.

A instalação do conjunto da caixa da ventilação interna deverá ser efetuada na ordem inversa à da remoção. Observar cuidados no sentido de verificar o correto posicionamento da guarnição de vedação da carcaça do aquecedor com a carroceria, assim como as condições adequadas de fixação de suas mangueiras.

Após a instalação do conjunto, conectar as mangueiras, restabelecer o nível correto do sistema de arrefecimento do motor, e verificar a hermeticidade das conexões.

desmontagem e montagem da caixa da ventilação interna

1. Soltar as presilhas elásticas 15 (fig. 8-34) e remover o ventilador elétrico da carcaça 2; remover a porca de fixação da ventoinha 13 e removê-la do motor elétrico 14.
2. Remover a porca da presilha 8, de fixação dos tubos de entrada e saída de líquido de arrefecimento; remover a presilha e remover o radiador 11 da carcaça 5.
3. Remover as porcas de fixação e remover a tampa 7 do fluxo de ar.
4. Remover as porcas de fixação das presilhas 17 e remover a tampa de distribuição de ar 1, da caixa da ventilação.

A montagem do conjunto da caixa da ventilação é efetuada de maneira inversa à da desmontagem. Observar cuidados quanto ao correto posicionamento da guarnição de vedação 10 da caixa do radiador.

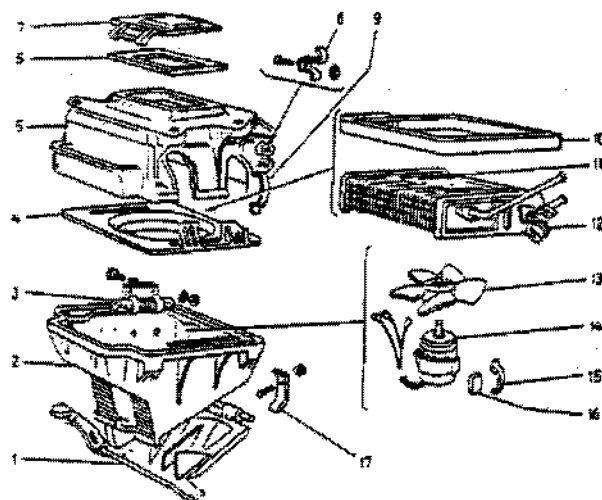


Fig. 8-34. Componentes da caixa da ventilação: 1 - tampa de distribuição do ar; 2 - carcaça do ventilador; 3 - resistor complementar; 4 - tampa do ventilador; 5 - caixa do radiador; 6 - junta; 7 - tampa do fluxo de ar; 8 - presilha de fixação dos tubos de alimentação; 9 - presilhas elásticas; 10 - guarnição de vedação do radiador; 11 - radiador; 12 - válvula; 13 - ventoinha; 14 - motor elétrico; 15 - presilhas elásticas; 16 - coxim do motor elétrico; 17 - presilha de fixação da tampa de distribuição de ar.

