FIAT ALLIS

RUTHZIL TRATOR COMERCIAL DE PEÇAS LTDA 11 97083-6812 ROLANDO CITRANGULO

FW140

PÁ CARREGADEIRA

MANUAL DE SERVIÇO

MAIO 2002

1ª EDIÇÃO - 75314027

(MAIO 2002)

IMPRESSO NO BRASIL

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O Deptº de Assistência Técnica das revendas e oficinas autorizadas **FIATALLIS** Latino Americana Ltda., estão à disposição dos Srs. Clientes para fornecer esclarecimentos e orientação ou para dar assistência com seu próprio pessoal especializado, sempre que surgirem dúvidas quanto ao funcionamento da máquina.

PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Para que o funcionamento da máquina seja sempre perfeito, nas substituições, usar sempre peças originais **FIATALLIS**.
Nos pedidos de peças especificar:

- O modelo da máquina;
- O número do motor e do chassi;
- O número de catálogo da peça pedida.

ÍNDICE

DESCRIÇÃO ..... SEÇÃO

1 - NORMAS DE SEGURANÇA 00
2 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS 01
3 - MOTOR 02
4 - TRANSMISSÃO 03
5 - EIXOS 04
6 - SISTEMA DE DIREÇÃO 05
7 - SISTEMA DE FREIOS 06
8 - SISTEMA HIDRÁULICO 07
9 - CAÇAMBAS, BRAÇOS E CHASSIS 08
10 - SISTEMA ELÉTRICO 09
11 - CABINE 10

SEÇÃO 00 - NORMAS DE SEGURANÇA

Este símbolo é seu sinal de alerta. **FIQUE ATENTO! SUA SEGURANÇA ESTÁ ENVOLVIDA.**

Leia e observe todas as instruções de segurança que tenham as palavras **ATENÇÃO** e **PERIGO**.

ESTUDE COMPLETAMENTE O MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO ANTES DE FUNCIONAR A MÁQUINA, OPERÁ-LA, EFETUAR SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO OU REPARO E ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL.

Os símbolos de segurança na máquina foram codificados em amarelo com bordas e texto em preto para ALERTAR; e vermelho com bordas e texto em branco para locais que apresentam PERIGO.



A GRANDE MAIORIA DOS ACIDENTES DE TRABALHO OCORREM DEVIDO À NÃO OBSERVAÇÃO DAS MAIS SIMPLES REGRAS DE SEGURANÇA. ACIDENTES PODEM SER EVITADOS TOMANDO MEDIDAS CORRETAS ANTES QUE ESTES OCORRAM. NENHUM DISPOSITIVO OU SISTEMA DE PROTEÇÃO, MESMO QUE SEJA BEM PROJETADO, PODE EVITAR ACIDENTES. **LEMBRE-SE: MAIS EFICIENTE QUE A CAUTELA É A SUA ATENÇÃO COM A MÁQUINA!**



“ VALE UMA VIDA”

SEÇÃO 00 - NORMAS DE SEGURANÇA

SIMBOLOGIA DO MANUAL

Este símbolo indica mensagens importantes sobre segurança neste manual. Ao ver este símbolo, leia cuidadosamente a mensagem que o acompanha e fique atento ao risco de acidentes pessoais e morte.

Este símbolo indica mensagens importantes sobre riscos de danos à máquina ou a algum de seus componentes.


Este símbolo indica a ferramenta que deverá ser usada na operação.


Este símbolo indica que deverá ser utilizado um instrumento de medição.

GENERALIDADES

Leia atentamente este manual antes de dar partida, utilizar, fazer manutenção, abastecer de combustível, ou efetuar outras intervenções na máquina.

Leia e respeite as normas e os sinais de segurança aplicados na máquina, antes de qualquer intervenção.

Não use anéis, relógios de pulso, jóias, roupas soltas ou desabotoadas, como por exemplo gravatas, roupas rasgadas, cachecol, blusas desabotoadas ou blusas com zíperes desabotoadas, que possam prender-se em partes em movimento.

É aconselhável usar capacete, sapatos antiderrapantes, luvas , protetor auricular, óculos de segurança, etc.

Mantenha os apoios e escadas sempre limpos e livres de quaisquer objetos estranhos, óleo, graxa, lama, para reduzir ao mínimo o risco de escorregar ou tropeçar.

Nunca desça ou suba na máquina pulando.

Desça da máquina somente quando a mesma estiver completamente parada.

Mantenha sempre as duas mãos e um pé ou os dois pés e uma mão apoiados nas escadas e alças. Não utilize os comandos ou as mangueiras como apoio: esses componentes são móveis e não oferecem um apoio estável, além disso, o deslocamento involuntário de um comando pode provocar o movimento acidental da máquina, ou do implemento.

Não faça funcionar a máquina ou sequer use implementos em qualquer posição, que não seja aquela sentado no local de operação.

Em quaisquer circunstâncias, esteja sempre com a cabeça, corpo e membros (mãos e pés) voltados na posição de operação, para reduzir ao mínimo as possibilidades de expor-se a eventuais perigos externos.

Antes de subir na máquina, dê sempre uma volta de inspeção em torno dela.

Devido à existência de líquidos inflamáveis na máquina, não verifique ou abasteça o tanque de combustível e as baterias perto de calor excessivo, chamas ou centelhas.

PARADA

Não dê partida, ou ponha em movimento uma máquina avariada.

Antes de usar a máquina, certifique-se de que qualquer condição perigosa colocando em risco a sua segurança e da máquina, tenha sido eliminada.

Antes de por a máquina em movimento:

1 - Assegure-se de que pessoas não estejam na área de trabalho.

2 - Regule e bloqueie o assento na posição desejada de modo a lhe assegurar o máximo conforto ao operar.

3 - Teste os freios, os comandos de direção e os implementos ao dar partida na máquina. Avise aos responsáveis pela manutenção de qualquer irregularidade de funcionamento.

Obedeça as indicações fornecidas por bandeiras, cartazes ou sinais.

FUNCIONAMENTO

Nunca funcione a máquina em lugares fechados, a menos que exista um sistema eficaz de aspiração ou ventilação dos gases de descarga.

Não utilize a máquina para transportar objetos, a menos que existam dispositivos de fixação para tal.

Não utilize a máquina para transportar pessoas, a menos que existam dispositivos desenvolvidos especificamente para este fim.

Procure conhecer e familiarizar-se com todas as alternativas de saída da máquina, para poder utilizá-las em caso de emergência.

Não tente subir ou descer das máquinas quando estas estiverem em movimento.

Durante a operação, olhe sempre na direção de

SEÇÃO 00 - NORMAS DE SEGURANÇA

movimento da máquina.

Esteja sempre atento à presença de pessoas, principalmente crianças.**Se alguém entrar na zona de manobra, pare a máquina imediatamente.**

Mantenha sempre uma distância de segurança de outras máquinas ou obstáculos, de modo a assegurar as condições mínimas de visibilidade.

PARADA

Nunca abandone a máquina com o motor ligado.

Antes de deixar o local de operação, e depois de ter verificado que não existem pessoas próximas à máquina, abaixe lentamente os braços, apoiando-os no terreno. Bloqueie os comandos e desligue o interruptor geral.

Estacione a máquina em uma área onde não operem outras máquinas e não tenha tráfego de veículos. Escolha um terreno sólido e plano. Caso não seja possível, posicione a máquina transversal-mente à descida e verifique se não existe risco de deslizamento. Nos casos em que não for possível a parada fora de pistas de tráfego, recomenda-se o uso de sinais de segurança (bandeiras, tochas e outros sinais que indiquem perigo). Estes sinais servem de aviso aos motoristas de veículos que se aproximam da área.

Nunca abaixe os implementos estando fora do posto de operação.

MANUTENÇÃO

GENERALIDADES

Antes de qualquer intervenção na máquina:

1 - Leia atentamente todas as normas contidas nesta publicação;

2 - Leia e respeite todos os decalques e instruções de segurança colocados na máquina.

Não permita que pessoas não capacitadas efetuem qualquer intervenção na máquina.

Não execute qualquer intervenção sem uma prévia autorização. Respeite os procedimentos fornecidos para manutenção e assistência técnica contidos neste manual.

Mantenha os apoios e escadas sempre limpos e livres de quaisquer objetos estranhos ou manchas de óleo, graxa, lama, para reduzir ao mínimo o risco de escorregar ou tropeçar.

Não execute qualquer intervenção de manutenção na máquina com pessoas no assento, a menos que seja operador habilitado e esteja ajudando nas operações.

Caso seja necessário acionar o implemento durante uma intervenção, lembre-se de que a manobra deve ser feita com o operador no assento de operação.

Mantenha o lugar do operador sempre livre de qualquer objeto solto. Bloqueie sempre os braços de articulação, ou as peças da máquina que irão ser levantadas, para efetuar serviços embaixo dos mesmos.

Não permita a passagem de pessoas perto ou debaixo do implemento levantado e não bloqueado. Evite sempre que possível permanecer debaixo do implemento levantado, mesmo que esteja bloqueado.

Nunca execute serviços na máquina com o motor em funcionamento, a menos que seja recomendado.

Quando a operação de manutenção prevê o acesso a componentes que não possam ser alcançados do chão, use uma escada ou plataforma. Caso não dispuser destes meios, sirva-se dos meios de acesso disponíveis na máquina. Todas as intervenções de manutenção devem ser executadas com o máximo de cuidado e atenção.

Não verifique ou abasteça o tanque de combustível e baterias, fumando ou próximo a chamas pois os fluidos e vapores são altamente inflamáveis.

Caso seja necessário rebocar a máquina, utilize apenas os pontos de fixação previstos. Faça os engates com atenção assegurando-se, antes de começar a rebocar, que os pinos e travas previstos estejam bem presos.

Para o transporte de máquina avariada utilize, sempre que possível, carreta rebaixada. Caso a máquina precise ser rebocada, utilize os sinais previstos pelas normas locais.

Para carregar ou descarregar a máquina, escolha uma área plana que ofereça uma sólida sustentação para as rodas do caminhão.

Utilize rampas de acesso com altura e angulação adequadas. Fixe a máquina rigidamente ao plano de carga do caminhão e bloqueie as esteiras ou rodas com cunhas.

SEÇÃO 00 - NORMAS DE SEGURANÇA

Caso seja necessário levantar ou transportar peças pesadas, utilize talha ou dispositivo similar, com capacidade adequada. Utilize os suportes de levantamento, se previstos. Certifique-se de que não existam outras pessoas nas proximidades.

Nunca utilize gasolina, óleo diesel ou outros líquidos inflamáveis como detergente. Recorra a solventes comerciais autorizados, não inflamáveis e não tóxicos.

Ao manipular ar comprimido para a limpeza de peças, utilize óculos com anteparos laterais. Limite a pressão ao máximo de 2 kg/cm$^{2.}$

Não utilize chamas como meio de iluminação ao efetuar operações ou na busca de vazamentos.

Verifique se todas as ferramentas estão em bom estado de conservação.

Ao efetuar serviços nos freios, o que provavelmente os tornará temporariamente inativos, posicione a máquina em local plano e procure bloqueá-la com calços adequados.

Ao trabalhar embaixo da máquina ou de implementos, movimente-se com muita cautela.

Utilize sempre equipamentos de segurança previstos tais como: capacete, óculos, sapatos antiderrapantes e protetores auriculares.

Ao efetuar inspeções nas quais o motor deva permanecer em funcionamento, utilize ajuda de um operador que deve permanecer no assento e mantenha sempre o mecânico (que ajudará nas observações), sob controle visual.

Em caso de intervenção fora da oficina, posicione a máquina em local plano e bloqueie-a.

Os cabos metálicos desfiam-se com o uso. Ao manejá-los, proteja-se sempre de modo adequado (óculos, luvas de raspa de couro, etc.).

Não confie em cabos e correntes amassados ou dobrados. Nunca utilize-os para levantamento ou reboque. Utilize sempre luvas apropriadas para manejá-los.

A área onde se efetuam as operações de manutenção deve ser mantida sempre limpa e enxuta. Eliminar imediatamente eventuais poças de água ou manchas de óleo do piso.

Não amontoar trapos ou panos embebidos em óleos, graxas ou líquidos inflamáveis. Eles representam sérios riscos de incêndio. Coloque-os sempre em recipientes metálicos, fechados.

Os inibidores de corrosão geralmente são produtos voláteis e inflamáveis. Devem sempre ser utilizados em ambientes bem ventilados. Os recipientes devem ser guardados em lugares frescos, secos e ventilados e que não sejam acessíveis a pessoal não autorizado.

Não levar nos bolsos objetos que possam cair nas frestas ou aberturas da máquina.

As embreagens, freios e outros equipamentos auxiliares (distribuidor, cilindros,etc.) devem estar bem regulados, de acordo com as normas contidas nas publicações técnicas.

Não efetuar as regulagens com o motor em funcionamento.

Ao efetuar operações de soldagem, é indispensável o uso de proteções tais como máscara de solda, capacete, avental de couro, luvas e sapatos especiais.Óculos escuros de proteção devem ser usados também por pessoal que se encontra na área, mesmo que não estejam participando dos trabalhos.

Nunca olhe diretamente para o arco de solda sem proteger os olhos de maneira adequada.

Antes de realizar operações de soldagem em tanque de combustível ou nas proximidades do mesmo, esvazie e lave-o bem, para remover resíduos e vapores que eventualmente permaneçam no seu interior.

Procure conhecer bem a capacidade e a operação dos macacos hidráulicos ou outros dispositivos de levantamento. Lembre sempre que o ponto de fixação para levantamento escolhido na máquina deve ser adequado à carga prevista e que a área de apoio da máquina no chão deve ser estável. Toda carga levantada por macacos hidráulicos ou mesmo por outros dispositivos de levantamento é perigosa. Antes de iniciar qualquer intervenção, transfira o peso dos macacos para outro meio de sustentação mais seguro (cavaletes, etc.).

Jamais utilize macacos hidráulicos improvisados para regular a tensão das esteiras. Respeite as normas previstas para este fim, descritas no manual de oficina.

Maneje cada elemento com muita cautela. Mantenha mãos e dedos longe de frestas , engrenagens e similares.

SEÇÃO 00 - NORMAS DE SEGURANÇA

MOTOR

Nunca exponha a cabeça, o corpo, os pés, as mãos e os dedos perto de ventiladores ou correias em rotação.

Nunca tente verificar ou regular a tensão das correias com o motor em funcionamento.

Gire a tampa do radiador lentamente, para descarregar a pressão do sistema, antes de retirá-la. Eventuais adições de líquido refrigerante devem ser feitas com o motor a frio ou funcionando a baixa rotação.

Não abasteça de combustível a máquina com o motor em funcionamento, principalmente se muito quente, para evitar princípio de incêndio.

Evite funcionar o motor com as tomadas de ar abertas sem as proteções.Se por razões técnicas isto não for possível, monte sobre tais aberturas as devidas proteções antes de iniciar a intervenção.

SISTEMA ELÉTRICO

Tendo que usar baterias auxiliares, lembre-se de que as extremidades dos cabos devem ser ligadas da seguinte maneira: (+) com (+) e (-) com (-). Evite criar curto-circuito. Siga atentamente as instruções desta publicação. Antes de qualquer intervenção no sistema elétrico, certifique-se de que a chave geral esteja desligada.

O gás liberado pelas baterias é muito inflamável. Durante a operação de recarga, deixe as baterias descobertas para maior ventilação. Nunca verifique a carga das baterias utilizando pontes metálicas nos terminais. Não fume perto das baterias para não provocar explosões.

Antes de qualquer intervenção, verifique se existem vazamentos de combustíveis ou de eletrólitos. Elimine estes vazamentos antes de continuar com o trabalho.

Não recarregue as baterias em ambientes fechados. Verifique se a ventilação é adequada para evitar a possibilidade de explosões acidentais causadas pelo acúmulo de gases liberados durante a recarga.

SISTEMA HIDRÁULICO

Um fluido que sai de um furo, pode ser invisível aos nossos olhos e ter força suficiente para perfurar a pele causando sérias lesões. Nestes casos, tendo que verificar um vazamento, utilize um pedaço de papelão ou de madeira.

Nunca utilize as mãos nuas. Se o fluido vier a perfurar a pele, procurar imediatamente um médico. A falta de um pronto atendimento pode implicar em sérias complicações e dermatoses.

Descarregue a pressão interna do sistema antes de remover tampas, capuzes, etc. (Ver as respectivas instruções).

Tendo que verificar as pressões do sistema, utilize os instrumentos de medição adequados.

IMPLEMENTOS

Mantenha a cabeça, o corpo, os pés e as mãos, longe da caçamba e dos braços quando levantados. Usar os suportes previstos para estes fins, como medida de segurança, antes de proceder nas operações de manutenção ou reparações. Utilize dispositivos de segurança adequados.

Caso necessite acionar um implemento utilizando o sistema hidráulico de comando da máquina, lembre-se que a manobra deve ser feita sempre sentado na posição de operação. O operador é responsável pelo acesso de pessoas não autorizadas na cabine de operação.

Certifique-se de que outras pessoas não estejam no raio de ação da máquina.Faça sinais com a buzina ou com a própria voz. Levante o implemento lentamente.

Ao deixar a cabina de operação, o operador deve apoiar o implemento no solo.

Antes de efetuar qualquer operação de manutenção ou de reparo com implementos levantados, é necessário que os mesmos sejam sustentados com meios estáveis.

É recomendado equipar a máquina com uma caixa de **Primeiros Socorros.**

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

1.1. ..... SIMBOLOGIA 3

1.2. ..... ADESIVOS DE SEGURANÇA 5

1.3. ..... PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO 15

1.4 ..... CARACTERÍSTICAS GERAIS 16

1.5 ..... TABELAS DE TORQUE 20

1.5.1 ..... SISTEMA DECIMAL 20

1.5.2 ..... SISTEMA MÉTRICO 21

1.5.3 ..... CONEXÕES HIDRÁULICAS DE AÇO 22

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.1 - SIMBOLOGIA



ATENÇÃO
(Sinal de Alerta)



VENTILADOR



PERIGO
(Sua vida está envolvida)



ATENÇÃO
(Risco de esmagamento)



ATENÇÃO
(Sistema pressurizado)



ATENÇÃO
(Sistema pressurizado)



ATENÇÃO
(Risco de atropelamento)



ATENÇÃO
(Perigo de explosão)



ATENÇÃO
(Risco de acidente)



USE CINTO DE SEGURANÇA



ATENÇÃO
(Perigo de esmagamento)



PRESSÃO DO ÓLEO
DO MOTOR



PRESSÃO DO ÓLEO
DO MOTOR



PRESSÃO DO ÓLEO
DE FREIO



INDICADOR DE RESTRIÇÃO
DO FILTRO DE AR



INDICADOR DE RESTRIÇÃO
DO FILTRO HIDRÁULICO



TEMPERATURA DA ÁGUA
DO MOTOR



TEMPERATURA DA ÁGUA
DO MOTOR



TEMPERATURA DO ÓLEO
DA TRANSMISSÃO



TEMPERATURA DO ÓLEO
HIDRÁULICO



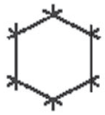
HORÍMETRO



NÍVEL
DE COMBUSTÍVEL

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

SIMBOLOGIA


AR CONDICIONADO


DIREÇÃO DE EMERGÊNCIA


LUZ DE TRABALHO DIANTEIRA DA CABINE


BUZINA


LUZ DE TRABALHO TRASEIRA



DECLUTH


SINALIZADOR ROTATIVO


DETENTE DO JOYSTICK



4ª FUNÇÃO HIDRÁULICA



AUTOMÁTICO DA TRANSMISSÃO



FREIO DE ESTACIONAMENTO


BLOQUEIO HIDRÁULICO


BATERIA


PARTIDA A FRIO


INDICADOR DE PRESSÃO DO ÓLEO DA TRANSMISSÃO


LIMPADOR DE PÁRA-BRISA DIANTEIRO


TRANSMISSÃO


ESGUICHO DE ÁGUA DO VIDRO DIANTEIRO


INDICADOR DE LUZ DE DIREÇÃO

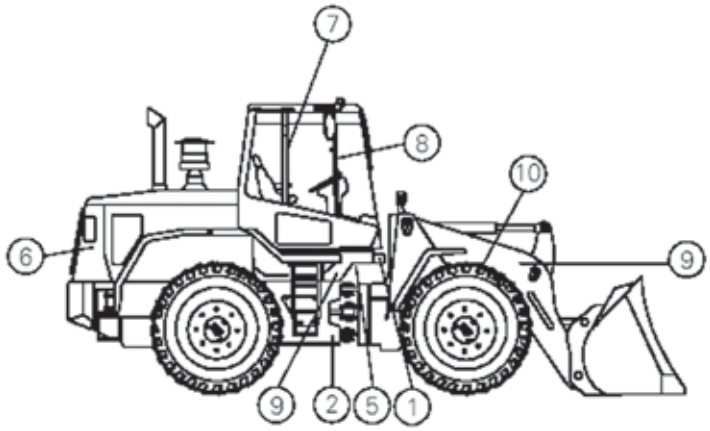

LIMPADOR DE VIDRO TRASEIRO

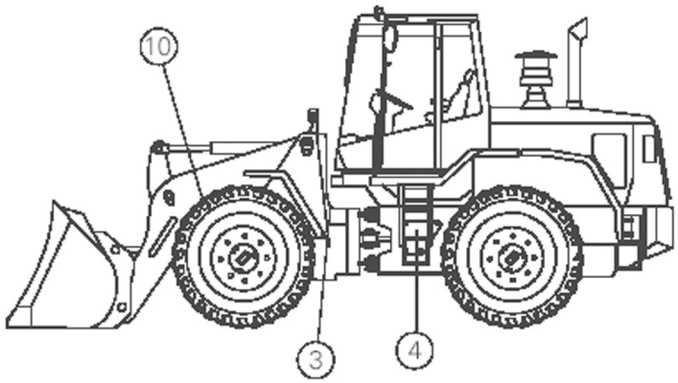

INDICADOR DE LUZ ALTA

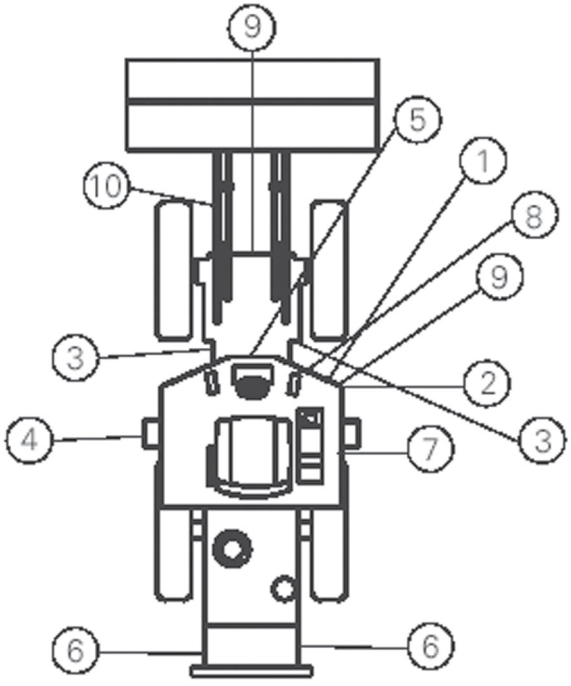

ESGUICHO DE ÁGUA DO VIDRO TRASEIRO

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.2 - ADESIVOS DE SEGURANCA







SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 1



ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 2



ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 3



ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 4



POSIÇÃO 5



ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 6



ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 7



ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 8



ADESIVOS DE SEGURANÇA

POSIÇÃO 9



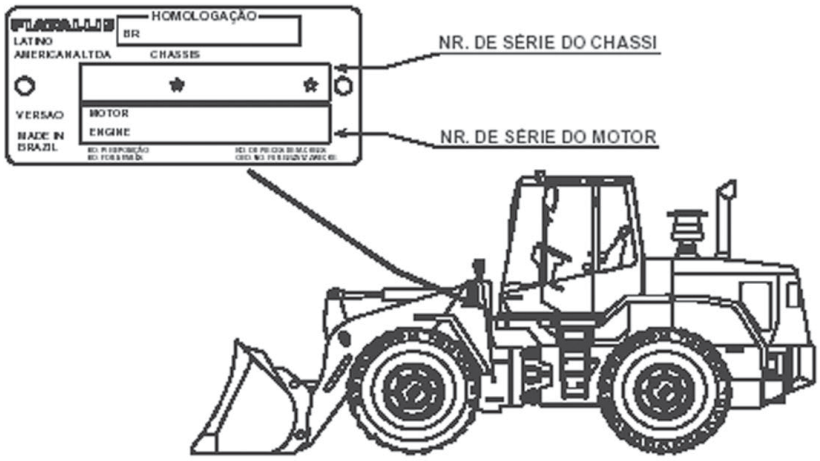
ADESIVOS DE SEGURANÇA

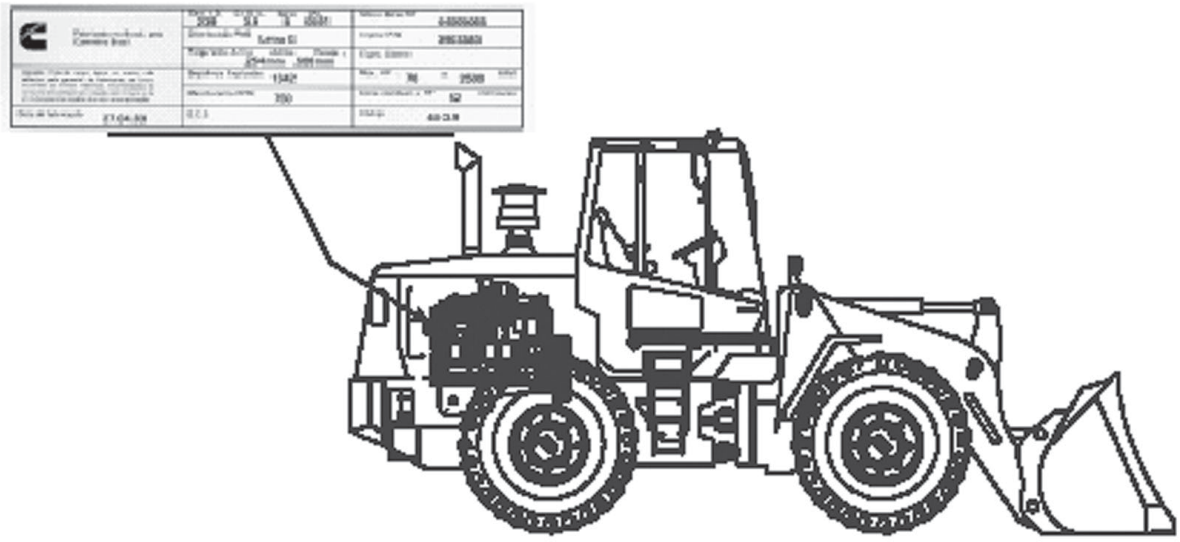
POSIÇÃO 10

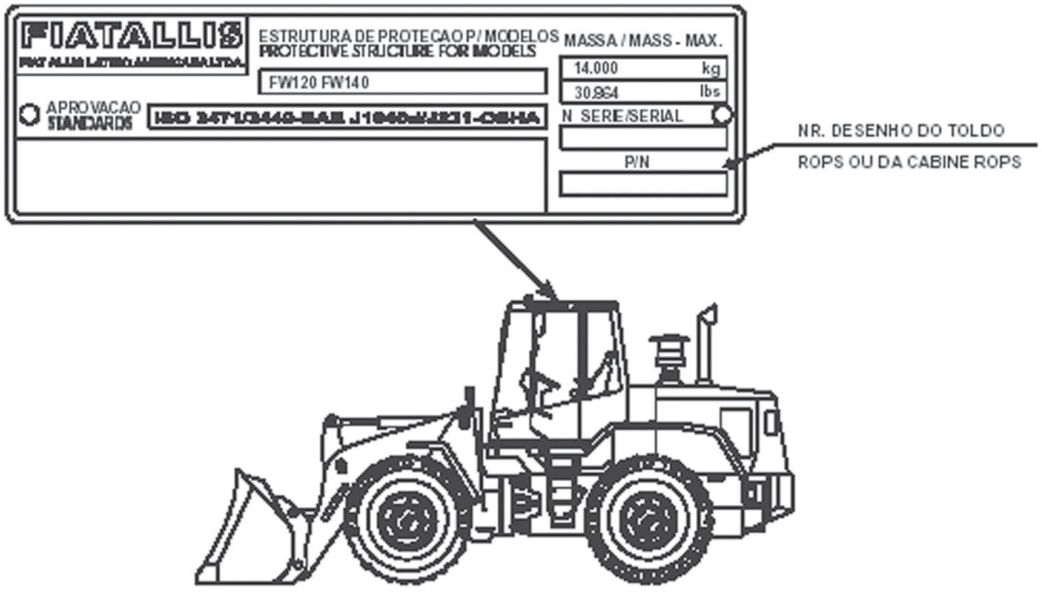


SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.3 - PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO







SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.4 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

MOTOR

Marca ..... Cummins

Modelo 6BT5.9

TipoDiesel, 4 tempos, de injeção direta, emissionado e turboalimentado.

Potência líquida no volante

- SAE J1349.....140 HP (104 kW)

- DIN 6270.....142 CV (104 kW)

Rotação máxima ..... 2.200 rpm

Número de cilindros 6

Diâmetro e curso dos pistões ..... 102 x 120 mm

Cilindrada ..... 5.880 cm^3

Torque máximo ..... 597 Nm a 1.500 rpm

Bomba de injeção ..... Bosch

SISTEMA ELÉTRICO

Voltagem ..... 24 V

Baterias 2

Capacidade das baterias ..... 100 Ah

Alternador ..... 70 A

Motor de partida ..... 4,0 kW

CONVERSOR DE TORQUE

Tipo ..... monofásico

Fator de multiplicação 2,91:1

TRANSMISSÃO

Servotransmissão "Ergopower", Total Power Shift, contra-eixos, modulada, com 4 velocidades à frente e 3 à ré, de comando eletrônico automático que permite mudanças de velocidades com transmissão contínua de torque (pode-se selecionar também o comando manual). Todos os comandos da transmissão estão reunidos na alavanca única de comando do equipamento frontal. Desengate automático da transmissão ao se atuar no pedal de freio, podendo ser anulado através de um interruptor do painel, quando se necessita de freio motor. Sistema eletrônico de diagnóstico de falhas. Tração nas quatro rodas.

Velocidades de deslocamento à frente

1ª marcha ..... 6,8 km/h

2ª marcha ..... 12,6 km/h

3ª marcha ..... 23,4 km/h

4ª marcha ..... 41,1 km/h

EIXOS

Eixos com coroa e pinhão do tipo hipóides.

Diferencial de torque proporcional, "Limited-Slip", com sistema de bloqueio automático antipatinagem.

Eixo traseiro com oscilação vertical de 28º.

Reduções finais planetárias.

FREIOS

- De serviço: multidisco em banho de óleo nas quatro rodas, de comando servo-assistido hidraulicamente, com circuito independente para cada eixo.

- De segurança: cada circuito do freio de serviço é equipado com um acumulador de nitrogênio que mantêm a eficiência dos freios, mesmo com o motor desligado.

- De estacionamento: a disco seco, montado no eixo de saída da transmissão para o eixo dianteiro. Acionamento elétrico através de interruptor no painel.

AROS E PNEUS

Aros.....14"

Pneus.....17,5 x 25 - 12 PR, L2, sem câmara

SISTEMA HIDRÁULICO

Uma bomba de pistões axiais, de vazão variável ("Load Sensing"), é utilizada para alimentar os sistemas integrados do equipamento frontal e direção. O reservatório hidráulico pressurizado possui desaeração filtrada com válvula de alívio que mantém a pressão interna em 10 psi. Um filtro de retorno de 10 µ garante a pureza do fluido a todos os componentes do sistema.

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Vazão total da bomba ..... 198 litros/min

Pressão máxima ..... 253 kgf/cm^2

Distribuidor monobloco de dois carretéis, dotado de válvulas de alívio e válvula prioritária para a direção, que proporciona menor perda de carga e maior eficiência do sistema. Os comandos de elevação e basculamento, conjugados com os interruptores de comando da transmissão, estão dispostos em uma única alavanca situada no console à direita do operador, proporcionando maior conforto e rapidez de operação.

Cilindros de elevação 2

Diâmetro e curso ..... 115 x 716 mm

Cilindros de basculamento da caçamba (cinematismo em duplo Z) 2

Diâmetro e curso ..... 115 x 428 mm

TEMPOS DE OPERAÇÃO

Elevar.....4,5 segundos

Abaixar.....3,4 segundos

Descarregar.....0,6 segundo

Recolher .... 1,0 segundo

DIREÇÃO

Tipo ..... hidráulica, orbitrol

Bomba ..... pistões de vazão variável

Pressão máxima ..... 210 kgf/cm^2

Cilindros 2

Diâmetro e curso ..... 70 x 440 mm

CAPACIDADES DE ABASTECIMENTO

Água do radiador ..... 40,0 litros

Óleo lubrificante do motor ..... 16,3 litros

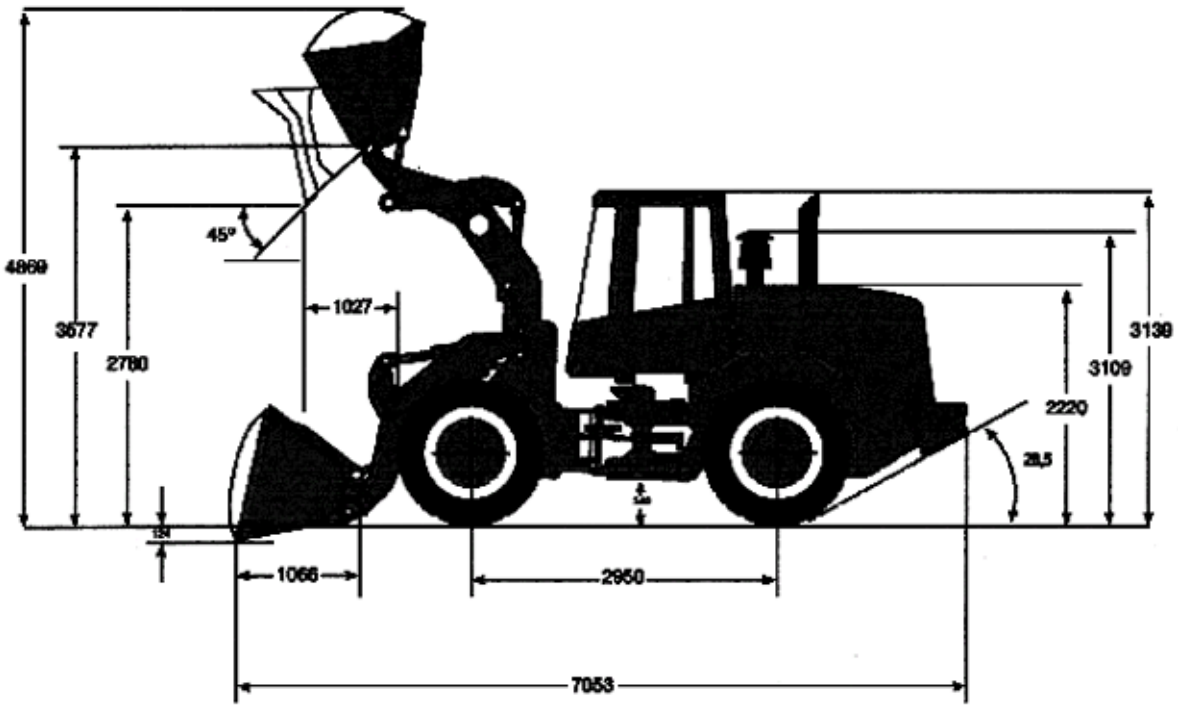
Reservatório de combustível.....267,0 litros

Óleo lubrificante dos eixos, freios, diferenciais e cubos de roda (2 eixos) ..... .49,0 litros

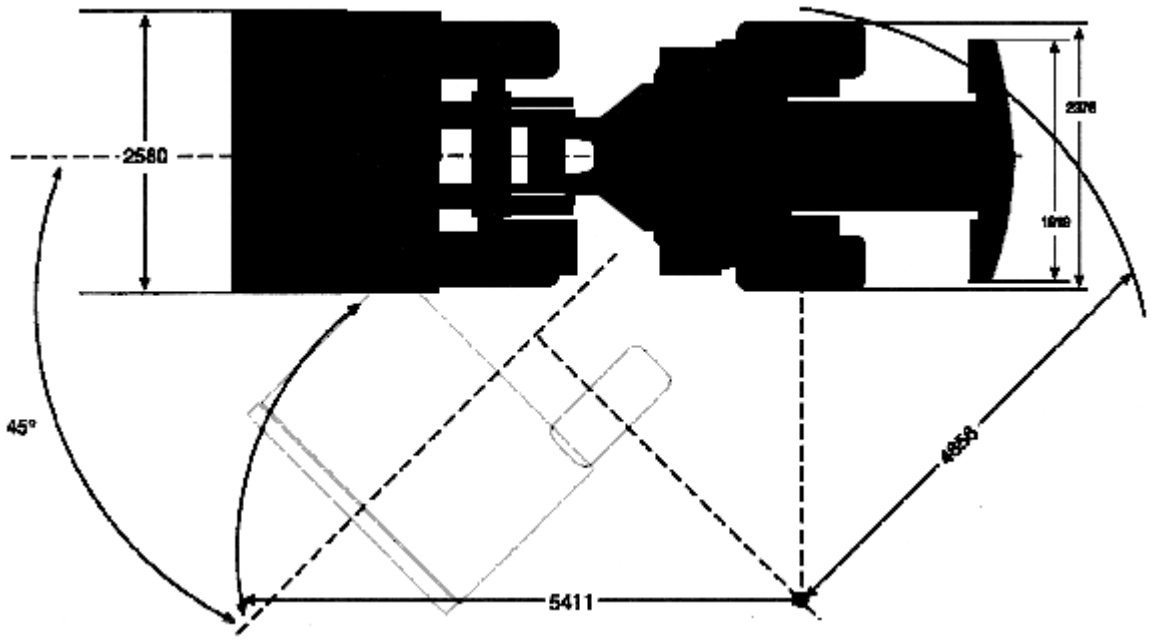
Óleo lubrificante da transmissão e conversor ..... 22,7 litros

Reservatório do sistema hidráulico ..... 140,0 litros

DIMENSÕES (mm)



SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS



DESEMPENHO

Capacidade coroada	m^3	2,1
	j^3	2,75
Largura da caçamba	mm	2.580
Altura máxima do pino de articulação da caçamba	mm	3.577
Altura de descarga a 45°	mm	2.780
Alcançe de descarga a 45°	mm	1.027
Alcançe de descarga a 45° e caçamba à altura de 2.134 mm	mm	1.528
Comprimento máximo com a caçamba no solo	mm	7.053
Altura máxima com a caçamba à máxima elevação	mm	4.869
Raio mínimo de giro - por fora da caçamba	mm	5.411
- por fora dos pneus	mm	4.856
Força de desagregação	kgf	11.120
Carga de tombamento - reta	kgf	9.541
- à máxima articulação de 45°	kgf	8.167
Carga de operação	kgf	4.084
Peso de operação	kgf	11.020

NOTA: *Os dados de desempenho correspondem à máquina equipada com cabine aberta R.O.P.S. e pneus 17,5 x 25 - 12 PR, sem lastro.*

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

EQUIPAMENTO PADRÃO

- Alarmes luminosos e sonoros para baixa pressão do óleo do motor, transmissão, freios e direção, temperatura elevada da água do motor, óleo da transmissão e óleo hidráulico, freio de estacionamento aplicado, carga das baterias, restrição dos filtros de ar e do sistema hidráulico.
- Alternador de 70 A
- Articulação reforçada.
- Assento anatômico ajustável, com suspensão.
- Baterias (2).
- Cabine aberta R.O.P.S.
- Caçamba de uso geral de 2,1 m^3 (2,75 j^3).
- Contrapeso traseiro.
- Diferenciais "Limited Slip".
- Distribuidor hidráulico de duas vias, com parada de elevação dos braços e nivelamento da caçamba automáticos.
- Espelhos retrovisores externos e interno.
- Faróis dianteiros e traseiros.
- Filtro de ar a seco com elemento de segurança e ejetor ciclônico de poeira.
- Freios multidisco em banho de óleo nas 4 rodas, servo- assistidos hidraulicamente.
- Gancho de tração traseiro.
- Ganchos para içamento da máquina.
- Instrumentação: Indicador de temperatura do óleo da transmissão, indicador de nível de combustível, indicador de temperatura do líquido de arrefecimento do motor, indicação de pressão do óleo do motor, horímetro e conta-giros.
- Interruptor para redução automática de 2ª para 1ª marcha "Quick Down".
- Luzes direcionais.
- Luzes traseiras de posição e freio.
- Pára- lamas dianteiros e traseiros.
- Pinos do equipamento frontal selados.
- Pneus 17,5 x 25 - 12 PR, L2, sem câmara.
- Radiador de refrigeração do óleo hidráulico articulado.
- Silencioso.
- Sistema de freio de emergência com acumulador de nitrogênio.
- Sistema elétrico de 24 V
- Tomadas de pressão centralizadas.
- Tomadas remotas de lubrificação.
- Trava de segurança para braço e caçamba.
- Ventilador soprante.
- Visores de verificação de nível de óleo hidráulico e transmissão.

EQUIPAMENTO OPCIONAL

- Alarme de ré.
- Cabine fechada R.O.P.S. com ar-condicionado e rádio toca-fitas.
- Cabine pressurizada.
- Caçamba com faca reversível.
- Caçamba para rocha, de 1,53 m^3 (2,0 j^3), com faca reta ou em "V".
- Caçamba reforçada de 1,91 m^3 (2,5 j^3).
- Caçambas para materiais leves.
- Dentes para caçamba.
- Direção de emergência com alarme de funcionamento.
- Engate rápido hidráulico.
- Extintor de incêndio.
- Faróis frontais montados na cabine (2).
- Funções hidráulicas adicionais (1 ou 2).
- Garra para cana-de-açúcar.
- Garra para toras.
- Garfo para pallets.
- kit de ferramentas com caixa.
- Kit de supressão de ruído.
- Luz de advertência rotativa.
- Partida a frio.
- Pneus: 17,5 x 25 - 12 PR, L3
  17,5 x 25 - 16 PR, L3
  20,5 x 25 - 12 PR, L3
- Roda sobressalente.
- Sistema de amortecimento dos braços "Ride Control".
- Velocímetro.

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.5 - TABELAS DE TORQUE

1.5.1 - SISTEMA DECIMAL

Use os valores desta tabela quando torques especiais não forem fornecidos. Esses torques se aplicam a elementos de fixação com roscas UNC e UNF, como recebidos dos fornecedores, secos ou lubrificados com óleo para motor. Não se aplicam quando lubrificados com grafites especiais, graxas a base de bissulfeto de molibdênio ou outros lubrificantes de extrema pressão.

Parafusos, Porcas e Prisioneiros Grau 5



Tamanho	Libra-Polegada	Newton-metro
1/4 pol.	108 a 132	12 a 15
5/16 pol.	204 a 252	23 a 28
3/8 pol.	420 a 504	48 a 57
Tamanho	Libra-Pe	Newton-metro
7/16 pol.	54 a 64	73 a 87
1/2 pol.	80 a 96	109 a 130
9/16 pol.	110 a 132	149 a 179
5/8 pol.	150 a 180	203 a 244
3/4 pol.	270 a 324	366 a 439
7/8 pol.	400 a 480	542 a 651
1.0 pol.	580 a 696	787 a 944
1-1/8 pol.	800 a 880	1085 a 1193
1-1/4 pol.	1120 a 1240	1519 a 1681
1-3/8 pol.	1460 a 1680	1980 a 2278
1-1/2 pol.	1940 a 2200	2631 a 2983

Parafusos, Porcas e Prisioneiros Grau 8



Tamanho	Libra-Polegada	Newton-metro
1/4 pol.	144 a 180	16 a 20
5/16 pol.	288 a 348	33 a 39
3/8 pol.	540 a 648	61 a 73
Tamanho	Libra-Pe	Newton-metro
7/16 pol.	70 a 84	95 a 114
1/2 pol.	110 a 132	149 a 179
9/16 pol.	160 a 192	217 a 260
5/8 pol.	220 a 264	298 a 358
3/4 pol.	380 a 456	515 a 618
7/8 pol.	600 a 720	814 a 976
1.0 pol.	900 a 1080	1220 a 1465
1-1/8 pol.	1280 a 1440	1736 a 1953
1-1/4 pol.	1820 a 2000	2468 a 2712
1-3/8 pol.	2380 a 2720	3227 a 3688
1-1/2 pol.	3160 a 3560	4285 a 4827

NOTA: *Use porcas espessas com parafusos Grau 8.*

1.5.2 - SISTEMA MÉTRICO

Parafusos, Porcas e Prisioneiros Grau 8.8		
8.8		
Tamanho	Libra-Polegada	Newton-metro
M4	24 a 36	3 a 4
M5	60 a 72	7 a 8
M6	96 a 108	11 a 12
M8	228 a 276	26 a 31
M10	456 a 540	52 a 61
Tamanho	Libra-Pe	Newton-metro
M12	66 a 79	90 a 107
M14	106 a 127	144 a 172
M16	160 a 200	217 a 271
M20	320 a 380	434 a 515
M24	500 a 600	675 a 815
M30	920 a 1100	1250 a 1500
M36	1600 a 1950	2175 a 2600

Parafusos, Porcas e Prisioneiros Grau 10.9		
10.9		
Tamanho	Libra-Polegada	Newton-metro
M4	36 a 48	4 a 5
M5	84 a 96	9 a 11
M6	132 a 156	15 a 18
M8	324 a 384	37 a 43
Tamanho	Libra-Pe	Newton-metro
M10	54 a 64	73 a 87
M12	93 a 112	125 a 150
M14	149 a 179	200 a 245
M16	230 a 280	310 a 380
M20	450 a 540	610 a 730
M24	780 a 940	1050 a 1275
M30	1470 a 1770	2000 a 2400
M36	2580 a 3090	3500 a 4200

NOTA: Geralmente, os valores de torque especificados para elementos de fixação grau 10.9 podem ser usados satisfatoriamente em elementos de fixação grau 12.9.

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.5.3 - CONEXÕES HIDRÁULICAS DE AÇO

DE Tubo DI Mang.	Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro
Conexão Acampanada de 37º			
1/4 pol. 6,4 mm	7/16-20	72 a 144	8 a 16
5/16 pol. 7,9 mm	1/2-20	96 a 192	11 a 22
3/8 pol. 9,5 mm	9/16-18	120 a 300	14 a 34
1/2 pol. 12,7 mm	3/4-16	180 a 504	20 a 57
5/8 pol. 15,9 mm	7/8-14	300 a 696	34 a 79
DE Tubo DI Mang.	Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro
3/4 pol. 19,0 mm	1-1/16-12	40 a 80	54 a 108
7/8 pol. 22,2 mm	1-3/16-12	60 a 100	81 a 135
1.0 pol. 25,4 mm	1-5/16-12	75 a 117	102 a 158
1-1/4 pol. 31,8 mm	1-5/8-12	125 a 165	169 a 223
1-1/2 pol. 38,1 mm	1-7/8-12	210 a 250	285 a 338

DE Tubo DI Mang.	Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro
Roscas Retas com Anel "O"			
1/4 pol. 6,4 mm	7/16-20	144 a 228	16 a 26
5/16 pol. 7,9 mm	1/2-20	192 a 300	22 a 34
3/8 pol. 9,5 mm	9/16-18	300 a 480	34 a 54
1/2 pol. 12,7 mm	3/4-16	540 a 804	57 a 91
DE Tubo DI Mang.	Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro
5/8 pol. 15,9 mm	7/8-14	58 a 92	79 a 124
3/4 pol. 19,0 mm	1-1/16-12	80 a 128	108 a 174
7/8 pol. 22,2 mm	1-3/16-12	100 a 160	136 a 216
1.0 pol. 25,4 mm	1-5/16-12	117 a 187	159 a 253
1-1/4 pol. 31,8 mm	1-5/8-12	165 a 264	224 a 357
1-1/2 pol. 38,1 mm	1-7/8-12	250 a 400	339 a 542

Parafusos de Fixação de Flange Bipartido		
Tamanho	Libra-Polegada	Newton-metro
5/16-18	180 a 240	20 a 27
3/8-16	240 a 300	27 a 34
7/16-14	420 a 540	47 a 61
Tamanho	Libra-Pé	Newton-metro
1/2-13	55 a 65	74 a 88
5/8-11	140 a 150	190 a 203

SEÇÃO 01 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Tamanho Traço Nominal SAE	DE Tubo	Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro	Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro
Lado da Face do Anel "O"					**Lado do Ressalto do Anel "O" Conexão ou Porca-Trava**		
-4	1/4 pol. 6,4 mm	9/16-18	120 a 144	14 a 16	7/16-20	204 a 240	23 a 27
-6	3/8 pol. 9,5 mm	11/16-16	216 a 240	24 a 27	9/16-18	300 a 360	34 a 41
-8	1/2 pol. 12,7 mm	13/16-16	384 a 480	43 a 54	3/4-16	540 a 600	61 a 68
					Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro
-10	5/8 pol. 15,9 mm	1-14	552 a 672	62 a 76	7/8-14	60 a 65	81 a 88
Tamanho Traço Nominal SAE	DE Tubo	Tamanho da Rosca	Libra-Polegada	Newton-metro	1-1/16-12	85 a 90	115 a 122
					1-3/16-12	95 a 100	129 a 136
-12	3/4 pol. 19,0 mm	1-3/16-12	65 a 80	90 a 110	1-5/16-12	115 a 125	156 a 169
-14	7/8 pol. 22,2 mm	1-3/16-12	65 a 80	90 a 110	1-5/8-12	150 a 160	203 a 217
-16	1.0 pol. 25,4 mm	1-7/16-12	92 a 105	125 a 140	1-7/8-12	190 a 200	258 a 271
-20	1-1/4 pol. 31,8 mm	1-11/16-12	125 a 140	170 a 190			
-24	1-1/2 pol. 38,1 mm	2-12	150 a 180	200 a 254			

SEÇÃO 02 - MOTOR

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

2.1 ..... ESPECIFICAÇÕES GERAIS 3
2.2 ..... FERRAMENTAS DE SERVIÇO 4
2.3 ..... REMOÇÃO DO CONJUNTO MOTOR/TRANSMISSÃO 6
2.4 ..... DESACOPLAMENTO MOTOR/TRANSMISSÃO 7
2.5 ..... REINSTALAÇÃO DO MOTOR NA MÁQUINA 8
2.6 ..... DESMONTAGEM 9
2.7 ..... MONTAGEM 45
2.8 ..... TABELA DE TORQUES 104
2.9 ..... FALHAS/DIAGNÓSTICOS/SOLUÇÕES 109

SEÇÃO 02 - MOTOR

SEÇÃO 02 - MOTOR

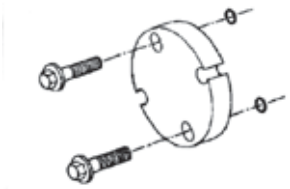
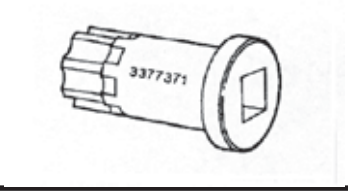
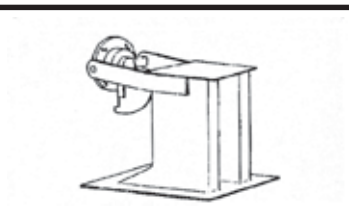
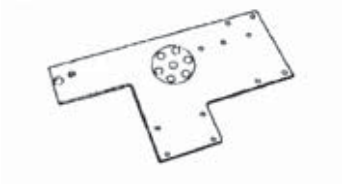
2.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Diâmetro do cilindro		102 mm
Curso		120 mm
Cilindrada		5.88 litros
Taxa de compressão		17.5:1
Ordem de ignição		1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4
Folga de válvulas	Admissão	0,25 mm
	Escape	0,51 mm
Sentido de rotação (visto da frente do motor)		sentido horário
Peso do motor		410 - 440 kg
Sistema de lubrificação	Marcha Lenta	10 psi
	Rotação Máxima	30 psi
Pressão de abertura da válvula reguladora		75 psi
Pressão diferencial para abrir a válvula de desvio do filtro de óleo		25 psi
Capacidade de óleo do cárter do motor		14.2 litros
Capacidade total do sistema		16.4 litros
Termostato	Início de abertura	81°C
	Totalmente aberto	95°C
Pressão na tampa para o sistema a 99°C		7 psi
Pressão na tampa para o sistema a 104°C		15 psi
Capacidade do líquido de arrefecimento		9 litros
Sistema Elétrico		24 V

SEÇÃO 02 - MOTOR

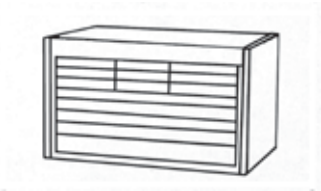
2.2 - DESMONTAGEM E MONTAGEM DO MOTOR - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para executar os procedimentos de montagem e desmontagem do motor. O uso destas ferramentas é demonstrado no respectivo procedimento. Estas ferramentas podem ser adquiridas na Oficina Autorizada Cummins da sua região.

Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3824469	Sacador da engrenagem de acionamento da bomba injetora	
ST - 755	Compressor dos anéis de pistão	
3377371	Chave para girar o motor	
3822509	Escova dos furos dos injetores	
3375193 3375194	Suporte giratório para reparo do motor	
3376975	Adaptador para fixação do motor no suporte	

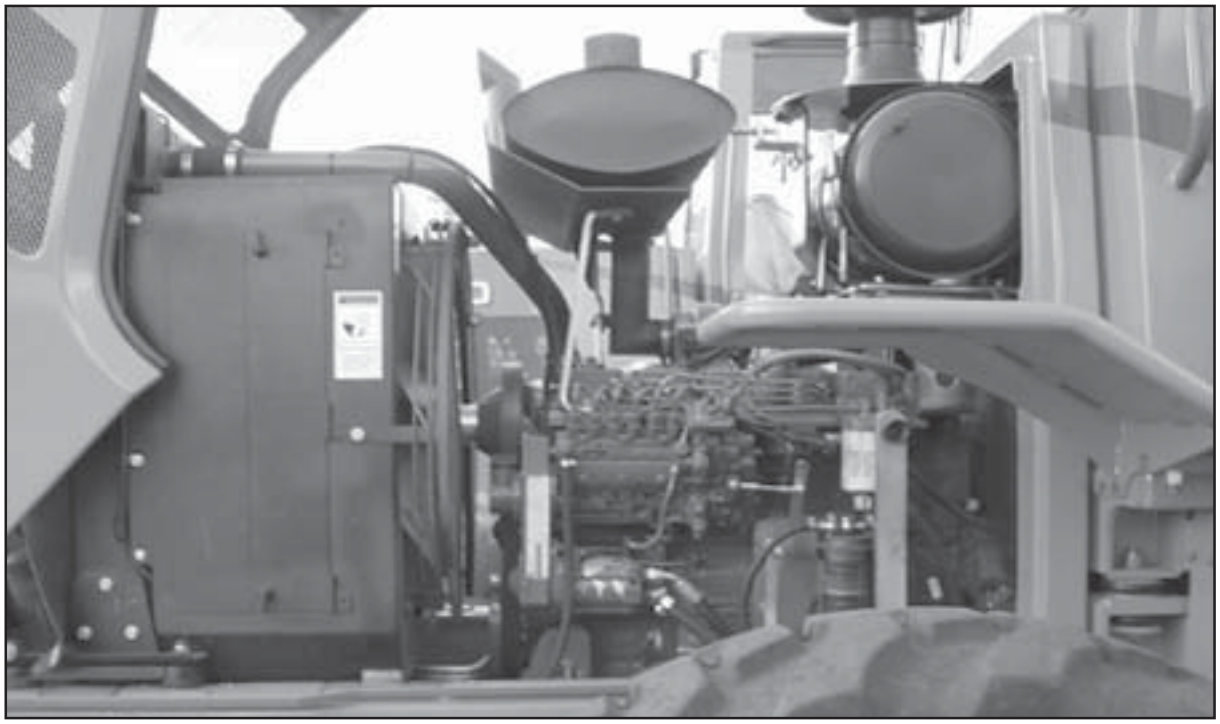
SEÇÃO 02 - MOTOR

DESMONTAGEM E MONTAGEM DO MOTOR - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

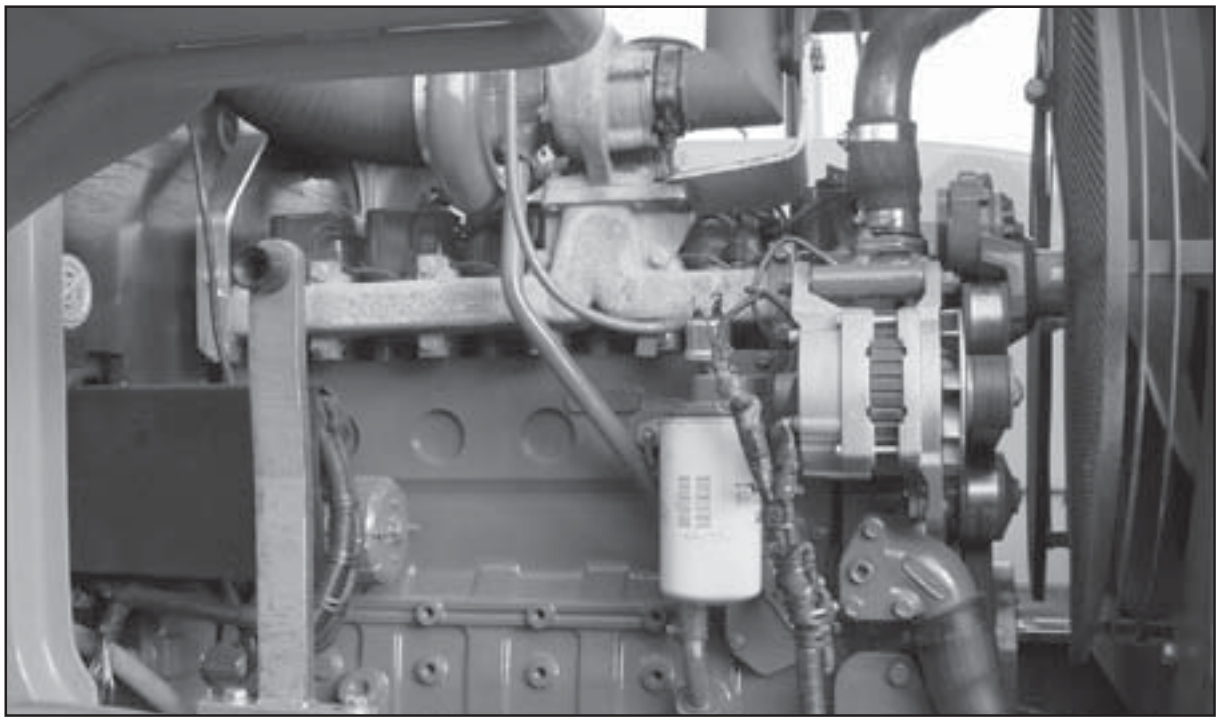
Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3823276	Sacador flexível dos injetores	
3376050	Relógio comparador e adaptadores (usado juntamente com a PN ST-1325 para medições de excentricidade do volante do motor e da sua carcaça).	
3823407	Mandrilhador	
3376593	Caixa de ferramentas	
3824078	Ferramenta para instalação da carcaça de desgaste (usada parainstalar a carcaça de desgaste do retentor traseiro da árvore de manivelas).	
3824498	Ferramenta para instalação do retentor de óleo (usada parainstalar a o retentor dianteiro da árvore de manivelas, conforme a profundidade indicada).	

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.3 - REMOÇÃO DO CONJUNTO MOTOR/TRANSMISSÃO DA MÁQUINA



Motor visto pelo lado direito



Motor visto pelo lado esquerdo

SEÇÃO 02 - MOTOR

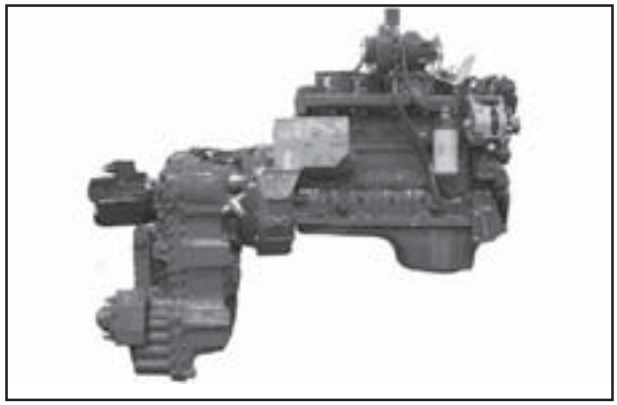
Atenção: Antes de iniciar qualquer operação de reparação ou manutenção na máquina, certifique-se de que as rodas da máquina estejam bloqueadas (calçadas), para evitar o movimento da mesma.

1. Abaixar a caçamba até o solo, deixando-a virada para baixo.
2. Desconectar a bateria.
3. Levantar o capô central e remover os painéis laterais.
4. Drenar a água do sistema de arrefecimento e remover os respectivos mangotes.
5. Drenar óleo da transmissão.
6. Remover silencioso e tubo de escape.
7. Remover todos os parafusos de fixação do radiador.
8. Desconectar as mangueiras de arrefecimento da transmissão.
9. Remover o conjunto do radiador, cuidadosamente, para não danificar a hélice ou as correias do radiador.
10. Remover o filtro de ar e a respectiva tubulação.
11. Desconectar todos os cabos elétricos.
12. Soltar as abraçadeiras de cabos e tubulação hidráulica, fixadas ao motor e/ou transmissão.
13. Desconectar a tubulação do aquecedor e do sistema de ar-condicionado, se instalado.

Precaução: Se o sistema de ar-condicionado estiver instalado, e for necessário desmontar o sistema por algum motivo, este deverá ser descarregado usando um equipamento apropriado.

14. Desconectar a tubulação de alimentação e retorno de combustível.
15. Desconectar o cabo do acelerador, da alavanca da bomba injetora.
16. Desconectar os terminais elétricos.
17. Remover os eixos cardã.
18. Remover tubulações das bombas hidráulicas.
19. Com o motor sustentado por um guincho com capacidade total de 1800 kg, remover os parafusos e coxins de fixação do conjunto motor transmisão.
20. Com o dispositivo adequado, levantar o conjunto motor/transmissão e guiá-lo até que esteja fora do chassi da máquina.

2.4 - DESACOPLAMENTO MOTOR/ TRANSMISSÃO, COM O CONJUNTO FORA DA MÁQUINA



Conjunto motor/transmisão

1. Apoiar o conjunto sobre o suporte de desmontagem.
2. Remover o motor de partida.
3. Remover os parafusos de fixação da placa motriz do volante, através da abertura de montagem do motor de partida.
4. remover os parafusos que fixam o motor à carcaça da transmissão.

SEÇÃO 02 - MOTOR

△ ***Precaução: Antes de lavar o motor, deixe-o esfriar à temperatura ambiente. Lavando-se o motor quente, com água fria, pode-se danificar seriamente a bomba injetora e outros componentes.***

Operações de reparação que podem ser executadas com o motor instalado na máquina

- Reparação no cabeçote e seus componentes associados.
- Bomba injetora e componentes associados.
- Bomba de água, válvula termostática e componentes associados.
- Válvula de alívio da bomba de óleo.
- Remoção da bomba de óleo e da engrenagem de acionamento.
- Turboalimentador.
- Desmontagem da tampa e das engrenagens de distribuição.

Operações de reparação que devem ser executadas somente com o motor removido da máquina, separado da transmissão e com o cárter desmontado.

- Remoção do cárter para acesso à árvore de manivelas, capas dos mancais fixos e móveis, remoção de pistões e bielas e desmontagem do tubo de sucção de óleo.
- Suporte e retentor traseiro da árvore de manivelas (com cárter removido).

NOTA: *Todas as juntas, retentores e "O' rings" devem ser substituídos durante a montagem. Se for necessário, usar selantes.*

2.5 - REINSTALAÇÃO DO MOTOR NA MÁQUINA

A reinstalação é feita seguindo o processo inverso ao da remoção, observando os seguintes pontos:

- Apertar todos os parafusos com o torque recomendado.
- Após o término da instalação, completar todos os níveis de líquidos antes de dar a partida no motor.
- Acionar o motor, deixá-lo funcionando até atingir a temperatura normal de trabalho e fazer a sangria de ar do sistema de arrefecimento.
- desligar o motor, verificar possíveis vazamentos, corrigi-los e completar os níveis, se necessário.

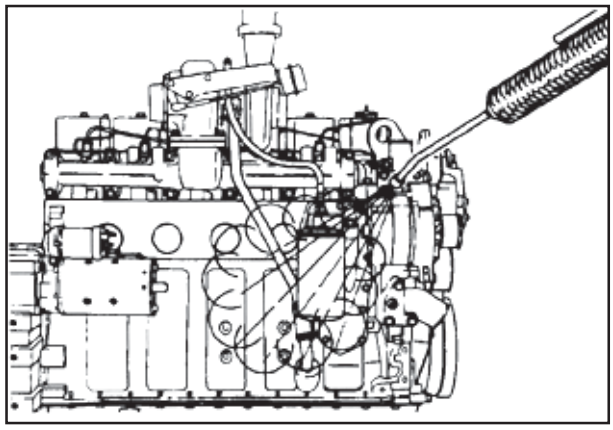
2.6 - DESMONTAGEM DO MOTOR

Limpeza do motor com vapor

Advertência: ***Ao usar um sistema de limpeza com vapor, usar roupas protetoras e óculos de segurança ou máscara facial. Vapor aquecido pode causar ferimentos graves.***

NOTA: *Cobrir todas as aberturas e componentes elétricos do motor. Isso evitará danos causados pela água.*

Usar o vapor para retirar a sujeira grossa da parte externa do motor.

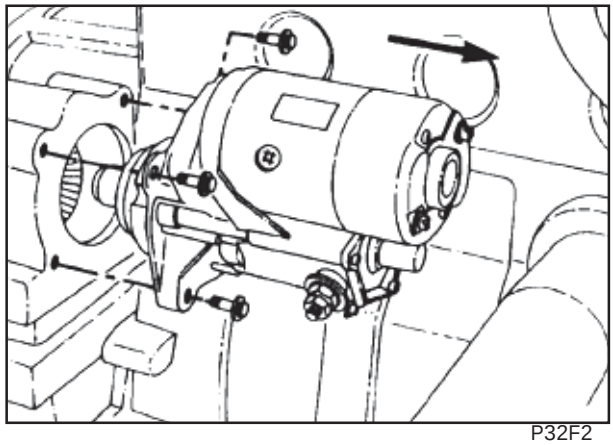


P32F1

Motor de Partida - Remoção

Chave 10 mm

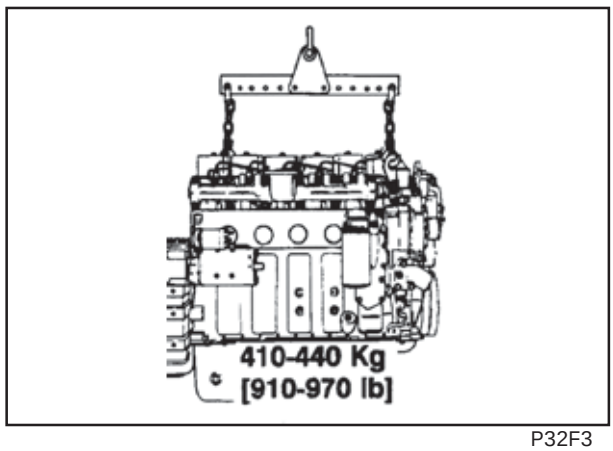
Remover o motor de partida.



P32F2

Dispositivo de alçamento do motor (3822512)

Peso (líquido) do motor 6B: 410 - 440 kg [910 - 970 lb]



P32F3

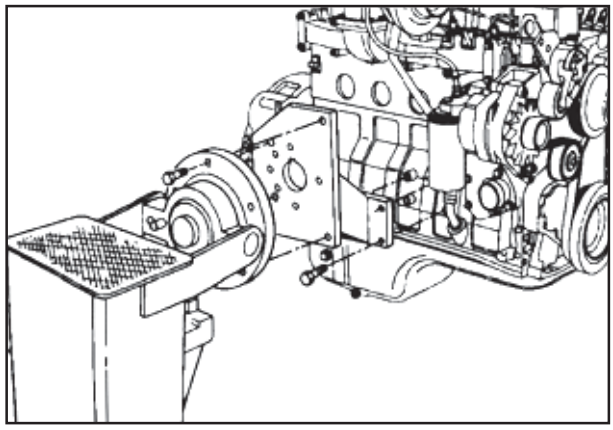
Suporte Giratório - Instalação do Motor

Instalar o motor no suporte.

Chave 18mm, suporte giratório do motor (3375194), placa adaptadora, (3376975)

Valor de Torque: 77 Nm [57 lb-pé]

Parafusos de Fixação: M12 x 1,75



P32F4

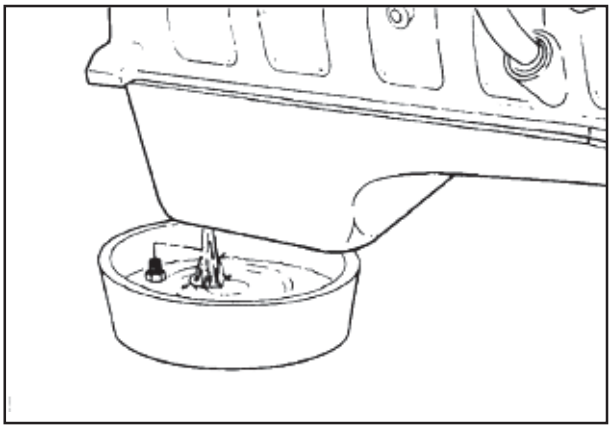
SEÇÃO 02 - MOTOR

Drenagem de óleo

Chave 17 mm

Remover o bujão de dreno do cárter.

Colocar um recipiente de 20 litros sob o motor para receber o óleo.

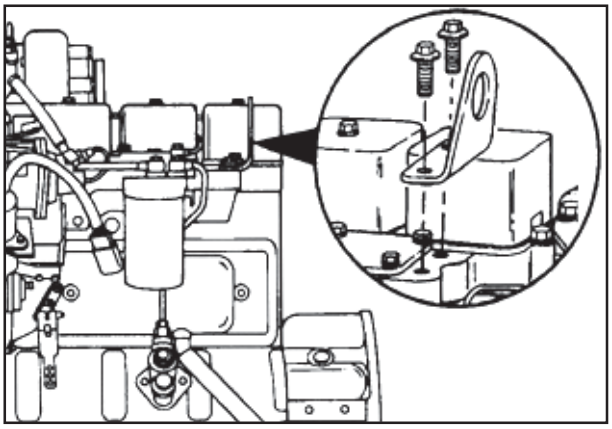


P33F1

Remoção do Suporte de Alçamento Traseiro

Chave 18 mm

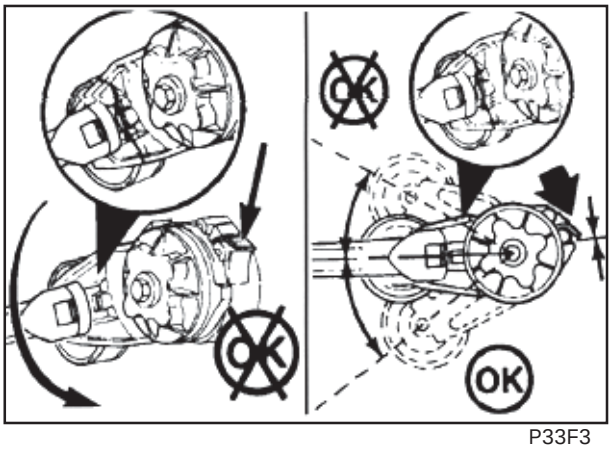
Remover o suporte de alçamento traseiro do cabeçote do motor.



P33F2

Correia de Acionamento - Remoção

Precaução: A aplicação de força excessiva ao tensionador na direção contrária do seu recuo, ou após ele ter sido recuado, poderá resultar na queda do braço.



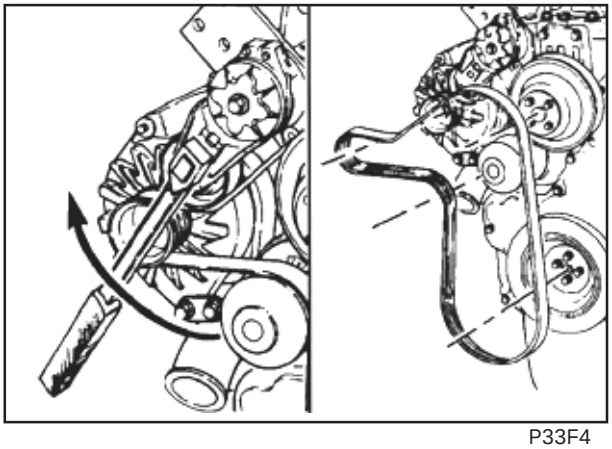
P33F3

Atenção: Afaste as mãos do curso do tensionador (ação de mola).

Chave com encaixe quadrado de 1/2 pol. ou 3/8 pol.

Aliviar a tensão e retirar a correia de acionamento.

Dica de Serviço: Soltar os parafusos do amortecedor de vibrações/polia da árvore de manivelas e da polia do cubo do ventilador antes de remover a correia.

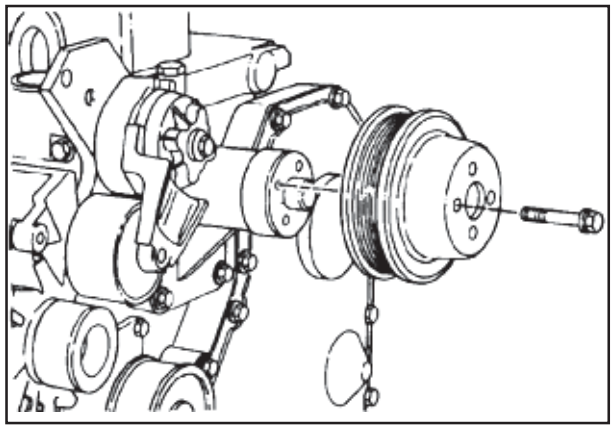


P33F4

Polia do Ventilador - Remoção

Chave 13 mm

Remover a polia do ventilador e os parafusos de fixação.

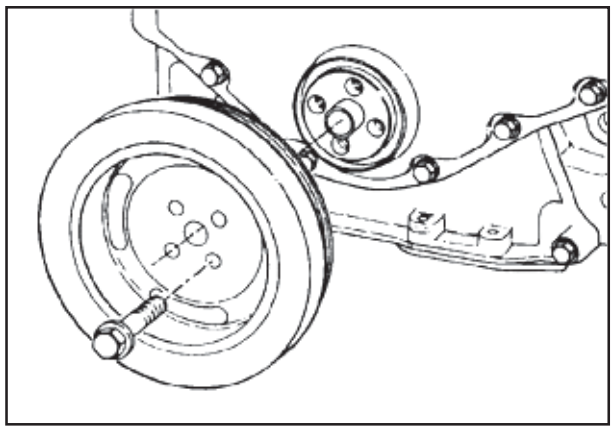


P34F1

Amortecedor de Vibração / Polia da Árvore de Manivelas - Remoção

Chave 15 mm

Remover o amortecedor de vibração/polia da árvore de manivelas e os parafusos de fixação.

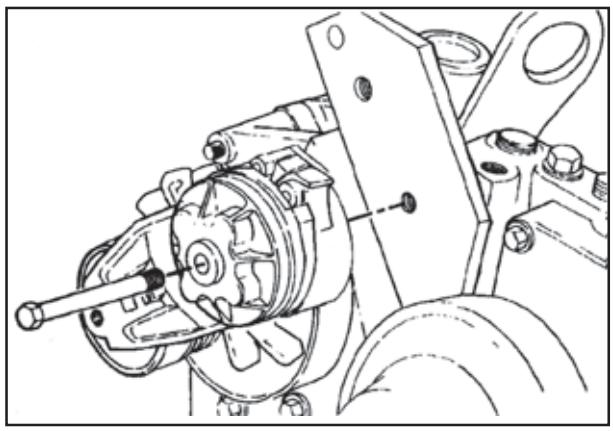


P34F2

Tensionador da Correia - Remoção

Chave 15 mm

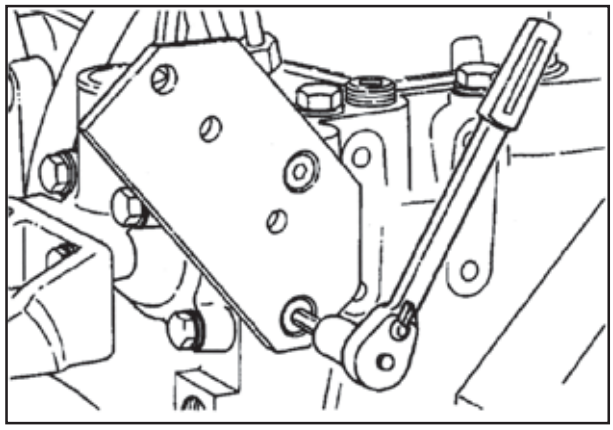
Remover o tensionador de correia do seu suporte.



P34F3

Chave allen 5 mm

Remover o suporte do tensionador



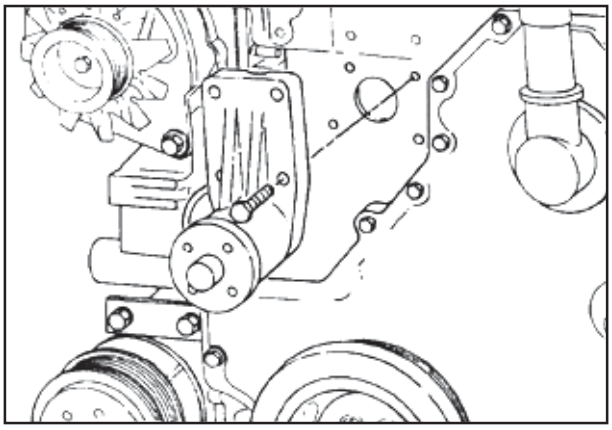
P34F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Cubo do Ventilador - Remoção

Chave 10 mm

Remover o cubo do ventilador.

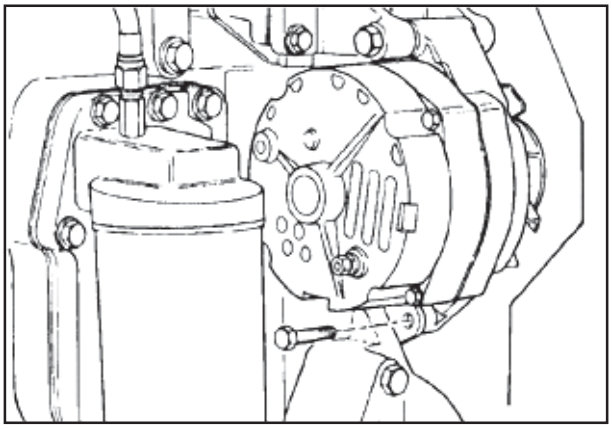


P35F1

Alternador - Remoção

Chave 13 mm

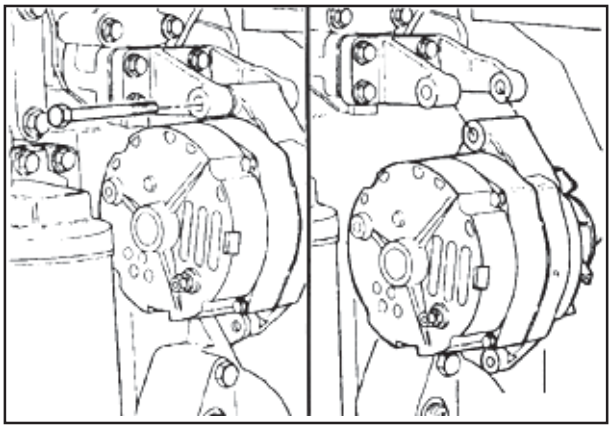
Remover o parafuso de fixação do alternador.



P35F2

Chave 16 mm

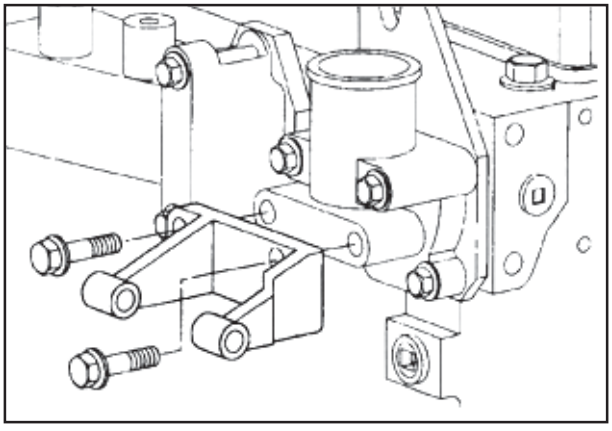
Remover o parafuso do suporte do alternador e o alternador.



P35F3

Chave 13 mm

Remover o suporte do alternador.

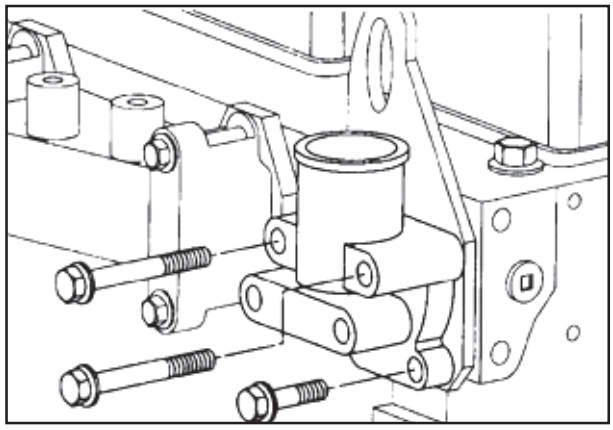


P35F4

Termostato- Remoção

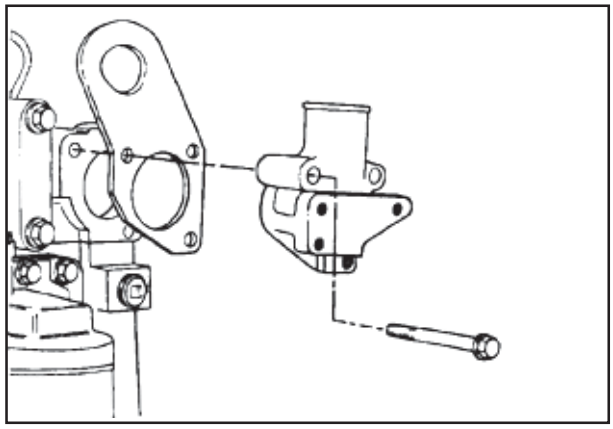
Chave 10 mm

Remover os parafusos de fixação do alojamento do termostato.



P36F1

Remover os o alojamento do termostato, a junta, o termostato e o suporte de alçamento.

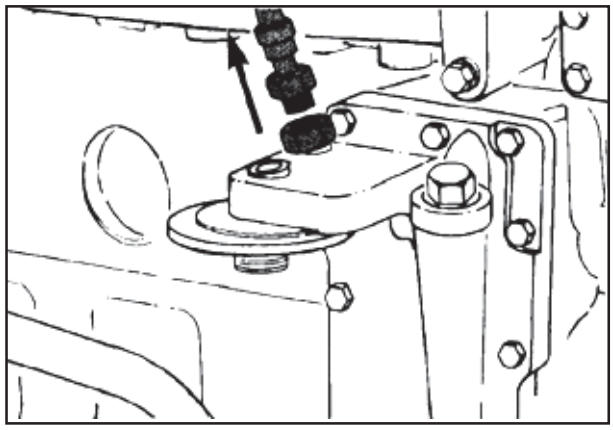


P36F2

Turbocompressor- Remoção

Chaves 16 mm e 19 mm

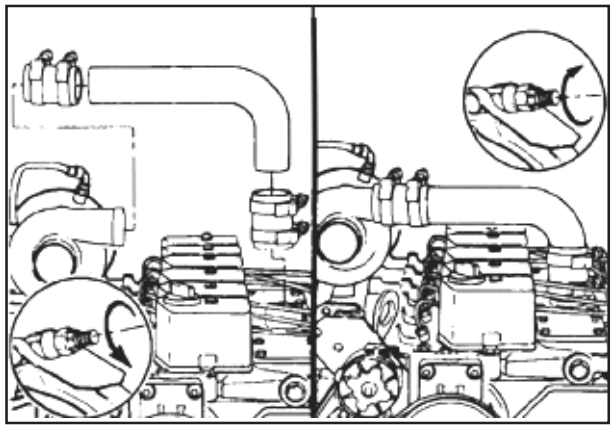
Remover as linhas de suprimento de óleo lubrificante entre o turbocompressor e o cabeçote do filtro de óleo.



P36F4

Chave de fenda e chave de 8 mm

Remover o tubo de entrada de ar.

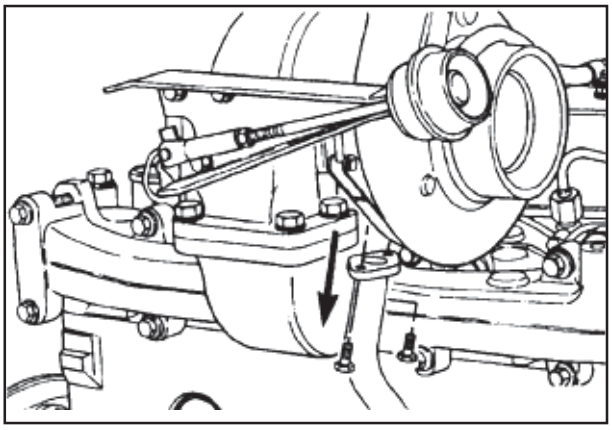


P37F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 10 mm

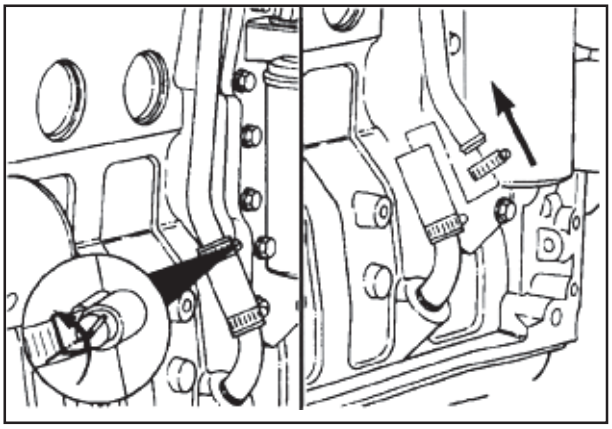
Desconectar o tubo de retorno do óleo lubrificante da parte inferior do turbocompressor.



P37F3

Chave de fenda

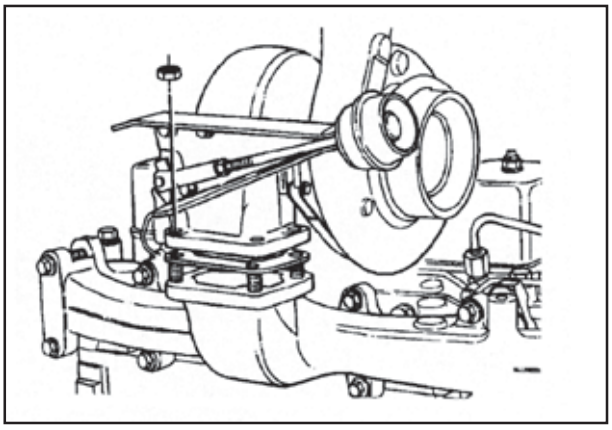
Remover o tubo de retorno do óleo lubrificante da lateral do bloco do motor.



P37F4

Chave 15 mm

Remover as porcas de fixação do turbocompressor, o turbocompressor e a junta.

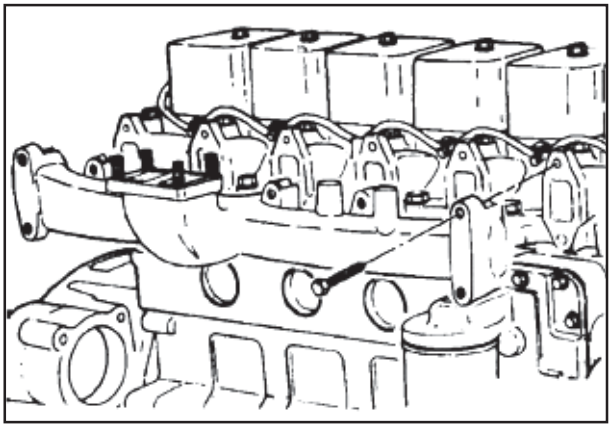


P38F2

Coletor de Escape - Remoção

Chave 13 mm

Remover os parafusos de fixação, o coletor de escape e as juntas.

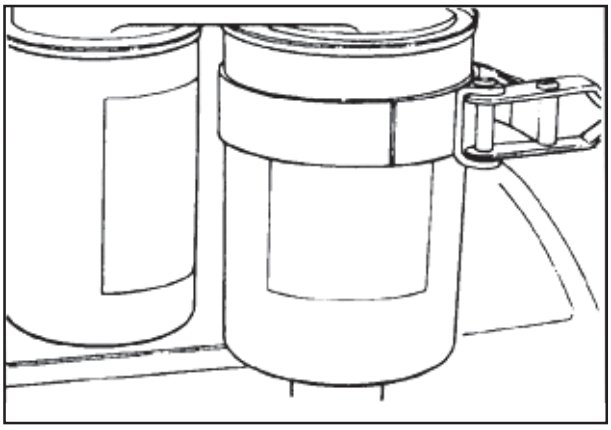


P38F3

Filtro de Combustível - Remoção

Chave tipo braçadeira 75 - 80 mm, 90 - 95 mm

Remover o filtro de combustível.

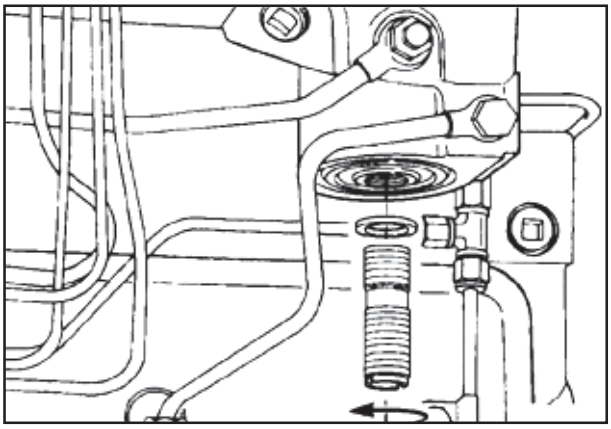


P38F4

Adaptador do Filtro de Combustível - Remoção

Chave de fenda

Remover o adaptador do filtro de combustível e o anel de vedação.



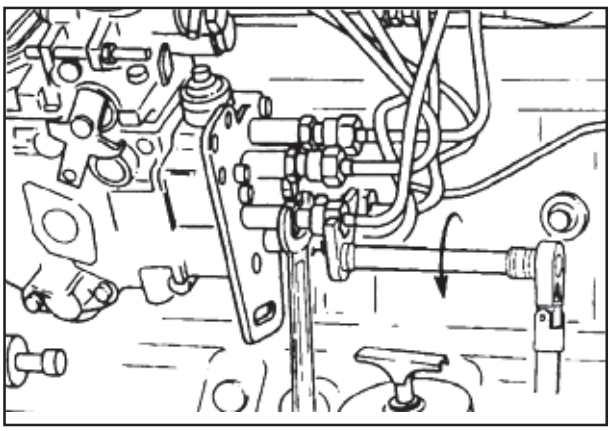
P38F1

Tubulação de Combustível - Remoção

Tubulação de Combustível de Alta Pressão - Remoção

Chave 14 mm, chave "pé-de-galinha" 17 mm, chave "pé-de-galinha" 19 mm

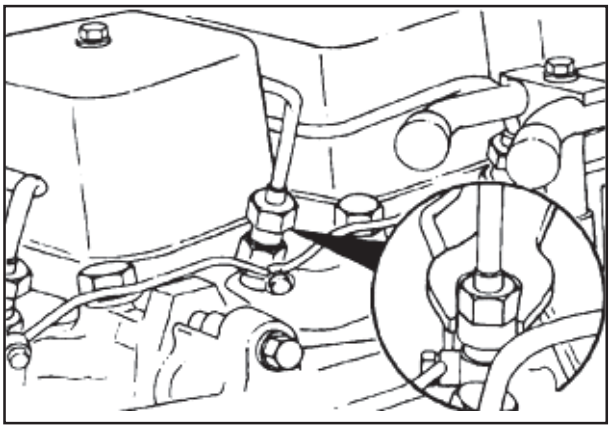
Remover as conexões das linhas de alta pressão da bomba injetora.



P48F3

Chaves 17 mm e 19 mm

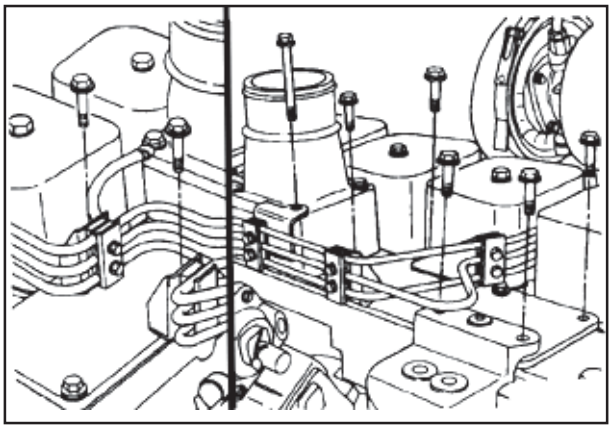
Remover as linhas de alta pressão dos bicos injetores.



P48F4

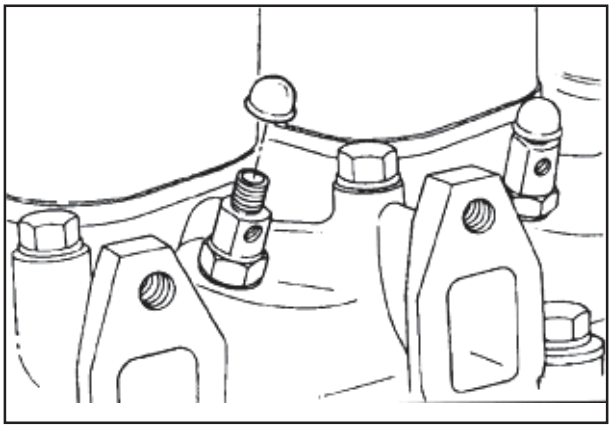
SEÇÃO 02 - MOTOR

Remover os parafusos de fixação da tampa do coletor que prendem os suportes das linhas de combustível de alta pressão.
Remover as linhas de alta pressão como um conjunto.



P41F1

Cobrir as aberturas dos injetores.

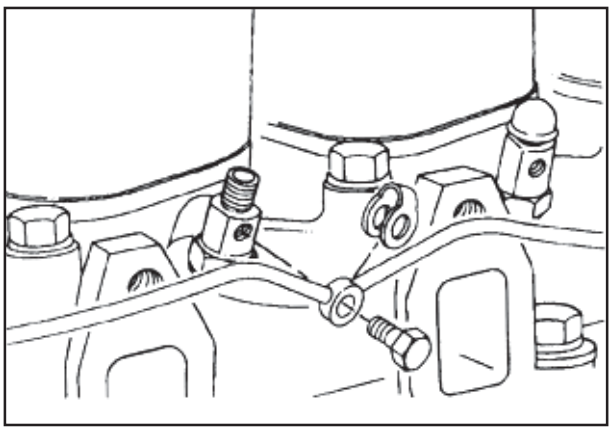


P41F2

Coletor de Drenagem do Combustível - Remoção

Chave 10 mm

Remover as conexões do coletor de retorno de combustível e as arruelas de vedação dos injetores.

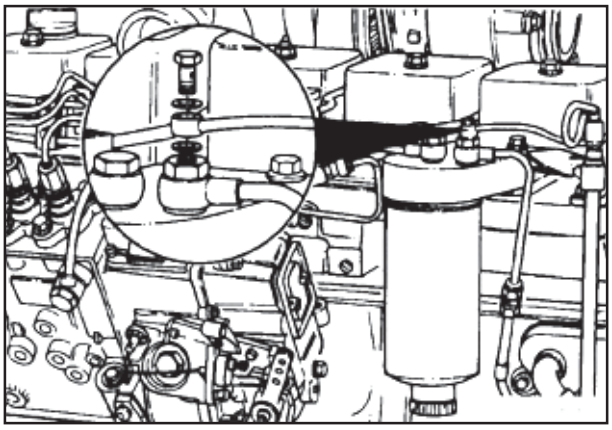


P41F4

Chaves 10 mm e 12 mm

Remover os parafusos banjo e as arruelas de vedação no cabeçote do filtro.

Remover os parafusos de fixação do suporte da linha do coletor de admissão.

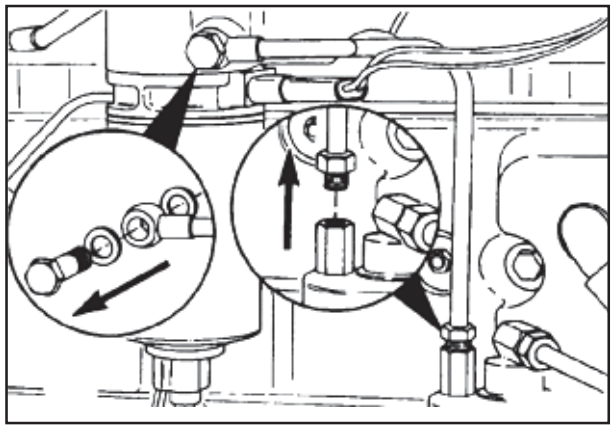


P42F2

Tubulação de Combustível de Baixa Pressão - Remoção

Chave 17 mm

Desconectar os dois parafusos banjo no suporte do filtro.

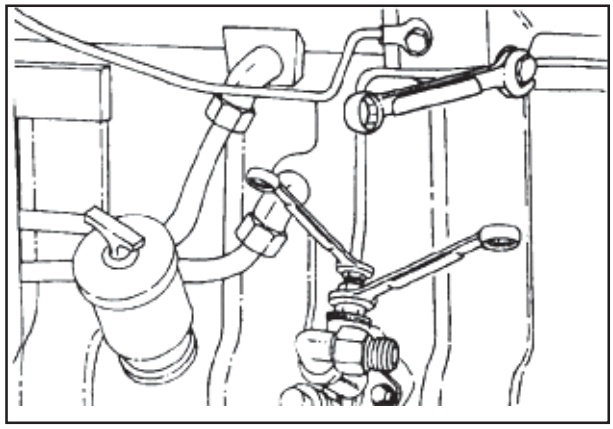


P42F3

Chaves 14 mm e 17 mm

Precaução: Verificar se a conexão da bomba de transferência de combustível está bem presa ao soltar as linhas de combustível.

Soltar a porca e remover as linhas de combustível da bomba de transferência.

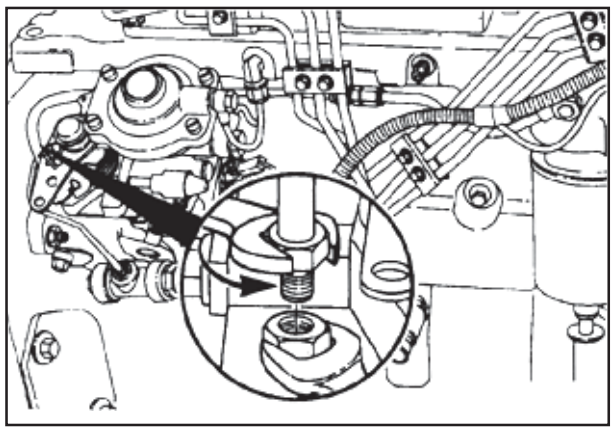


P42F4

Chaves 14 mm e 17 mm

Precaução: Verificar se a conexão da bomba de combustível está bem presa ao soltar as linhas de combustível.

Soltar a porca e remover as linhas de combustível da bomba injetora.

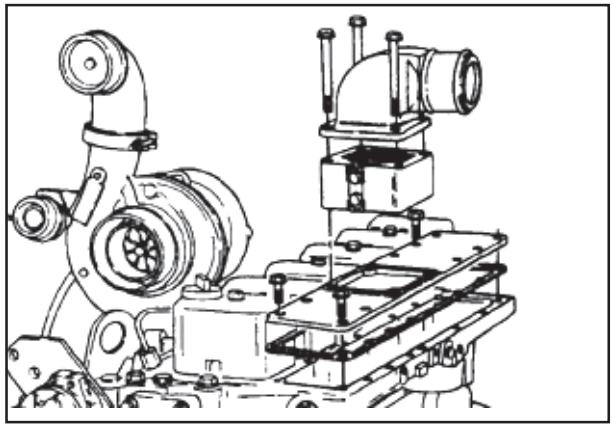


P43F1

Tampa do Coletor - Remoção

Chave 10 mm

Remover a tampa do coletor e a junta.



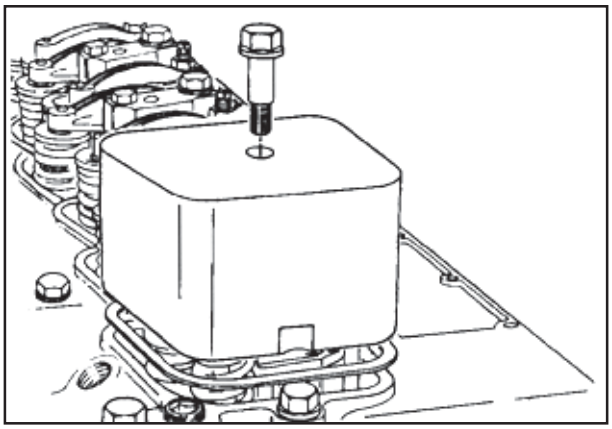
P43F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Tampa de Válvulas - Remoção

Chave 15 mm

Remover os parafusos especiais de fixação, anéis de vedação, tampas das válvulas e juntas.