Apêndice 1

Momentos de aperto dos elementos de fixação

Elemento	Rosca	Torque, N.m (kgf.m)		
		nominal	mínimo	máximo
motor				
Parafusos de fixação das capas dos mancais da árvore de manivelas	M10x1,25	82(8,2)	70(7,0)	86(8,6)
Parafusos de fixação do cárter	M6	8(0,8)	5(5,0)	9,5(0,85)
Prisioneiro da tampa de respiro	M8	20(2)	17(1,7)	21(2,1)
Porca de fixação da tampa do respiro	M12x1,25	14(1,4)	12(1,2)	15(1,5)
Parafusos de fixação do cabeçote	M12x1,25			
* aperto prévio		40(4)	34(3,4)	42(4,2)
* aperto definitivo		115(11,5)	98(9,8)	121(12,1)
Parafuso de fixação do cabeçote	M8	38(3,8)	32(3,2)	40(4)
Porcas de fixação dos coletores de admissão e escapamento	M6	25(2,5)	21(2,1)	26(2,6)
Porca de fixação da capa da biela	M9x1	52(5,2)	44(4,4)	55(5,5)
Parafusos de fixação do volante	M10x1,25	85(8,5)	72(7,2)	89(8,9)
Parafuso de fixação do suporte do rolete tensor	M10x1,25	45(4,5)	38(3,8)	47(4,7)
Porcas de fixação do corpo de mancais da árvore de comando de válvulas	M8	22(2,2)	19(1,9)	23(2,3)
Parafusos de fixação das polias da árvore de manivelas e árvore de comando da bomba de óleo	M10x1,25	49(4,9)	42(4,2)	51(5,1)
Contraporca do parafuso de ajuste das válvulas	M12x1,25	52(5,2)	48(4,8)	56(5,6)
Casquilho do parafuso de ajuste da válvula	M18x1,25	100(10)	85(8,5)	105(10,5)
Vela de ignição	M14x1,25	38(3,8)	32(3,2)	40(4,0)
Parafusos de fixação da bomba d'água	M8	26(2,6)	22(2,2)	27(2,7)
Porca de fixação da tubulação de saída da camisa de refrigeração	M8	22(2,2)	14(1,4)	23(2,3)
Porca dos flanges em cunha da polia da árvore de manivelas	M20x1,25	122(12,2)	104(10,4)	128(12,8)
Parafusos de fixação do suporte do alternador	M10x1,25	53(5,3)	45(4,5)	56(5,6)
Porca de fixação da placa de ajuste do alternador	M10x1,25	44(4,4)	29(2,9)	46(4,6)
Porca do parafuso de fixação do alternador ao suporte	M12x1,25	70(7,0)	46(4,6)	74(7,4)
Porca de fixação da placa posicionadora do alternador	M10x1,25	44(4,4)	29(2,9)	46(4,6)
Porca de fixação do coxim ao suporte do motor	M10x1,25	34(3,4)	22(2,2)	36(3,6)
Porca de fixação do coxim dianteiro ao suporte da travessa da suspensão	M10x1,25	33(3,3)	28(2,8)	35(3,5)
Porca de fixação da placa ao coxim	M6	9(0,9)	7,6(0,76)	9,4(0,94)
Porcas de fixação da travessa traseira de apoio do motor	M8	18(1,8)	15(1,5)	19(1,9)
Porcas de fixação do suporte traseiro da caixa de mudanças	M8	28(2,8)	24(2,4)	26(2,6)
Porca do parafuso de fixação do suporte traseiro à travessa	M8	25(2,5)	16(1,6)	26(2,6)
embreagem				
Parafusos de fixação da embreagem	M8	30(3)	20(2)	32(3,2)
Porca do parafuso dos pedais da embreagem e freio	M12x1,25	20(2)	13(1,3)	21(2,1)
Porcas de fixação dos cilindros mestre da embreagem e freios	M8	15(1,5)	10(1)	16(1,6)
Porcas das conexões dos tubos do comando hidráulico da embreagem	M12	30(3)	25(2,5)	32(3,2)
Porcas das conexões dos tubos do comando hidráulico do freio	M10	18(1,8)	15(1,5)	19(1,9)

Elemento	Rosca	Torque, N.m (kgf.m)		
		nominal	mínimo	máximo

caixa de mudanças				
Interruptor da luz de ré	M14x1,5	44(4,4)	29(2,9)	46(4,6)
Parafusos de fixação da carcaça da embreagem ao motor	M12x1,25	65(6,5)	55(5,5)	89(8,9)
Porcas de fixação da carcaça da embreagem à caixa de mudanças	M10x1,25	50(5)	32(3,2)	52(5,2)
Porcas de fixação da carcaça da embreagem à caixa de mudanças	M8	25(2,5)	16(1,6)	26(2,6)
Parafuso de fixação da tampa das hastes deslizantes	M8	25(2,5)	16(1,6)	26(2,6)
Porca de fixação da tampa traseira	M8	25(2,5)	16(1,6)	26(2,6)
Porca da extremidade traseira da árvore secundária	M20x1,0	80(8)	66(6,6)	84(8,4)
Parafusos de fixação do flange da árvore intermediária	M12x1,25	95(9,5)	81(8,1)	100(10)
Parafuso de fixação dos garfos seletoras	M6	18(1,8)	12(1,2)	19(1,9)

caixa de transferência				
Porca de fixação da suporte ao eixo do coxim	M10x1,25	31(3,1)	27(2,7)	33(3,3)
Porcas de fixação dos suportes à carroceria	M8	15(1,5)	10(1)	16(1,6)
Porcas de fixação das tampas da carcaça da caixa de transferência, do comando do eixo dianteiro, do carcaça do comando do velocímetro e do suporte da alavanca de comando	M8	23(2,3)	15(1,5)	25(2,5)
Interruptor do bloqueio do diferencial	M18x1,5	44(4,4)	29(2,9)	46(4,6)
Parafuso de fixação dos garfos seletoras às hastes seletoras das velocidades e bloqueio do diferencial	M6	18(1,8)	12(1,2)	19(1,9)
Parafuso de fixação da engrenagem movida	M10x1,25	80(8,0)	68(6,8)	84(8,4)
Porcas de fixação do rolamento traseiro da árvore propulsora e rolamento traseiro da árvore intermediária	M18x1,5	115(11,5)	98(9,8)	120(12,0)
Porca de fixação dos flanges das árvores longitudinais à árvore propulsora e árvores de comando dos eixos dianteiro e traseiro	M16x1,5	115(11,5)	98(9,8)	120(12,0)

árvores longitudinais				
Porcas dos parafusos de fixação do acoplamento flexível aos flanges das caixas de transferência e de mudanças	M12x1,25	69(6,9)	59(5,9)	73(7,3)
Porca do parafuso de fixação do flange do cardã aos flanges dos eixos traseiro, dianteiro e caixa de transferência	M6	33(3,3)	28(2,8)	35(3,5)

eixo dianteiro				
Porca de fixação da carcaça do eixo dianteiro ao motor	M12	73(7,3)	62(6,2)	77(7,7)
Parafuso de fixação da carcaça do eixo dianteiro ao motor	M10x1,25	50(5)	43(4,3)	53(5,3)
Parafuso de fixação da carcaça do eixo dianteiro ao motor	M12x1,25	89(8,9)	76(7,6)	94(9,4)
Porca de fixação da capa do rolamento da articulação interna	M8x1,25	23(2,3)	20(2)	25(2,5)
Porcas de fixação das capas dos rolamentos laterais da coroa	M12x1,25	73(7,3)	63(6,3)	77(7,7)
Parafusos de fixação da coroa	M10x1,25	100(10,0)	85(8,5)	105(10,5)

eixo traseiro				
Parafusos de fixação do porta-diferencial à carcaça do eixo traseiro	M6	42(4,2)	36(3,6)	44(4,4)
Parafusos de fixação das capas dos rolamentos laterais da coroa	M10x1,25	52(5,2)	44(4,4)	55(5,5)

Elemento	Rosca	Torque, N.m (kgf.m)		
		nominal	mínimo	máximo
Parafusos de fixação da coroa	M10x1,25	100(10,0)	85(8,5)	105(10,5)
Porca de fixação do flange do pinhão	M16x1,25	consultar grupo 3		
Porca de fixação do rolamento da semi-árvore	M10x1,25	50(5)	43(4,3)	53(5,3)

direção

Porca do parafuso de fixação da caixa da direção	M10x1,25	40(4)	34(3,4)	42(4,2)
Porca do parafuso de fixação do suporte da alavanca oscilante	M10x1,25	40(4)	34(3,4)	42(4,2)
Porca de fixação dos terminais esféricos das barras da direção	M14x1,5	51(5,1)	43(4,3)	54(5,4)
Porcas de fixação da árvore intermediária à árvore superior da coluna e terminal estriado do sem-fim	M8	27(2,7)	23(2,3)	28(2,8)
Porca de fixação do volante da direção	M16x1,5	50(5)	32(3,2)	52(5,2)
Porca de fixação do suporte da coluna e interruptor da ignição	M8	30(3)	20(2)	32(3,2)
Porca de fixação do braço de comando (Pitman)	M20x1,5	240(24)	204(20,4)	252(25,2)
Porca do eixo da alavanca oscilante	M14x1,5	100(10)	65(6,5)	105(10,5)