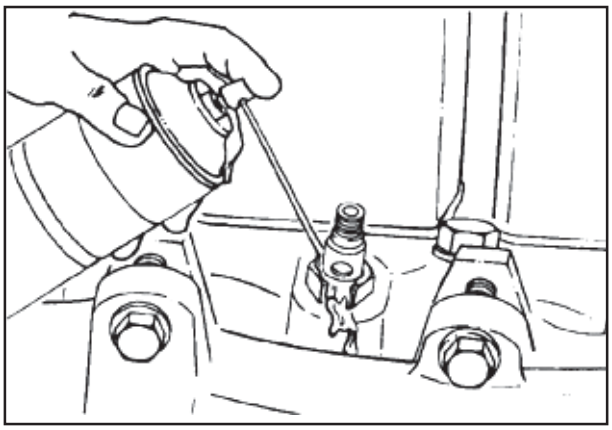


P44F1

Bicos Injetores - Remoção

Precaução: Caso haja formação de ferrugem na porca de fixação, o injetor poderá girar no interior de seu alojamento quando a porca for solta. Isto causará graves danos ao cabeçote, pois a esfera posicionadora do injetor abrirá um canal no alojamento.

Aplicar um solvente penetrante na ferrugem, deixando-o agir por pelo menos 3 minutos.

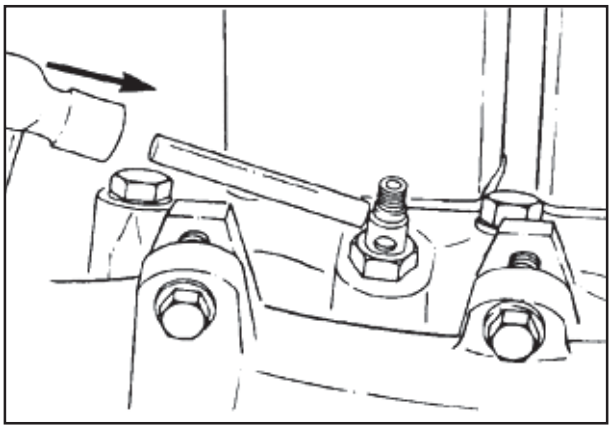


P44F2

Pino-punção de bronze, martelo.

Precaução: Força excessiva danificará o injetor.

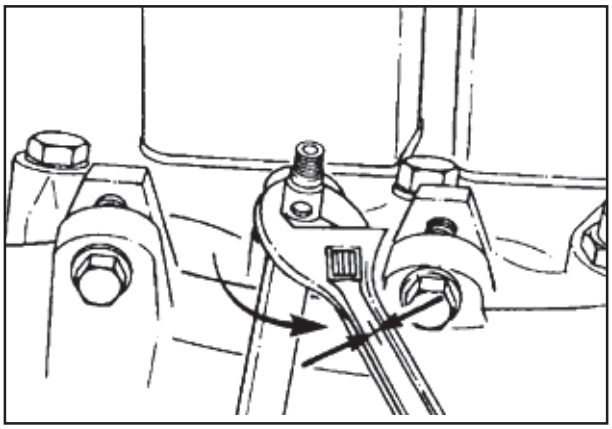
Bater levemente com o punção e o martelo no corpo do injetor para soltar a ferrugem.



P44F3

Chave 24 mm, chave inglesa.

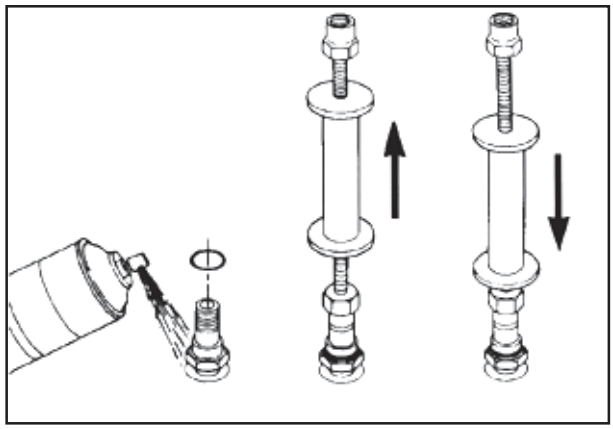
Segurar o corpo do injetor com uma chave inglesa, enquanto o corpo do injetor é solto com uma chave de 24 mm.



P44F4

Sacador do injetor 3823276

Remover os injetores. Se a remoção for difícil, remover o anel de vedação e aplicar solvente penetrante em seu alojamento. Prender o sacador no injetor e deslocá-lo o máximo possível; utilizar o martelo corrediço do sacador para recolocar o injetor de volta no alojamento. Repetindo-se este procedimento, permite-se a entrada do solvente, soltando os depósitos de carbono que prendem o injetor.

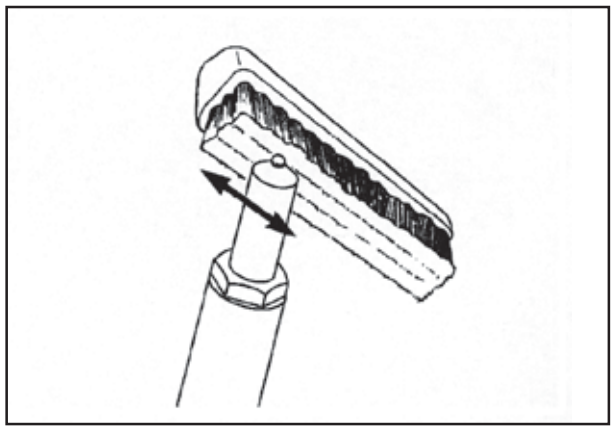


P45F1

Injetor - Desmontagem, Montagem e Teste

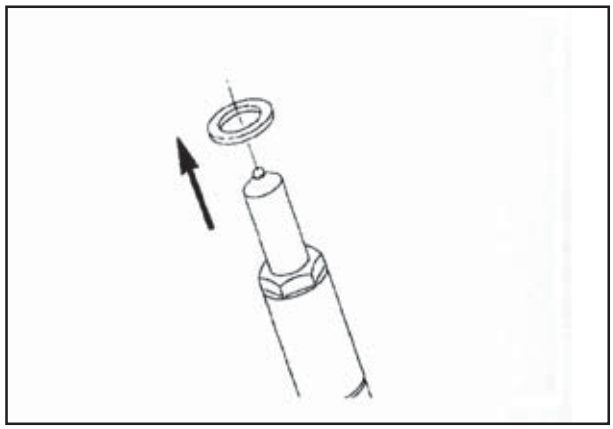
Desmontagem do Injetor

Limpar os resíduos de carbono do injetor. Utilzar uma escova de fios de bronze e um pedaço de madeira dura mergulhado em óleo de teste.



P297F1

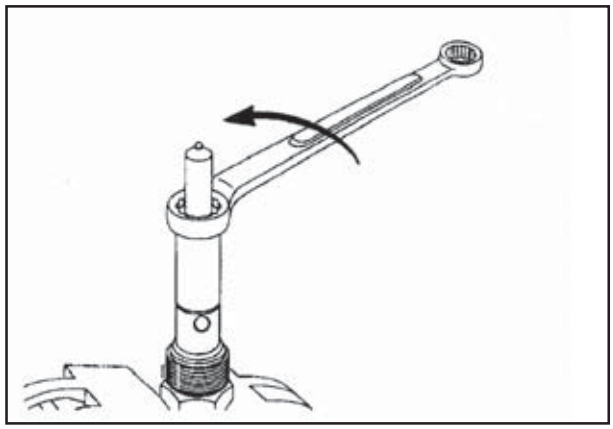
Remover a arruela de vedação de cobre e descartar.



P297F2

Chave 15 mm

Fixar o suporte do injetor em uma morsa de presas lisas e remover a porca do injetor.

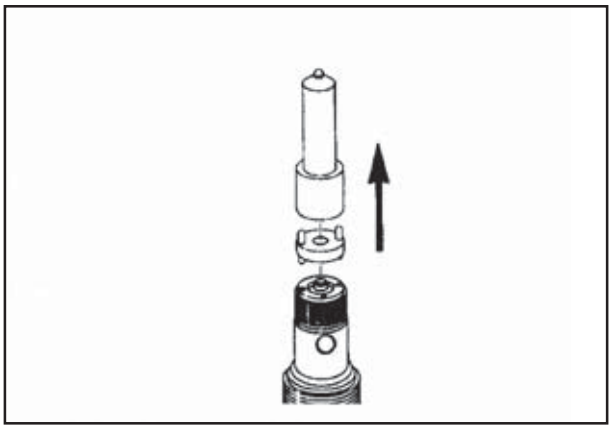


P297F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

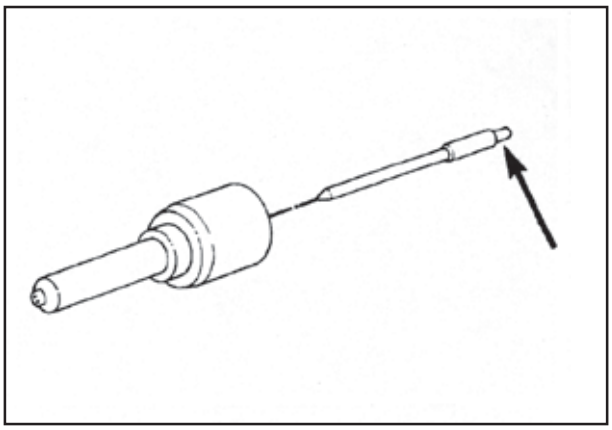
Remover a válvula de agulha do injetor e a placa intermediária.

NOTA: *Para evitar danos, colocar o injetor e a válvula do injetor em um banho adequado de óleo de teste limpo.*



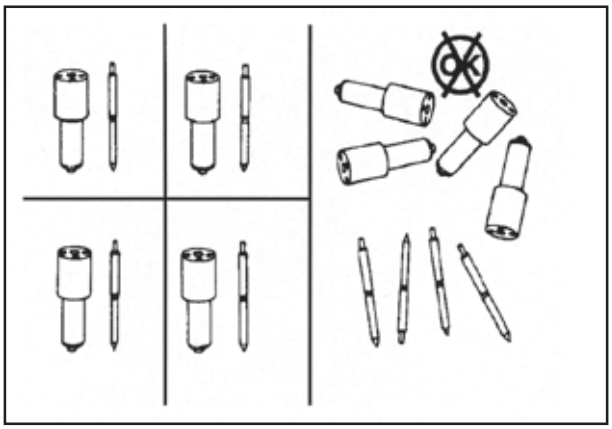
P297F4

Precaução: Segurar a válvula de agulha somente pela haste. O contato da pele com a s películas de óleo irá corroer a s superfícies finamente cobertas.



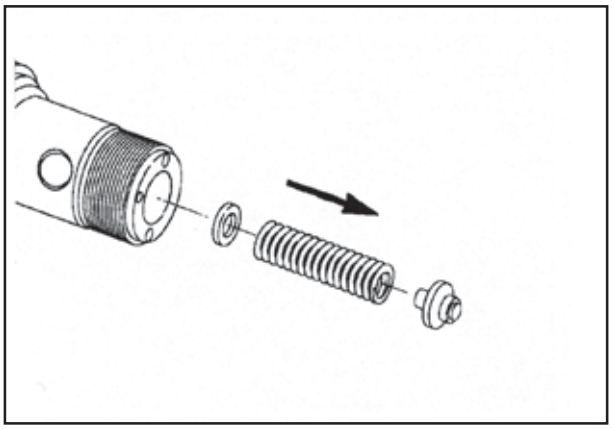
P298F1

Precaução: A válvula de agulha e a ponta do injetor formam um conjunto único. Não podem ser trocadas.



P298F2

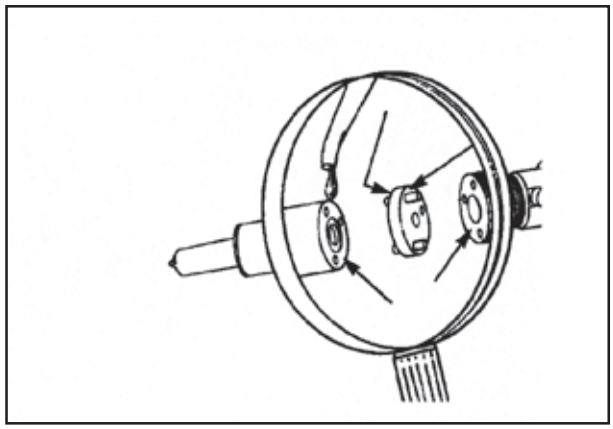
Remover o suporte do injetor da morsa; remover então o pino de pressão, a mola de pressão e os calços.



P298F3

Montagem do Injetor

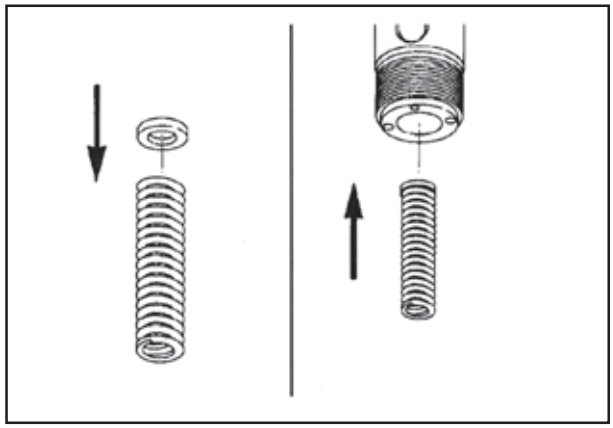
NOTA: *Certificar-se de que todas as superfícies de encaixe e faces de pressão estejam absolutamente limpas e lubrificadas com óleo combustível antes de serem montadas.*



P300F3

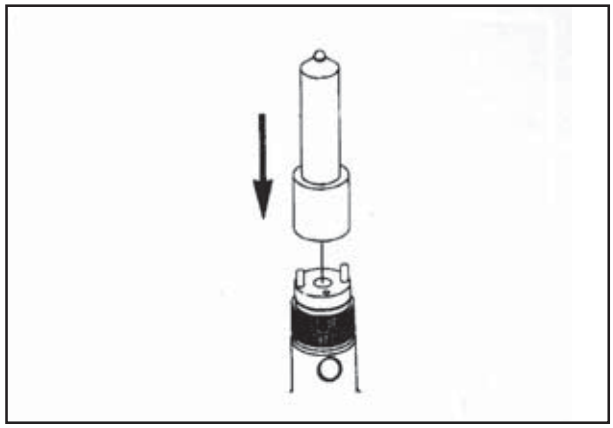
Precaução: Instalar os calços da mesma espessura dos que foram removidos na desmontagem. Utilizar a mola de pressão para certificar-se de que os calços estejam instalados com planicidade.

Instalar os calços.



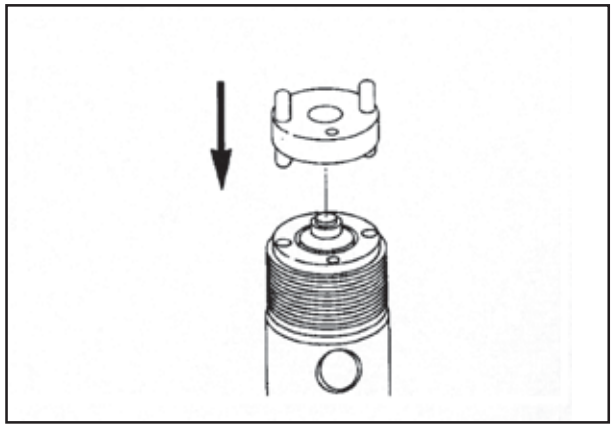
P300F4

Fixar o suporte do injetor em uma morsa de garras lisas e instalar o pino.



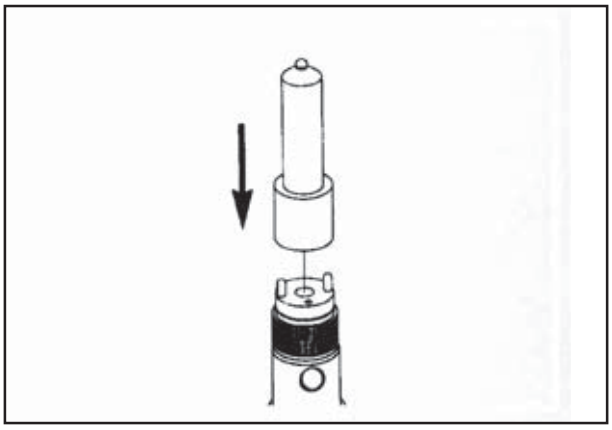
P301F1

Instalar a placa intermediária.



P301F2

Instalar a válvula de agulha e o conjunto do injetor.

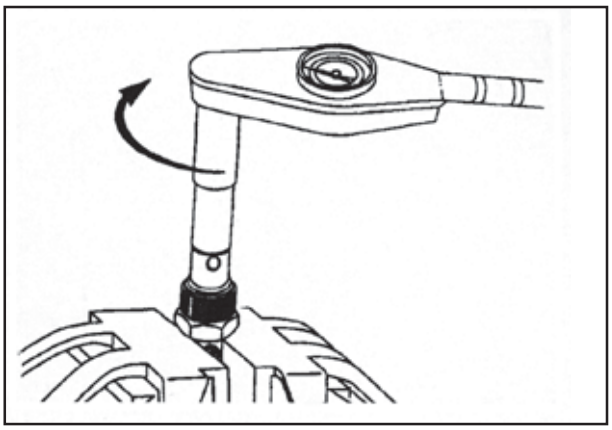


P301F3

Chave de 15 mm

Instalar a porca do injetor.

Valor de Torque: 30 Nm [22 lb-pé]

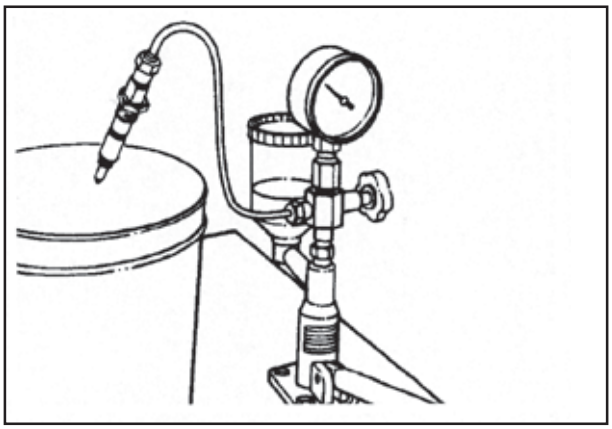


P301F4

Teste do Injetor

Advertência: Mantenha-se longe da pulverização do teste. Fluidos podem ser injetados em sua corrente sangüínea causando envenenamento do sangue e possivelmente a morte.

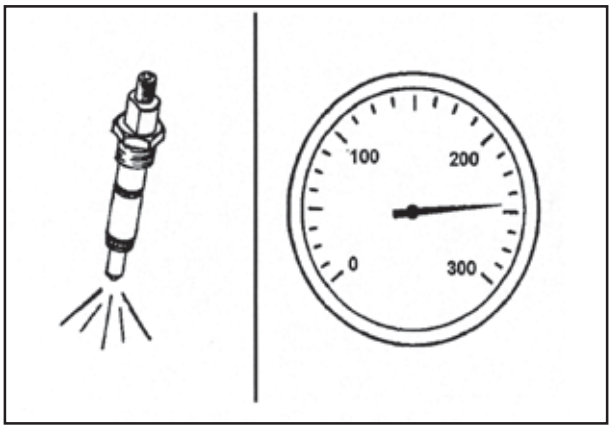
Precaução: Todos os injetores devem ter a pressão de abertura, o ruído e o padrão de pulverização testados.



P302F1

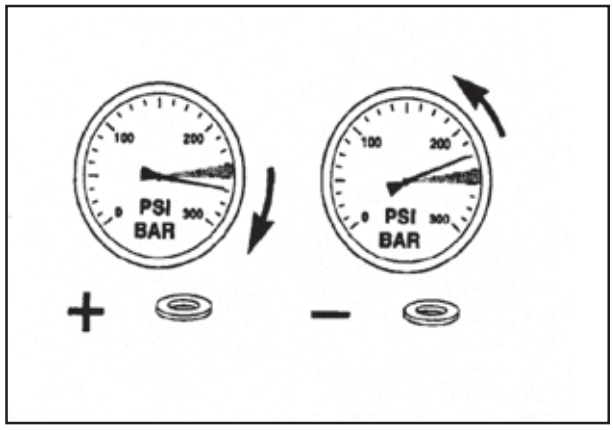
Verificar a pressão de abertura.

a. Abrir a válvula.
b. Operar a alavanca com um movimento por segundo.
c. Ler a pressão indicada quando a pulverização começar.



P302F2

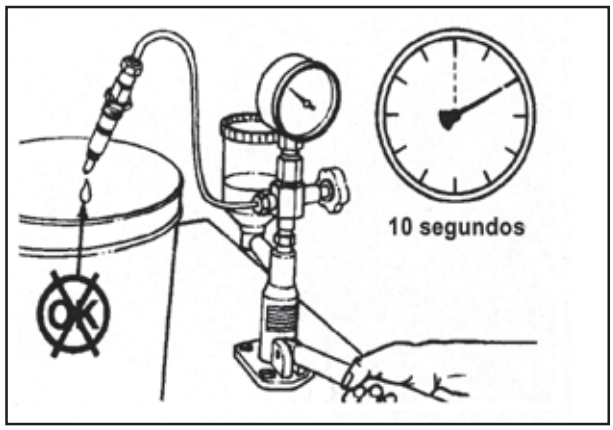
Se a pressão de abertura estiver fora das especificações, mudar então o conjunto dos calços. Adição de calços aumentará a pressão.



P302F3

Teste de vazamento

a. Abrir a válvula.
b. Operar a alavanca para manter uma pressão de 20 bar (290 psi) abaixo da pressão de abertura.
c. Não deverão cair gotas da ponta dentro de 10 segundos.



P302F4

Teste de ruído

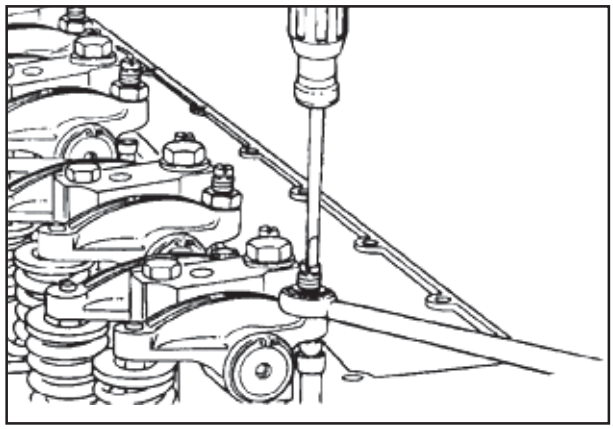
O teste de ruído indica a capacidade da válvula de agulha de se mover livremente e atomizar corretamente o combustível. Deve-se ouvir a válvula se abrindo e ver um padrão de pulverizador bem atomizado.

Injetores usados não devem ter o ruído avaliado em baixas velocidades. Um injetor usado pode geralmente ser utilizado se passar pelo teste de vazamento, fazer ruídos audíveis em velocidades da alavanca mais altas e atomizar corretamente o combustível.

Balancins - Remoção

Chave 14 mm, chave de fenda

Soltar as porcas dos parafusos de regulagem dos balancins e soltar os parafusos até o fim de sua rosca.

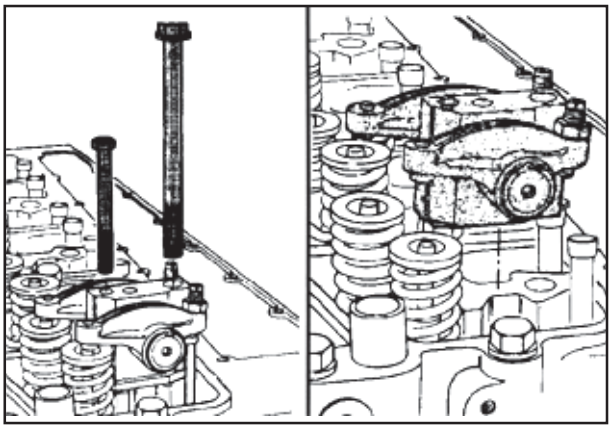


P45F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chaves 13 mm e 18 mm

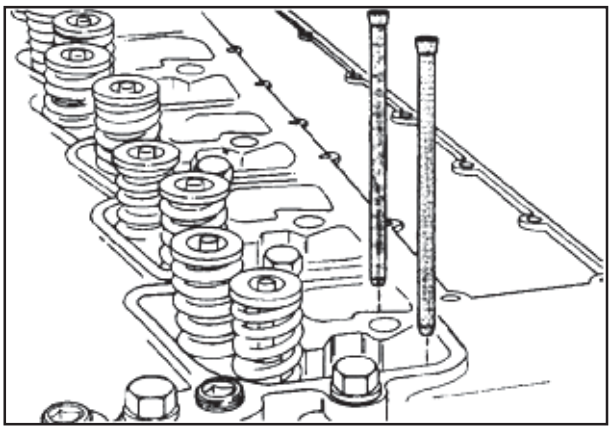
Remover os parafusos de fixação dos suportes do eixo dos balancins e retirar o conjunto de balancins e suportes.



P45F3

Varetas - Remoção

Remover as varetas

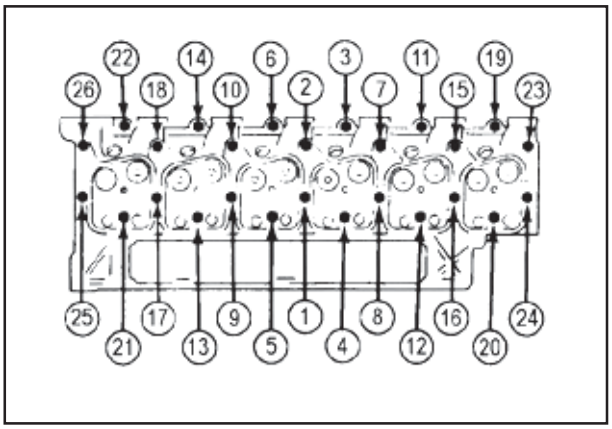


P45F4

Cabeçote dos Cilindros - Remoção

Chave 18 mm

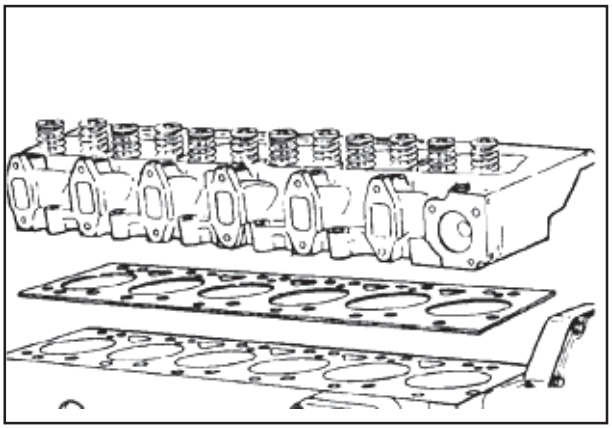
Remover os demais parafusos de fixação do cabeçote, obedecendo a seqüência apresentada.



P46F1

Remover o cabeçote e a junta do bloco.

Peso do cabeçote:
6 cilindros - 52 kg [114 lb]



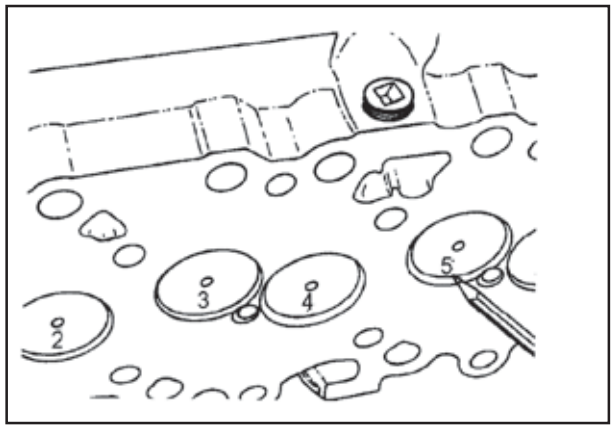
P46F2

Cabeçote dos Cilindros - Desmontagem e Montagem

Desmontagem do Cabeçote

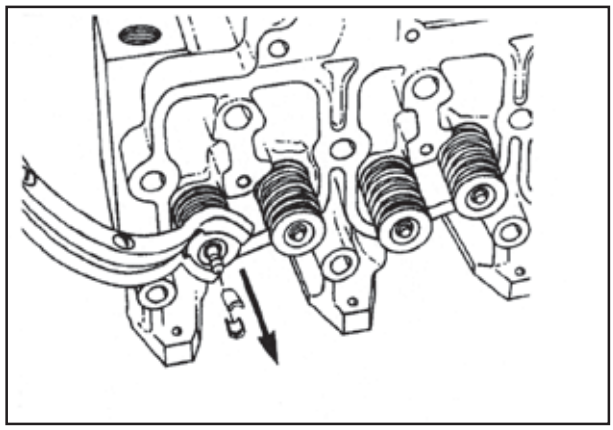
Antes de desmontar, limpar o cabeçote dos cilindros com solvente. Inspecionar visualmente se o cabeçote possui danos óbvios que possam proibir a reutilização e verificar se há trincas e danos na face de combustão que poderiam causar vazamentos.

Marcar as válvulas para identificar sua posição.



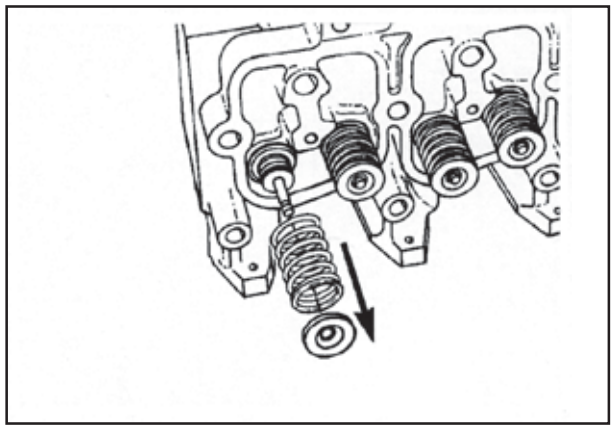
P204F3

Comprimir a mola da válvula e remover as travas da haste da válvula.



P204F4

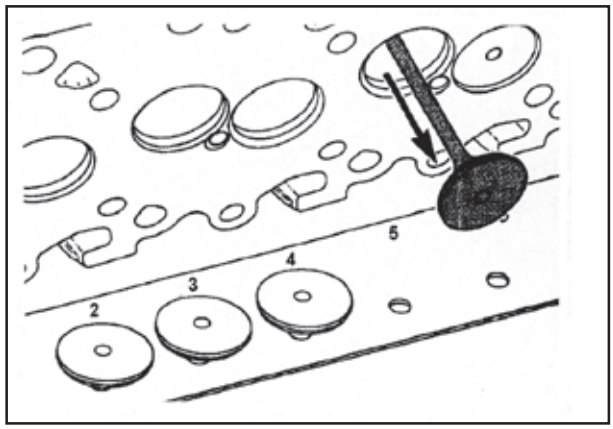
Soltar a mola da válvula e remover o retentor da mola.



P205F1

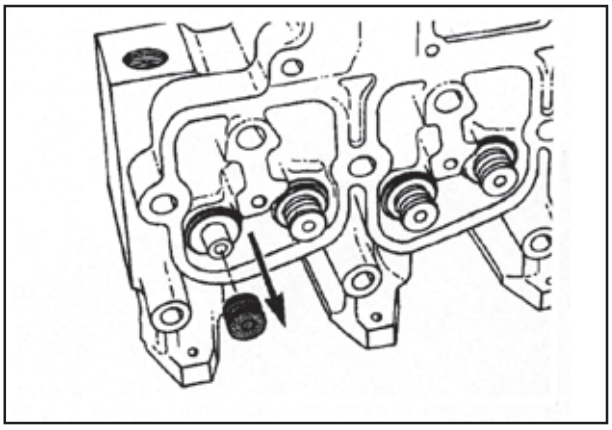
Remover as travas, retentores, molas e válvulas.

Manter as válvulas e seus assentos correspondentes em locais separados e identificados enquanto as medidas são feitas.



P205F2

Remover os retentores das hastes das válvulas.



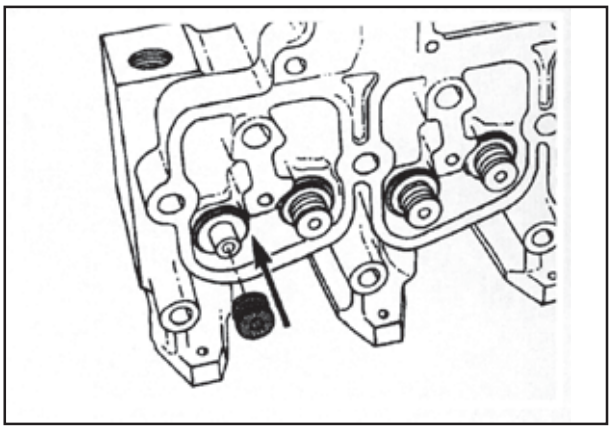
P205F3

Montagem do Cabeçote

NOTA: *Limpar todos os componentes do cabeçote dos cilindros antes da montagem.*

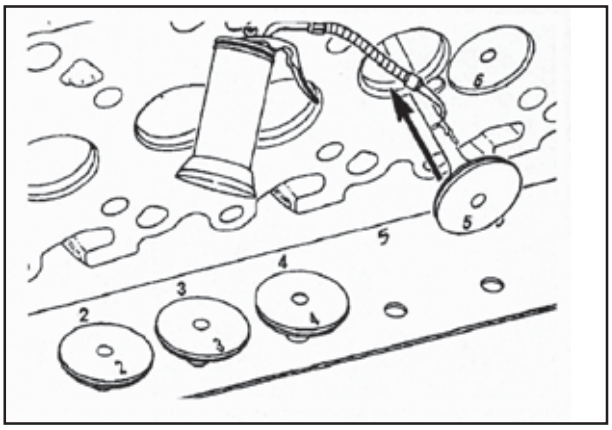
Instalar os retentores das hastes das válvulas.

Os retentores de admissão e de escape são os mesmos.



P219F2

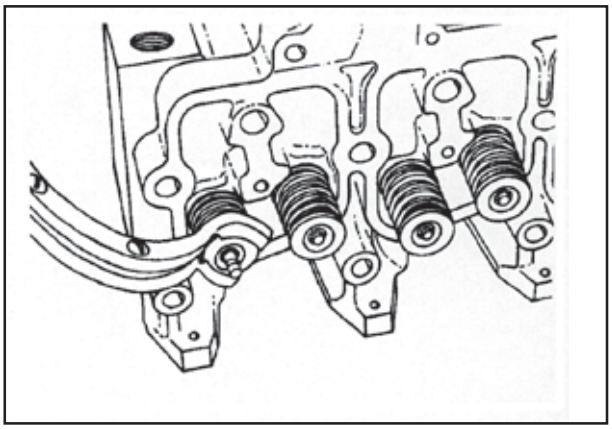
Lubrificar as hastes com óleo lubrificante SAE 90W antes de instalar as válvulas.



P219F3

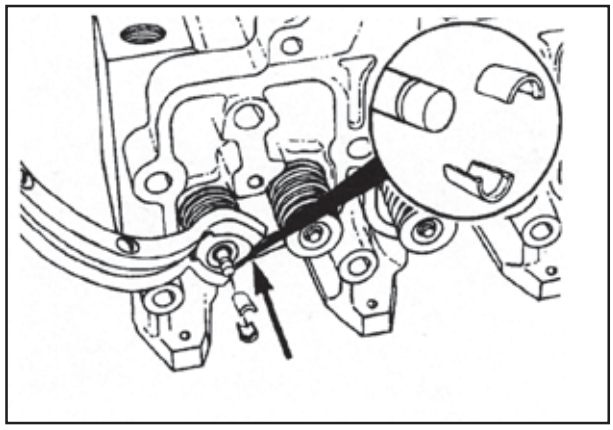
Compressor da mola das válvulas

Comprimir as molas das válvulas após montar a mola e o retentor.



P219F4

Instalar as novas travas e aliviar a tensão das molas.

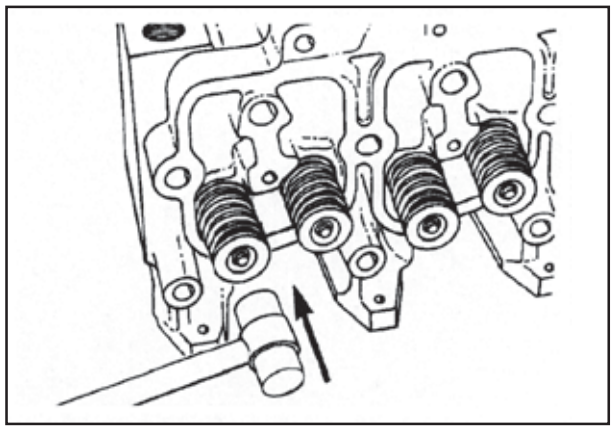


P220F1

Martelo plástico

Advertência: Usar proteção para os olhos. Se as travas não forem corretamente instaladas, as mesmas podem ser lançadas quando as hastes são golpeadas com o martelo.

Após a montagem, golpear as hastes das válvulas com um martelo plástico para certificar-se de que as travas estejam assentadas.



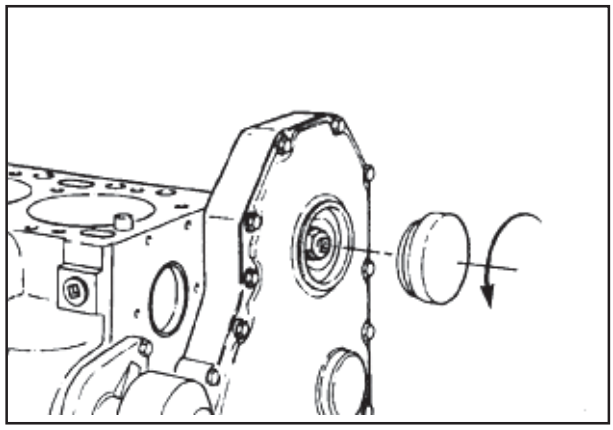
P220F2

Tampa Frontal - Remoção

Chave tipo braçadeira 90 - 100 mm

Remover a tampa de acesso da tampa frontal.

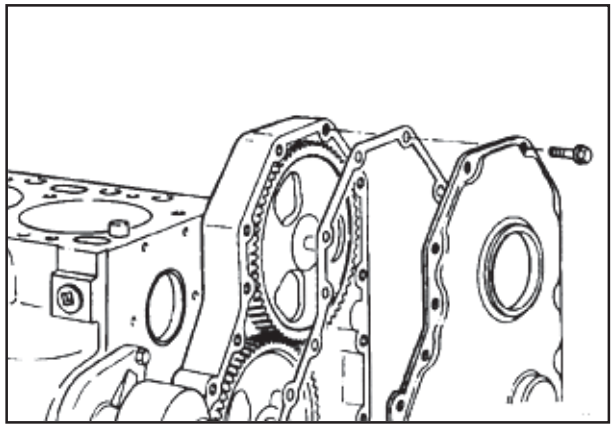
Dica de serviço: Uma chave tipo braçadeira pode ser usada para soltar as tampas de acesso que estiverem muito apertadas.



P46F3

Chave 10 mm

Remover a tampa frontal e a junta.

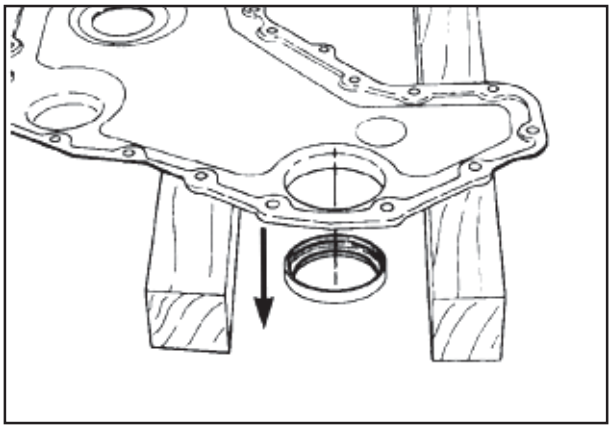


P46F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Martelo, sacador.

Apoiar a área do retentor na tampa frontal e extrair o retentor.

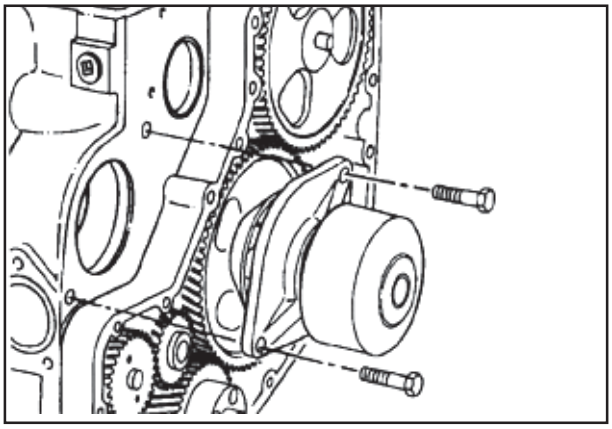


P47F1

Bomba D'água - Remoção

Chave 13 mm

Remover a bomba d'água e o anel de vedação.

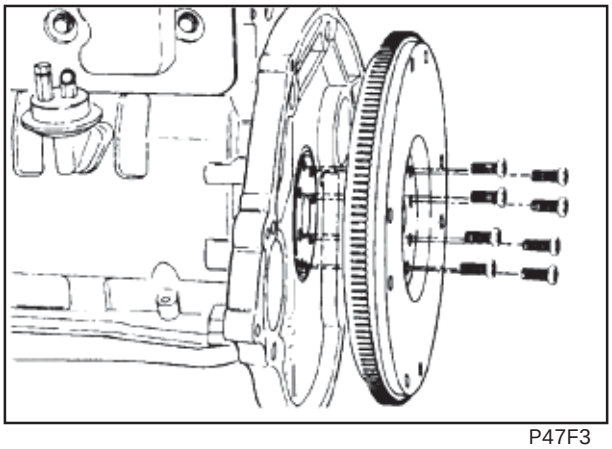


P47F2

Volante - Remoção

Chave 18 mm

Travar a árvore de manivelas e remover os parafusos de fixação, arruelas e o volante do motor.

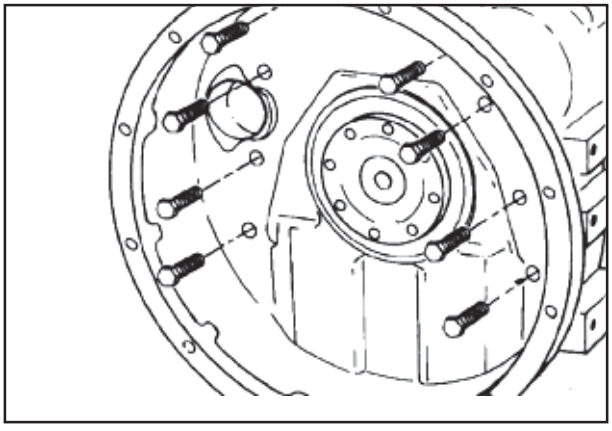


P47F3

Carcaça do Volante - Remoção

Chave 15 mm

Remover a carcaça do volante do motor.

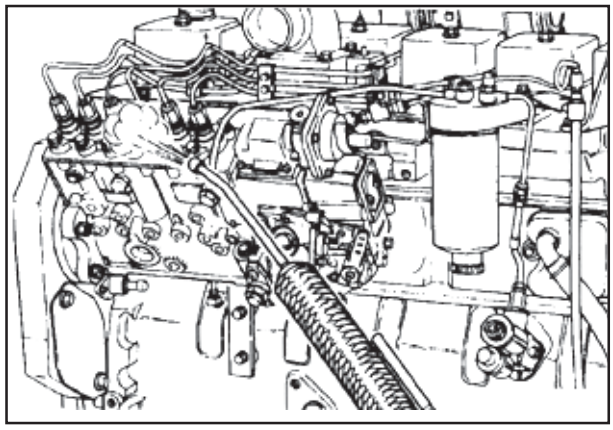


P47F4

Bomba Injetora - Remoção

Precaução: O motor diesel não tolera água ou impurezas no sistema de combustível. Uma pequena impureza ou algumas gotas de água podem causar danos ao sistema.

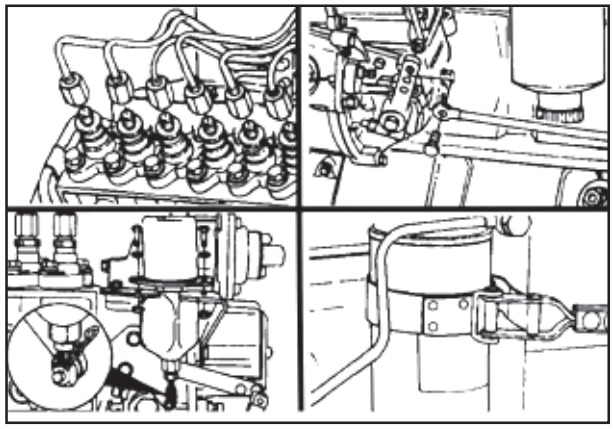
Limpar todas as superfícies externas da bomba injetora, incluindo todas as conexões que serão soltas. Limpar a área ao redor da abertura para acoplamento com a engrenagem de acionamento, evitando a entrada de impurezas no cárter.



P50F4

Passos Preparatórios:

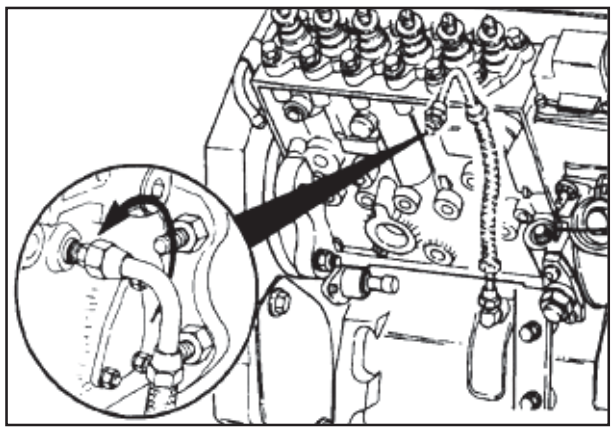
- Remover todas as linhas de combustível.
- Remover as hastes de comando.
- Remover o solenóide de corte de combustível.
- Remover o filtro de combustível.
- Remover o suporte da bomba de combustível.



P51F1

Chaves 14 mm e 15 mm

Desconectar as linhas de óleo lubrificante entre a bomba injetora e o bloco do motor.



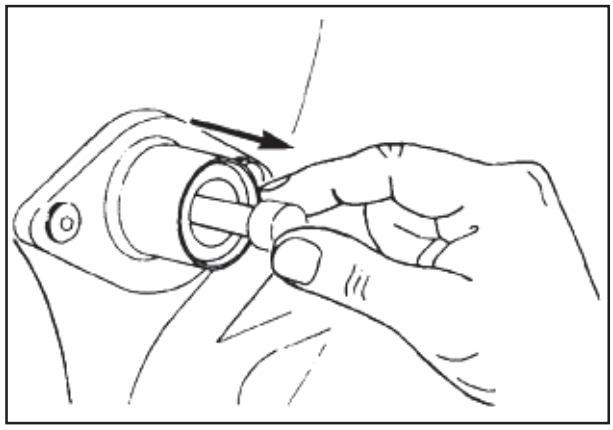
P51F2

Chave para girar o motor 3377371

Verificar se a árvore de manivelas está com o cilindro nº 1 no Ponto Morto Superior (PMS).

Girar o motor até que o pino de sincronismo seja engatado.

Não esquecer de desengatar o pino após a localização do PMS.

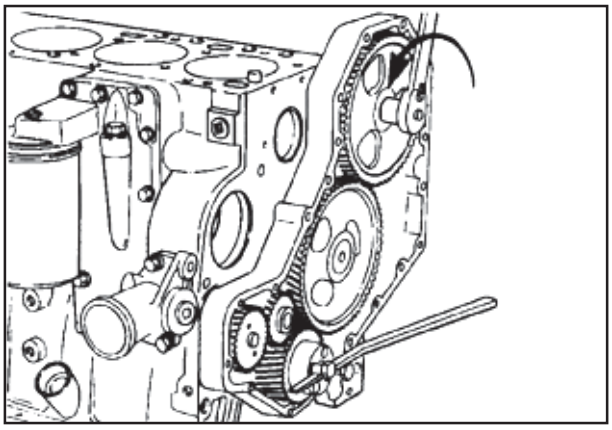


P51F3

Chave 22 mm - Sacador da engrenagem de acionamento da bomba de combustível (PN 3824469)

Remover a porca e a arruela do eixo da bomba de combustível.

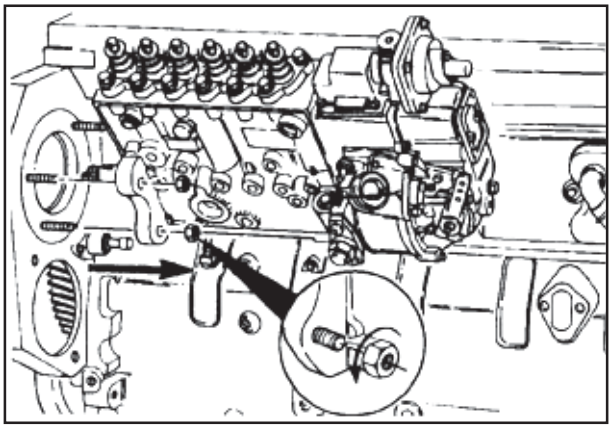
Remover a engrenagem da bomba do eixo de acionamento



P51F4

Chave 15 mm

Remover as quatro porcas de montagem e a bomba injetora.

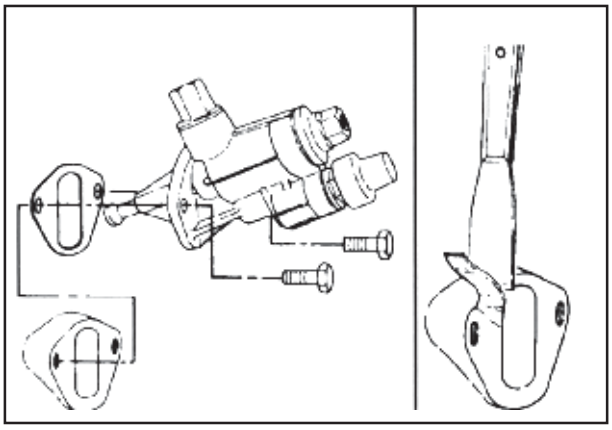


P52F2

Bomba de Transferência de Combustível - Remoção

Chave 10 mm

Remover a bomba de transferência de combustível, espaçador e juntas.

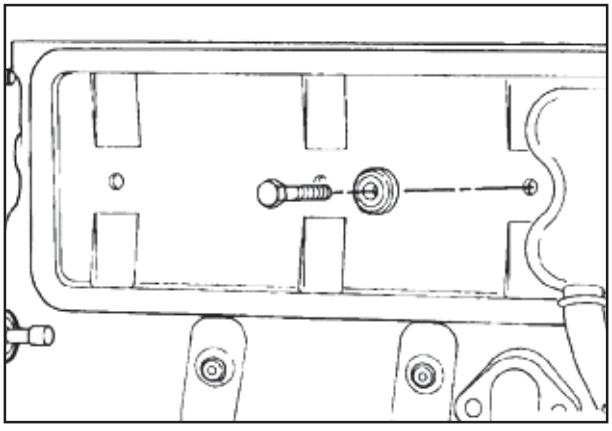


P52F3

Tampa do Compartimento dos Tuchos - Remoção

Chave 10 mm

Remover a tampa e a junta do compartimento dos tuchos.