suspensão dianteira

Porcas dos parafusos inferiores de fixação da travessa ao reforço da carroceria	M12x1,25	80(8)	68(6,8)	84(8,4)
Porcas dos parafusos superiores de fixação da travessa ao reforço da carroceria	M12x1,25	80(8)	68(6,8)	84(8,4)
Porca do parafuso de fixação do para-choque à travessa da suspensão	M8	18(1,8)	15(1,5)	19(1,9)
Porca do parafuso de fixação do eixo do braço superior da suspensão	M12x1,25	80(8)	68(6,8)	84(8,4)
Porca de fixação superior do amortecedor	M8	15(1,5)	10(1)	16(1,6)
Porca de fixação inferior do amortecedor	M10x1,25	60(6)	51(5,1)	63(6,3)
Porca dos rolamentos do cubo da roda dianteira	M18x1,25	consultar Grupo 4		
Parafuso de fixação do suporte à mangueira	M10x1,25	35(3,5)	30(3)	37(3,7)
Porcas de fixação da barra estabilizadora	M8	18(1,8)	15(1,5)	19(1,9)
Porcas de fixação das articulações esféricas ao suporte da ponta de eixo	M14x1,5	100(10)	85(8,5)	105(10,5)
Porca de fixação do tirante à travessa da suspensão	M12x1,25	80(8)	68(6,8)	84(8,4)
Porca de fixação do tirante à carroceria	M16x1,5	165(16,5)	107(10,7)	173(17,3)
Porca do eixo do braço inferior	M16x1,5	180(18,0)	117(11,7)	189(18,9)
Porcas das rodas	M12x1,25	75(7,5)	64(6,4)	79(7,9)
Porca do eixo do braço superior da suspensão	M14x1,5	100(10)	65(6,5)	105(10,5)
Porca dos parafusos de fixação da alavanca giratória	M12x1,25	80(8,0)	68(6,8)	84(8,4)

suspensão traseira

Porcas de fixação amortecedores	M12x1,25	60(6,0)	39(3,9)	63(6,3)
Porcas dos parafusos de fixação das barras transversal e longitudinal	M12x1,25	80(8,0)	68(6,8)	84(8,4)

Apêndice 2

Ferramentas e equipamentos especiais

Número	Descrição
A.40005	Jogo de extratores universais
A.40006/1/3	Extrator do rolamento dianteiro da árvore primária da caixa de mudanças
A.40009	Extrator de prisioneiros
A.40026	Extrator do rotor de palhetas da bomba d'água
A.45008	Dispositivo para remoção da cone interno do rolamento traseiro do pinhão
A.45028	Apoio para remoção dos cones internos dos rolamentos laterais da coroa
A.47035	Extrator das articulações esféricas
A.47043	Extrator do braço de comando do mecanismo da direção
A.47045	Dispositivo para remoção das buchas isoladoras dos braços superiores da suspensão dianteira
A.50088	Soquete para as porcas de fixação dos coletores de admissão e escape
A.50113	Soquete para o bujão de drenagem do óleo do motor
A.50121	Chave para o parafuso da polia da árvore de manivelas
A.50126	Dispositivo para controlar o esforço de aperto dos parafusos do cabeçote (com a árvore de comando das válvulas instalada)
A.55035	Chave articulada para remover e instalar a caixa de mudanças
A.55085	Chave para ajuste das porcas dos rolamentos laterais da coroa
A.56124	Chave do tampão do regulador de pressão do freio traseiro
A.57070	Extrator e colocador do amortecedor dianteiro
A.60018	Tampão para ensaio de hermeticidade das velas de ignição
A.60411/2	Suporte para ensaio de hermeticidade das velas de ignição
A.60153/R	Mandril para remover e instalar as guias das válvulas de admissão e escape
A.60308	Mandril para remover o pino do êmbolo
A.60312	Dispositivo para remoção do filtro de óleo
A.60326/R	Mandril para remoção e instalação do casquilho da engrenagem de acionamento da bomba de óleo e distribuidor da ignição
A.60330/R	Fixador do volante do motor
A.60333/1/2	Mandril para remover e instalar os casquilhos da árvore de acionamento da bomba de óleo
A.60334	Dispositivo para verificação da hermeticidade do cabeçote
A.60335	Suporte para manutenção do cabeçote
A.60353	Suporte dos cilindros
A.60430	Dispositivo para instalação do rotor da bomba d'água
A.70017	Dispositivo para remover e instalar as molas dos pedal da embreagem
A.70025	Braçadeira para remover e instalar o acoplamento elástico das árvores longitudinais
A.70061	Mandril para centralização do disco da embreagem
A.70152	Mandril para instalação do cone interno do rolamento do pinhão
A.70157	Mandril para instalação do vedador da semi-árvore
A.70171	Mandril para instalação da pista externa do rolamento traseiro do pinhão
A.70172	Prismas para verificação do alinhamento da carcaça do eixo traseiro
A.70184	Dispositivo para ajuste da folga de engrenamento do par coroa/pinhão
A.70185	Mandril para instalação da pista externa do rolamento dianteiro do pinhão
A.70198	Mandril para remoção das pistas externas dos rolamentos do pinhão
A.74076/1	Dispositivo para reparo da caixa da direção

Número	Descrição
A.74076/R	Suporte para reparo da caixa da direção
A.74105	Mandril para remover e instalar as buchas da árvore do setor
A.74177/1	Dispositivo para instalação das buchas isoladoras dos braços superiores da suspensão dianteira
A.78034	Dispositivo para remoção da trava da manivela de acionamento dos vidros das portas
A.85010	Mandril para embutir os obturadores dos orifícios de lubrificação da árvore de manivelas
A.86606	Dispositivo para instalar prisioneiros M6x1
A.86608	Dispositivo para instalar prisioneiros M8x1,25
A.86610	Dispositivo para instalar prisioneiros M10x1,25
A.90310	Jogo de escariadores das guias das válvulas
A.90336	Escariador das buchas do setor da caixa da direção
A.90353	Escariador das buchas da árvore de acionamento da bomba de óleo, distribuidor da ignição e bomba de combustível
A.94003	Jogo de fresas para reparo das sedes das válvulas
A.94016	Haste-guia para usinagem dos obturadores da árvore de manivelas
A.94016/10	Jogo de fresas para usinagem dos obturadores da árvore de manivelas
A.94031	Fresa de 20° para ângulo de saída das sedes das válvulas de escapamento
A.94058	Suporte para usinagem das sedes das válvulas
A.94059	Hastes-guias para usinagem das sedes das válvulas
A.94069	Assento da mola para usinagem das sedes das válvulas
A.94078	Mola para usinagem das sedes das válvulas de admissão
A.94092	Dispositivo para usinagem das sedes das válvulas de escapamento
A.95100	Mola para usinagem das sedes das válvulas de admissão
A.95111	Calibrador para ajuste da folga das válvulas
A.95615	Dispositivo para verificação do embutimento do pino do êmbolo
A.95688/R	Dispositivo para ajuste da folga de engrenamento e rolamentos do par coroa/pinhão
A.95690	Dispositivo para determinação da espessura do calço de ajuste do pinhão
A.95697/5	Dispositivo com dinamômetro para verificação do momento de resistência ao giro
02.7812-9500	Chave tubular articulada para remoção e instalação do motor de partida e tubo do silenciador
02.7812-9501	Dinamômetro para verificação da pré-carga de rolamentos
02.7823-9504	Dispositivo para remoção da polia do alternador
02.7823-9505	Dispositivo para remoção e instalação das válvulas do motor
02.7834-9504	Dispositivo para verificação da folga axial da semi-árvore
02.7853-9500	Dispositivo para instalação do pino do êmbolo
02.7854-9500	Cintas de anéis para instalação dos êmbolos
02.8701-9502	Dispositivo para verificação das articulações esféricas da suspensão
41.7811-4014	Chave para apertar a porca da árvore intermediária da caixa de mudanças
41.7816-4013	Chave tubular dos parafusos de ajuste da folga das válvulas
41.7816-4068	Fixador da árvore primária da caixa de mudanças
41.7816-4069	Luva para remoção e instalação do anel de retenção da árvore secundária da caixa de mudanças
41.7820-4003	Mandril para centralização da árvore da bomba de óleo
41.7820-4006	Dispositivo para instalação da engrenagem movida da bomba de óleo e distribuidor da ignição
41.7853-4010	Mandril para instalação da tampa da distribuição
41.7853-4011	Mandril para instalação do suporte do vedador traseiro da árvore de manivelas
41.7853-4016	Mandril para instalação dos vedadores das hastes das válvulas