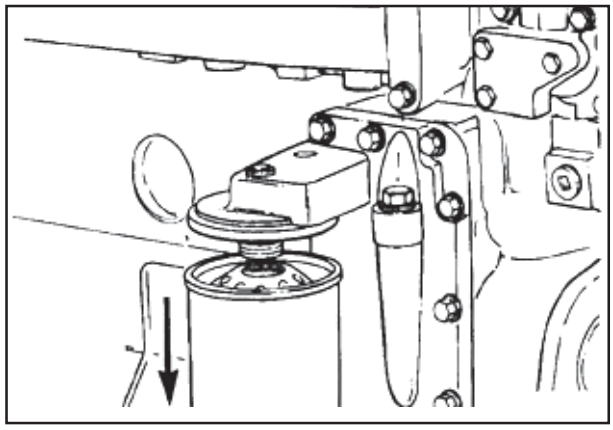


P52F4

Arrefecedor de Óleo Lubrificante - Remoção

Chave de filtro 90 - 95 mm (3 1/2 pol. - 3 7/8 pol.)

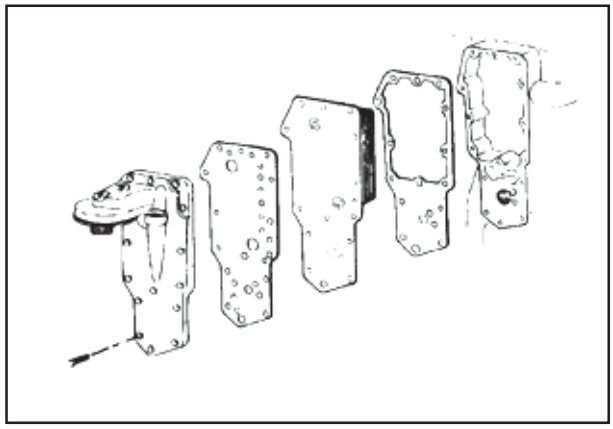
Remover o filtro de óleo.



P53F2

Chave 10 mm

Remover todos os parafusos de fixação, a tampa do arrefecedor de óleo, a junta da tampa, o arrefecedor de óleo e sua junta.

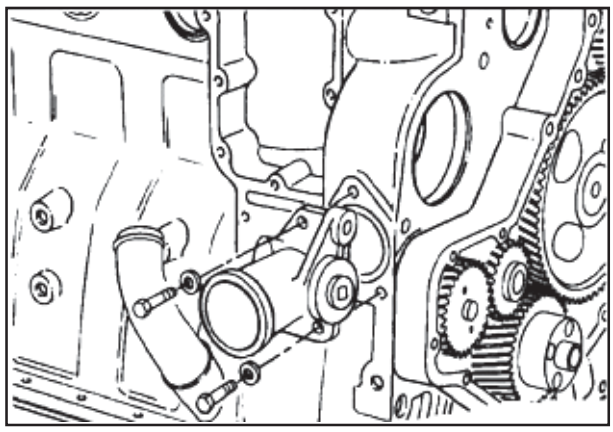


P53F3

Conexão de Entrada de Água - Remoção

Chave 13 mm

Remover a conexão de entrada de água e sua junta retangular.

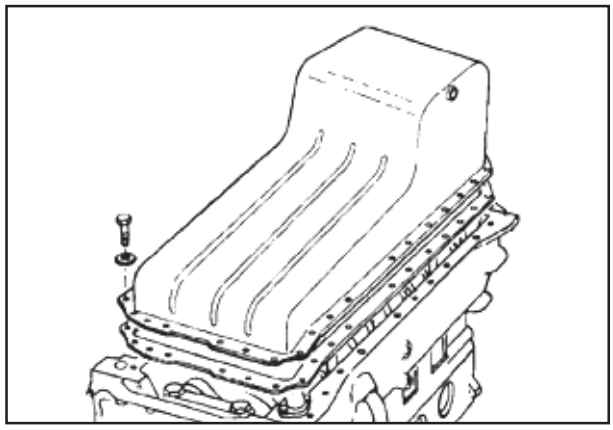


P53F4

Cárter de Óleo - Remoção

Chave 10 mm

Girar o motor no suporte e remover o cárter e sua junta de vedação.



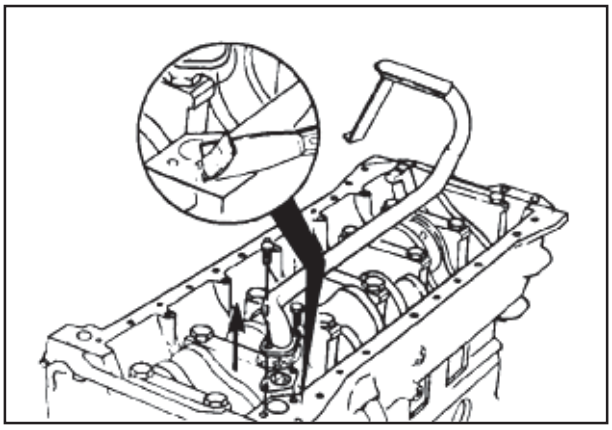
P54F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Tubo de Sucção - Remoção

Chave 10 mm

Remover o tubo de sucção e sua junta de vedação.

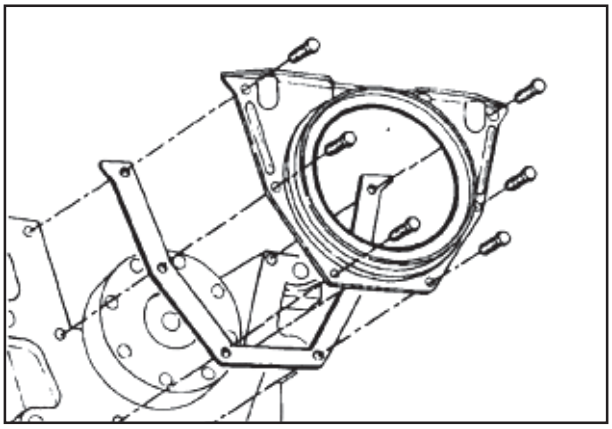


P54F2

Carcaça do Retentor Traseiro - Remoção

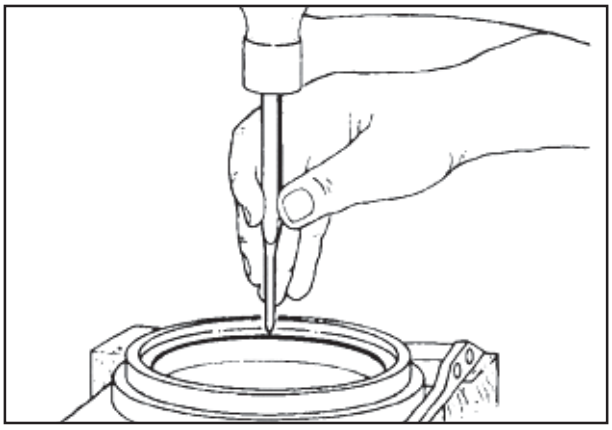
Chave 8 mm

Remover a carcaça do retentor traseiro e sua junta de vedação.



P54F3

Apoiar a carcaça na área do retentor e pressionar para sua remoção.



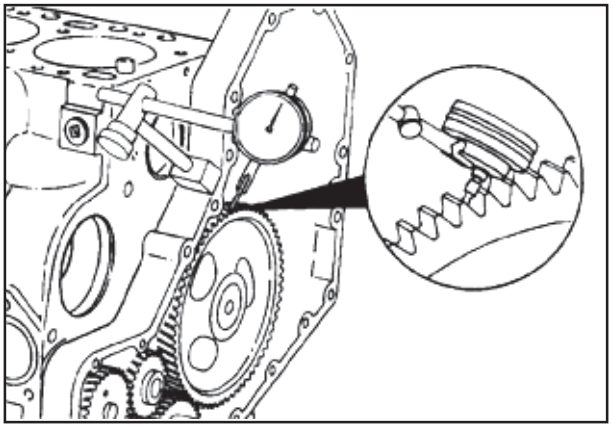
P54F4

Árvore de Comando de Válvulas - Remoção

Medição da Folga da Engrenagem

Colocar o apalpador de um relógio comparador em um dente da engrenagem da árvore de comando de válvulas, para efetuar a medição da folga da engrenagem.

NOTA: *A posição do bloco de cilindros apresentada na ilustração visa a clareza. O bloco de cilindros deverá ser mantido com a árvore de manivelas para cima a fim de manter os tuchos em seus alojamentos.*

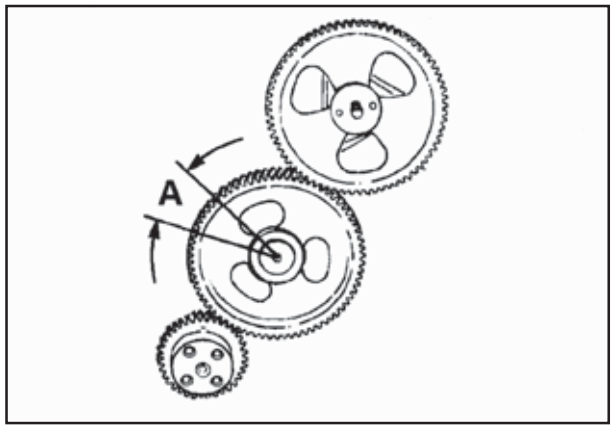


P55F1

Verificar a folga da engrenagem da árvore de comando de válvulas. Marcar as engrenagens das árvores de comando e de manivelas, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

Limite da Folga da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

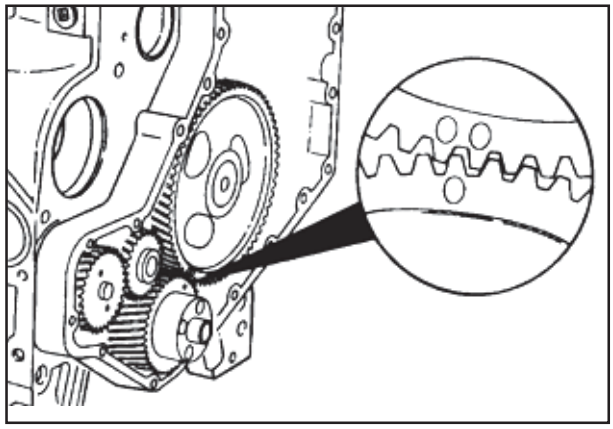
NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P55F2

Girar a árvore de manivelas até chegar próximo ao PMS do cilindro nº 1. Se isto não for feito, a árvore de comando de válvulas poderá resvalar nas hastes durante sua remoção.

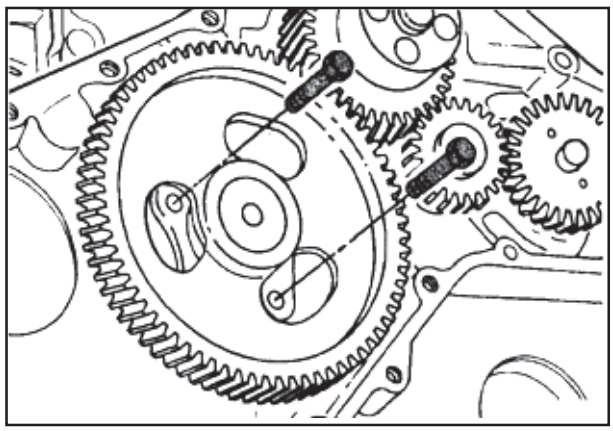
NOTA: *Na ilustração, o bloco de cilindros é apresentado na posição vertical apenas para clareza. Girar o motor até que o pino de sincronismo seja atuado.*



P55F3

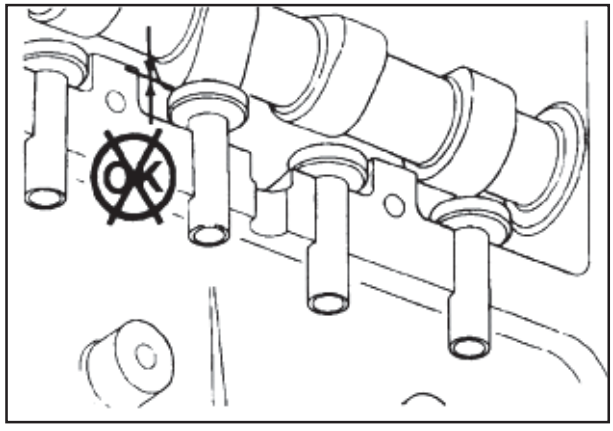
Chave 13 mm

Remover os parafusos de fixação da placa de encosto.



P55F4

Verificar visualmente se os tuchos não estão em contato com os cames da árvore de comando.

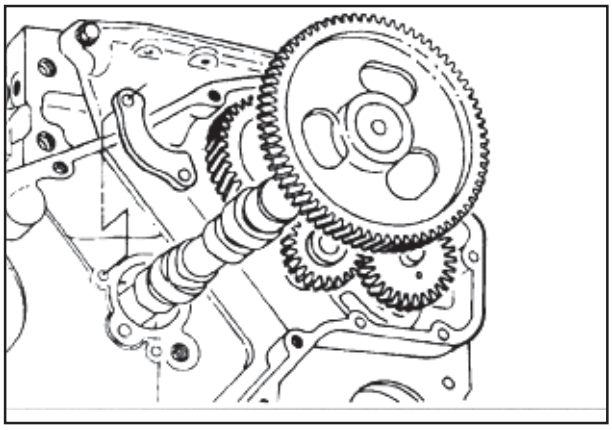


P56F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Retirar a árvore de comando de válvulas e a placa de encosto do bloco de cilindros. Tomar cuidado para não deixar cair a arruela de encosto.

Dica de serviço: Girar a árvore de comando enquanto ela é removida com uma força constante.

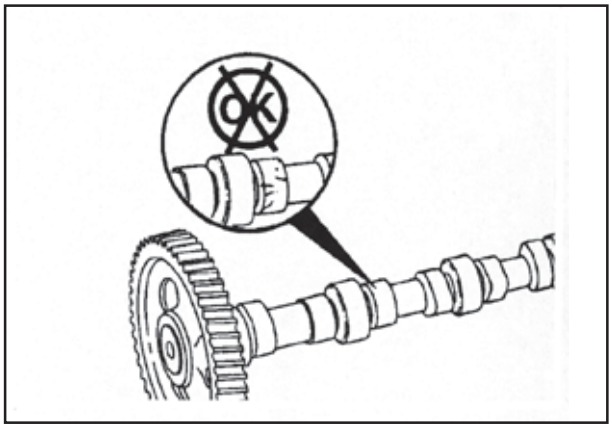


P56F2

Árvore de Comando de Válvulas e Engrenagem - Inspeção

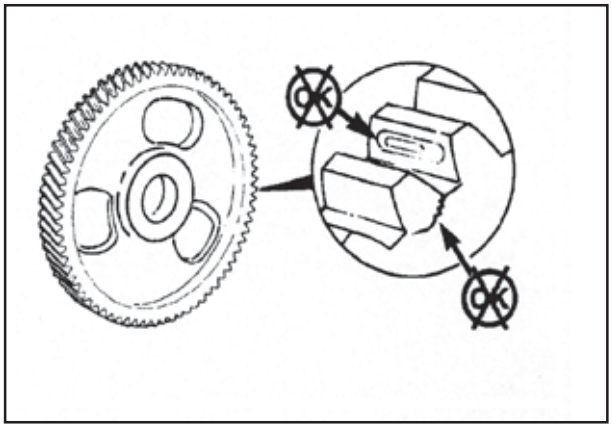
Antes de fazer a inspeção, lavar a árvore de comando de válvulas e a engrenagem com solvente e um pano limpo.

Inspecionar o ressalto da bomba de alimentação de combustível, os ressaltos das válvulas e os munhões dos mancais para ver se há quebras, furos ou escoriação.



P167F2

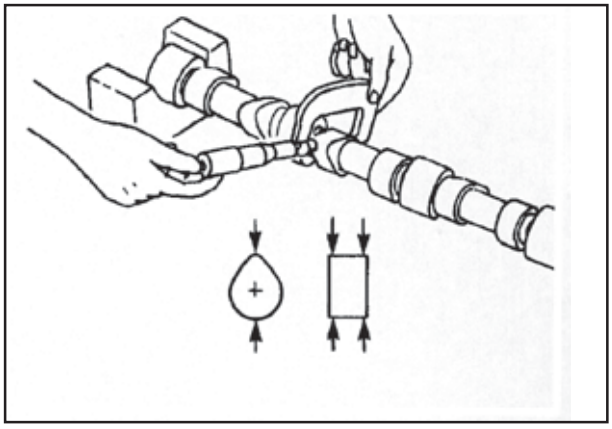
Inspecionar os dentes das engrenagens para ver se há perfurações; procurar fissuras na base dos dentes.



P167F3

Medir o ressalto da bomba de transferência de combustível e os ressaltos das válvulas.

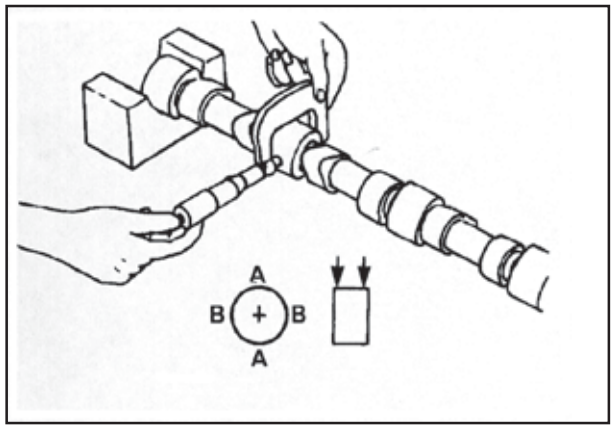
Diâmetro no Ápice do Ressalto	mm		pol.
Admissão	47,040	MIN	1,852
	47,492	MAX	1,870
Escape	46,770	MIN	1,841
	47,222	MAX	1,859
Bomba de alimentação de combustível	35,500	MIN	1,398
	36,260	MAX	1,428



P167F4

Medir os munhões dos mancais.

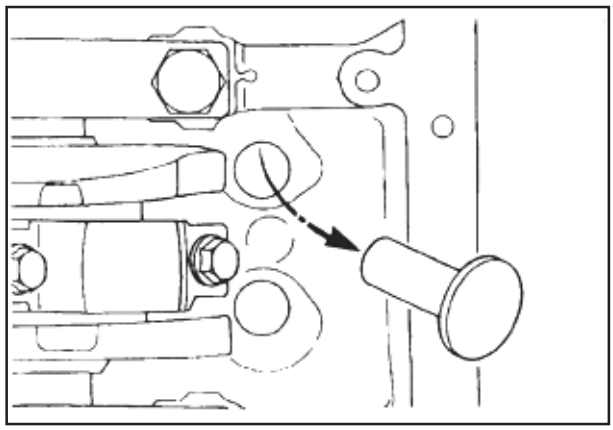
Diâmetro dos Munhões		
mm		pol.
53,962	MIN	2,1245
54,013	MAX	2,1265



P167F4

Tuchos de Válvulas - Remoção

Remover os tuchos de válvulas. Pode-se girar o motor para facilitar o acesso aos tuchos.



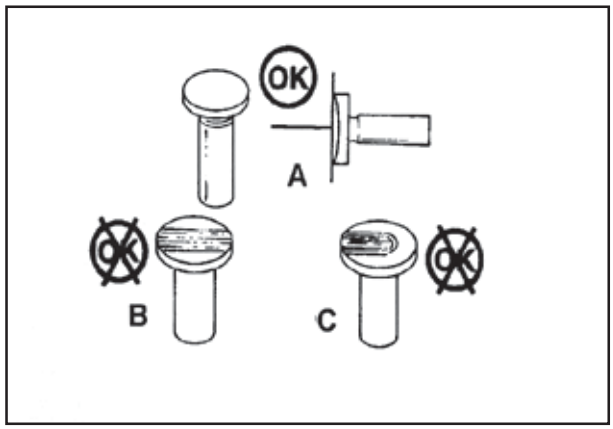
P56F3

Tuchos de Válvulas - Inspeção

Inspecionar a extremidade esférica, a haste e a faca para ver se há desgaste excessivo, fissuras e outros danos.

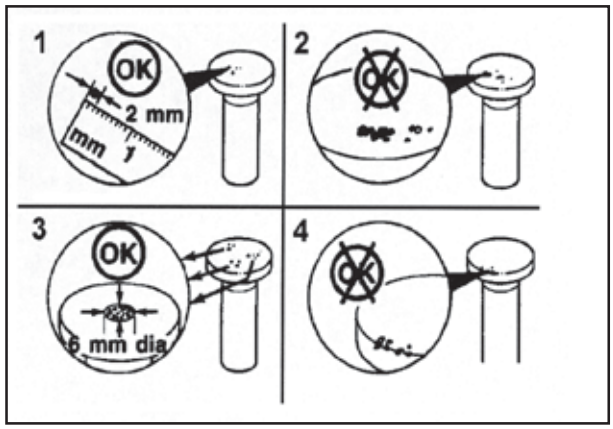
Limites visuais

(A) Contato normal
(B) e (C) Contato irregular: **Não reutilizar**



P232F1

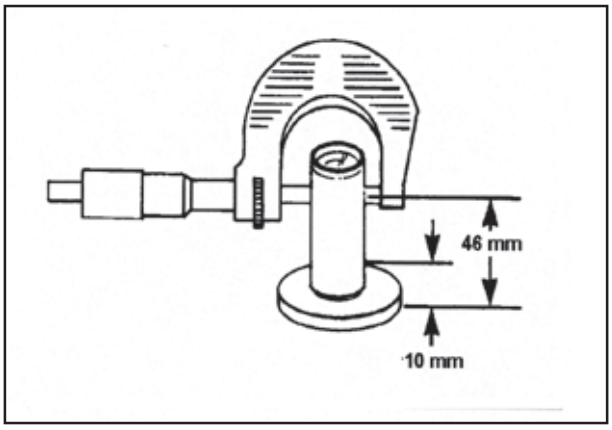
Marcas de perfuração no tucho são aceitáveis. Os seguintes critérios definem o tamanho permitido das perfurações;
1. Uma perfuração simples não deve ter mais que 2 mm [0,079 pol.]
2. A interconexão das perfurações não é permitida.
3. As perfurações, quando postas juntas, não devem exceder a área de um círculo de 6 mm [0,236 pol.] de diâmetro ou um total de 4 por cento da área da face do tucho.
4. Não são permitidas perfurações nas extremidades da face de desgaste do tucho.



P232F2

Medir a haste do tucho da válvula.

Diâmetro mm		pol.
15,936	MIN	[0,627]
15,977	MAX	[0,629]

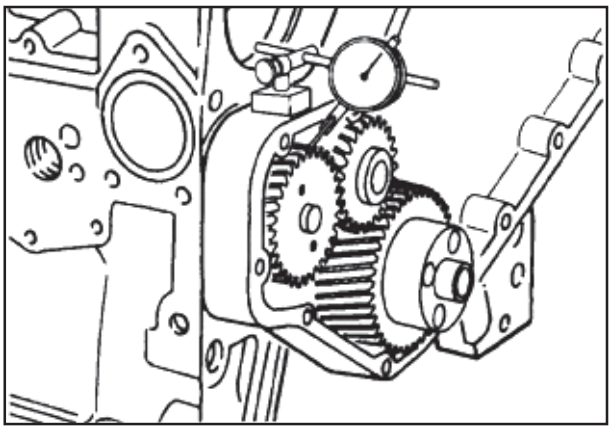


P232F3

Bomba de Óleo Lubrificante - Remoção

Medição da Folga

Colocar a ponteira de um relógio comparador em um dente da engrenagem da bomba de lubrificação, para efetuar a medição da folga.

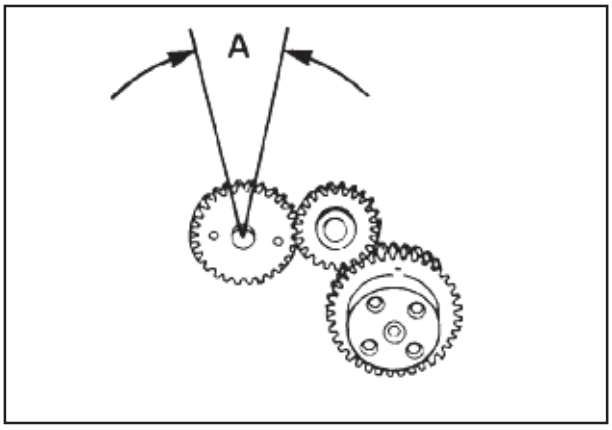


P56F4

Verificar a folga da engrenagem da bomba de lubrificação. Marcar a engrenagem da bomba de lubrificação e a engrenagem intermediária, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

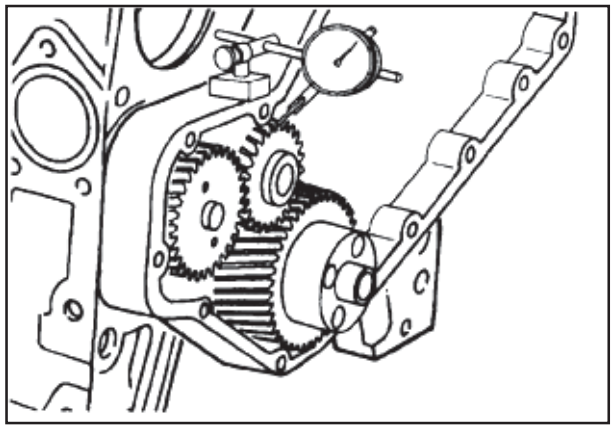
Limite da Folga da Engrenagem da Bomba de Lubrificação (A) mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P57F1

Colocar a ponteira de um relógio comparador em um dente da engrenagem intermediária da bomba de lubrificação.

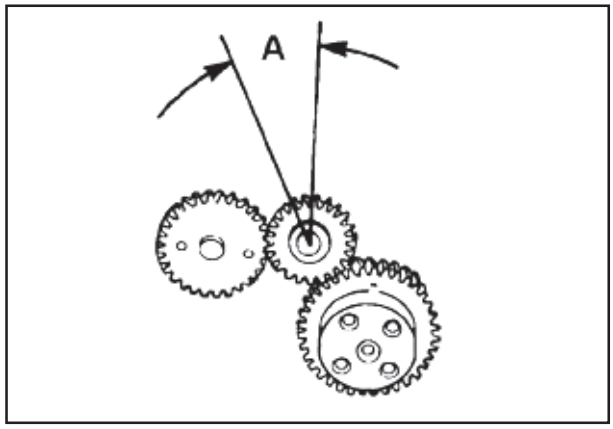


P57F2

Verificar a folga da engrenagem intermediária da bomba de lubrificação. Marcar a engrenagem intermediária e a da árvore de manivelas, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

Limite da Folga da Engrenagem Intermediária da Bomba de Lubrificação (A)		
mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

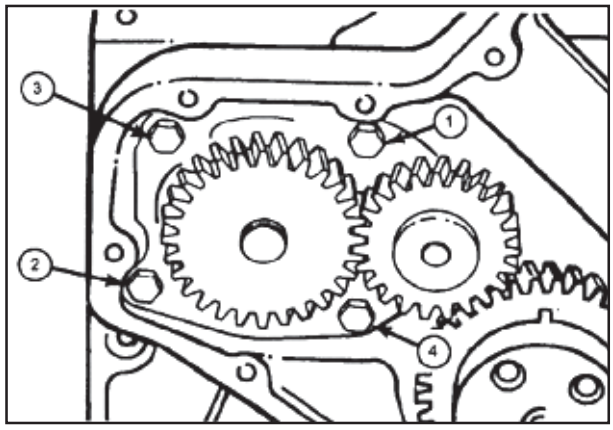
NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P57F3

Chave 13 mm

Remover a bomba de lubrificação.

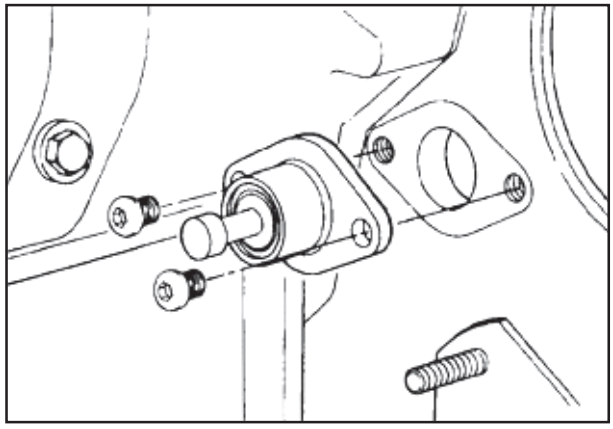


P57F4

Carcaça do Pino de Sincronismo - Remoção

Chave "Torx" T25

Remover a carcaça do pino de sincronismo.



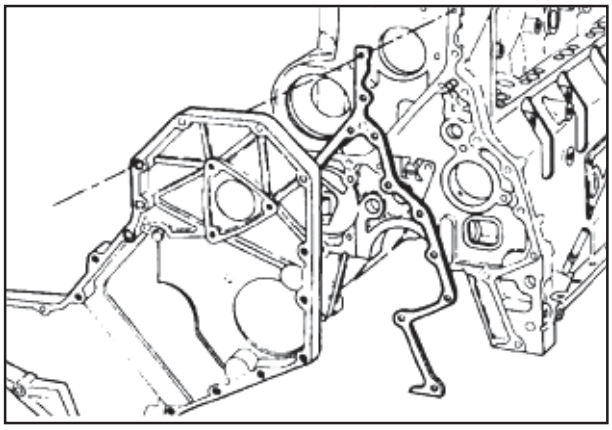
P58F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Carcaça das Engrenagens - Remoção

Chave 10 mm

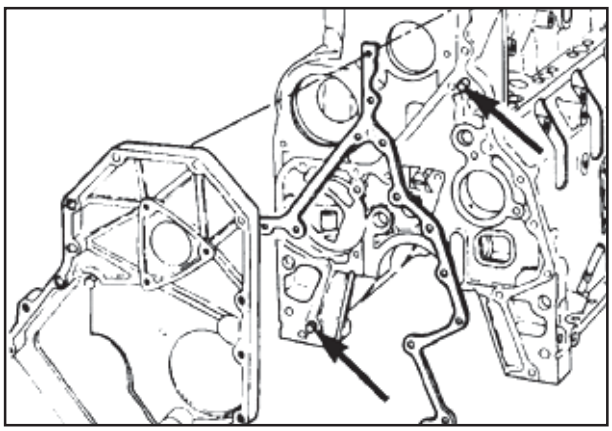
Remover os parafusos, o alojamento das engrenagens e sua junta.



P58F2

Martelo de plástico

O alojamento das engrenagens é posicionado no bloco dos cilindros por meio de dois pinos de fixação. Se for difícil remover o alojamento, deve-se bater levemente na área destes pinos.



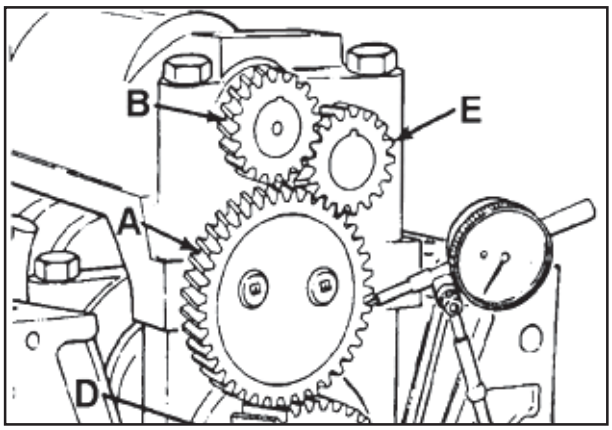
P58F3

Balanceador - Remoção

Medição da Folga

Usar um relógio comparador para medir a folga da engrenagem intermediária (A), engrenagem superior da árvore (B) e engrenagem inferior da árvore (C).

NOTA: *Deve-se evitar o movimento das engrenagens adjacentes ao verificar a folga, ou a leitura será a folga total de todas as engrenagens.*



P59F1

Folga da Engrenagem do Balanceador	mm		pol.
Intermediária (A para D)	0,088	MIN	0,003
	0,420	MAX	0,017
Superior da árv. (B para A)	0,153	MIN	0,006
	0,355	MAX	0,014
Inferior da árv. (C para B)	0,088	MIN	0,003
	0,420	MAX	0,017

Anotar os valores encontrados durante a inspeção.

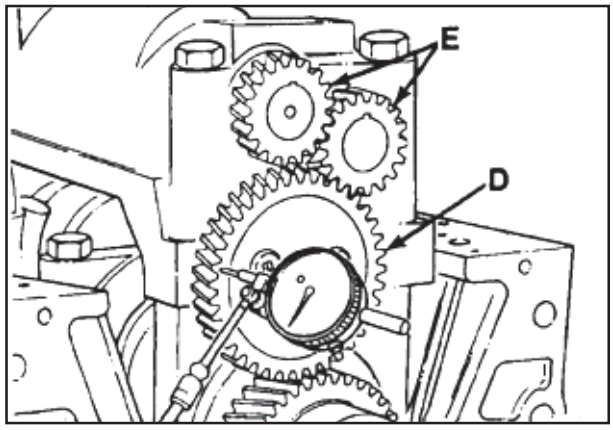
Medição da Folga Axial

Usar um relógio comparador para medir a folga axial da engrenagem intermediária (D) e dos eixos (E).

Folga Axial do Balanceador

	mm		pol.
(D)	0,130	MIN	0,005
	0,630	MAX	0,024
(E)	0,075	MIN	0,003
	0,175	MAX	0,007

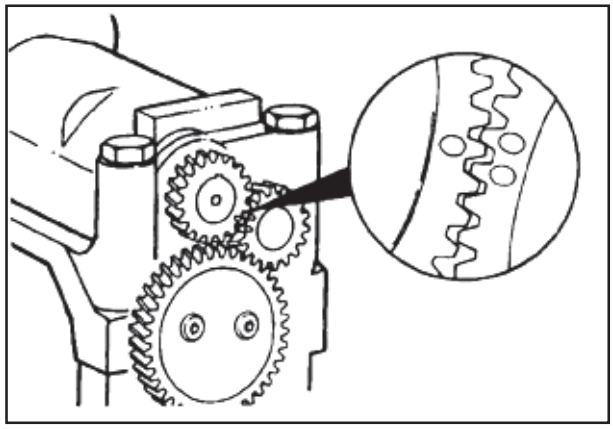
Anotar os valores encontrados durante a inspeção.



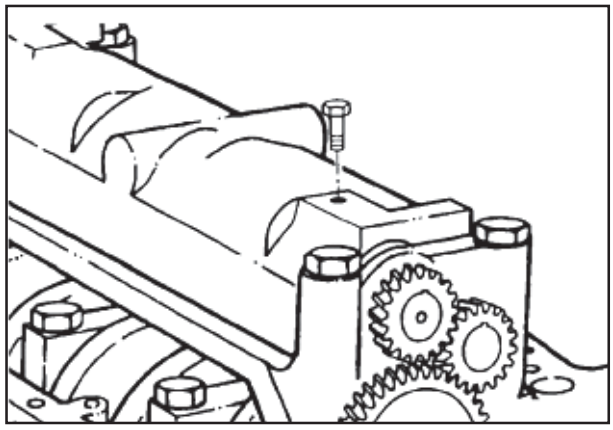
P59F2

Travamento do Balanceador

Fazer o travamento do balanceador, girando as engrenagens até que as marcas de sincronismo fiquem alinhadas.


P59F3

Se a tampa do alojamento do balanceador possuir um furo roscado, o eixo do balanceador poderá ser travado em uma posição rosqueando-se, temporariamente, um parafuso M8 passando pela tampa até o eixo.

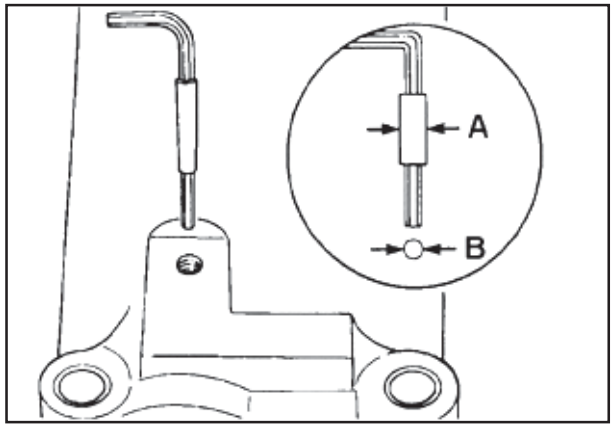

P60F1

Chave allen 4,5 mm, fita adesiva com 25,4 mm (1 pol.) de largura

Executar este procedimento se não houver um furo roscado na tampa do balanceador.

Aplicar a fita adesiva na chave allen 4,5 mm até que haja um encaixe firme entre a chave e o furo.

A = aproximadamente 10 mm [0,4 pol.]
B = 10 mm [0,4 pol.]



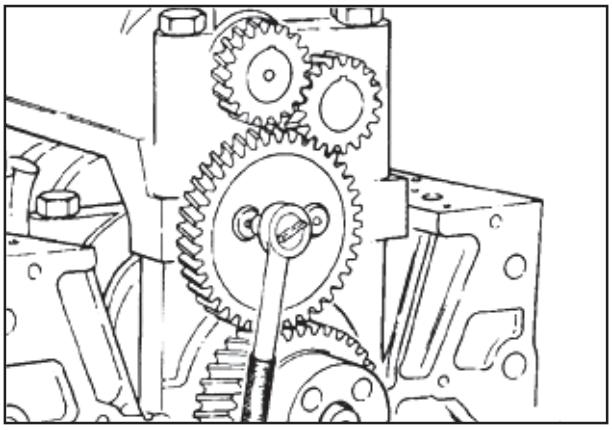
P60F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Balanceador - Remoção

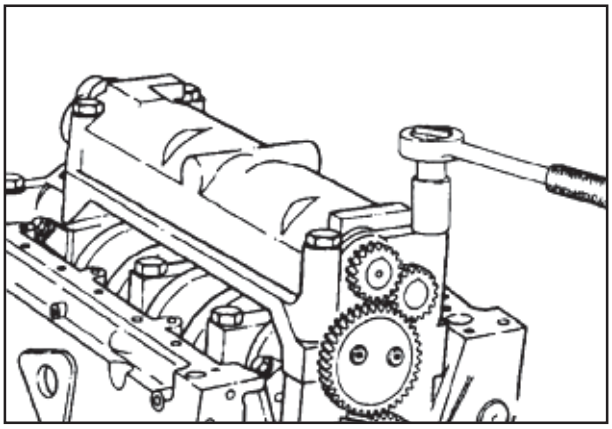
Chave allen 8 mm

Soltar os parafusos allen de fixação da engrenagem intermediária. NÃO RETIRAR OS PARAFUSOS.



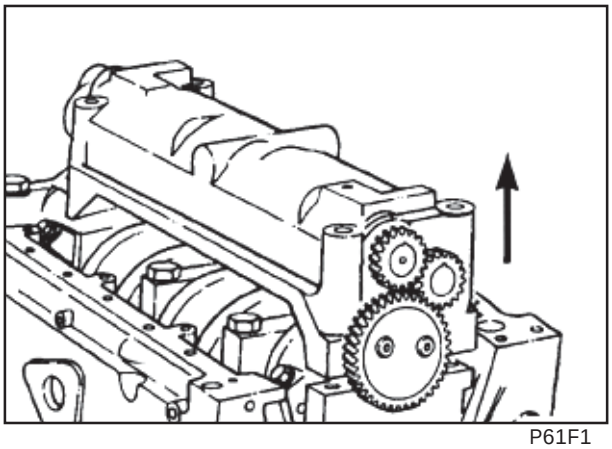
P60F3

Remover os parafusos de fixação nº 1 e nº 4 da capa do mancal.



P60F4

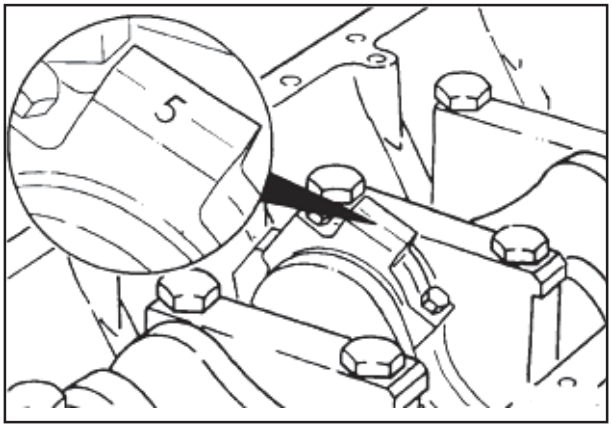
Mover o elemento de fixação da engrenagem intermediária até o pino da capa nº 1 sair de sua carcaça no elemento de fixação. Remover o conjunto do balanceador.



P61F1

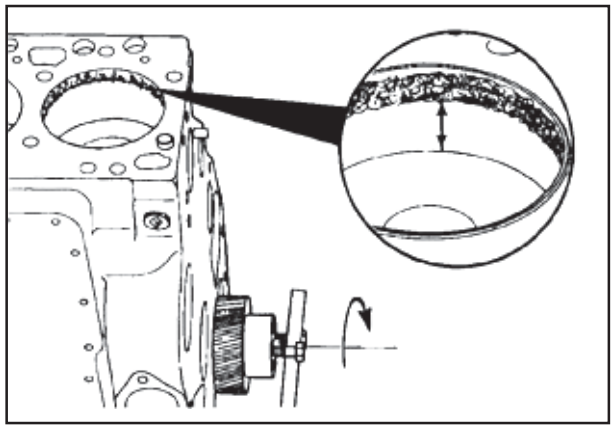
Conjunto Pistão e Biela - Remoção

Marcar a cada capa da biela de acordo com o cilindro.



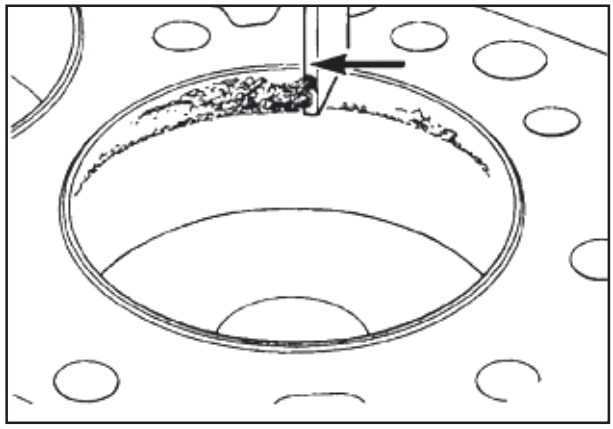
P61F2

Girar o motor no suporte até que os cilindros fiquem na posição horizontal.
Virar a árvore de manivelas para que os pistões fiquem abaixo dos depósitos de carbono localizados acima da área de atuação dos anéis do pistão.



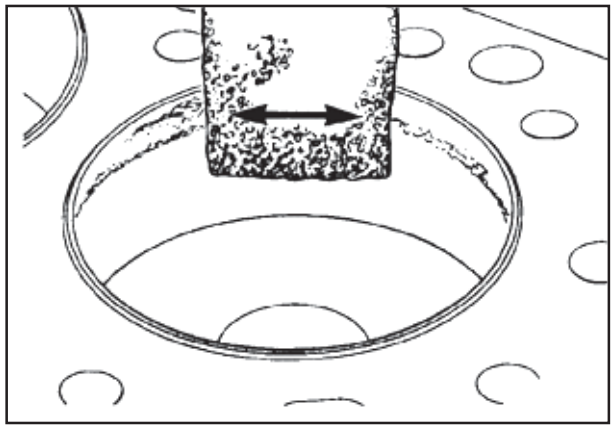
P61F3

Usar um raspador ou um instrumento com ponta para soltar os depósitos de carbono. Não danificar o cilindro com o raspador.



P61F4

Remover os depósitos de carbono remanescentes com uma esponja Scotch-Brite® ou equivalente.

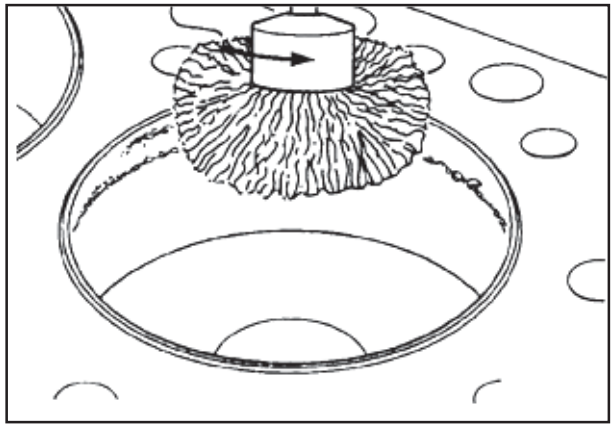


P62F1

Advertência: ***Para evitar sérios ferimentos na área dos olhos, deve-se usar proteção ocular durante esta operação.***
Um método alternativo de remoção desse anel de carbono é usar um rebolo com fios de aço de alta qualidade instalado em uma furadeira ou mandrilhador.

NOTA: *Um rebolo de baixa qualidade liberará cerdas de aço, causando contaminação adicional.*

Não usar o rebolo na área do curso do pistão. Fazer movimentos circulares com o rebolo para remover os depósitos.



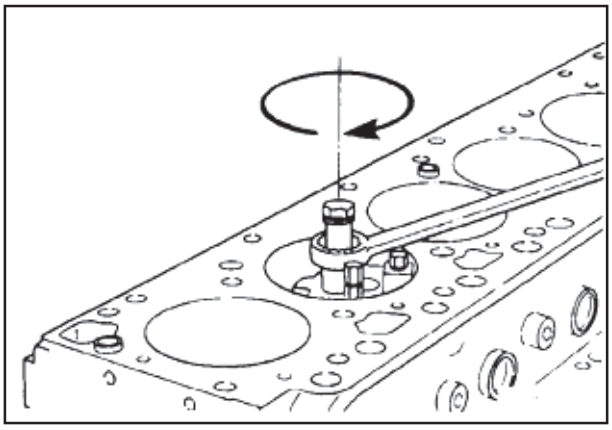
P62F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Mandril

Se necessário, pode-se mandrilhar os depósitos de carbono do topo dos cilindros.

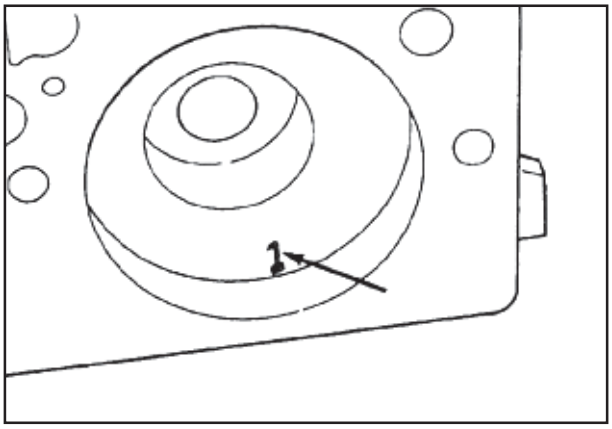
É necessário assegurar-se que o mandril não marque o cilindro, ou que remova mais material do que é necessário.



P62F3

Marcar cada pistão com o número do cilindro.

Durante a montagem, o pistão **deverá** ser instalado no cilindro correspondente.

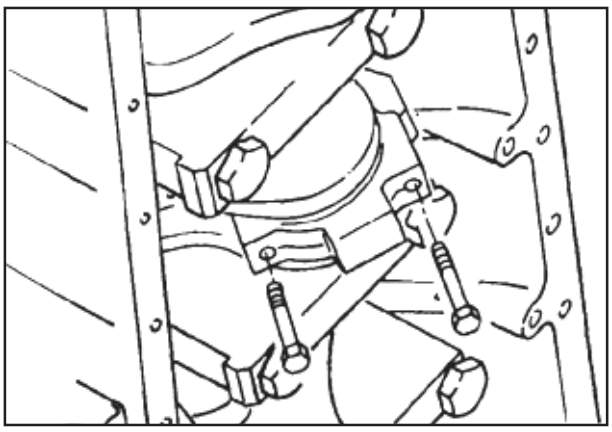


P62F4

Chave 12 mm

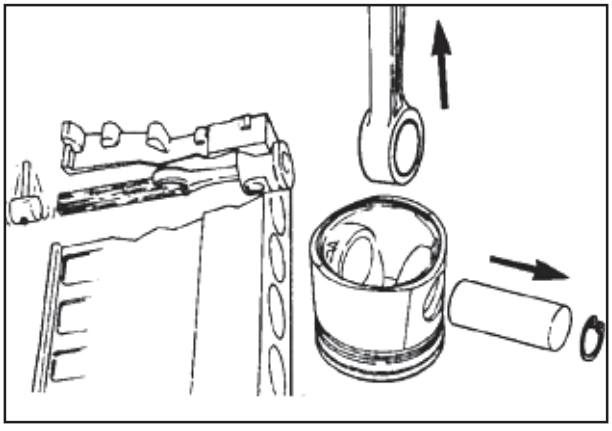
Remover os parafusos, capas das bielas e bronzinas.

Marcar o número dos cilindros na parte posterior das bronzinas.



P63F1

Segurar o pistão com uma mão enquanto empurra-se o conjunto pistão e biela para fora do cilindro. Deve-se tomar cuidado para não danificar a biela ou o mancal.

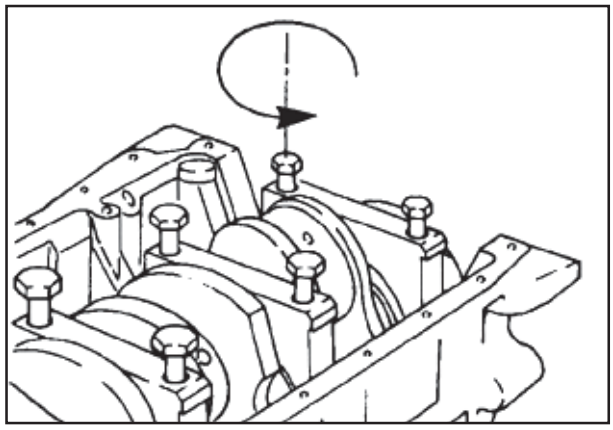


P38F1

Árvore de Manivelas - Remoção

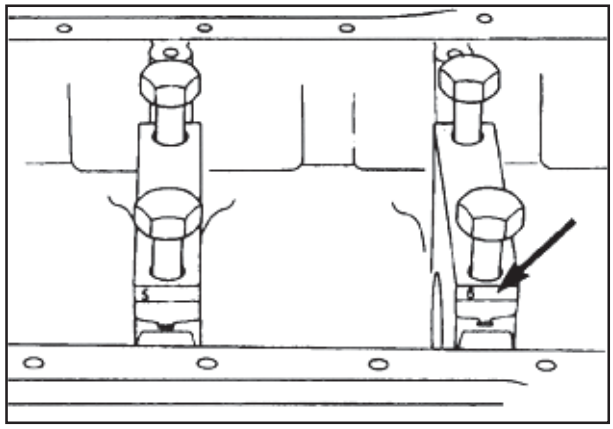
Chave 23 mm

Girar o motor para a posição horizontal, de forma que as capas dos mancais fiquem visíveis. Remover os parafusos de fixação das capas dos mancais principais.