Número	Descrição
41.7853-4028	Mandril para instalação do rolamento da árvore secundária da caixa de mudanças
41.7853-4032	Mandril para instalação do rolamento da árvore intermediária da caixa de mudanças
41.7853-4039	Mandril para instalação do vedador da árvore secundária da caixa de mudanças
41.8734-4092	Calibrador para seleccionar a espessura das arruelas das cruzetas das juntas universais
67.7812-9520	Chave para ajustar o conjunto porta-diferencial
67.7812-9513	Dinamômetro para controle da tensão da correia da bomba d'água
67.7812-9514	Chave para remoção e instalação das velas de ignição
67.7812-9515	Torquímetro para as velas de ignição
67.7812-9517	Extensão articulada l = 500 mm
67.7812-9518	Extensão articulada l = 1000 mm
67.7812-9519	Soquete para as velas de ignição
67.7813-9504	Chave para os terminais das barras da direção
67.7820-9514	Travessa para erguer o motor
67.7820-9517	Dispositivo para substituição das articulações das barras da suspensão traseira
67.7820-9519	Dispositivo para ajuste do posicionamento do regulador de pressão do freio traseiro
67.7820-9520	Mandril para apertar porcas
67.7820-9521	Alavanca para deslocamento do cubo da roda para verificação da folga dos rolamentos
67.7823-9514	Dispositivo para remover a calota de graxa do cubo
67.7823-9515	Extrator do eixo do braço inferior da suspensão
67.7823-9516	Extrator do eixo e do cubo da roda dianteira
67.7823-9517	Extrator e colocador das buchas isoladoras do braço inferior da suspensão
67.7823-9519	Extrator do tambor do freio
67.7823-9522	Extrator dos rolamentos dos garfos das juntas universais dos cardãs
67.7823-9526	Extrator e colocador das buchas isoladoras do braço inferior da suspensão na prensa
67.7823-9527	Extrator das buchas isoladoras do braço superior da suspensão
67.7823-9529	Dispositivo para remoção do anel-trava do rolamento da semi-árvore
67.7823-9530	Dispositivo para instalação do anel-trava do rolamento da semi-árvore
67.7824-9514	Extrator das articulações esféricas das barras da direção e suspensão dianteira
67.7834-9506	Dispositivo para verificação da saliência do carne de acionamento da bomba de combustível
67.7834-9507	Dispositivo para verificação da folga axial dos rolamentos do cubo da roda dianteira
67.7853-9519	Colocador das buchas isoladoras do braço superior da suspensão dianteira (utilizado em conjunto com o dispositivo A.74177/1)
67.7853-9528	Mandril para instalação da calota de graxa do cubo da roda
67.7853-9533	Mandril para embutir o aro do vedador da articulação externa das semi-árvores dianteiras (junta homocinética)
67.7853-9534	Extrator da pista externa do rolamento interno do cubo da roda
67.7853-9535	Extrator da pista externa do rolamento interno do cubo da roda
67.7853-9536	Colocador da pista externa do rolamento interno do cubo da roda
67.7853-9537	Mandril para instalação das coifas protetoras das articulações das semi-árvores dianteiras (juntas homocinéticas)
67.7853-9540	Extrator do cone do rolamento interno do cubo da roda
67.7853-9541	Mandril para remover e instalar o rolamento superior do sem-fim da caixa da direção
67.7853-9543	Mandril para remoção da mola do cilindro mestre do freio com os parafusos limitadores instalados
67.7853-9558	Mandril para instalação dos rolamentos do diferencial da caixa de transferência
67.7853-9559	Apoio para remover os rolamentos do diferencial

Número	Descrição
67.8125-9501	Calibre circular de diâmetro 79 mm para zerar os micrômetros internos
67.8151-9505	Calibrador para ajuste do nível de combustível na cuba
67.8701-9508	Suporte para o dispositivo A.95688/R para ajuste do porta-diferencial do eixo dianteiro
67.8720-9501	Dispositivo para controle da folga livre do volante da direção
67.8732-9501	Dispositivo para controle dos parâmetros geométricos da travessa da suspensão dianteira
TCO-3/379	Travessa para remover e instalar o motor.
BC-106	Dispositivo para verificação dos termostatos