P63F3

As capas deverão ser numeradas. Se não estiverem, marque-as com o número correspondente.

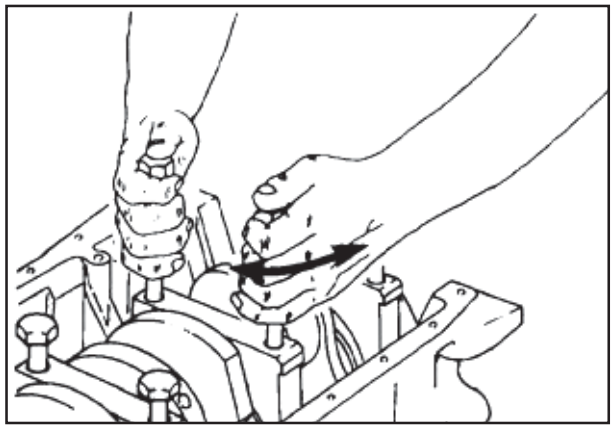


P63F4

Remover as capas dos mancais principais.

Não forçar as capas com uma alavanca para retirá-las do bloco de cilindros.

Usar dois dos parafusos de fixação para liberar as capas, tomando cuidado para não danificar os fios de rosca.

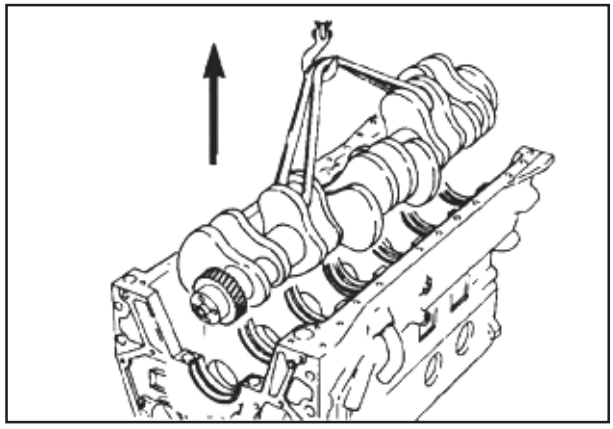


P64F1

Peso da Árvore de Manivelas:

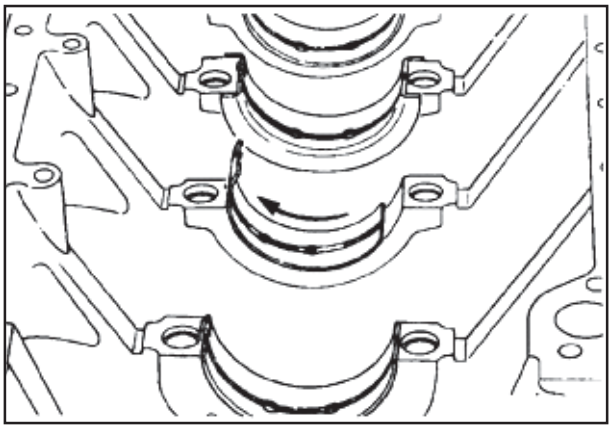
6 cilindros - 55 kg

Levantar a árvore de manivelas do bloco dos cilindros.



P64F2

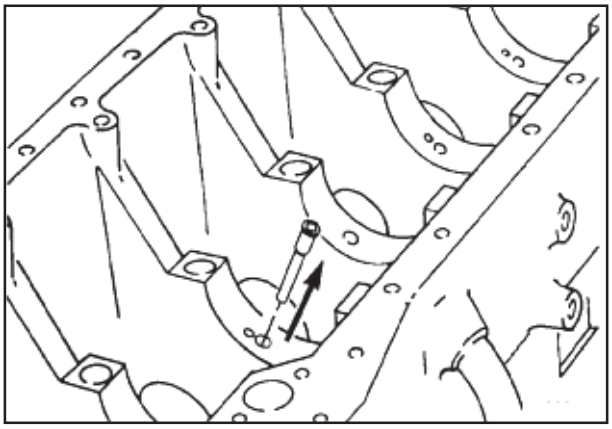
Remover os mancais principais do bloco de cilindros e das capas principais.



P64F3

Pino-punção 3/16 pol.

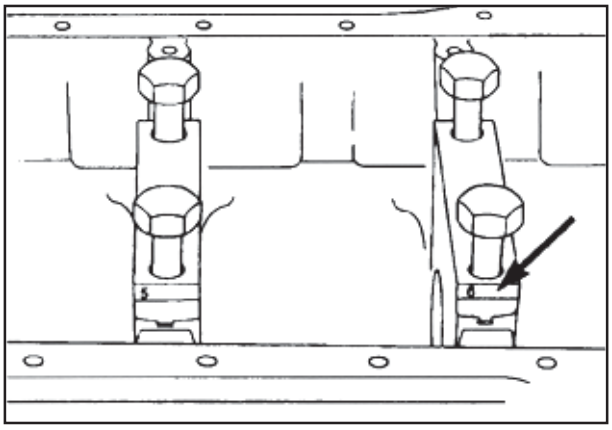
Remover os pulverizadores de óleo de arrefecimento dos pistões.



P64F4

Instalar as capas dos mancais principais nas suas posições correspondentes. Se forem corretamente instaladas, as extremidades chanfradas deverão estar todas do mesmo lado.

NOTA: *O nº 1 deverá ficar na parte frontal do bloco.*



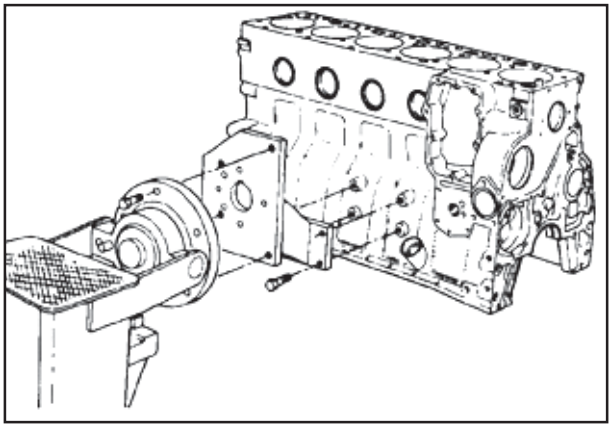
P65F1

Bloco dos Cilindros - Remoção do Suporte Giratório

Chave 18 mm

Remover o bloco dos cilindros do suporte giratório.

Peso do bloco de cilindros 6B: 124 kg [275 lb]



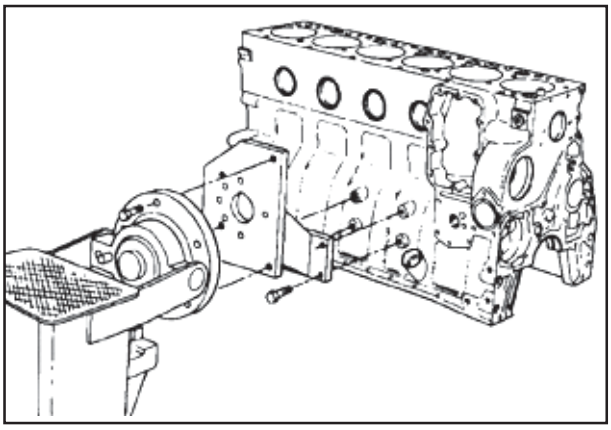
P65F3

2.7 - MONTAGEM DO MOTOR

Bloco dos Cilindros - Preparação para a Montagem

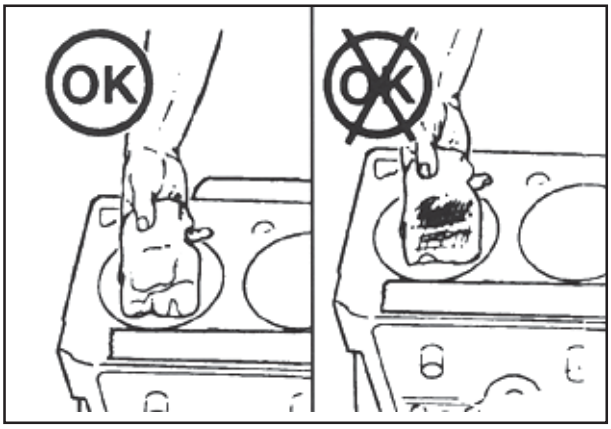
Colocar o bloco de cilindros no suporte giratório.

NOTA: *Deve-se assegurar que o motor foi bem limpo e inspecionado.*



P65F4

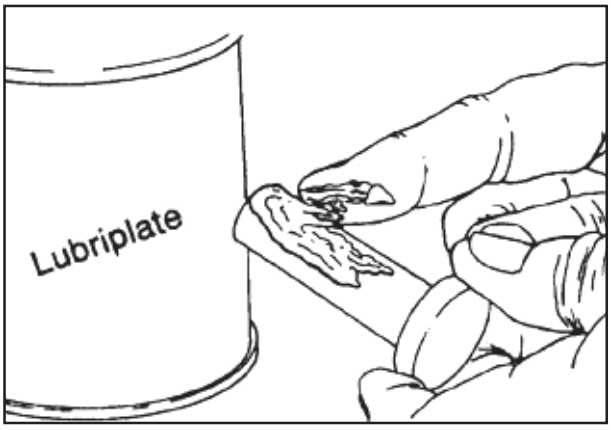
Precaução: Verificar se os cilindros estão limpos.



P66F1

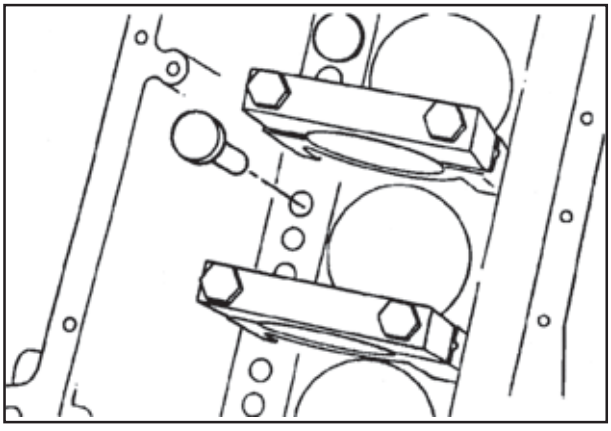
Tuchos das Válvulas - Instalação

Lubrificar os tuchos com Lubriplate 105®.



P66F2

Colocar os tuchos de válvulas.



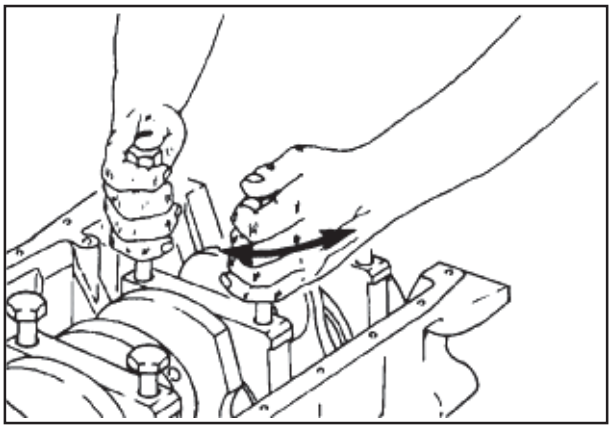
P66F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Árvore de Manivelas - Instalação

Chave de 23 mm

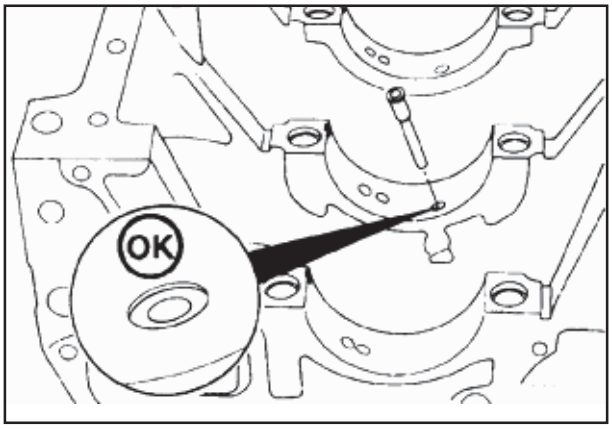
Retirar as capas dos mancais principais.



P66F4

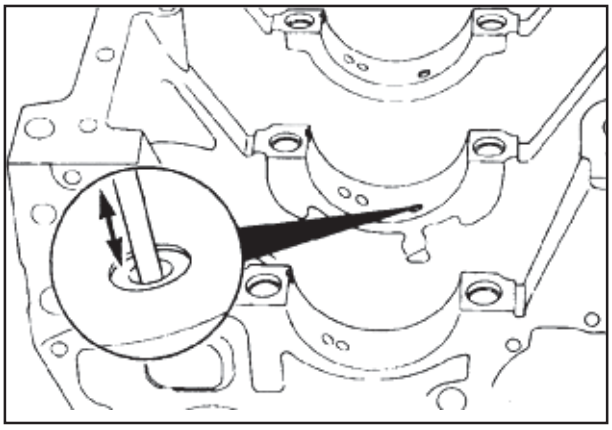
Punção 1/2 Centro

Instalar os bocais de refrigeração dos pistões, de forma que eles fiquem no nível ou abaixo da superfície dos mancais.



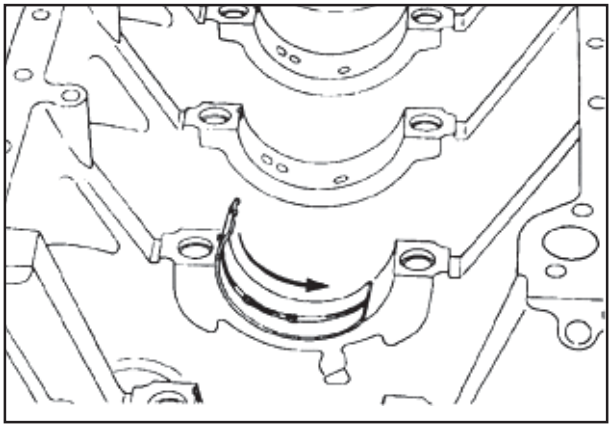
P67F1

Precaução: Verificar se os bocais estão limpos e desobstruidos.



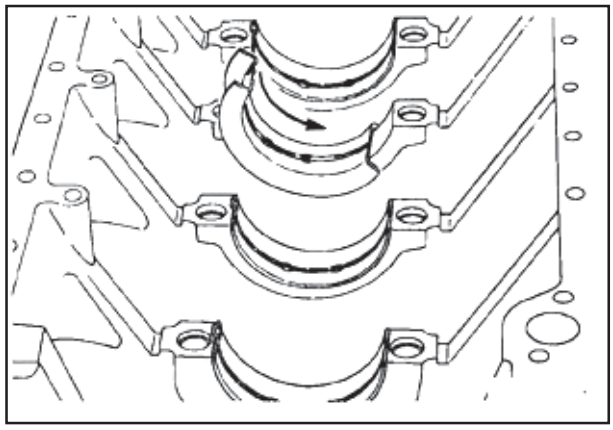
P67F2

Colocar os casquilhos nos mancais superiores. Verificar se os casquilhos se encaixam no entalhe da superfície do mancal.



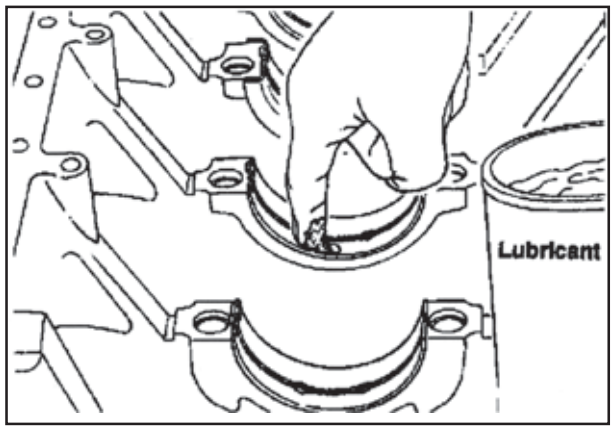
P67F3

Colocar o casquilho especial para reforço combinado no segundo mancal a partir do fundo.



P67F4

Lubrificar os casquilhos com Lubriplate 105®.

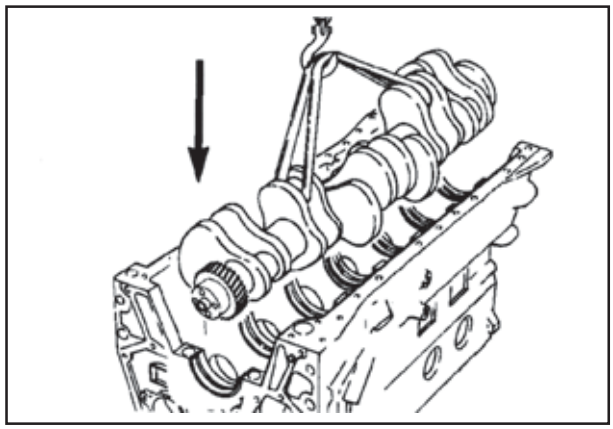


P68F1

Precaução: A árvore de manivelas deverá ser instalada com cuidado para evitar danos aos seus mancais principais, principalmente ao de esforço combinado.

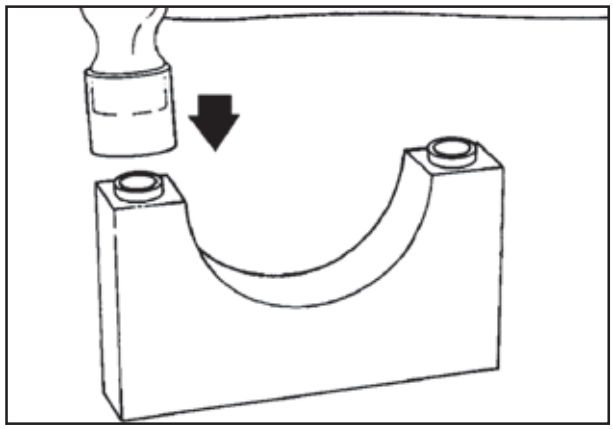
Colocar a árvore de manivelas.

Peso da árvore de manivelas:
6 cilindros - 55 kg [123 lb]



P68F2

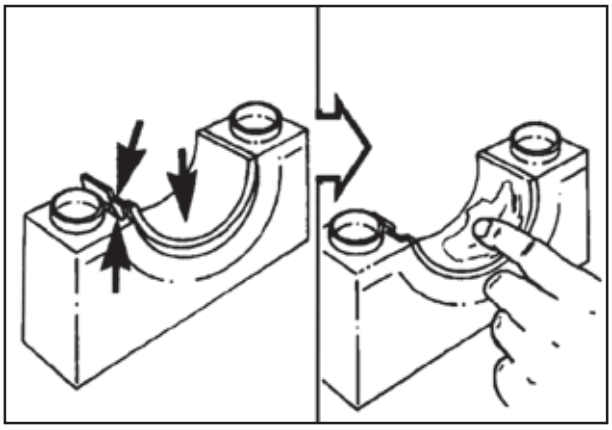
Verificar se os anéis de ajuste foram instalados nas capas.



P68F3

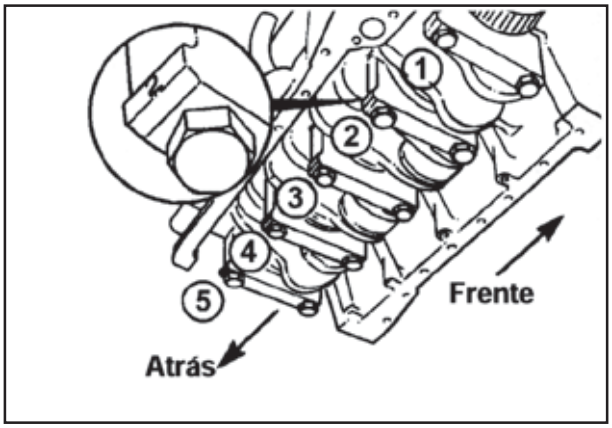
SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar os casquilhos nas capas dos mancais inferiores.
Lubrificá-los com Lubriplate 105®.
Verificar se os casquilhos estão instalados nos entalhes das capas do mancal.



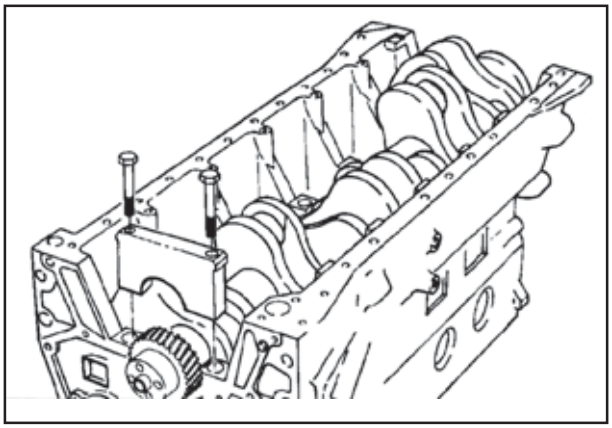
P68F4

As capas dos mancais são numeradas para facilitar sua colocação. A capa nº 1 fica na frente do bloco, e os números ficam voltados para o lado do arrefecedor de óleo do motor.



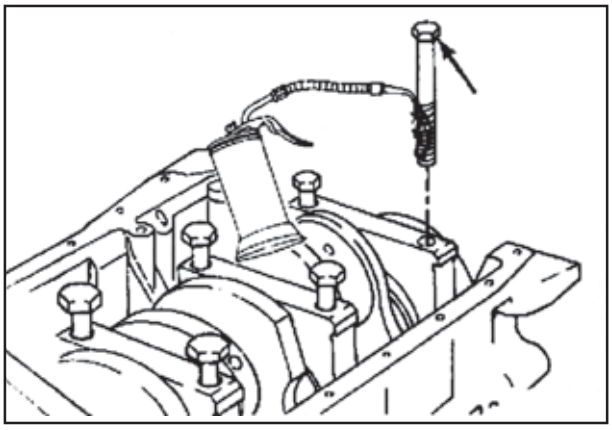
P69F1

Colocar as capas com os casquilhos.



P69F2

Lubrificar os fios de rosca e a parte inferior das cabeças dos parafusos de fixação dos mancais principais com óleo lubrificante limpo.



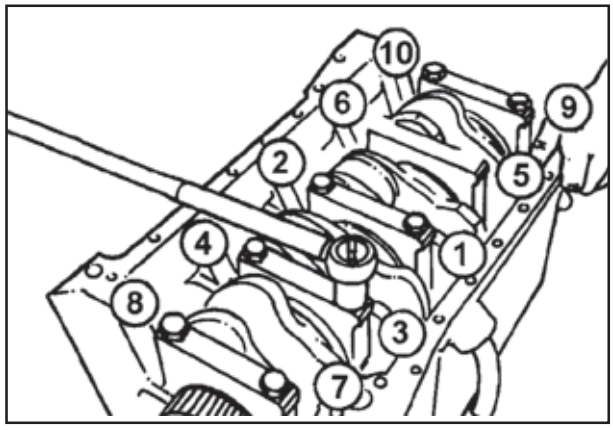
P69F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 23 mm

Apertar os parafusos de fixação conforme a seqüência apresentada na ilustração.

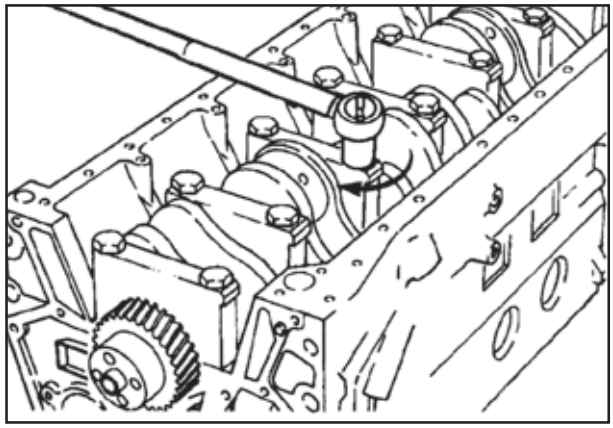
NOTA: *Quando o motor é equipado com um balanceador, as capas dos mancais principais não poderão ser apertadas com o seu torque até que os conjuntos de pistões e bielas sejam instalados. Também é necessário definir o PMS antes de instalar o balanceador. Se o balanceador for instalado posteriormente, deve-se instalar e apertar os parafusos nºs 2,3 e 5 das capas dos mancais até que as capas estejam assentadas. Depois, deve-se montar o conjunto pistão e biela.*



P69F4

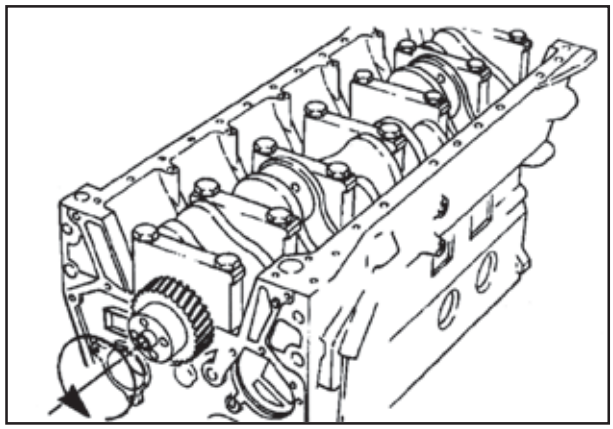
Seguir estes passos para apertar os parafusos de fixação.

Passo	Torque
1	60 Nm [44 lb-pé]
2	119 Nm [88 lb-pé]
3	176 Nm [130 lb-pé]


P70F1

A árvore de manivelas deverá girar livremente.

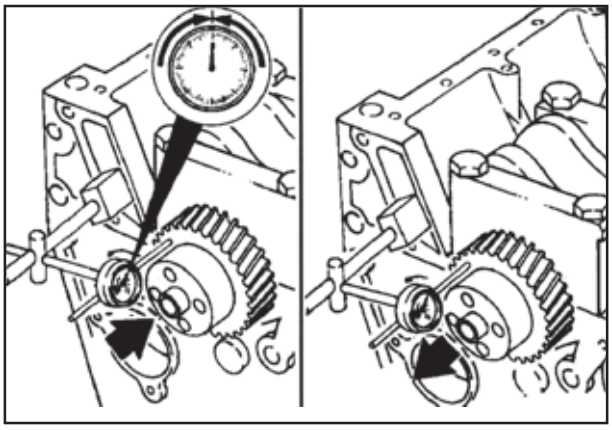
Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar as instalações dos mancais e o tamanho dos casquilhos .


P70F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Relógio comparador

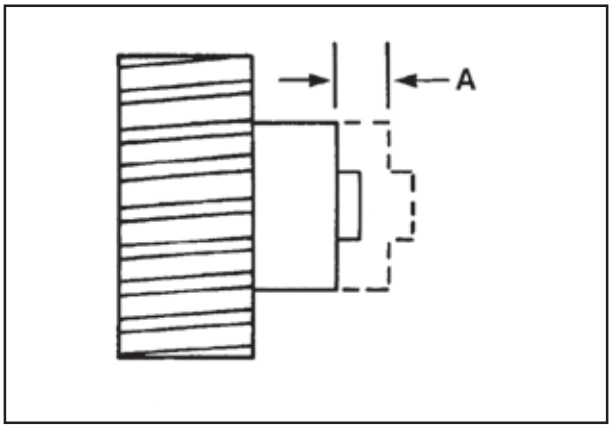
Medir a folga axial da árvore de manivelas.



P70F3

As dimensões do mancal de esforço combinado determinam a folga axial.

Limites da Folga Axial da Árvore de Manivelas (A)		
mm		pol.
0,102	MIN	0,004
0,432	MAX	0,017

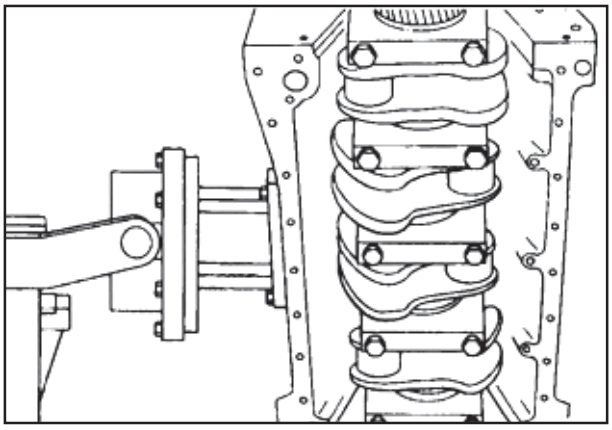


P70F4

Conjunto Pistão e Biela - Instalação

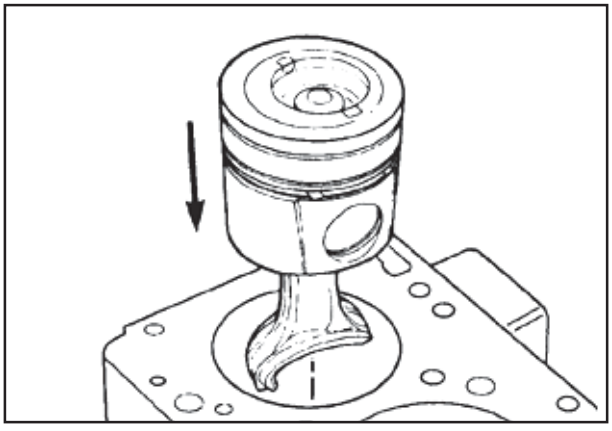
Girar o motor no suporte até que a árvore de manivelas fique na posição vertical.

NOTA: *Se o motor for girado em mais de 90° , os tuchos cairão.*



P71F1

Instalar o conjunto pistão/biela, sem os anéis, no cilindro nº 1. Verificar se a palavra "Frente", no topo do pistão, está na direção da frente do bloco dos cilindros.

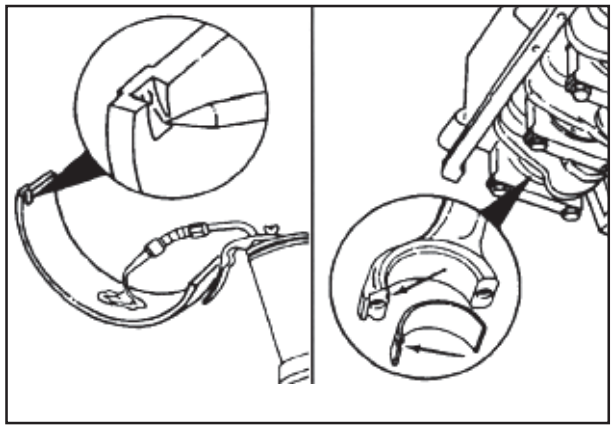


P71F2

NOTA: *As bronzinas da biela devem ser instaladas nas respectivas capas e bielas.*

Instalar a bronzina superior no mancal da biela com fenda.

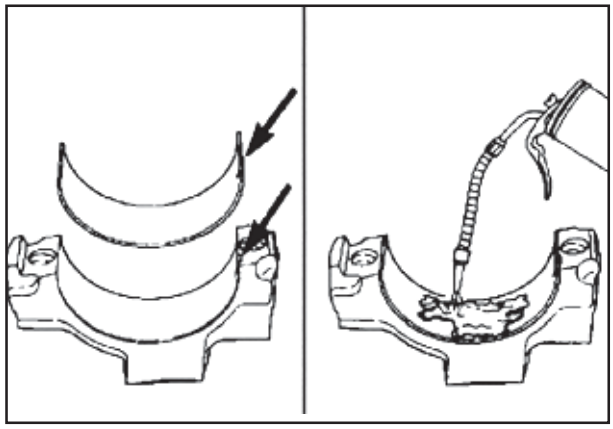
Usar óleo lubrificante limpo para cobrir a face interna da bronzina no mancal da biela.



P71F3

Instalar a bronzina na capa da biela com o dente no entalhe da capa.

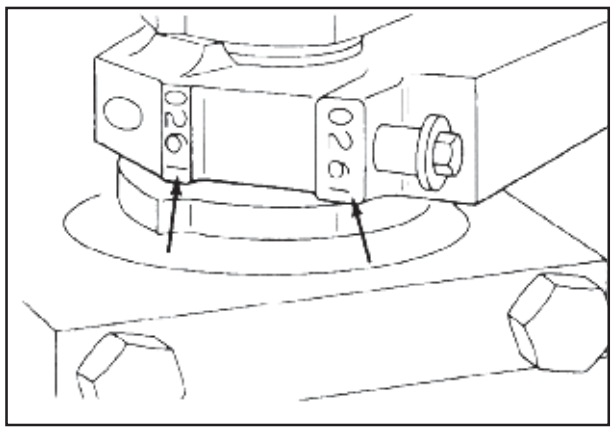
Aplicar óleo lubrificante limpo para cobrir a face interna da bronzina.



P72F1

Os números de quatro dígitos marcados na biela e na capa da biela, na linha de junção, deverão ser iguais e deverão ser montados do lado do arrefecedor de óleo do motor.

Instalar a capa da biela e os seus parafusos de fixação.

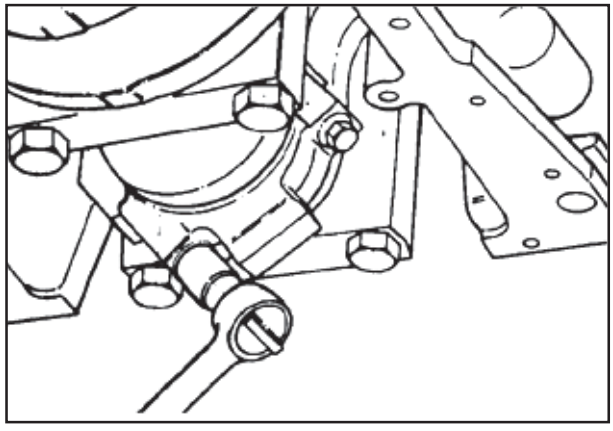


P72F2

Chave de 12 mm, Torquímetro

Apertar os parafusos de fixação.

Valor de Torque: 35 Nm [26 lb-pé]



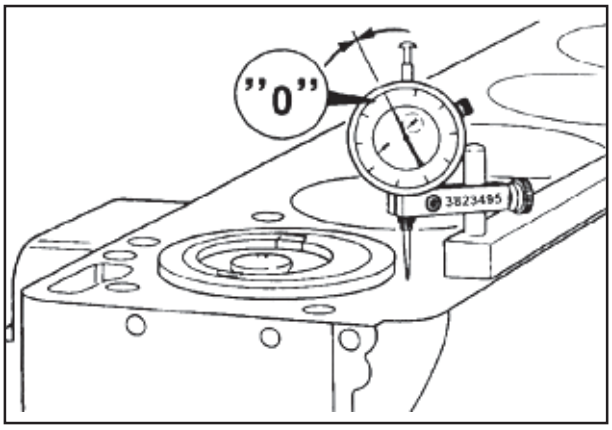
P72F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Relógio comparador 3823495

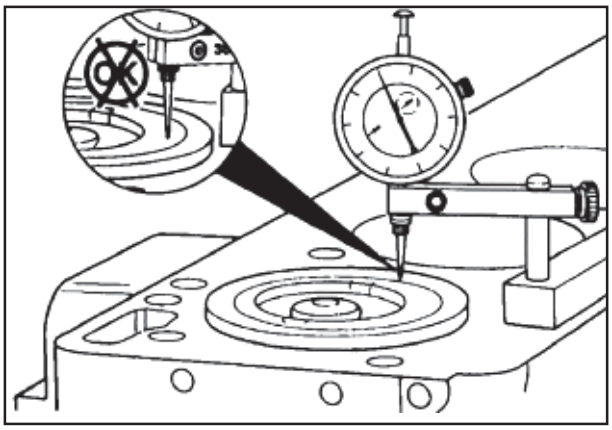
Utilizar uma lixa fina para remover quaisquer rebarbas da superfície do topo do bloco de cilindros.

Zerar o relógio comparador na superfície do bloco de cilindros.



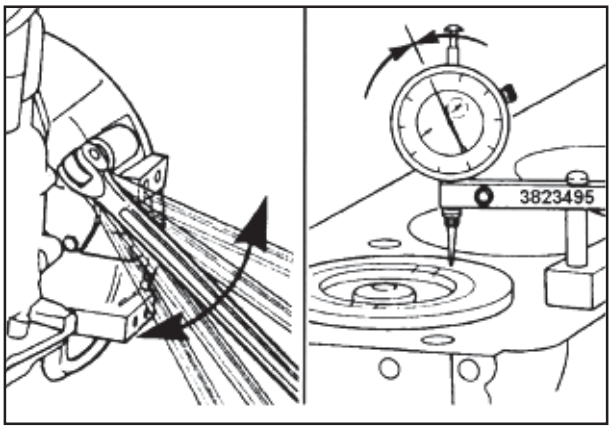
P72F4

Mover o relógio comparador sobre o pistão diretamente sobre a ranhura da superfície, para evitar quaisquer movimentos laterais. Não se deve colocar a ponteira do relógio comparador na área anodizada.



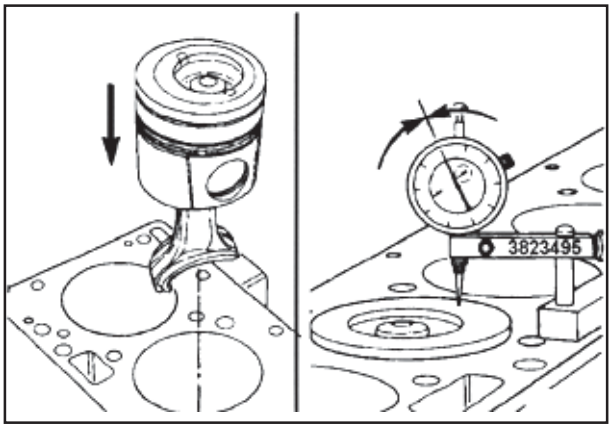
P73F1

Rodar a árvore de manivelas para o ponto morto superior (PMS). Rodar a árvore de manivelas no sentido horário e no anti-horário para obter a maior leitura no relógio comparador. Anotar o valor da leitura.



P73F2

Remover o conjunto pistão/biela do cilindro nº 1, e instalar o conjunto do cilindro nº 2. Repetir o procedimento para cada cilindro, utilizando o mesmo conjunto pistão/biela.



P73F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Determinar a classificação do pistão que está sendo utilizado através da tabela.

Os quatro dígitos no topo do pistão são os últimos quatro dígitos do número da peça.

NG			Nº DE PEÇA	
	PROTUSÃO	TIPO	160/175	190/230
	024.028 (.609 mm - 711mm)	A	3922571	3922577
	020-.024 (.508mm - 609mm)	B	3922572	3922578
	016-.020 (406mm - 508mm)	C	3922573	3922579
	028-.032 (711mm - 813mm)	A	3922571	3922577
	024-.028 (609mm - 711mm)	B	3922572	3922578
	020-.024 (508mm - 609mm)	C	3922573	3922579
	032-.036 (813mm - 914mm)	A	3922571	3922577
	028-.032 (711mm - 813mm)	B	3922572	3922578
	024-.028 (609mm - 711mm)	C	3922573	3922579



P73F4

Protusão do pistão

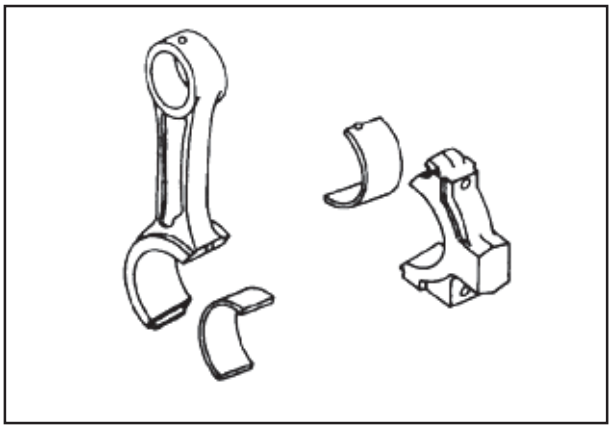
			Número de Peça	
Pistão	Protusão Medida	Tipo	160/175	190/230
A	0,024 pol - 0,028 pol (0,609 mm - 0,711 mm)	A	3922571	3922577
A	0,020 pol - 0,024 pol (0,508 mm - 0,609 mm)	B	3922572	3922578
A	0,016 pol - 0,020 pol (0,406 mm - 0,508 mm)	C	3922573	3922579
B	0,028 pol - 0,032 pol (0,711 mm - 0,813 mm)	A	3922571	3922577
B	0,024 pol - 0,028 poll (0,609 mm - 0,711) mm	B	3922572	3922578
B	0,020 pol - 0,024 pol (0,508 mm - 0,609 mm	C	3922573	3922579
C	0,032 pol - 0,036 pol (0,813 mm - 0,914 mm)	A	3922571	3922577
C	0,028 pol - 0,032 pol (0,711 mm - 0,813 mm)	B	3922572	3922578
C	0,024 pol - 0,028 pol (0,609 mm - 0,711 mm)	C	3922573	3922579

A especificação da Protusão do Pistão para os motores com emissão controlada, construídos a partir de 01.01.94, é de 0,024 a 0,028 pol.

Conjunto Pistão e Biela - Instalação

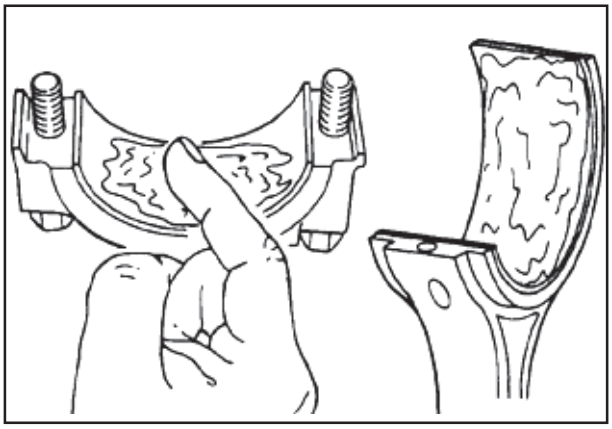
Instalar as bronzinas na capa e na biela.

Verificar se o dente da bronzina está encaixado no entalhe da capa e da biela.



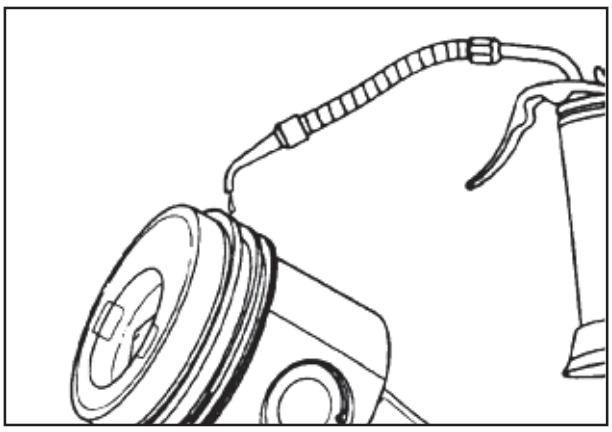
P74F1

Lubrificar os mancais da biela com uma película de Lubriplate 105®.



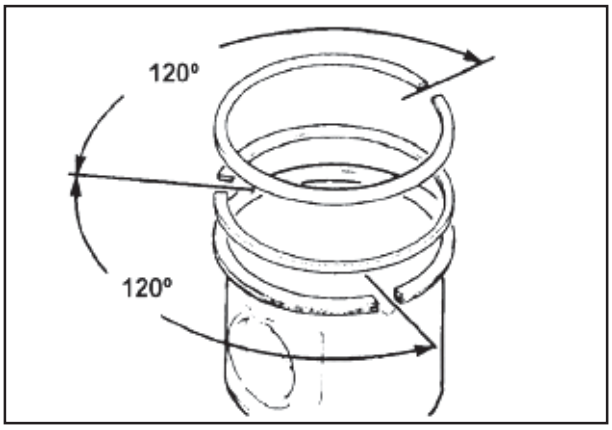
P74F2

Lubrificar os anéis e as camisas de pistão com óleo lubrificante limpo.



P75F1

Posicionar os anéis.

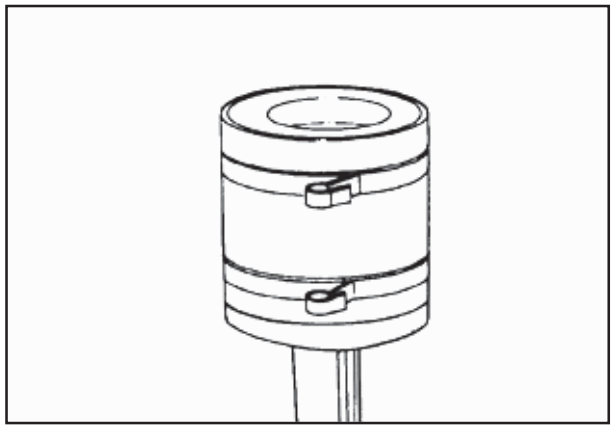


P75F2

Compressor dos anéis de 75 a 125 mm (3 a 5 Pol.)

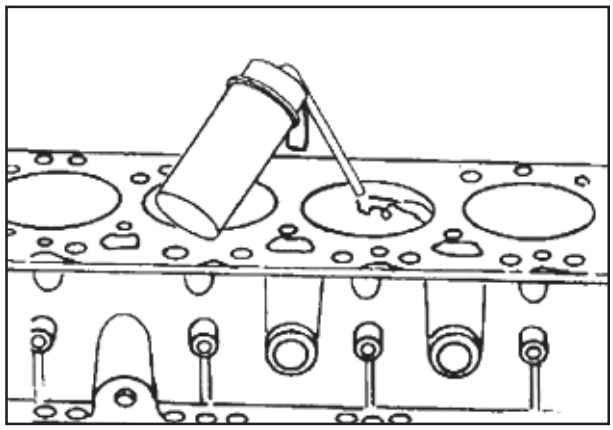
Precaução: Se for empregada uma cinta compressora do tipo lâmina de aço, certificar-se de que a parte interna da lâmina não fique enganchada contra a ponta de algum anel ou encavalada no mesmo, o que poderia determinar a quebra do anel.

Comprimir os anéis.



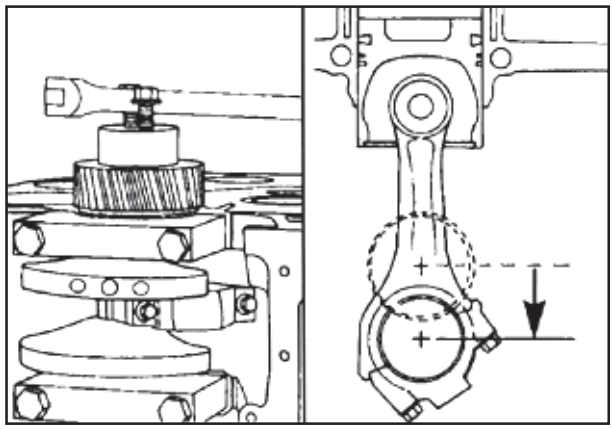
P75F3

Lubrificar o cilindro com óleo lubrificante limpo.



P75F4

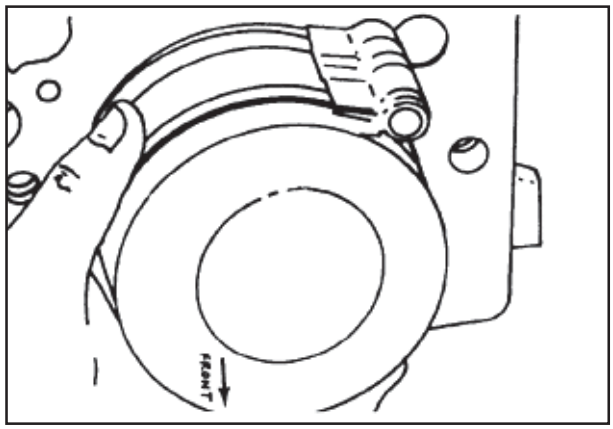
Posicionar o munhão do pistão a ser instalado no ponto morto inferior (PMI).



P76F1

Precaução: Tomar todo o cuidado para não danificar a parede do cilindro quando for instalar a biela.

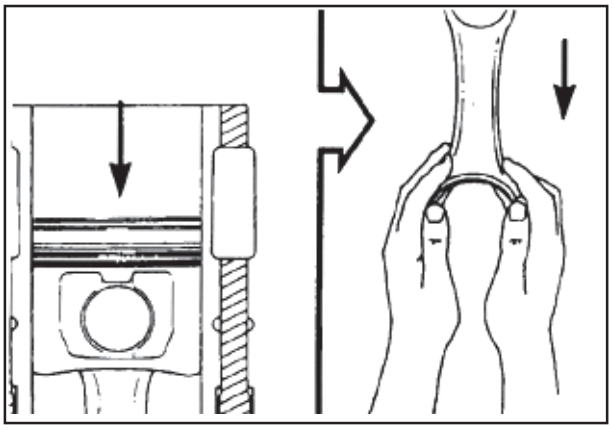
Posicionar o conjunto pistão e biela no cilindro de forma que a palavra "front" que está no pistão fique apontada para a frente.



P76F2

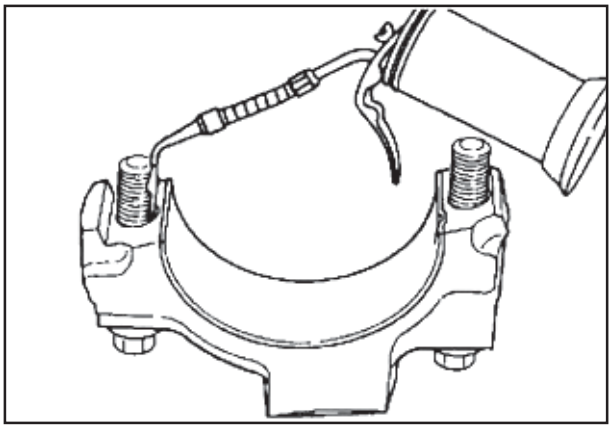
SEÇÃO 02 - MOTOR

Empurrar cuidadosamente o pistão para dentro do cilindro enquanto guia a biela para o munhão da árvore de manivelas.



P76F3

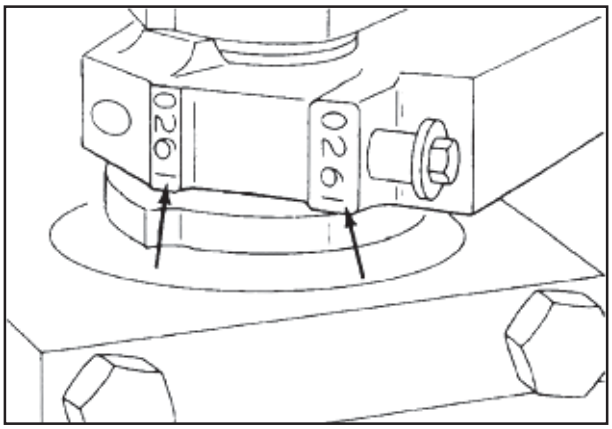
Lubrificar a rosca e a parte inferior dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.



P76F4

Precaução: Os números de quatro dígitos marcados na biela e na capa da biela, na linha de junção, deverão ser iguais e deverão ser montados do lado do arrefecedor de óleo do motor.

Instalar a capa da biela e seus parafusos de fixação.

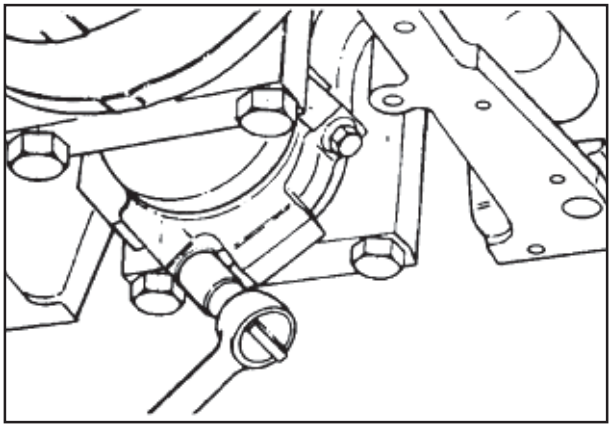


P77F1

Chave 12 mm, torquímetro

Apertar os parafusos de fixação, um de cada vez.

Passo	Torque
1	35 Nm [26 lb-pé]
2	70 Nm [52 lb-pé]
3	100 Nm [74 lb-pé]

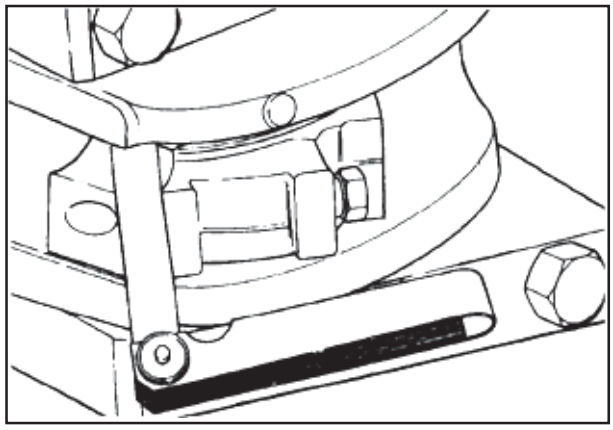


P77F2

Medir a folga lateral entre a **biela** e a **árvore de manivelas.**

Não medir a folga entre a capa da biela e a árvore de manivelas.

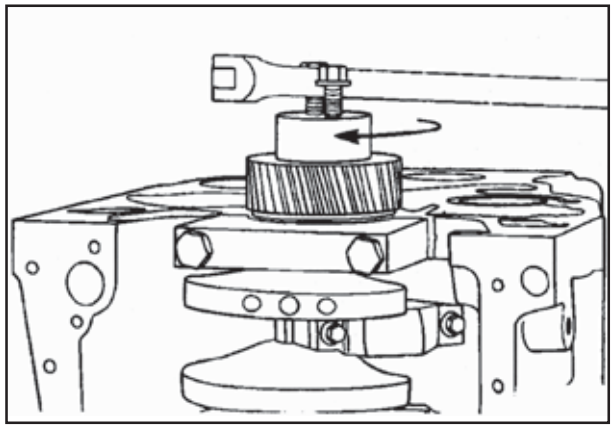
Limites de Folga Lateral		
mm		**polegada**
0.10	MIN	0.04
0.30	MÁX	0.12



P77F3

Precaução: A árvore de manivelas deve girar livremente.

Verificar a liberdade de rotação quando a capa da biela for instalada. Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar a instalação das bronzinas e a medida das mesmas.



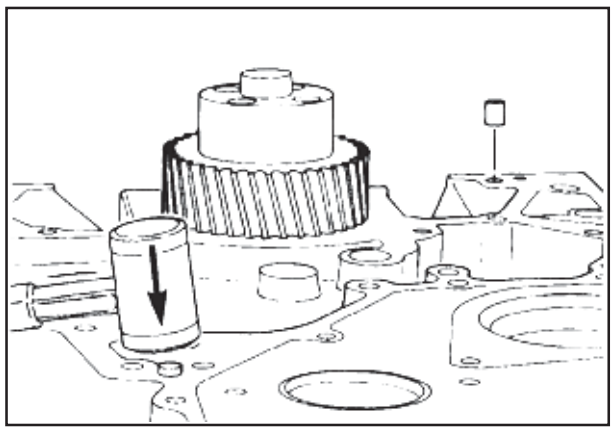
P77F4

Carcaça das Engrenagens - Instalação

Malho

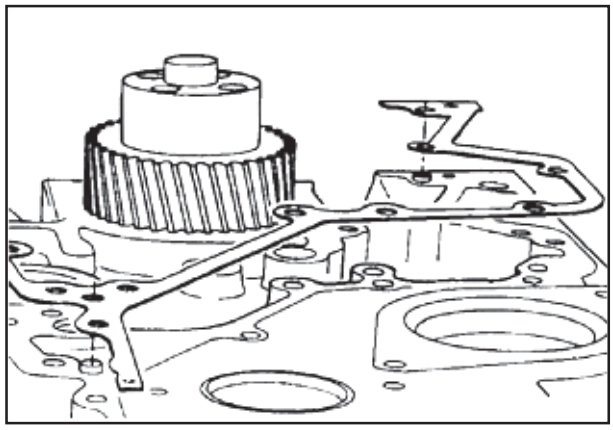
Se for removido, instalar os dois pinos de fixação da carcaça de válvulas.

A extremidade cônica dos pinos de fixação se encaixa dentro do bloco do cilindro; instalar o pino na parte inferior do furo.



P78F1

Instalar a junta da carcaça de engrenagens.



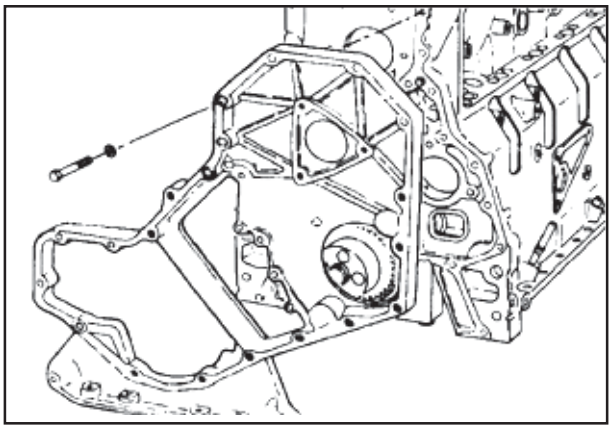
P78F2

Chave 10 mm

Instalar a carcaça de engrenagens e os parafusos de fixação.

Aplicar Loctite 205 aos parafusos de fixação.

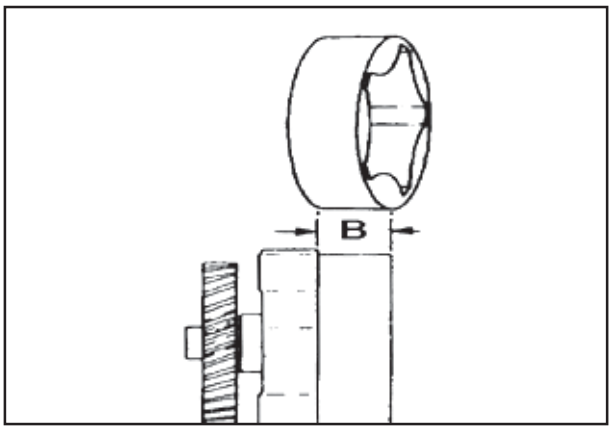
Valor de torque: 24 Nm [18lb-pé]



P78F3

Precaução: Certificar-se de que a bomba correta esteja instalada. A bomba do motor de 4 cilindros e a bomba do motor de 6 cilindros não são intercambiáveis.

B = Tamanho do gerotor do motor de 6 cilindros:
17,947 mm [0,715 pol.]

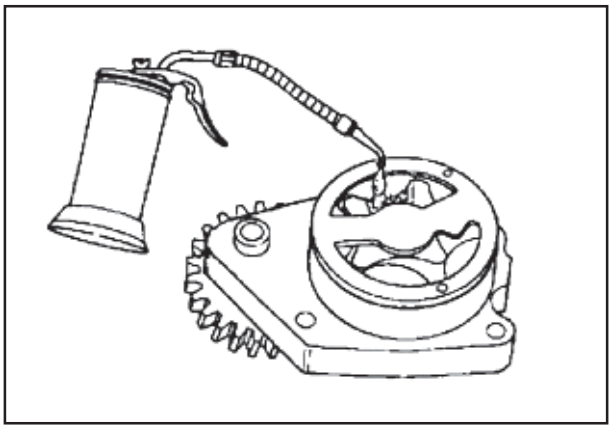


P78F4

Bomba de Lubrificação - Instalação

Lubrificar a bomba de lubrificação com óleo lubrificante limpo.

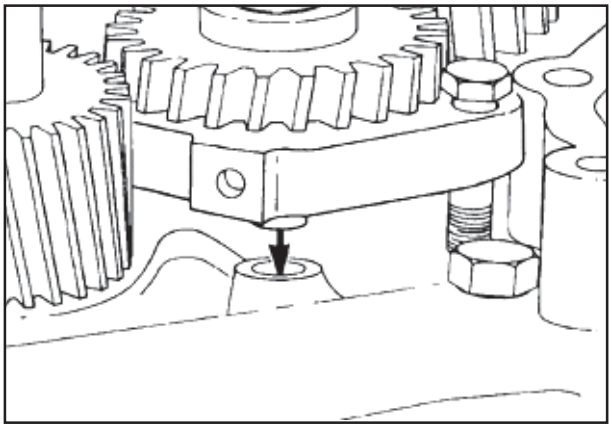
Precaução: Encher a bomba de lubrificação antes da instalação para auxiliar a escorva durante a partida do motor.



P79F1

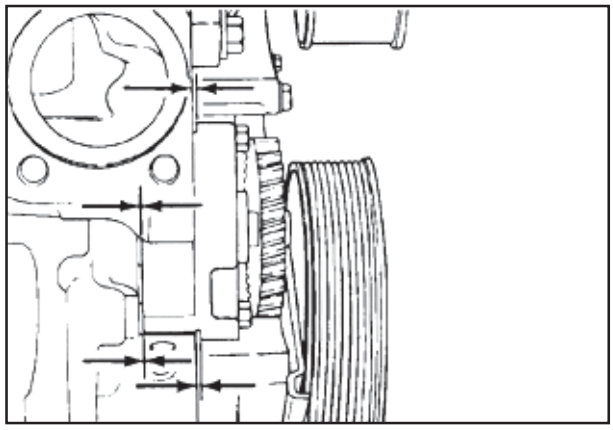
O pino da engrenagem intermediária se encaixa em um furo localizador do bloco do cilindro.

Instalar a bomba de lubrificação.



P79F2

A placa de vedação na parte traseira da bomba irá se apoiar no bloco dos cilindros e os parafusos de fixação não devem puxar a flange para a parte de cima do bloco.

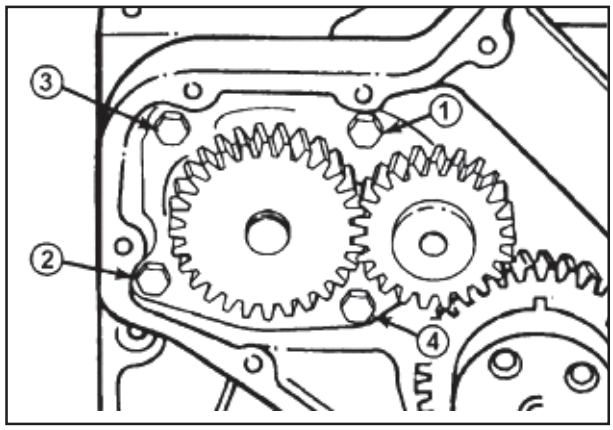


P79F3

Chave 13 mm

Apertar os parafusos de fixação na seqüência mostrada.

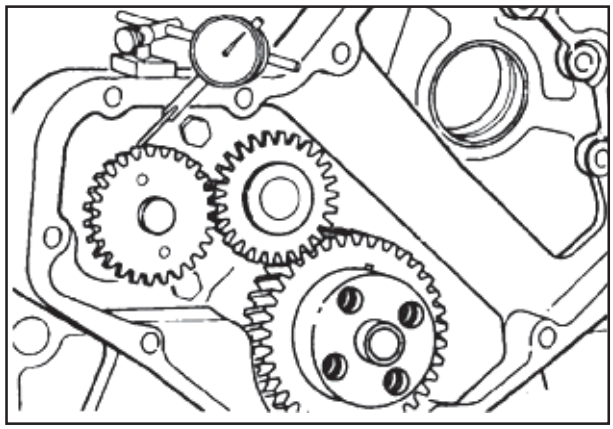
Valor de torque: 24 Nm (18 lb-pé)



P79F4

Precaução: Certificar-se de que a folga entre-dentes da engrenagem esteja correta se for instalada uma nova bomba.

Usar um relógio comparador para medir a folga entre-dentes da engrenagem.

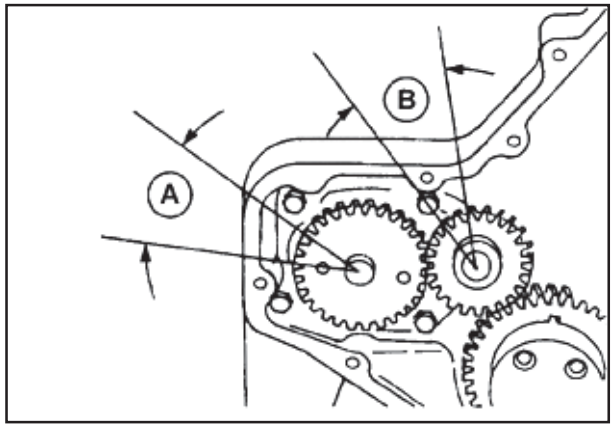


P80F1

Medir a folga da engrenagem.

Limite da Folga Entre-Dentes da Engrenagem	
A	B
0,08 a 0,33 mm (0,003 a 0,13 pol.)	0,08 a 0,33 mm (0,003 a 0,13 pol.)

NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*

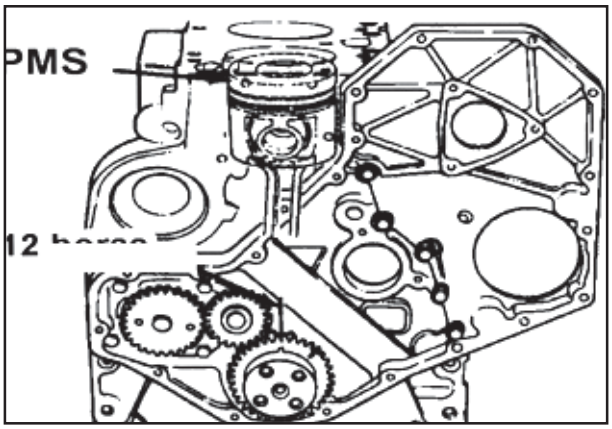


P80F2

Árvore de Comando de Válvulas - Instalação

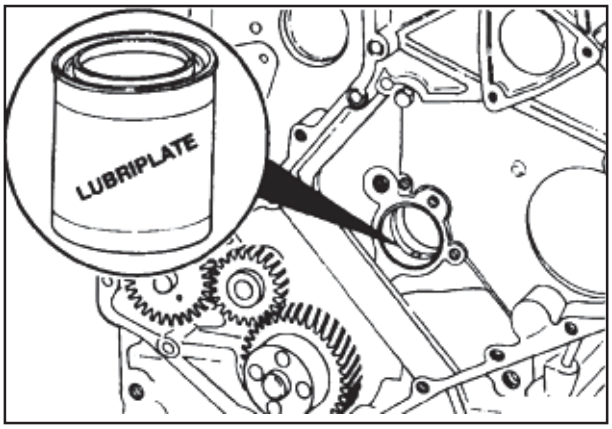
Girar a árvore de comando de válvulas até que o cilindro nº 1 esteja próximo ao PMS. Estando corretamente posicionado, o pino de alinhamento da engrenagem da árvore de comando estará na posição 12 horas.

NOTA: *Se a árvore de comando de válvulas não estiver corretamente posicionada, a mesma poderá tocar a biela durante a instalação.*



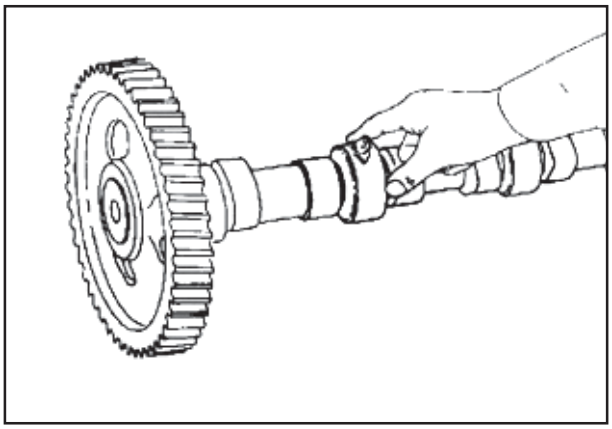
P80F3

Lubrificar os orifícios da árvore de comando com Lubriplate 105®.



P80F4

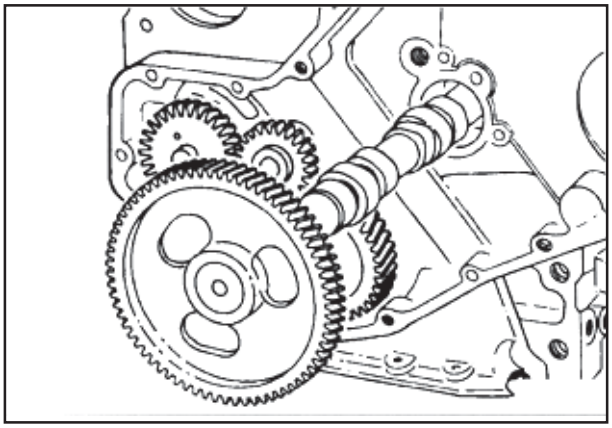
Lubrificar os munhões da árvore de comando e os ressaltos com Lubriplate 105®.



P81F1

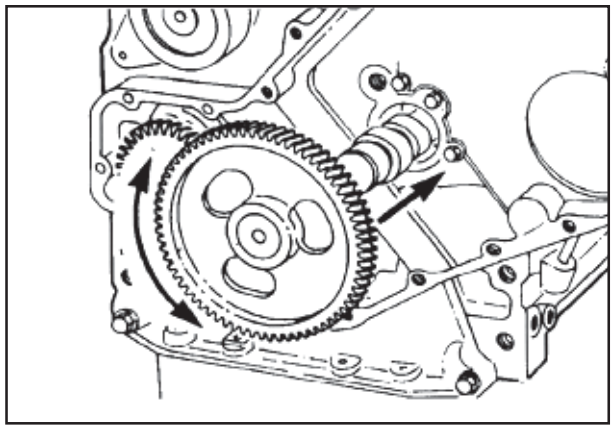
Posicionar a árvore de comando/conjunto de engrenagem no bloco dos cilindros junto ao último munhão.

Instalar a árvore de comando. À medida que for empurrando-a suavemente, girá-la e passá-la cuidadosamente através das buchas da árvore de comando. Quando cada munhão da árvore de comando passa através de uma bucha, a árvore cai um pouco e seus ressaltos se encaixam nas buchas. Ao girar a árvore de comando, o ressalto se desencaixa da bucha, permitindo que a árvore de comando seja instalada.



P81F2

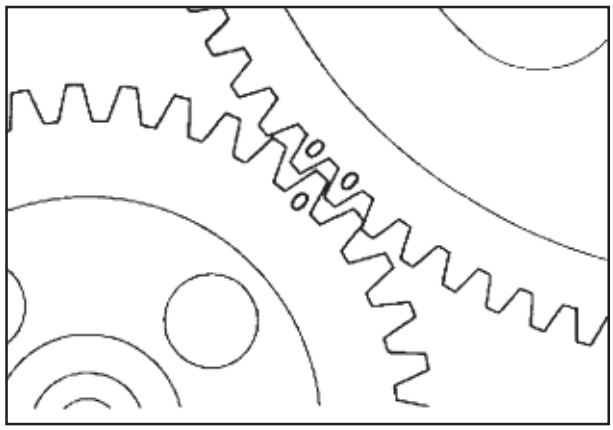
Antes que a engrenagem da árvore de comando de válvulas seja acoplada com a engrenagem da árvore de manivelas, verificar se a árvore de comando gira livremente. Se estiver corretamente instalada, a árvore de comando deverá girar livremente.



P81F3

Lubrificar a placa de encosto com Lubriplate 105®.

Alinhar as marcas de sincronismo da maneira ilustrada e instalar a arruela de encosto.

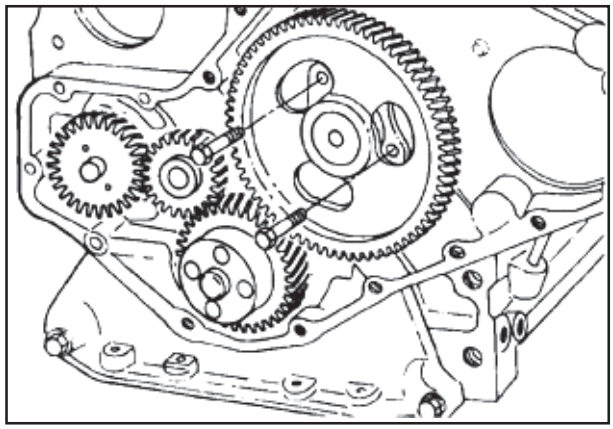


P81F4

Chave de 13 mm

Empurrar a árvore de comando para o bloco de cilindros e instalar o parafuso de fixação da placa de encosto.

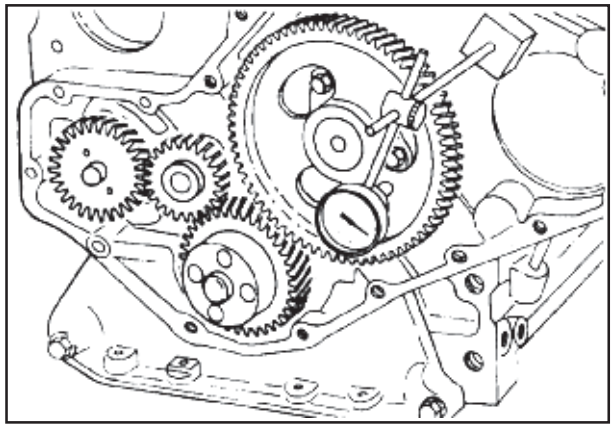
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P82F1

Medir a folga axial da árvore de comando.

A folga axial é controlada pela espessura da placa de encosto e da ranhura na árvore de comando.

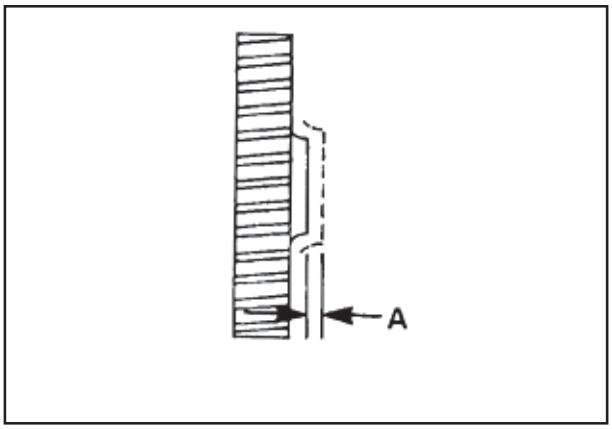


P82F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Folga axial da árvore de comando - Medição

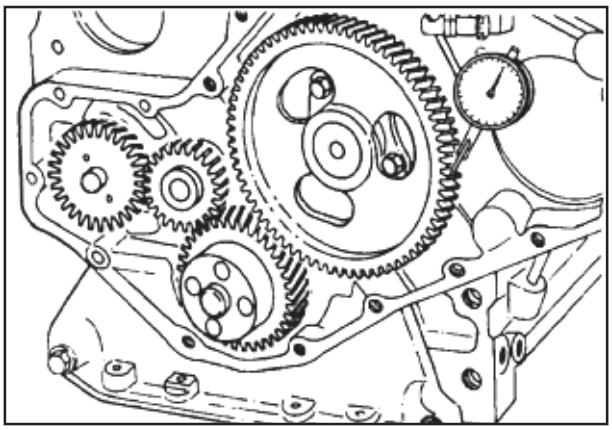
Limites de Folga Axial da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		polegada
0.12	MIN	0.005
0.34	MÁX	0.013



P82F3

Precaução: Certificar-se de que a folga entre-dentes esteja correta para quaisquer engrenagens que forem trocadas.

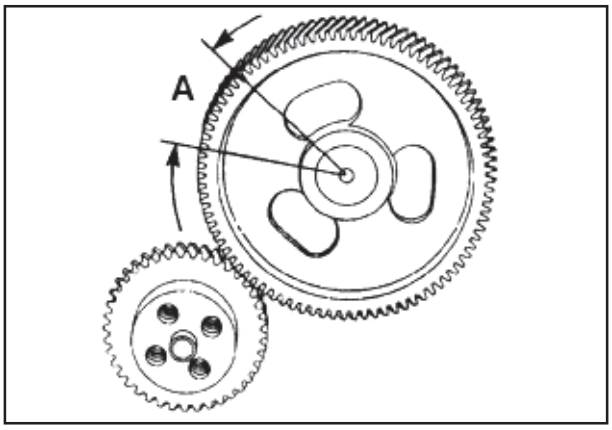
Usar um relógio comparador para medir a folga entre-dentes.



P82F4

Folga Entre-Dentes da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas - Medição

Folga Entre-Dentes da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		polegada
0.076	MIN	0.003
0.380	MÁX	0.013

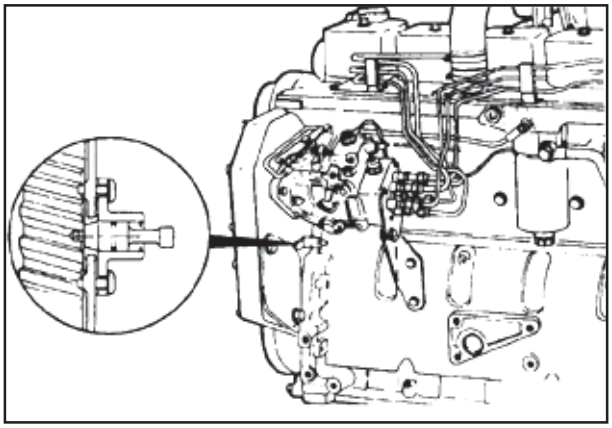


P83F1

Pino de Sincronismo - Instalação

Precaução: O conjunto do pino de sincronismo está precisamente localizado na carcaça das engrenagens para coincidir com o PMS do cilindro nº 1.

Precaução: O conjunto do pino de sincronismo deverá ser substituido se a carcaça das engrenagens for trocada.

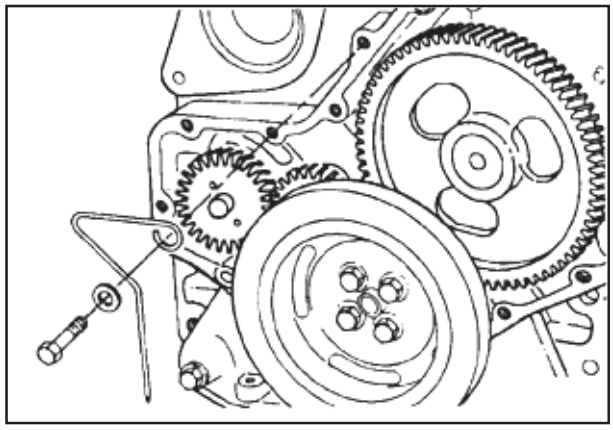


P83F2

Chaves de 10mm e 15 mm

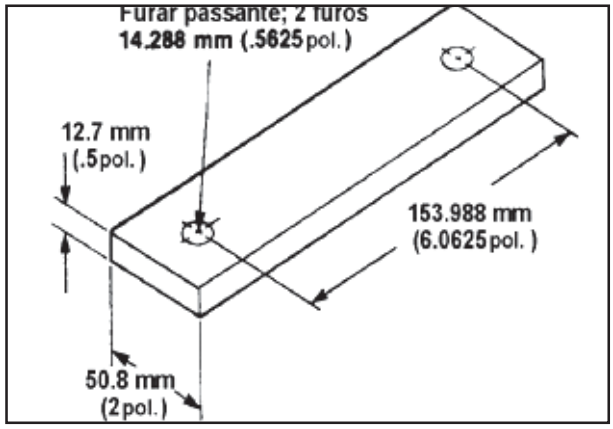
Girar o bloco de cilindros no suporte giratório até que a câmara de combustão esteja para cima e paralela ao piso.

Para recolocar o conjunto do pino de sincronismo, instale temporariamente a polia da árvore de manivelas e um ponteiro de arame. Colocar uma arruela chata entre o ponteiro e a carcaça das engrenagens para evitar danos à mesma.



P83F3

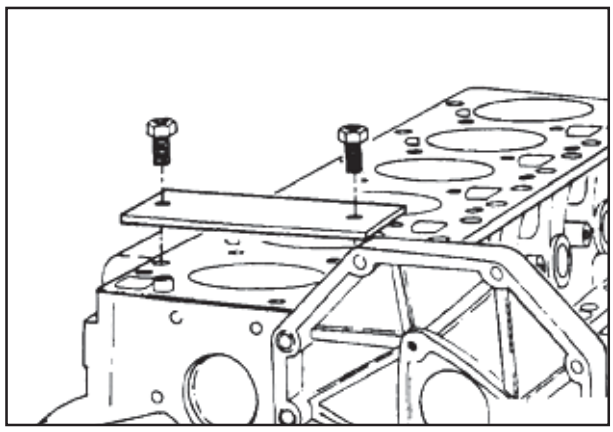
Utilizar uma placa de aço com as dimensões da placa mostrada na figura.



P83F4

Chave de 15 mm

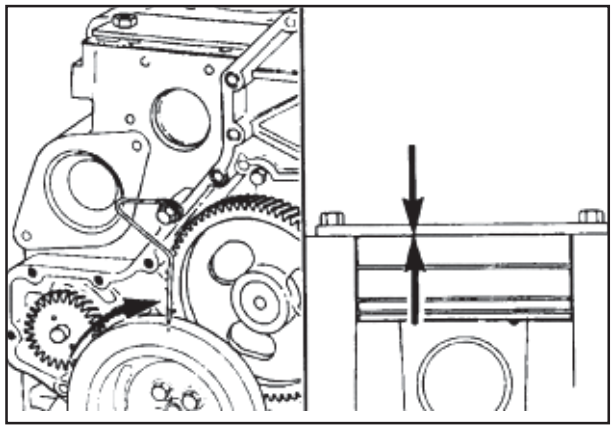
Usar dois parafusos de fixação da carcaça do volante do motor para montar a placa sobre o cilindro nº 1.



P84F1

Girar a árvore de manivelas até que o pistão encoste na placa.

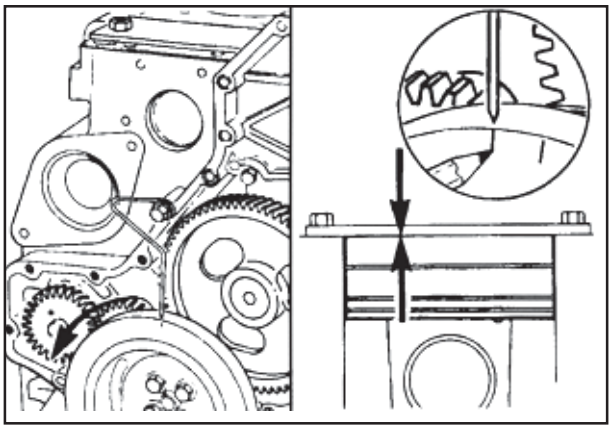
Marcar a polia.



P84F2

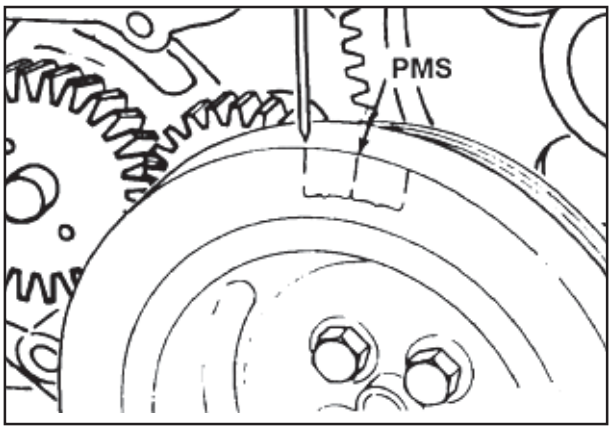
Girar o motor na direção oposta até que o pistão encoste na placa.

Marcar a polia.



P84F3

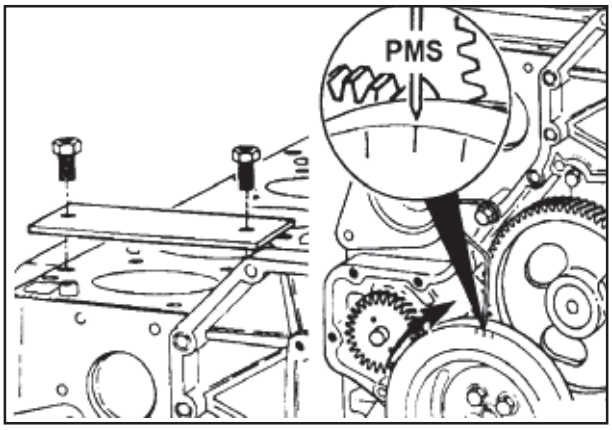
Marcar a polia para o PMS, que está a meia distância entre as primeiras duas marcas.



P84F4

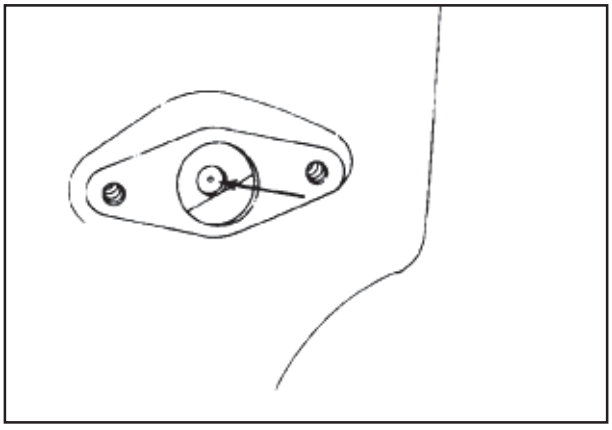
Chave de 15 mm

Remover a placa e girar o motor até que o ponteiro esteja alinhado com a marca do PMS.



P85F1

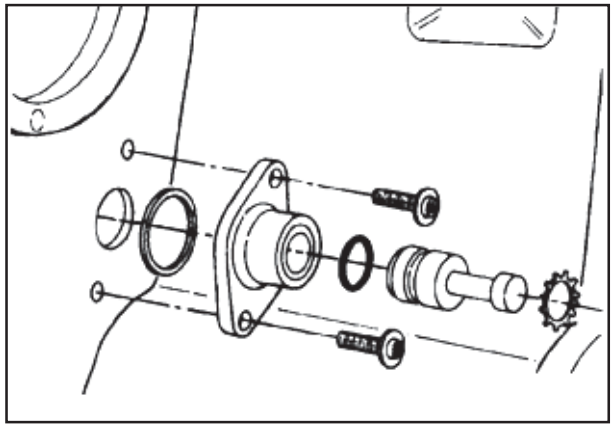
Procurar o furo do pino de sincronismo na engrenagem da árvore de comando. Se não estiver visível, girar a árvore de manivelas uma volta completa e alinhar o ponteiro com a marca do PMS.



P85F2

Chave "Torx" T-25

Instalar o conjunto do pino de sincronismo.

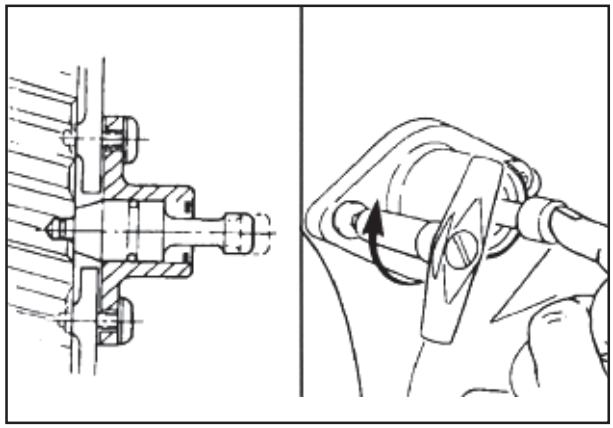


P85F3

Empurrar o pino para o furo na engrenagem da árvore de comando para alinhar a carcaça.

Segurar o pino enquanto os parafusos são apertados.

Valor de torque: 5 Nm [48 lb-pé]

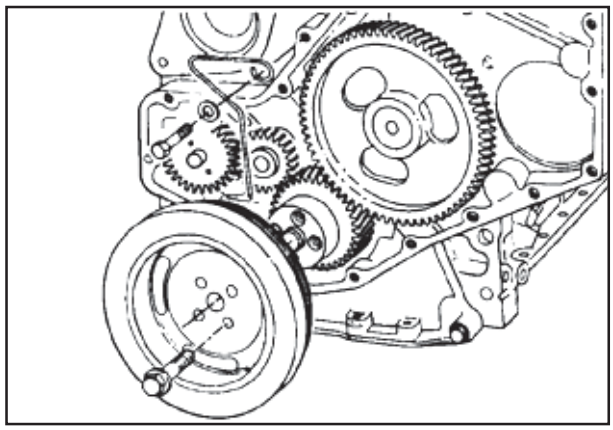


P85F4

Chave de 10 mm e de 15 mm

Precaução: Certificar-se de que o pino de sincronismo esteja desacoplado antes de girar o motor.

Remover a polia da árvore de manivelas e o ponteiro de arame.



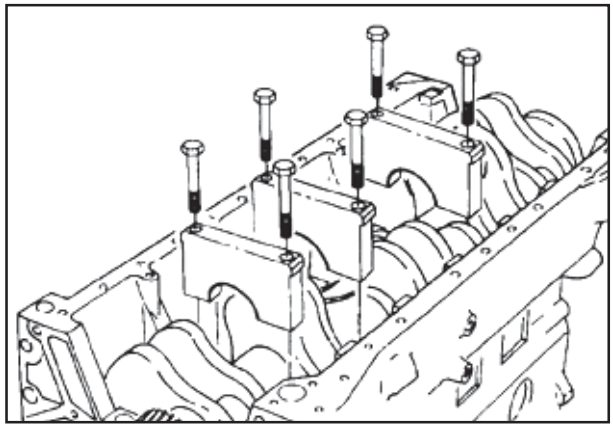
P86F1

Balanceador - Instalação

Chave de 23 mm

Girar o bloco dos cilindros no suporte até que a árvore de manivelas esteja posicionada na parte de cima e paralela ao piso.

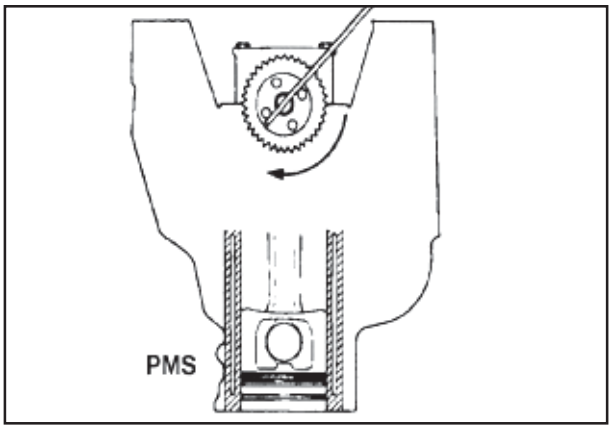
Os parafusos de fixação dos mancais principais números 1 e 4 devem ser removidos para instalar o balanceador.



P86F2

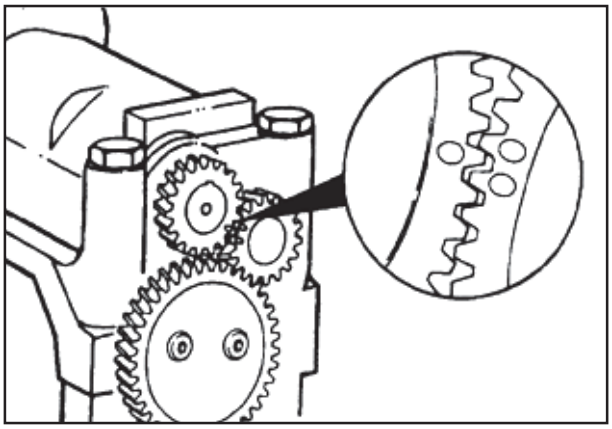
SEÇÃO 02 - MOTOR

Girar a árvore de manivelas até que o pistão nº 1 esteja no Ponto Morto Superior. O motor deve ter um pistão no PMS para o alinhamento correto dos dentes das engrenagens quando o balanceador é instalado.



P86F3

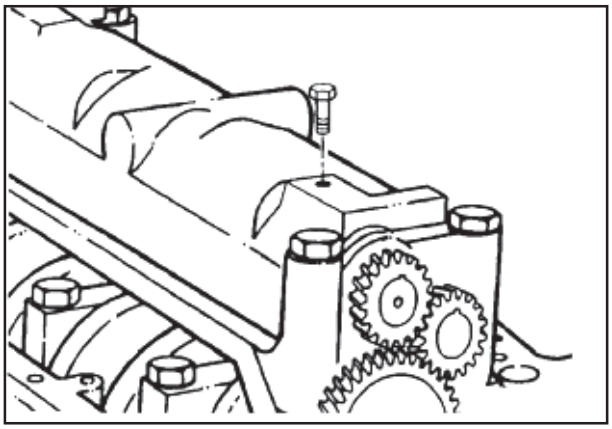
Girar as engrenagens do balanceador até que as marcas de sincronismo estejam alinhadas. O balanceador deve ser mantido nesta posição para uma correta instalação no motor.



P86F4

Chave de 13 mm

Se o eixo do balanceador tiver um furo rosqueado, o eixo pode ser travado na posição instalando-se temporariamente um parafuso de fixação M8 através da carcaça e do eixo.

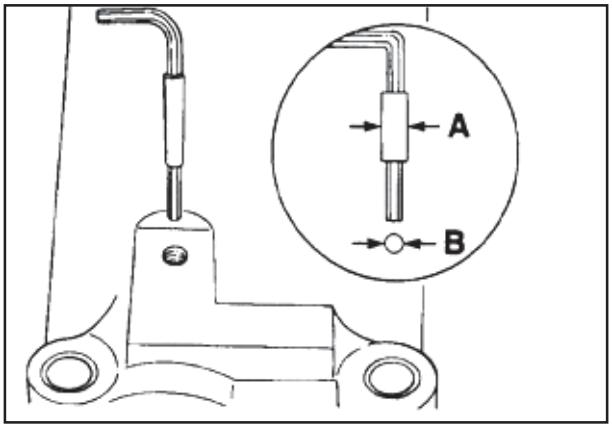


P87F1

Chave allen 4,5mm, fita adesiva com 25,4 mm (1pol.) de largura.

Precaução: Certificar-se de que os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária estão desapertados.

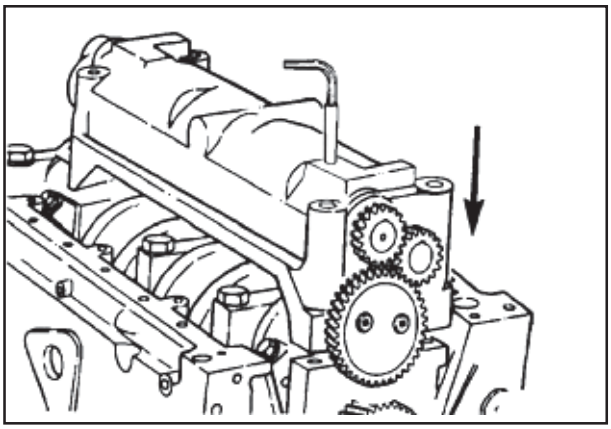
Executar este procedimento se o eixo não tiver um furo roscado.
Enrolar a fita adesiva na chave allen 4,5 mm até que haja um encaixe firme no furo da carcaça do balanceador.
A = aproximadamente 10 mm [0,4 pol.]
B = 10 mm [0,4 pol.]



P87F2

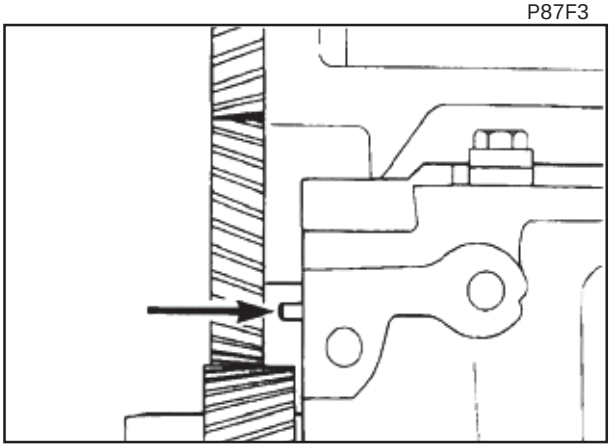
SEÇÃO 02 - MOTOR

Posicionar o conjunto do balanceador travado nas capas dos mancais principais. O conjunto deve estar localizado diretamente com as orelhas de alinhamento do lado das capas.



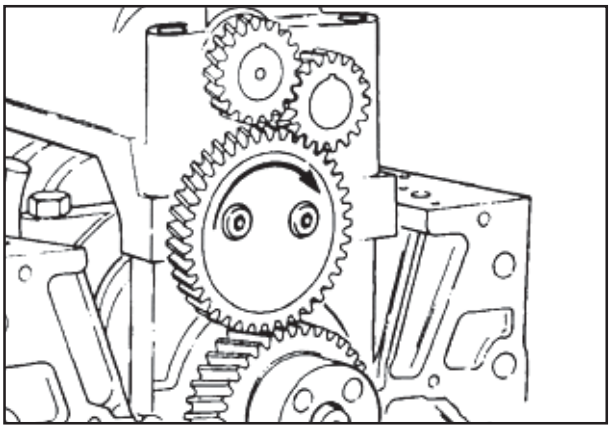
P87F3

Alinhar a fenda da engrenagem intermediária com o pino de localização na capa do mancal principal. Deslizar o balanceador até a posição.



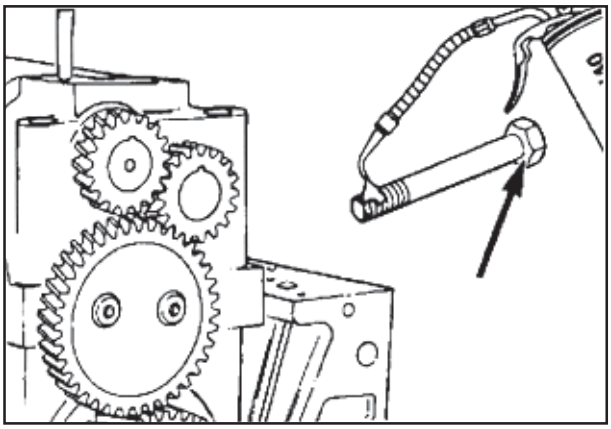
P87F4

A engrenagem intermediária pode ser girada levemente para ajudar no alinhamento.



P88F1

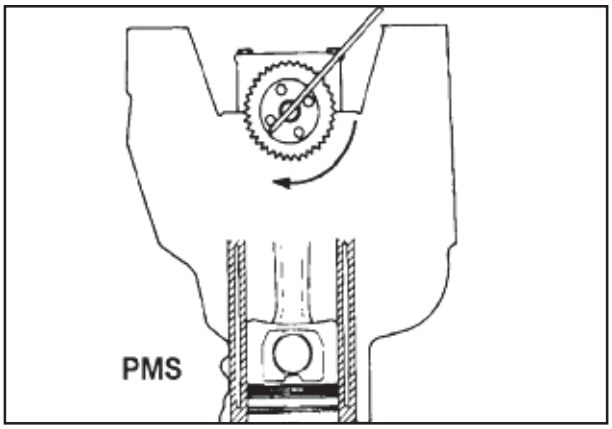
Lubrificar as roscas dos parafusos de fixação do mancal principal e a parte interna das cabeças dos parafusos com óleo lubrificante limpo.



P88F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Se os parafusos de fixação não se instalarem livremente, verificar se o motor tem um pistão no PMS.

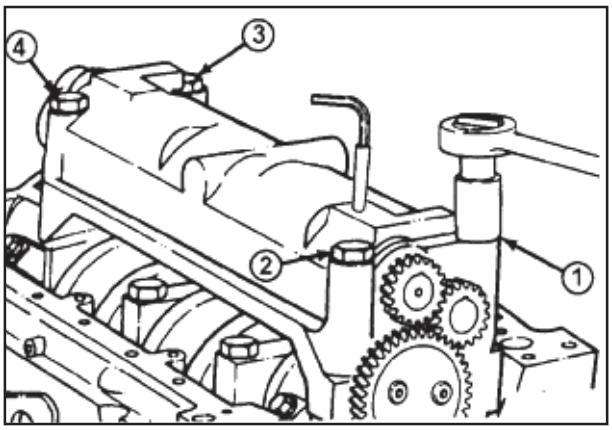


P88F3

Chave de 23 mm

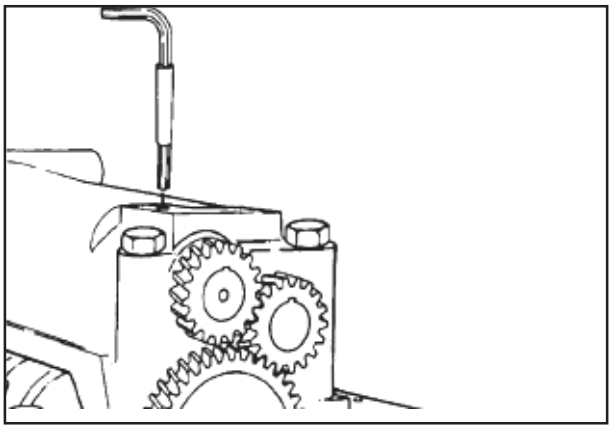
Apertar os parafusos de fixação uniformemente e seguir a seqüência ilustrada.

Passo	Valor do Torque
1	60 Nm [44 lb-pé]
2	119 Nm [88 lb-pé]
3	176 Nm [130 lb-pé]



P88F4

Remover o parafuso de travamento ou a chave allen do balanceador.

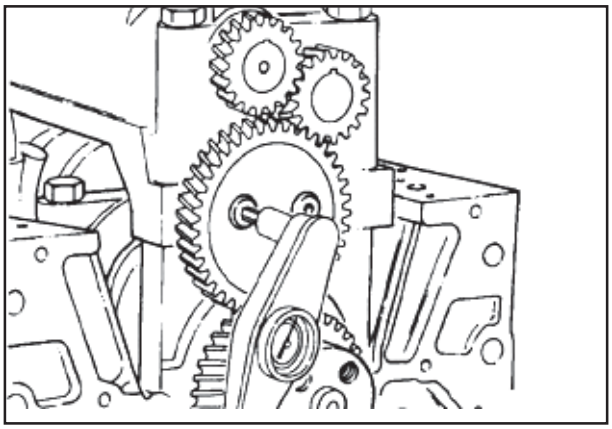


P89F1

Chave allen de 8 mm

Apertar os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária.

Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pé]



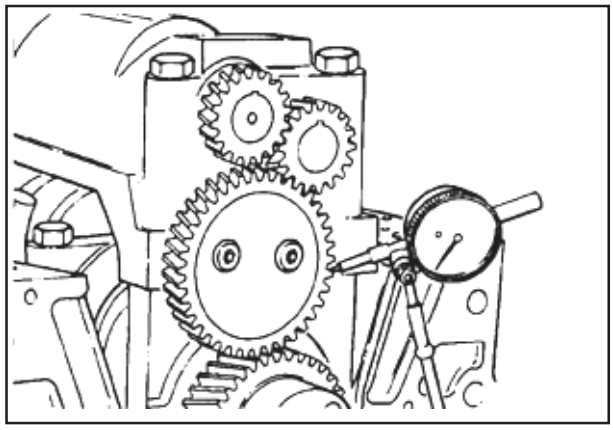
P89F2

Medir a folga entre-dentes da engrenagem intermediária.

Folga Entre-Dentes		
mm		polegadas
0,088	MIN	(0,003)
0,420	MAX	(0,017)

Se a engrenagem intermediária não atende as especificações, desapertar os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária. Reposicioná-la e apertar os parafusos.

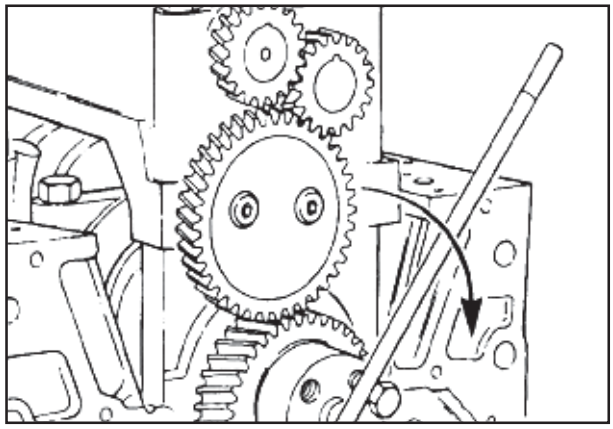
Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pé]



P89F3

A **árvore de manivelas** deve girar livremente.

Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar se o balanceador não tem alguma interferência.

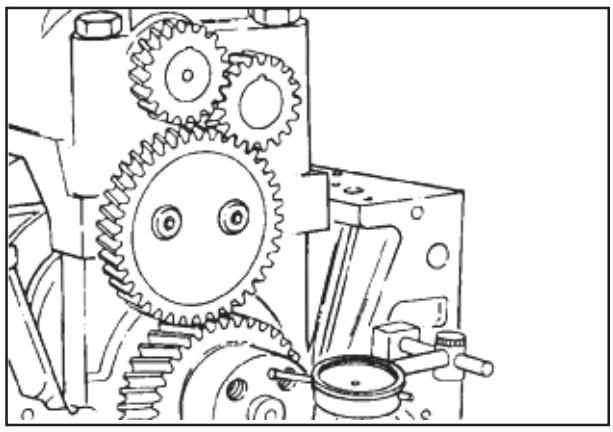


P89F3

Folga Axial da Árvore de Manivelas - Medição

Usar um relógio comparador para medir a folga axial da árvore de manivelas.

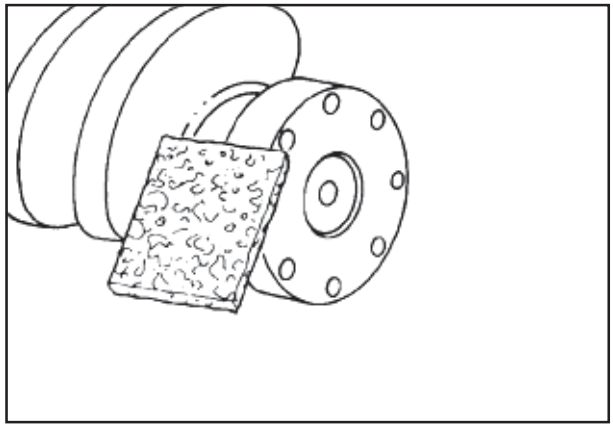
Limites de Folga da Árvore de Manivelas		
mm		polegadas
0,102	MIN	(0,004)
0,432	MAX	(0,017)



P90F1

Retentor Traseiro - Instalação

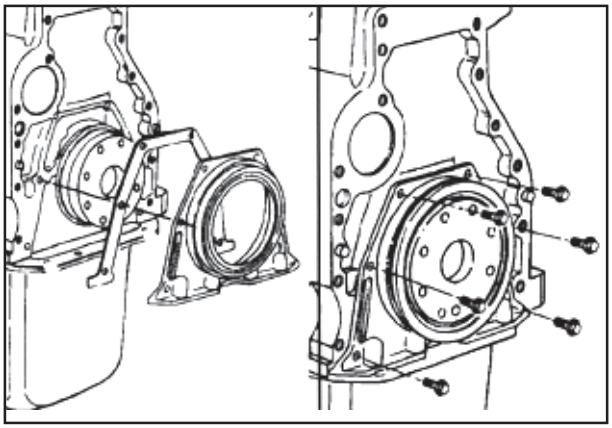
Inspecionar a flange da árvore de manivelas e a tampa traseira para ver se há sujeira e/ou danos. Usar uma almofada de limpeza PN 3823258 para remover sujeira ou depósitos de ferrugem. Secar a flange da árvore de manivelas.



P90F2

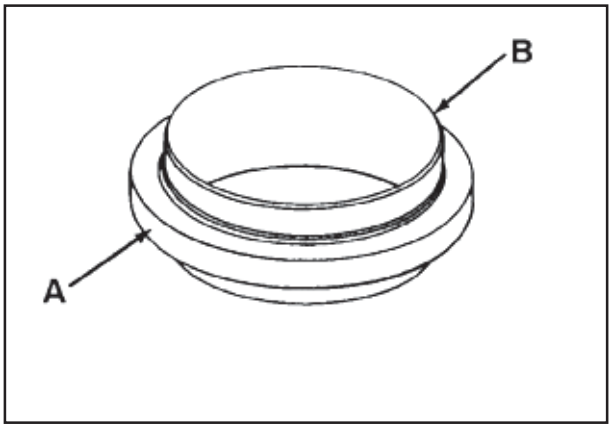
SEÇÃO 02 - MOTOR

Instalar a tampa e a junta traseira. Não apertar os parafusos de fixação com o torque correto neste momento.



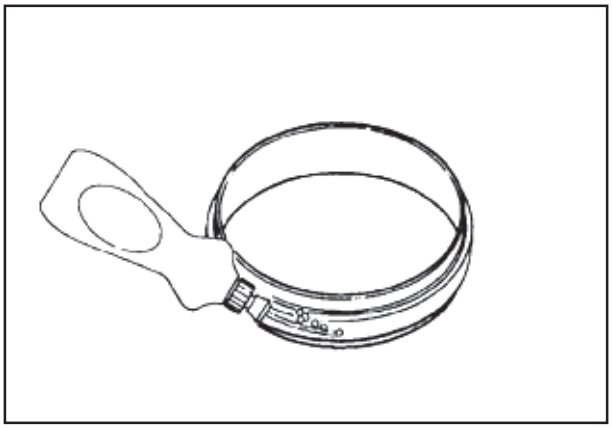
P90F3

O novo retentor traseiro tem uma ferramenta piloto instalada. Não remover a ferramenta piloto neste momento.



P90F4

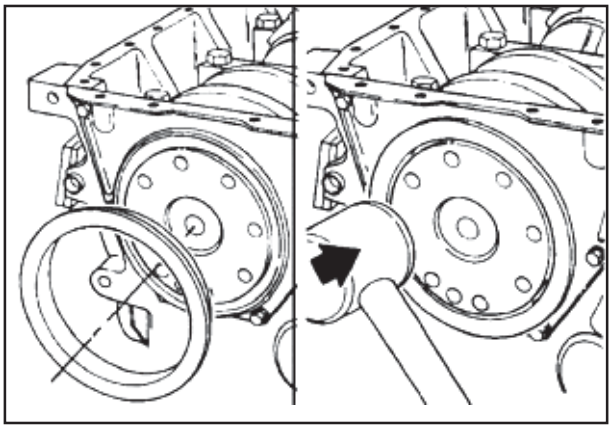
Aplicar um detergente suave no diâmetro externo de borracha do retentor de óleo.



P91F1

Usar a ferramenta de alinhamento e instalação do kit do retentor. Guie o retentor na carcaça até que a guia atinja o fundo.

NOTA: *Alternadamente, guie o retentor nas posições 12, 3, 6 e 9 horas para instalar a esquadria do retentor na flange da árvore de manivelas.*

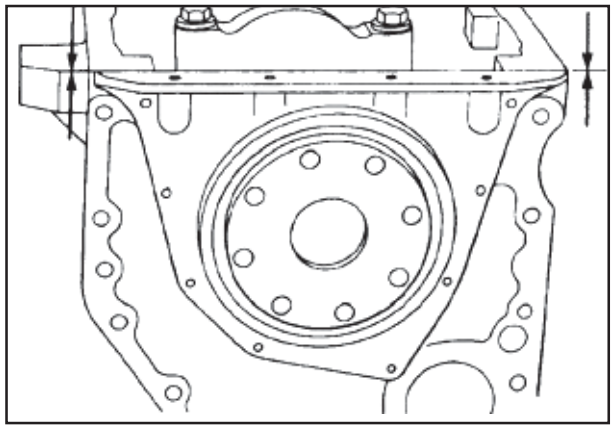


P91F2

Certificar-se de que a carcaça do retentor está nivelada com ambos os lados do trilho do cárter do bloco dos cilindros.
Apertar os parafusos de fixação da tampa traseira.

Valor de torque: 7 Nm [80 lb-pol]

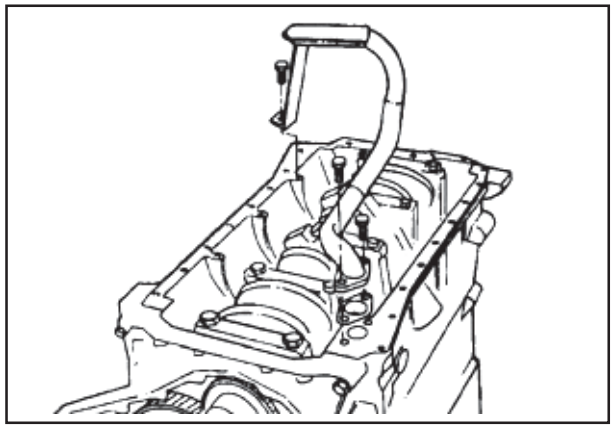
Remover a ferramenta piloto do retentor. Nivelar as juntas com a superfície de suporte do cárter.



P91F3

Tubo de Sucção - Instalação

Posicionar o tubo de sucção e a junta no bloco de cilindros.

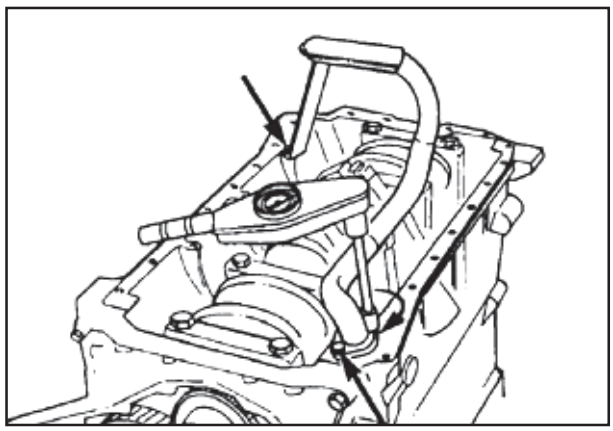


P91F4

Chave de 10 mm e de 13 mm

Apertar o tubo de sucção de óleo e os parafusos de fixação da braçadeira.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

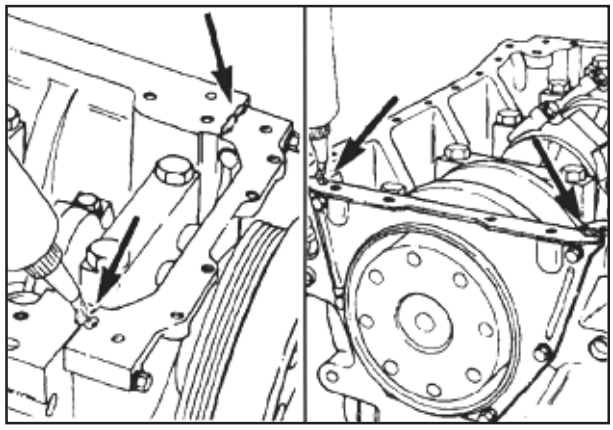


P92F1

Cárter de Óleo - Instalação

Superfícies de vedação do cárter de óleo - Vedantes

Usar Three Bond 1207-C® para preencher as juntas entre o trilho do cárter, a carcaça de engrenagem e a tampa traseira.



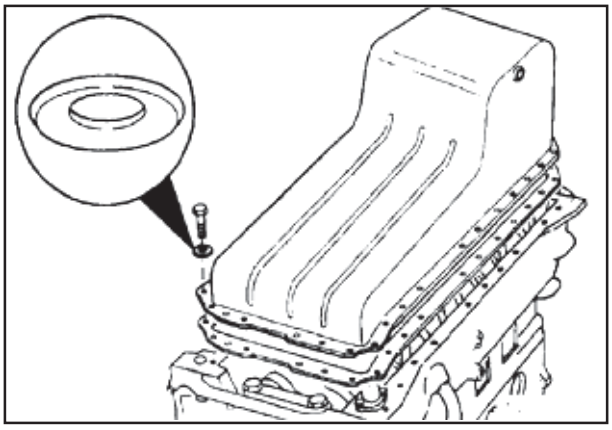
P92F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

Montar o cárter e os parafusos de fixação como é mostrado na ilustração.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

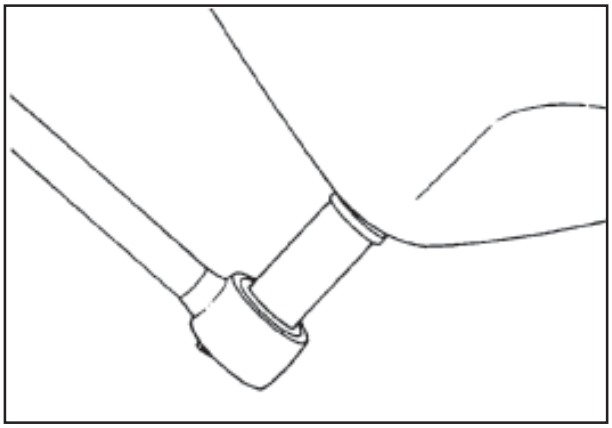


P92F3

Chave de 17 mm

Instalar o bujão de dreno e uma nova arruela de vedação.

Valor de torque: 80 Nm [59 lb-pé]

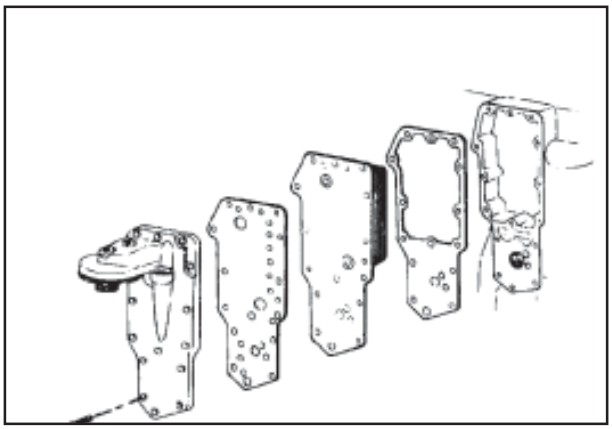


P92F4

Arrefecedor de Óleo Lubrificante - Instalação

Precaução: Se um novo elemento for instalado, certificar-se de remover os bujões de embalagem.

Inserir dois parafusos de fixação através da tampa do arrefecedor de óleo lubrificante. Montar a junta da tampa do arrefecedor, o arrefecedor, a junta do arrefecedor e a tampa do arrefecedor de óleo.

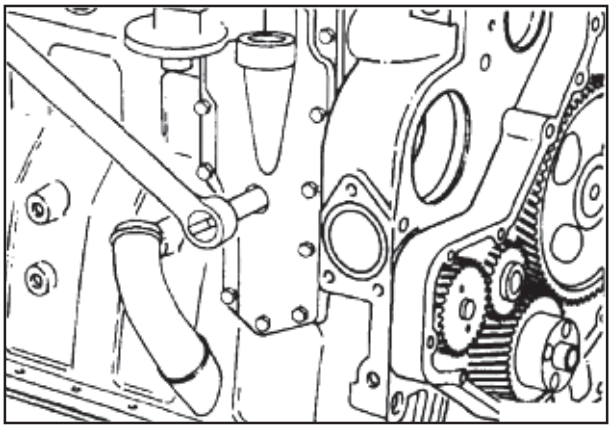


P93F1

Chave de 10 mm

Instalar o "pacote" no bloco dos cilindros.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

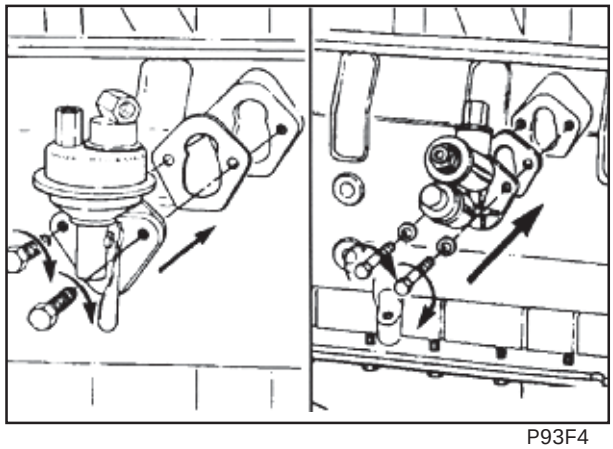


P93F2

Bomba de Transferência de Combustível - Instalação

Precaução: Ao instalar bombas de transferência de combustível tipo pistão, apertar alternadamente os parafusos de fixação. Quando estes parafusos são apertados, o pistão da bomba de transferência é empurrado para a a bomba. A falha em apertá-los de maneira uniforme pode fazer com que o pistão seja dobrado ou quebrado.

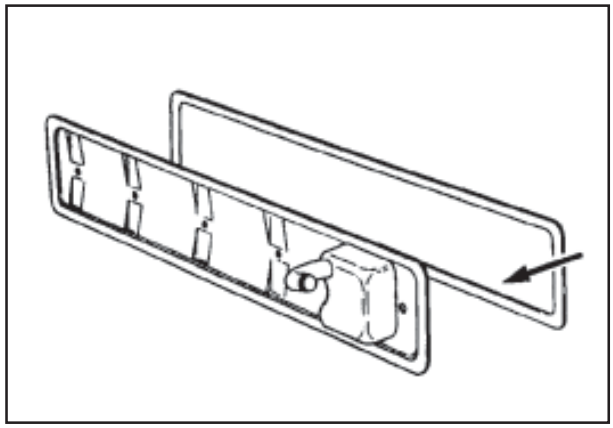
Instalar a bomba de transferência de combustível, as juntas e o espaçador.
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P93F4

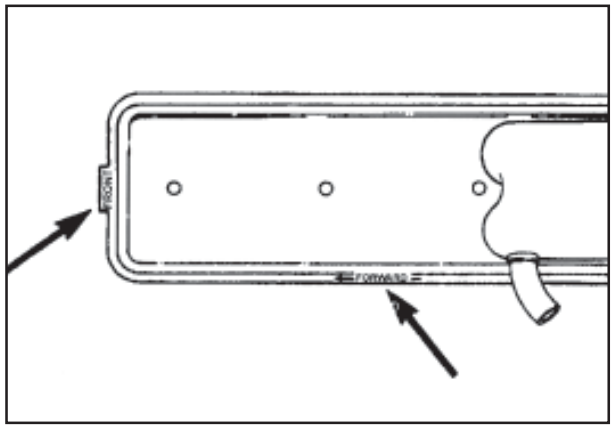
Tampa do Compartimento dos Tuchos - Instalação

Instalar a junta da tampa do compartimento dos tuchos.



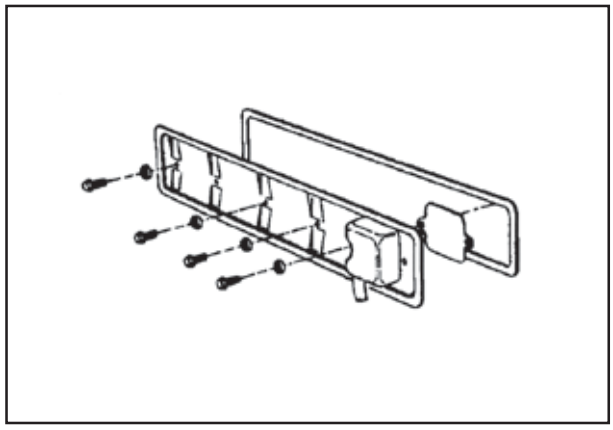
P94F1

A junta da tampa do compartimento dos tuchos deve ser instalada na tampa como é mostrado na ilustração.



P94F2

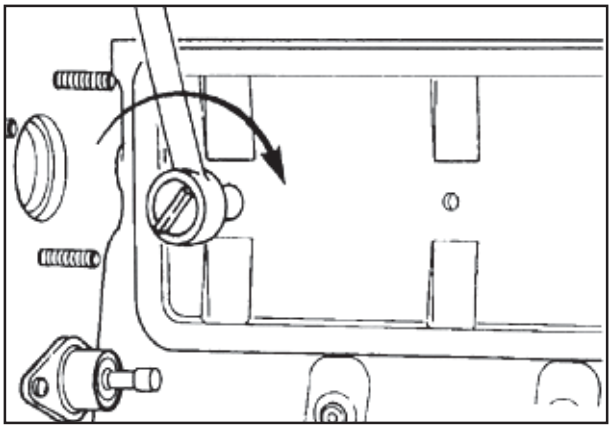
Instalar a tampa do compartimento dos tuchos e o defletor com os parafusos de fixação e os retentores de borracha mostrados. Os parafusos de fixação restantes e os retentores de borracha serão instalados mais tarde com a linha de dreno de combustível.



P94F3

Chave de 10 mm

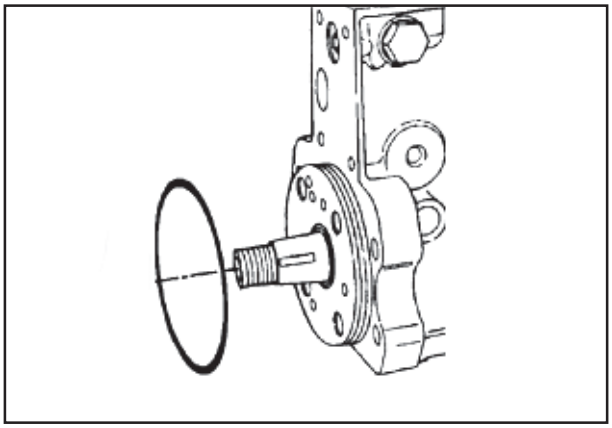
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P94F4

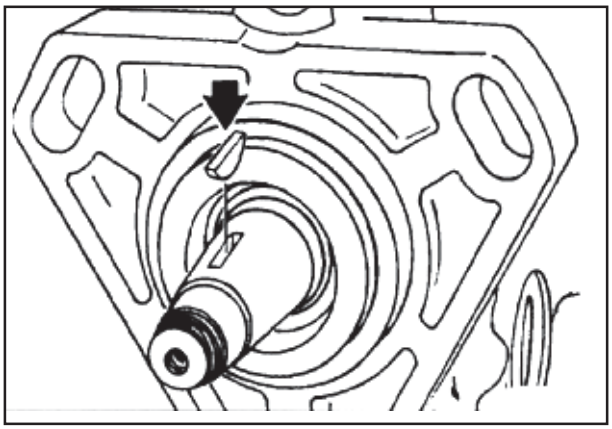
Bomba Injetora - Instalação

Instalar o anel vedante "O" da bomba injetora. Certificar-se de que o anel vedante "O" está posicionado corretamente e não está danificado.



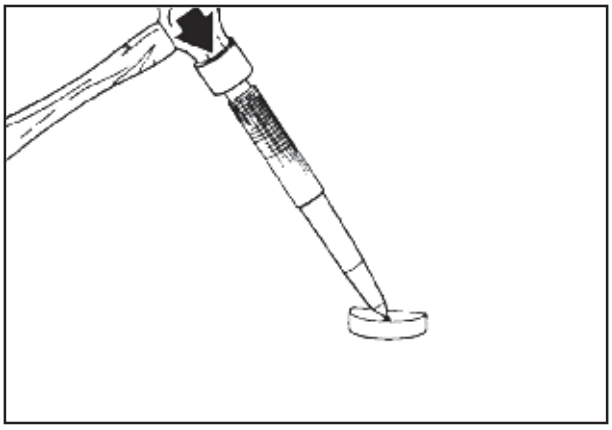
P95F1

Instalar a chaveta no local apropriado no eixo da bomba injetora.



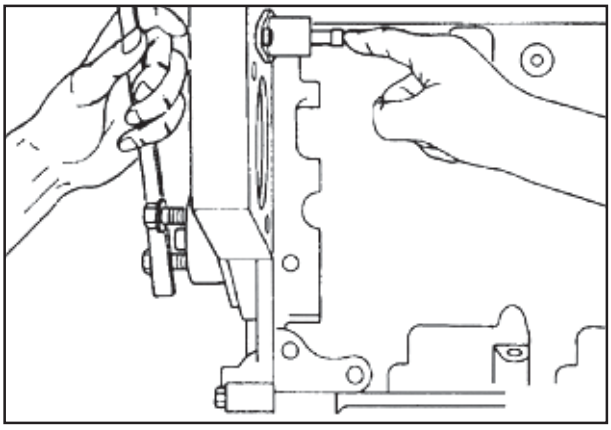
P95F2

Dica de Serviço: Para evitar que a chaveta caia fora do local no eixo, usar uma punção pequena para alargar um lado da chaveta. Quando estiver adequadamente expandida, será necessário um martelo para empurrar levemente a chaveta em sua posição.



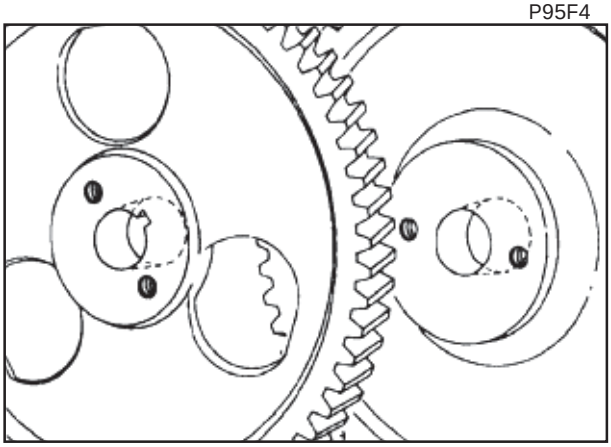
P95F3

Localizar o PMS do Cilindro nº1 segurando-se o motor enquanto empurra-se o pino de sincronismo até acoplá-lo.



P95F4

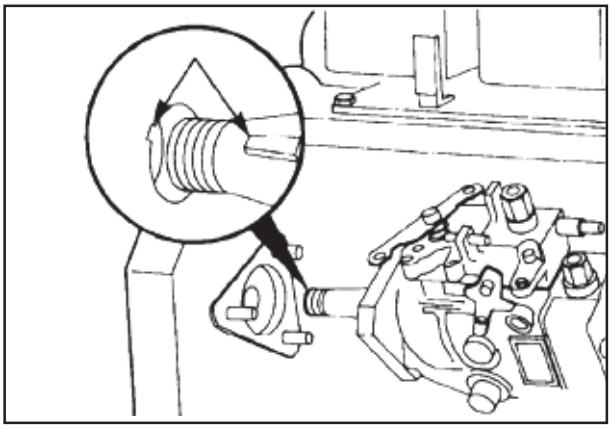
A engrenagem de acionamento da bomba injetora tem um furo cônico. Direcionar a extremidade larga do cone para o motor. A bomba deve ser posicionada usando o furo cônico como referência.



P96F1

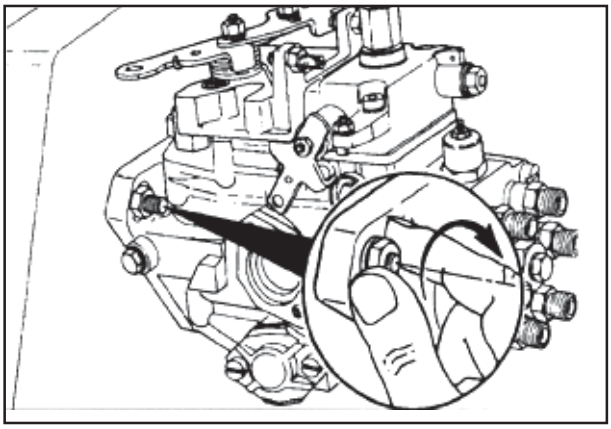
Bomba Sincronizada Travada - Instalação

Instalar a bomba, certificando-se de que a chaveta não caia na carcaça da engrenagem.
NOTA: *O local da chaveta no eixo das bombas novas e recondicionadas será travado em uma posição correspondente ao local da engrenagem de acionamento quando o cilindro nº 1 está no PMS.*
Se a bomba não for travada nesta posição antes da remoção, consultar os procedimentos de instalação de uma bomba não travada, mais adiante.



P96F4

Fixar a bomba apertando-se com os dedos as porcas de fixação. A bomba deve estar livre para se mover.



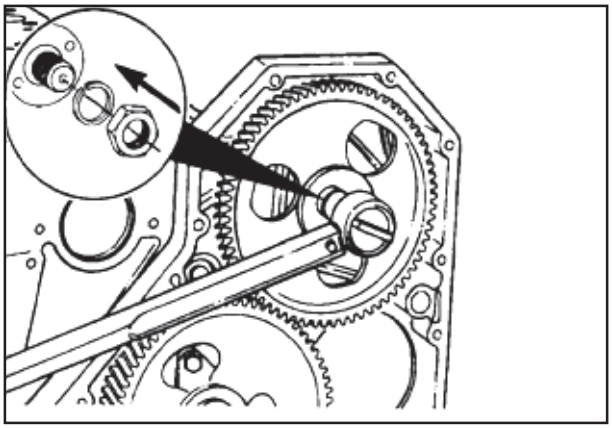
P97F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 22 mm

Instalar a porca de fixação e a arruela de pressão da engrenagem de acionamento. A bomba pode girar um pouco devido à inclinação dos dentes da engrenagem e a folgas. Isto é tolerável desde que a bomba esteja livre para se mover nas fendas da flange e a árvore de manivelas não se mova.

Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]. **Este não é o torque final. A porca do eixo de acionamento será apertada com o torque final depois que a bomba for destravada.**

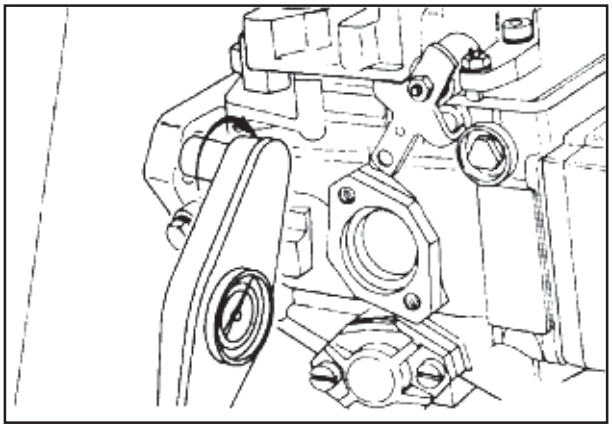


P97F2

Chave de 13 mm ou de 15 mm

Apertar as porcas de fixação.

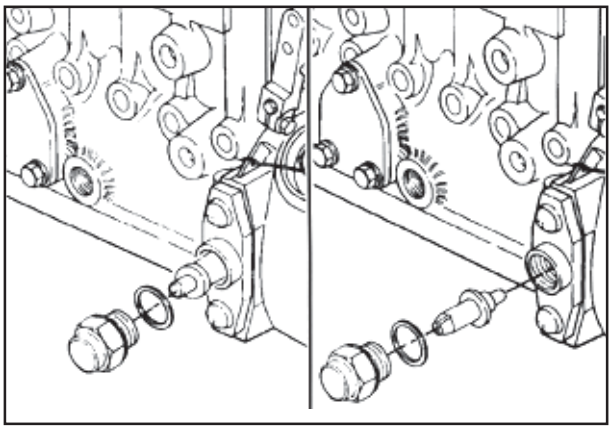
Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P97F3

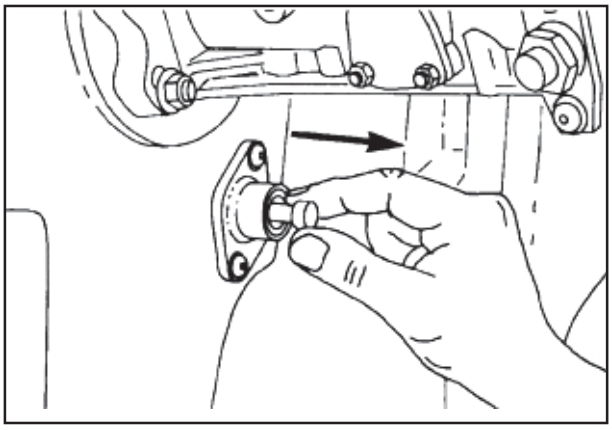
Bomba Injetora - Destravamento

A bomba injetora possui um pino de sincronismo localizado sob um tampão no lado externo do regulador. Para se destravar a bomba, a posição do pino é revertida sob o tampão.



P99F1

Desacoplar o pino de sincronismo.

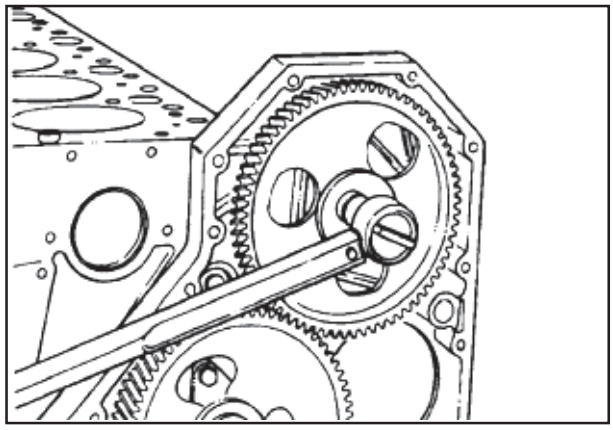


P99F2

Chave de 22 mm ou de 27 mm

Apertar a porca de fixação da engrenagem de acionamento.

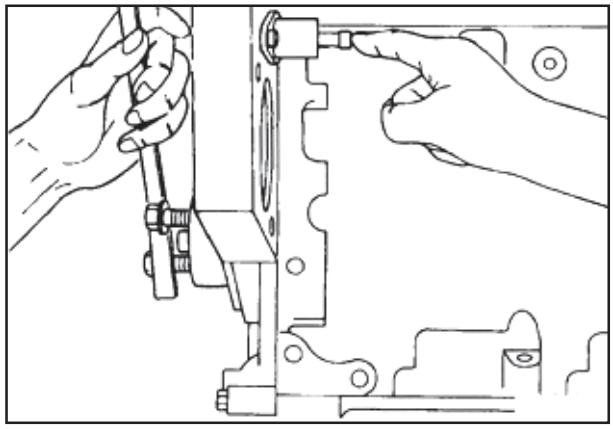
Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pé]



P99F3

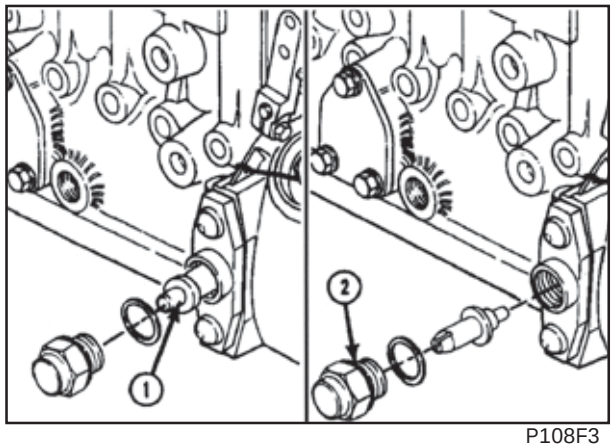
Bomba Injetora Destravada - Instalação

Certificar-se de que o motor está com o cilindro nº 1 no PMS.



P108F2

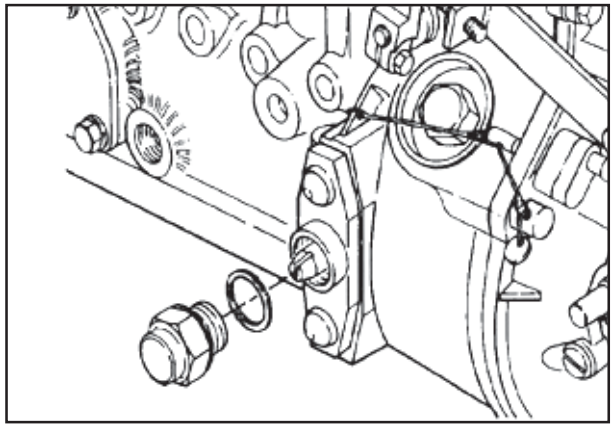
O pino de sincronismo (1) deve ser revertido e colocado na carcaça (2) depois da bomba ter sido instalada.



P108F3

Chave de 24 mm

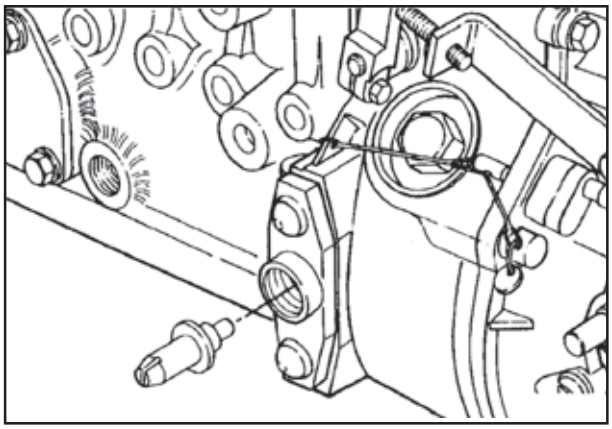
Remover o bujão de acesso.



P108F4

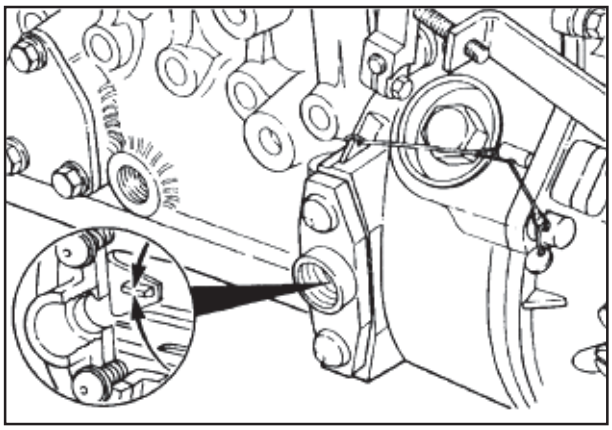
SEÇÃO 02 - MOTOR

Remover o pino de sincronismo.



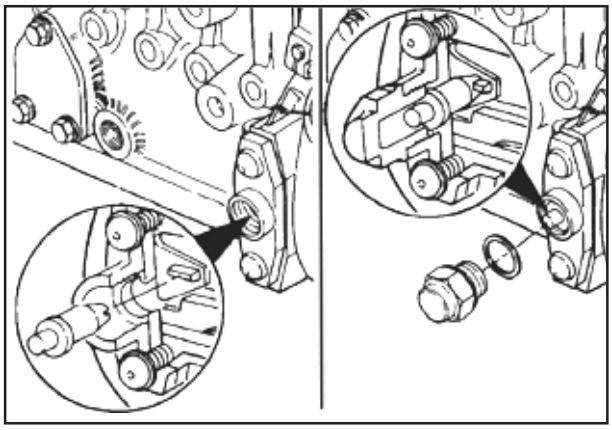
109F1

Se o dente de sincronismo não estiver alinhado com o furo do pino de sincronismo, girar o eixo da bomba até que o dente de sincronismo esteja alinhado.



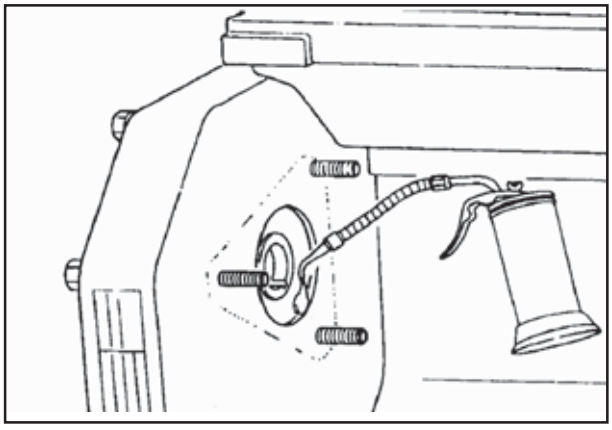
P109F2

Reverter a posição do pino para que a fenda no pino se encaixe no dente de sincronismo da bomba. Instalar e fixar o pino com o bujão de acesso.



P109F3

Usar uma mistura 50%/50% de óleo lubrificante limpo e STP® ou equivalente para lubrificar a tampa do alojamento das engrenagens, para assegurar que a bomba injetora deslizará para dentro do alojamento facilmente.

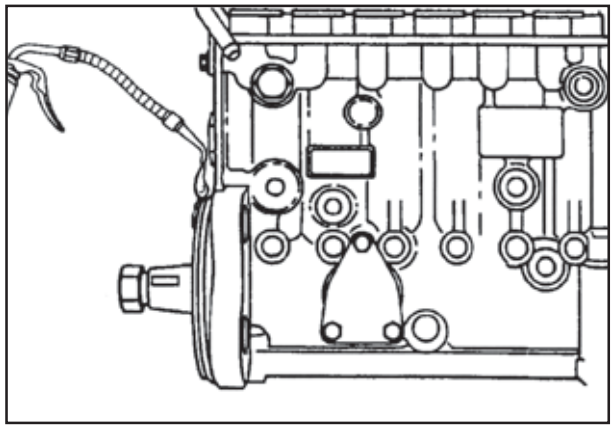


P109F4

Lubrificar também a flange de fixação da bomba injetora.

NOTA: *O eixo de acionamento da bomba injetora tem um espaço para uma chaveta Woodruff, entretanto, isto não é necesssário. O alinhamento das marcas de sincronismo não é necessário para a engrenagem de acionamento da bomba injetora.*

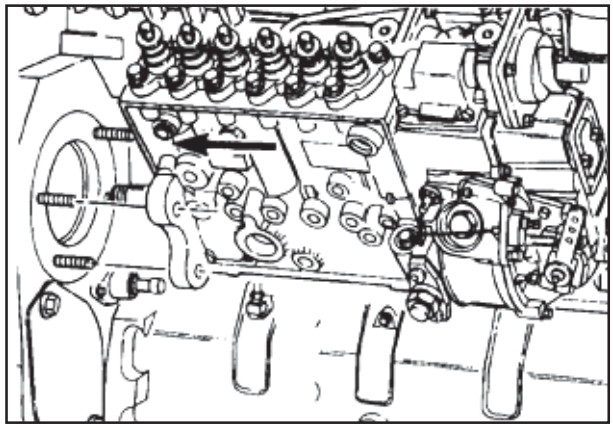
Certificar-se de que o diâmetro interno da engrenagem de acionamento da bomba injetora e o diâmetro externo do eixo estão limpos e secos antes da engrenagem ser instalada.



P110F1

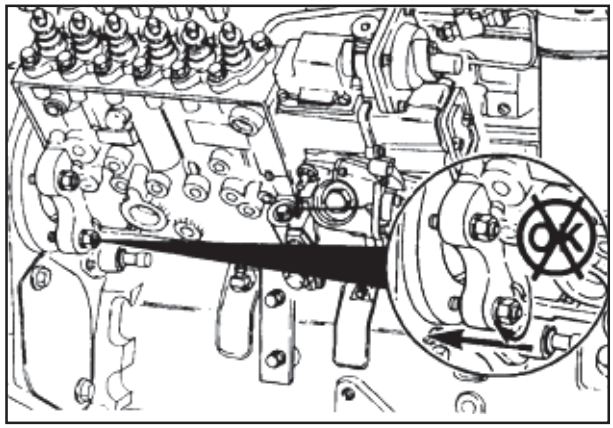
Deslizar o eixo da bomba através da engrenagem de acionamento e posicionar o flange da bomba nos parafusos de fixação.

Empurrar a bomba para a frente até que a flange de fixação e o anel "O" estejam corretamente encaixados no furo da carcaça das engrenagens.



P110F2

Não tentar puxar o flange da bomba para a carcaça das engrenagens com as porcas de fixação, pois poderão ocorrer danos à carcaça das engrenagens.

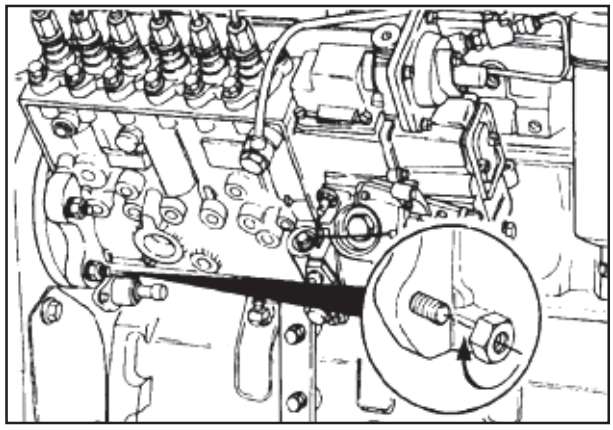


P110F3

Chave de 15 mm

Instalar as porcas de fixação.

Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P110F4

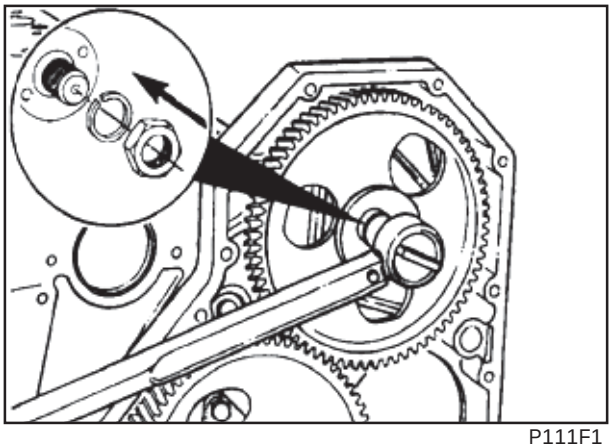
SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 30 mm

Instalar a porca de retenção e a arruela.

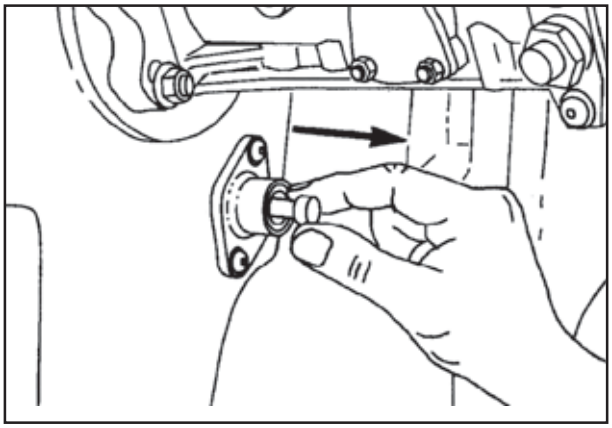
Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]

Para evitar danos aos pinos de sincronismo, não exceder o valor de torque indicado. **Este não é o valor de torque final para a porca de retenção.**



P111F1

Desacoplar o pino de sincronismo do motor.

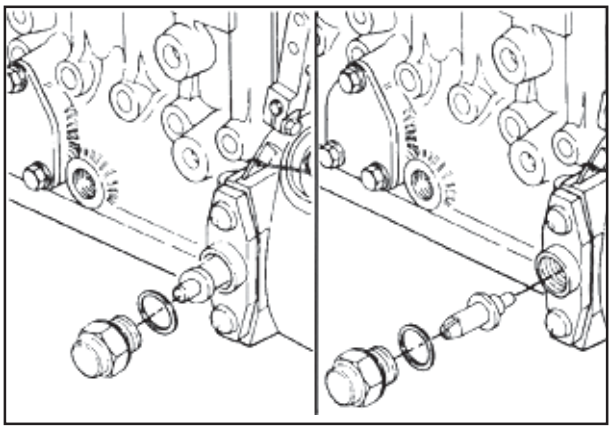


P111F2

Chave de 24 mm

Remover o bujão do pino de sincronismo da bomba injetora, reverter a posição do pino e instalar o pino, o bujão e a arruela de vedação.

Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]

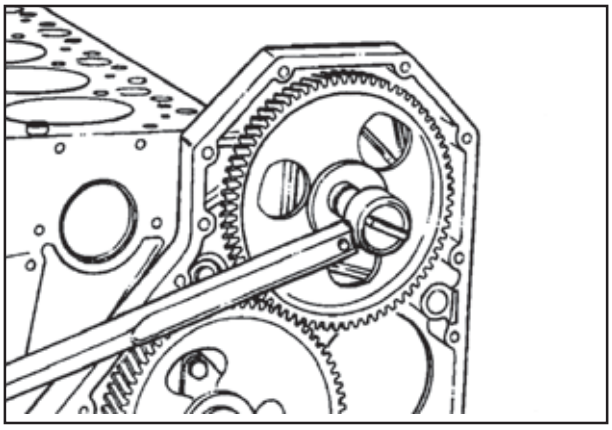


P111F3

Chave de 30 mm

Apertar a porca da bomba injetora.

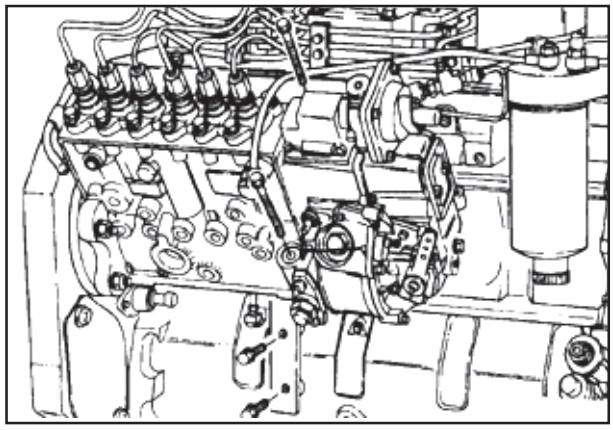
Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pé]



P111F4

Chave de 10 mm

Instalar os parafusos de fixação do suporte da bomba injetora.

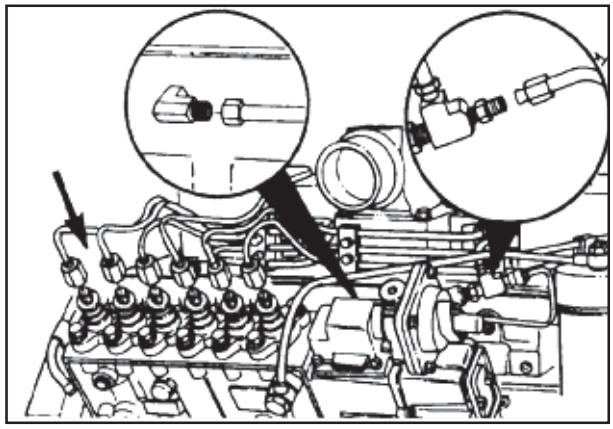


P112F1

Instalar as linhas de combustível, as ligações de controle e as linhas de descarga do turbocompressor.

Valores de torque:

Linhas de combustível de alta pressão:	24 Nm [18 lb-pé]
Conexões de suprimento de combustível de alta pressão:	32 Nm [24 lb-pé]
Conexões AFC:	9 Nm [80 lb-pol.]

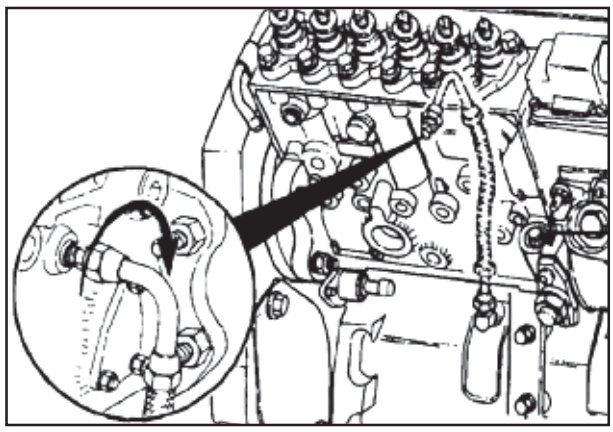


P112F2

Chave de 9/16 pol.

Instalar a a linha de lubrificação externa no lado interno da bomba injetora e no bloco.

Valor de torque: 10 Nm [7 lb-pé]

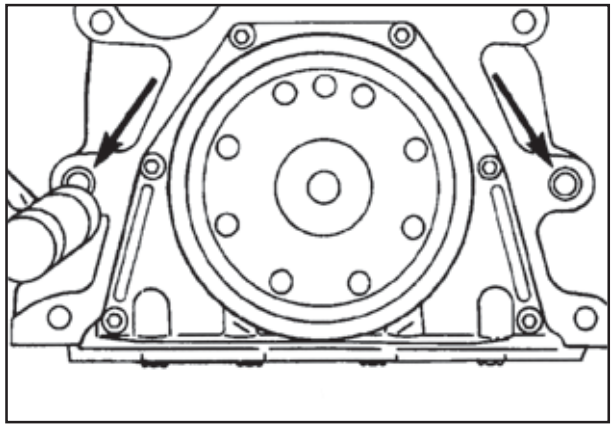


P112F3

Carcaça do Volante - Instalação

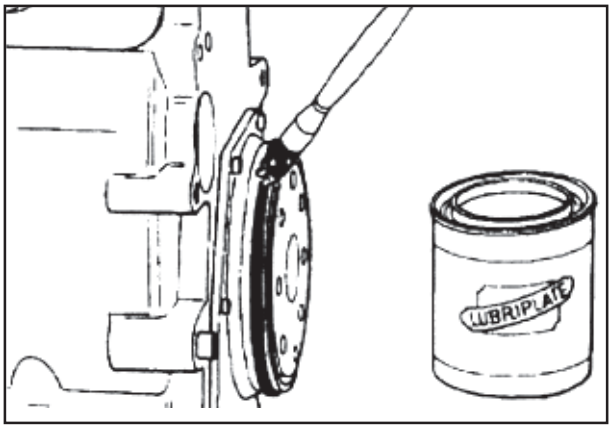
Se forem removidos, instalar os dois pinos de guia.

Empurrar os pinos de guia até que encostem no fundo do furo.



P113F1

Instalar o selo retangular e lubrificar com Lubriplate 105®.

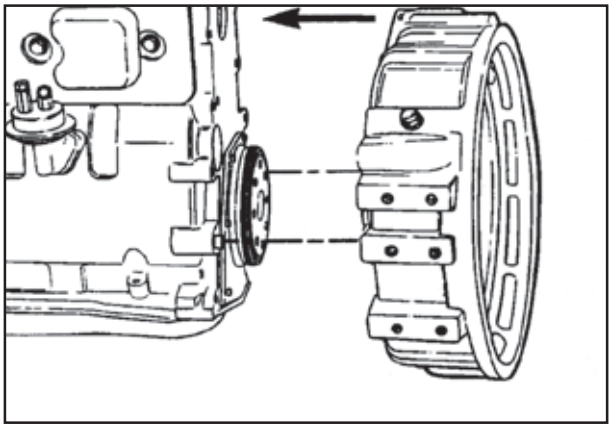


P113F2

Chave de 15 mm

Instalar a carcaça do volante do motor.

Valor de torque: 77 Nm [57 lb-pé]

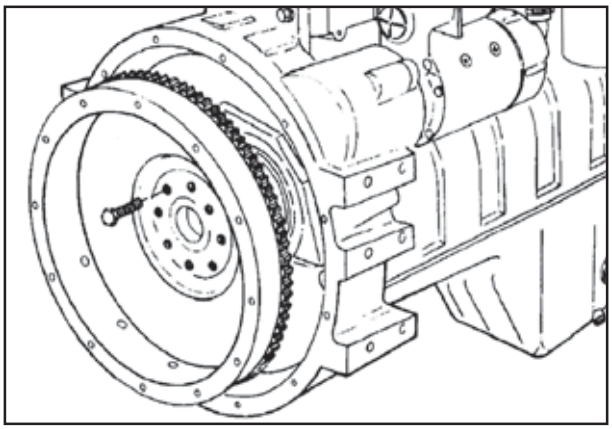


P113F3

Volante - Instalação

Instalar o volante do motor.

Precaução: Instalar dois parafusos de fixação na frente da árvore de manivelas ou então travar a árvore de manivelas para apertar os parafusos de fixação do volante do motor. Não usar o pino de sincronismo para travar o motor.

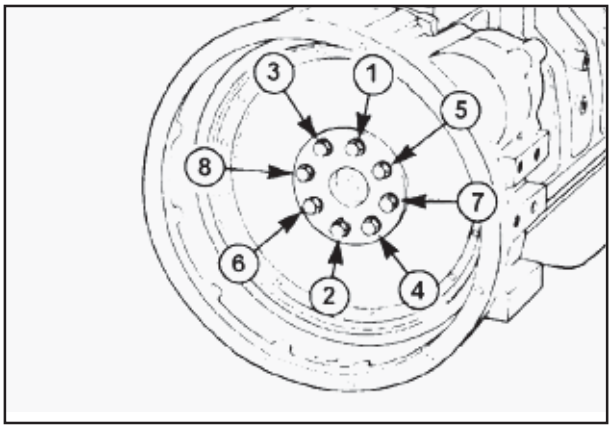


P113F4

Chave de 18 mm

Seguir a seqüência ilustrada para apertar os parafusos de fixação.

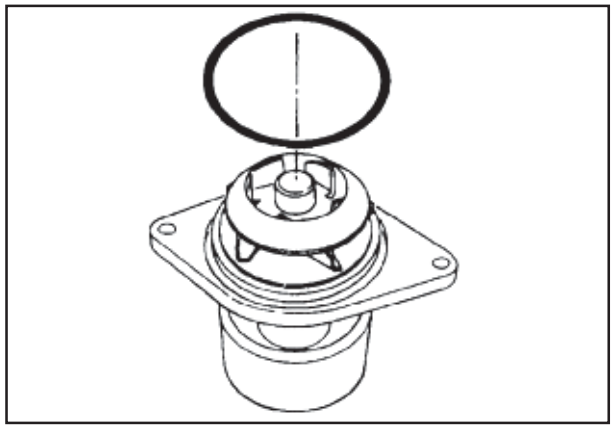
Valor de torque: 137 Nm [101 lb-pé] na seqüência.



P114F1

Bomba D'água - Instalação

Instalar o anel "O" na ranhura na carcaça da bomba d'água.

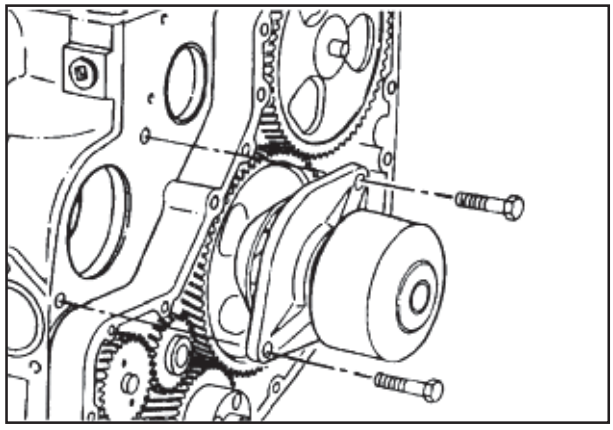


P114F2

Chave de 13 mm

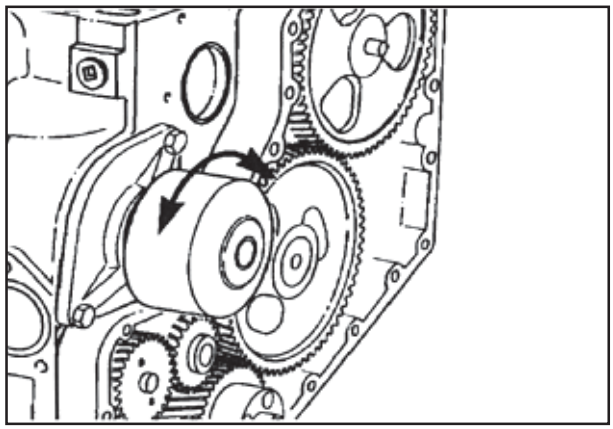
Instalar a bomba d'água.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé].



P114F3

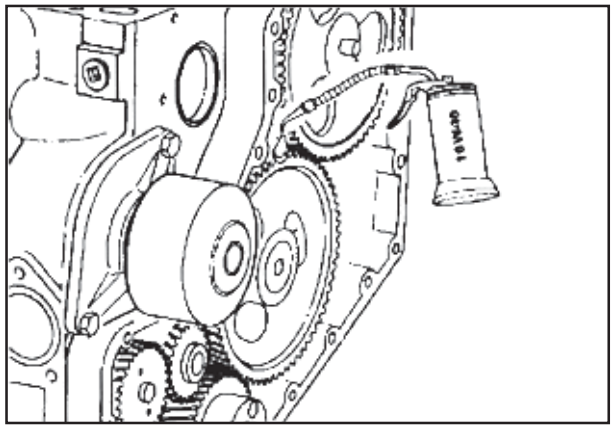
Girar a bomba d'água para certificar-se de que a mesma gira livremente.



P114F4

Tampa Frontal - Instalação

Lubrificar os dentes do trem de engrenagem frontal com óleo lubrificante limpo.

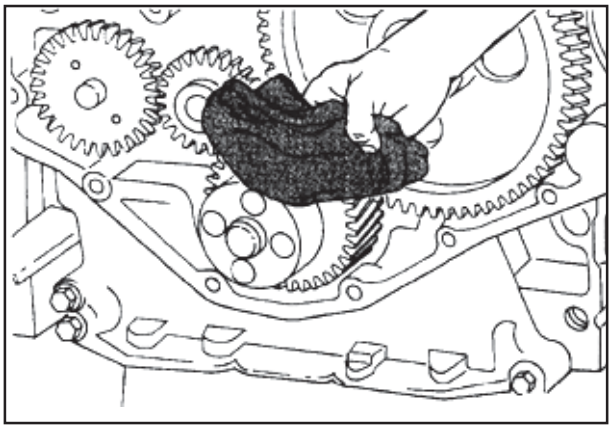


P115F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Precaução: A borda de vedação e a superfície de vedação na árvore de manivelas devem estar limpas e sem qualquer resíduo de óleo para prevenir vazamentos.

Limpar e secar completamente a área do retentor frontal da árvore de manivelas.

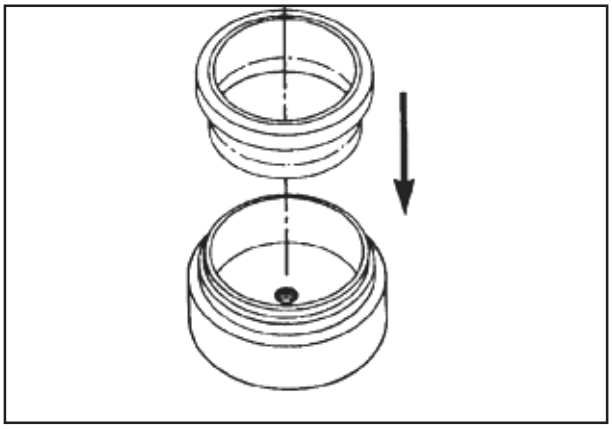


P115F2

Ferramenta de instalação 3824498

Deixar a ferramenta de instalação piloto plástica no retentor de óleo lubrificante.

Posicionar o retentor na ferramenta de serviço PN 3824499 com o lábio de vedação do retentor de óleo lubrificante voltada para o lado externo.

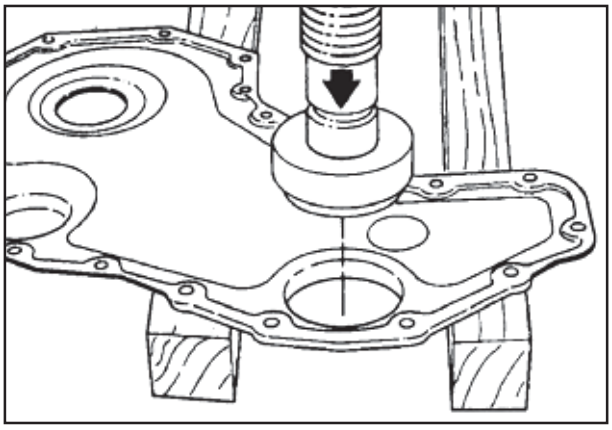


P115F3

NOTA: *Apoiar corretamente a flange do retentor de óleo lubrificante da tampa frontal para evitar danos ao retentor de óleo lubrificante e para a tampa frontal.*

Pressionar o retentor de óleo lubrificante na tampa frontal, da parte traseira da tampa em direção à parte frontal da tampa.

Pressionar o retentor de óleo lubrificante até que a ferramenta de serviço encoste no fundo da tampa frontal.

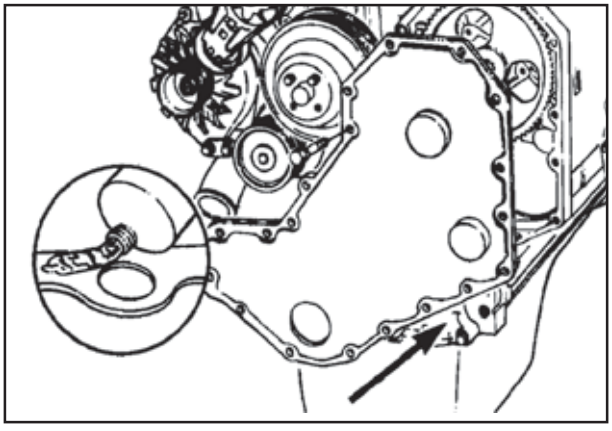


P115F4

Aplicar uma camada fina de "Three Bond™" somente no lado da tampa da junta da tampa frontal.

NOTA: *Não remover a ferramenta piloto vedante de plástico do retentor de óleo lubrificante neste momento. Usar a ferramenta piloto vedante de plástico para guiar o retentor na árvore de manivelas.*

Instalar a junta e a tampa frontal no motor.

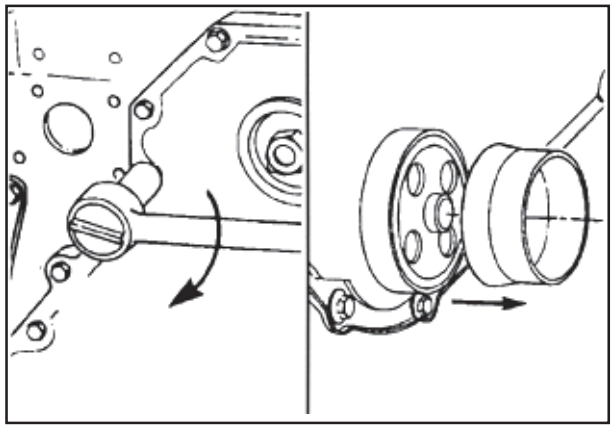


P116F1

Chave de 10 mm

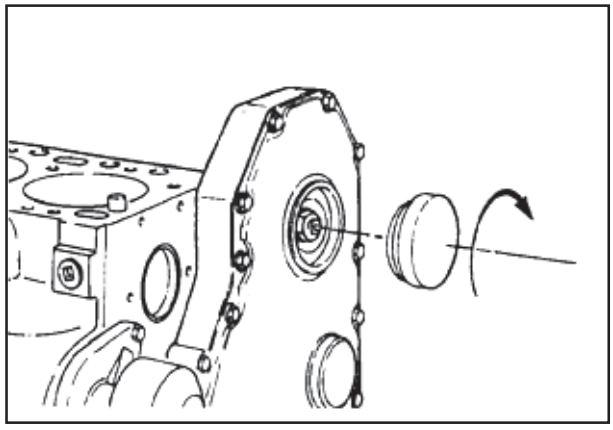
Remover a ferramenta de alinhamento/instalação após apertar os parafusos de fixação.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P116F2

Instalar o tampão de acesso e o retentor na tampa frontal.



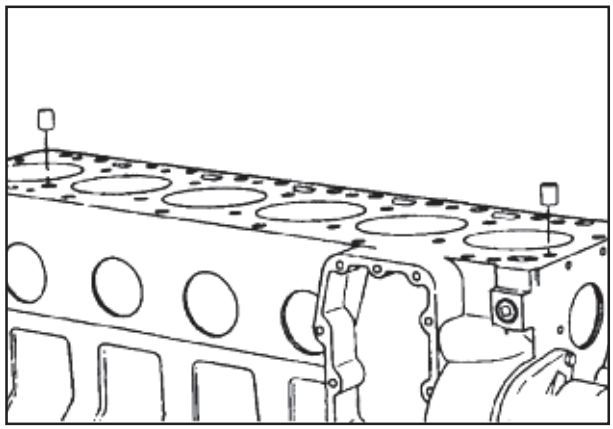
P116F3

Cabeçote dos Cilindros - Instalação

Precaução: Certificar-se de que as superfícies do cabeçote e do bloco dos cilindros estão limpas e não estão arranhadas nem riscadas.

Malho

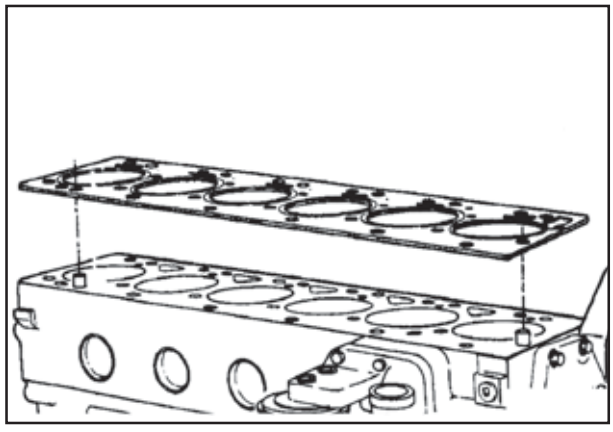
Se forem removidos, instalar os dois pinos-guia do cabeçote. Empurrar os pinos para o fundo dos respectivos furos.



P116F4

Precaução: Certificar-se de que a junta esteja corretamente alinhada com os furos do bloco.

Posicionar a junta do cabeçote sobre os pinos-guia.

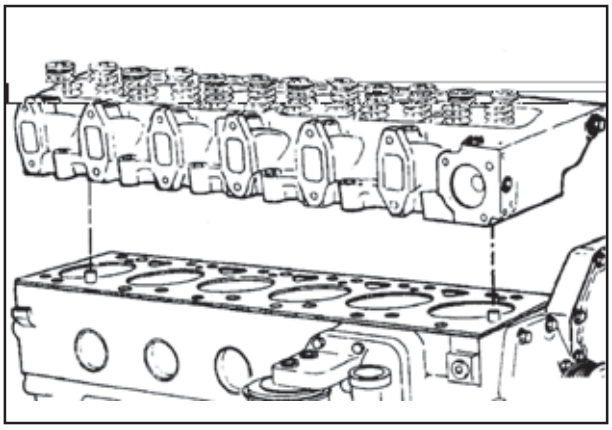


P117F1

Colocar com cuidado o cabeçote no bloco e encaixá-lo nos pinos-guia.

Peso do Cabeçote:

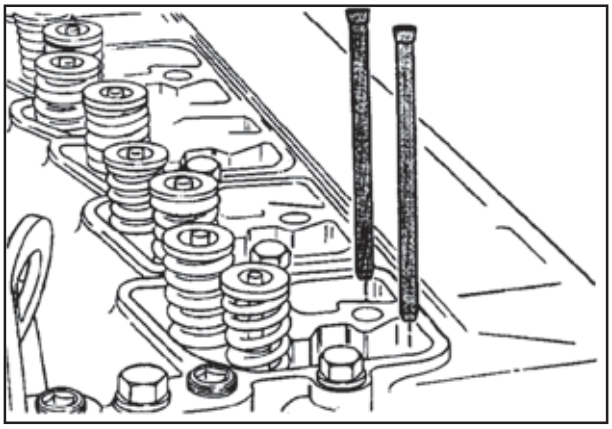
6 cilindros: 51,3 kg [114 lb].



P117F1

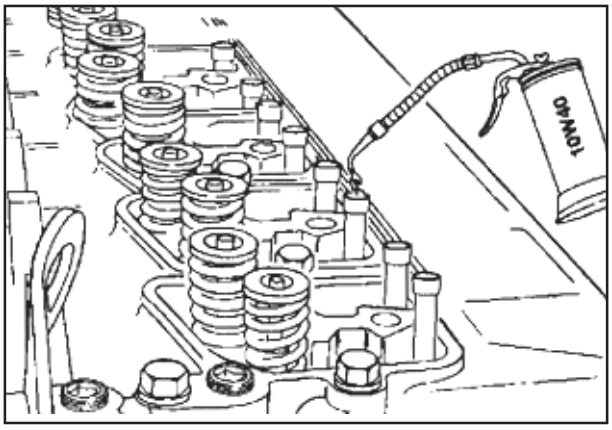
Varetas - Instalação

Posicionar as varetas nos tuchos de válvulas.



P117F3

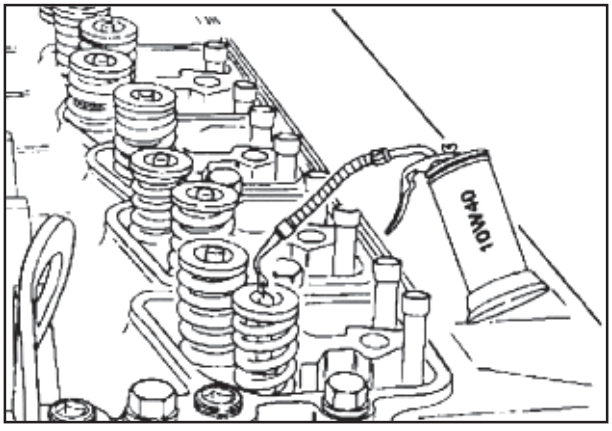
Lubrificar os soquetes das varetas com óleo lubrificante.



P117F4

Balancins - Instalação

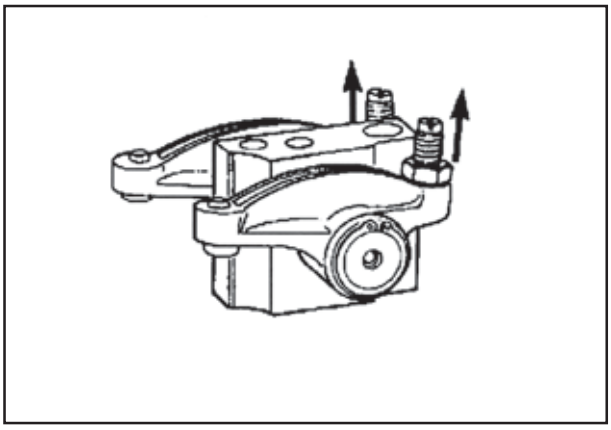
Lubrificar as hastes com óleo lubrificante.



P118F1

Chave de 14 mm, chave de fenda

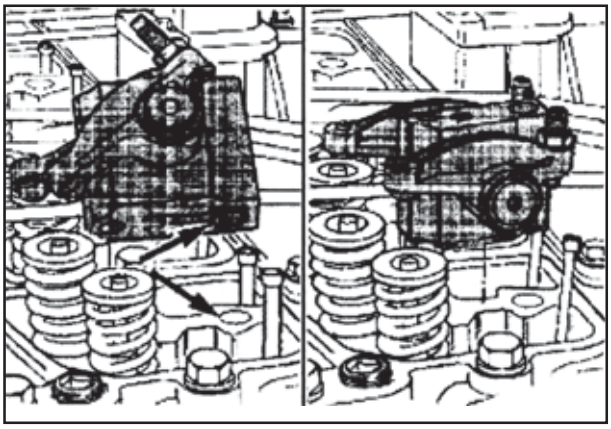
Afrouxar completamente os parafusos de ajuste dos balancins.



P118F2

NOTA: *Os pedestais dos balancins estão alinhados com os pinos-guia.*

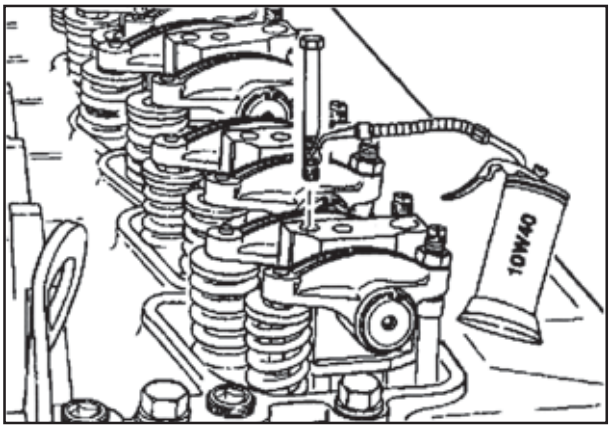
Instalar os pedestais.



P118F3

Lubrificar os fios de rosca dos parafusos de fixação de 8 mm dos pedestais e também sob as cabeças dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.

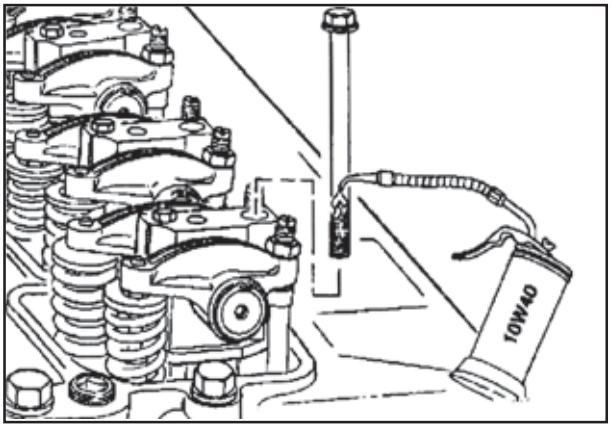
Instalar os parafusos de fixação e apertá-los.



P118F4

Lubrificar os fios de rosca dos parafusos de fixação de 12 mm do pedestal/cabeçote e também sob as cabeças dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.

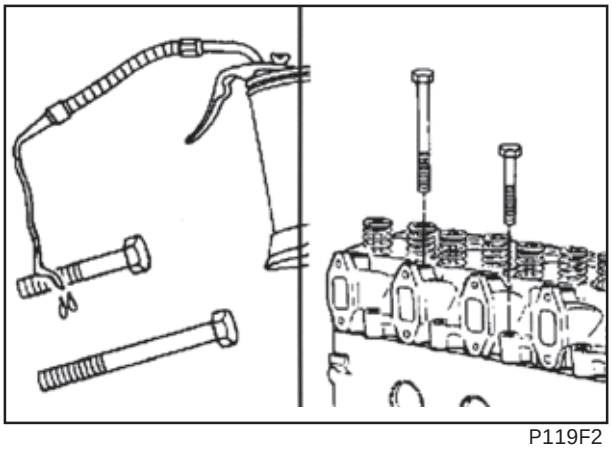
Instalar os parafusos de fixação e apertá-los manualmente.



P119F1

Lubrificar os fios de rosca e sob as cabeças dos parafusos de fixação do cabeçote com óleo lubrificante.

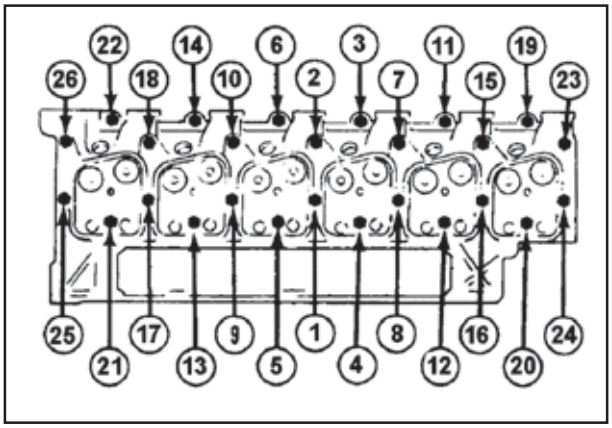
Instalar os parafusos de fixação e apertá-los manualmente.



P119F2

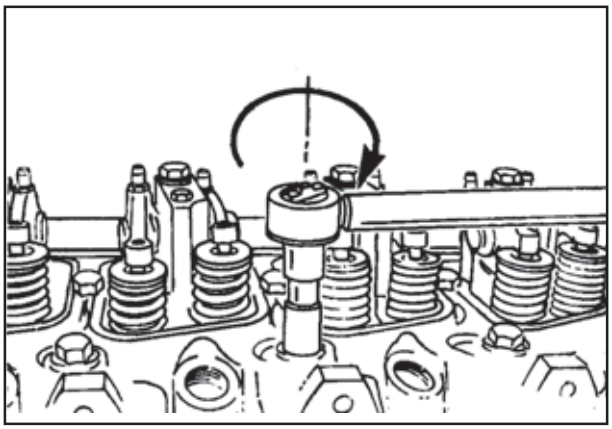
Cabeçote dos Cilindros - Aperto

Usar a seqüência ilustrada para apertar os parafusos de fixação do cabeçote.



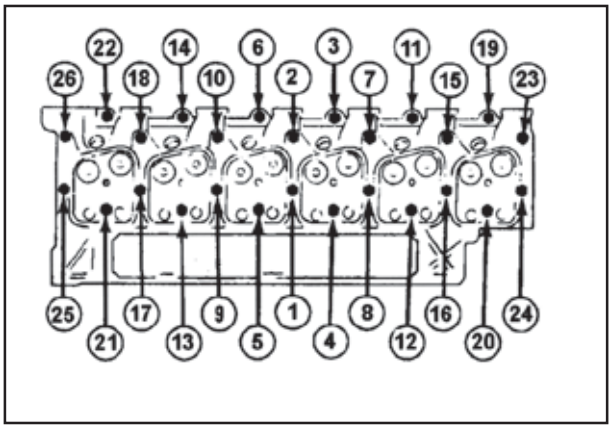
P119F3

Seguir a seqüência numerada e apertar todos os parafusos de fixação com 90 Nm [66 lb-pé].



P119F4

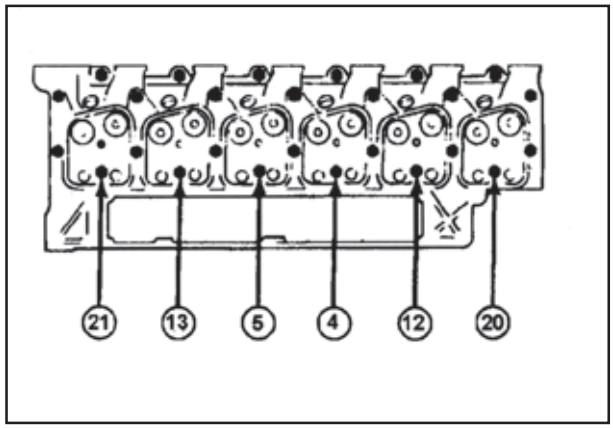
Seguir a seqüência numerada e reverificar o torque em todos os parafusos de fixação com 90 Nm [66 lb-pé].



P120F1

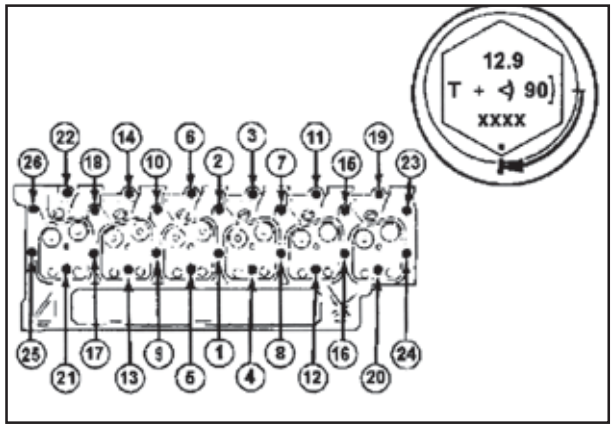
SEÇÃO 02 - MOTOR

Seguir a seqüência numerada e apertar SOMENTE OS SEIS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO MAIS LONGOS (Nº 4, 5, 12, 13, 20, 21) com 120 Nm [89 lb-pé].



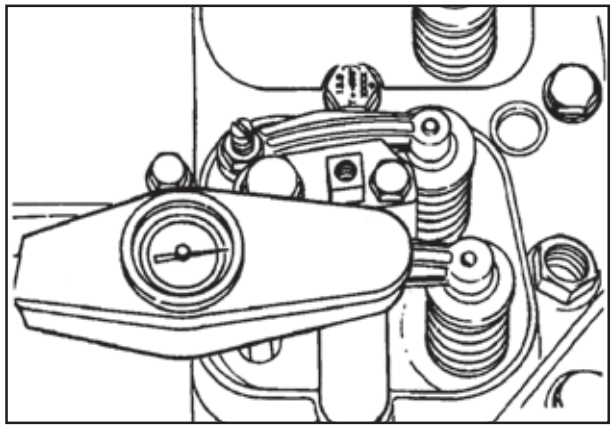
P120F2

Seguir a seqüência numerada e girar todos os parafusos de fixação 90º de rotação adicional.



P120F3

A título de reverificação para certificar-se de que todos os parafusos de fixação foram girados de 90º, verificar se todos os parafusos de fixação possuem torque de 136 Nm [102 lb-pé]. Se quisquer parafusos de fixação giram com torque de 136 Nm [102 lb-pé], desapertar somente esses parafusos de fixação e reapertá-los usando a seqüência mencionada acima.

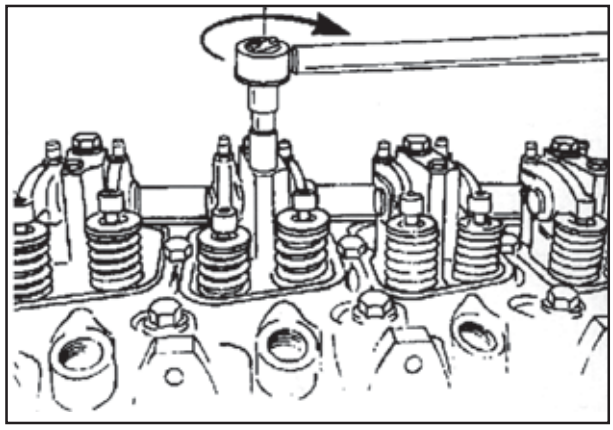


P120F4

Chave de 13 mm

Apertar os parafusos de fixação de 8 mm dos pedestais.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

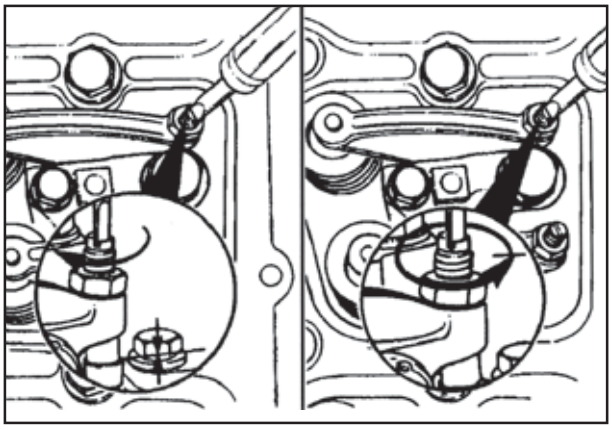


P121F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

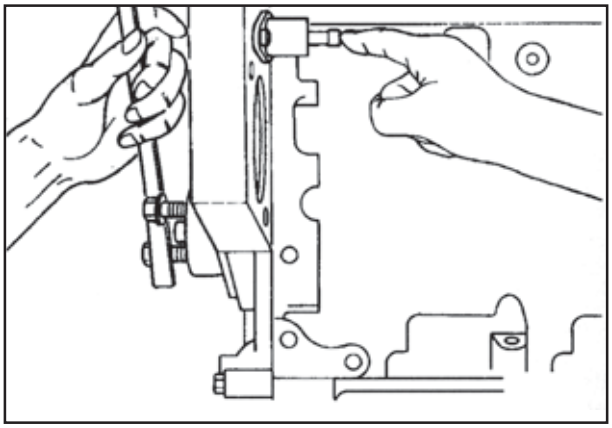
Folga das válvulas - Ajuste

Girar os parafusos de ajuste das válvulas até que toquem os soquetes das varetas. Afrouxá-los em uma volta completa.



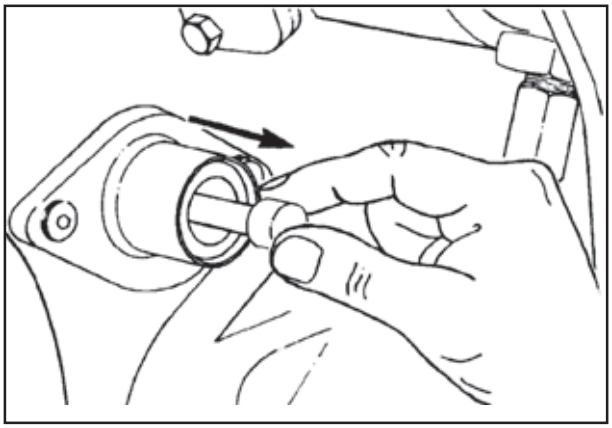
P121F2

Localizar o PMS do cilindro nº 1



P121F3

Desacoplar o pino de sincronismo.



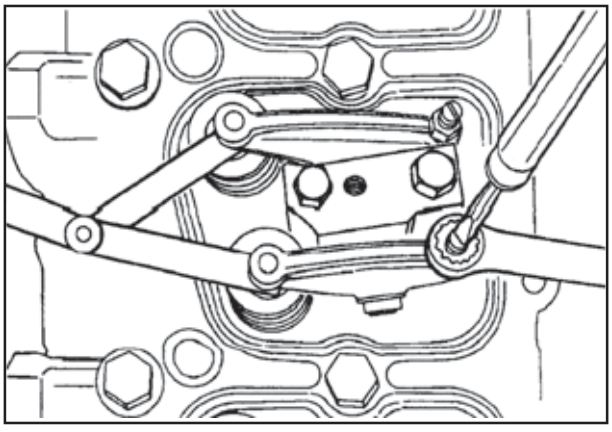
P121F4

Folga das Hastes das Válvulas até os Balancins.

Válvula de Admissão	Válvula de Escape
0,254 mm	0,508 mm
(0,01 pol.)	(0,020 pol.)

A folga estará correta quando alguma resistência puder ser "sentida" quando o calibrador de lâminas é puxado através do espaço entre a haste da válvula e o balancim.

Ajustar as válvulas de maneira indicada nas ilustrações seguintes. Apertar as porcas de trava e verificar a folga novamente.



P122F1

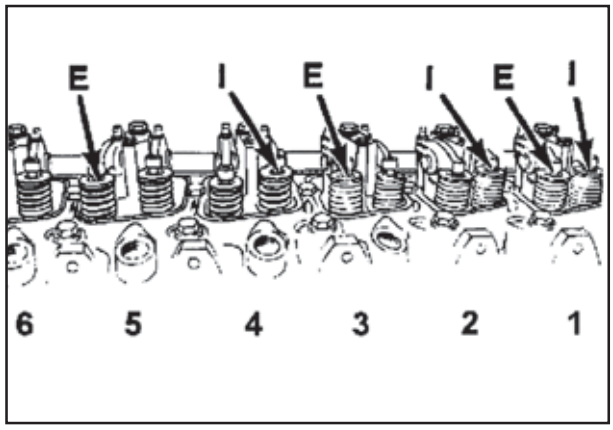
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

Precaução: Executar o passo A do procedimento de ajuste das válvulas com o cilindro nº 1 na etapa de compressão do PMS (o pino de sincronismo irá acoplar-se).

Passo A - Seis Cilindros

Cilindro	Válvula A = Admissão	E = Escape
1	*	-
2	*	-
3	-	*
4	*	-
5	-	*
6	-	-

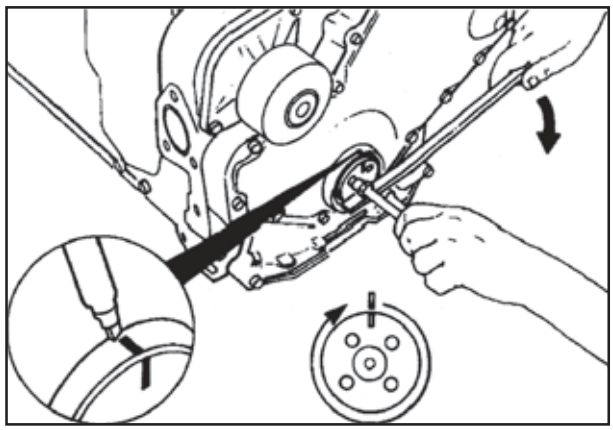
(*) Ajustar;
(-) Não ajustar



P122F3

Precaução: Executar o passo B do procedimento de ajuste das válvulas com o cilindro nº 1 no PMS+360 graus (o pino de sincronismo não irá se desacoplar).

Marcar a árvore de manivelas e a tampa frontal. Girar a árvore de manivelas uma volta completa.

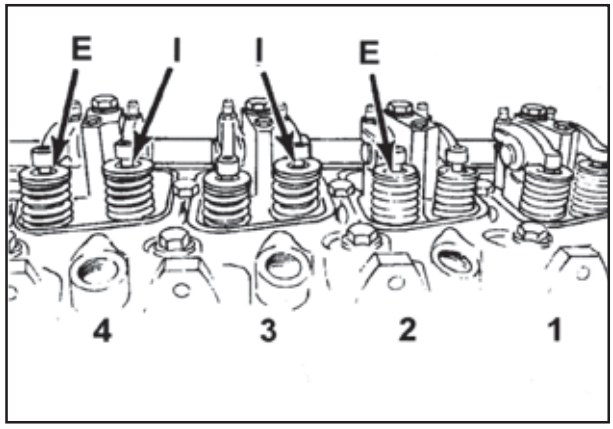


P122F4

Passo B - Seis Cilindros

Cilindro	Válvula A = Admissão	E = Escape
1	-	-
2	-	*
3	*	-
4	-	*
5	*	-
6	*	*

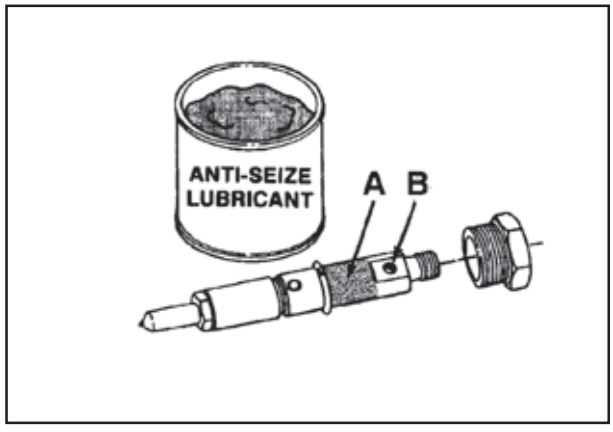
(*) Ajustar,
(-) Não Ajustar



P123F2

Bicos Injetores - Instalação

Aplicar uma camada de um composto antiengripante nos fios de rosca da porca de fixação do injetor e entre o topo da porca e o corpo do injetor (A). Evitar que o composto antiengripante entre no furo de dreno de combustível (B).

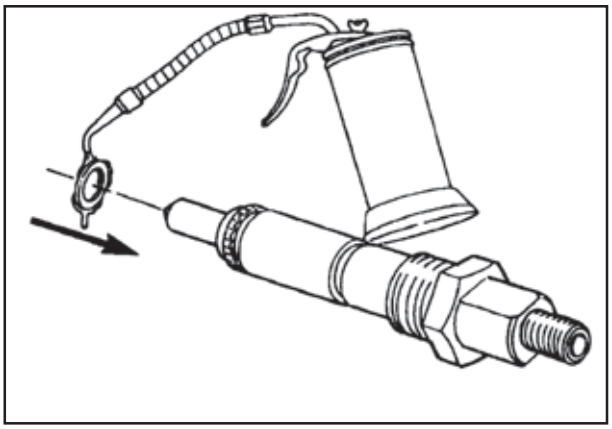


P123F3

Colocar uma arruela de vedação em cada injetor.

Usar somente uma arruela de vedação.

NOTA: *Uma leve camada de óleo lubrificante limpo 15W40 entre a arruela e o injetor pode evitar que a arruela caia durante a instalação.*



P123F4

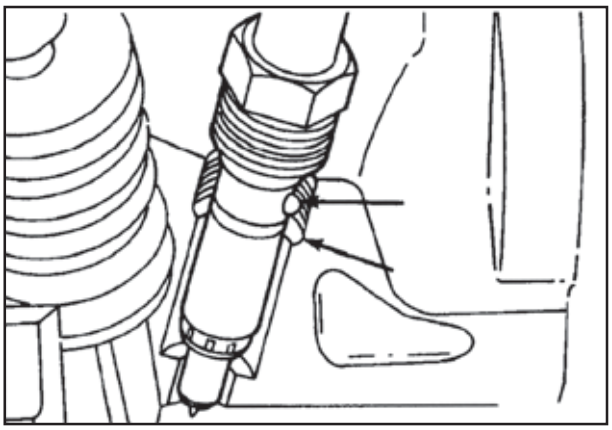
Soquete com cavidade de 24 mm de profundidade

Instalar os injetores.

Apertar as porcas dos bicos injetores.

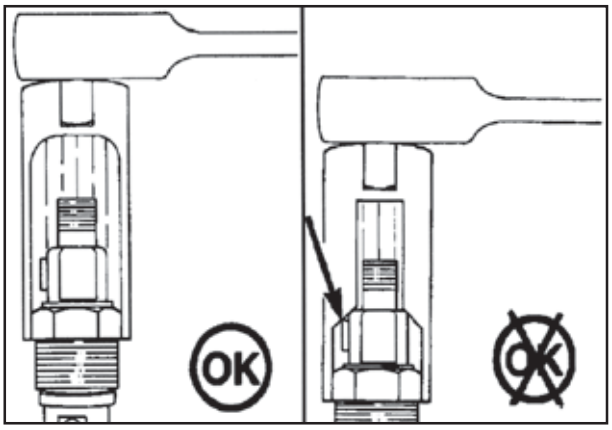
Valor de torque: 60 Nm [44 lb-pé]

NOTA: *A protusão no lado do injetor se ajusta em um encaixe no cabeçote dos cilindros para orientar o injetor.*



P124F1

Precaução: Alguns soquetes podem danificar a superfície de vedação do tubo coletor de dreno de combustível.



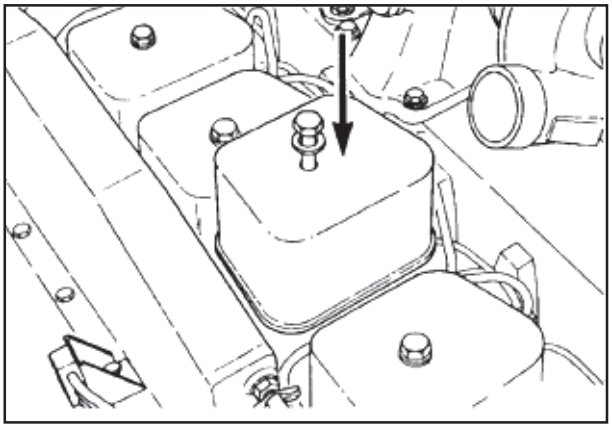
P124F2

Tampa de Válvulas - Instalação

Chave de 16 mm

Montar as juntas, as tampas de válvulas, anéis "O" e parafusos de fixação especiais.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P124F3

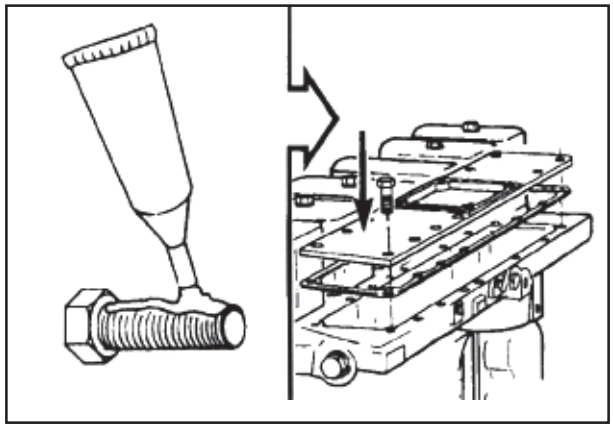
Tampa do Coletor - Instalação

Vedante 3375066

Aplicar o vedante nos parafusos de fixação da maneira mostrada na ilustração.

Instalar a tampa do coletor, a junta e os parafusos de fixação.

Não apertar os parafusos de fixação até que as braçadeiras da linha de alta pressão sejam montadas.



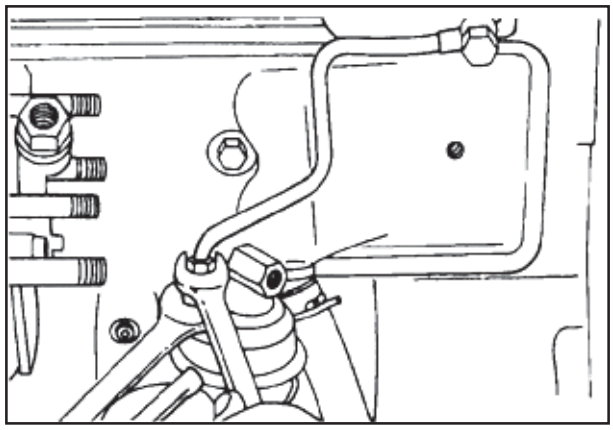
P124F4

Tubulação de Combustível - Instalação

Chave de 17 mm

Instalar a linha de suprimento do filtro de combustível.

As conexões banjo no cabeçote do filtro necessitam de arruelas de vedação em cada lado da linha. A conexão banjo com o parafuso-purga é usado para instalar a linha de suprimento da bomba injetora.



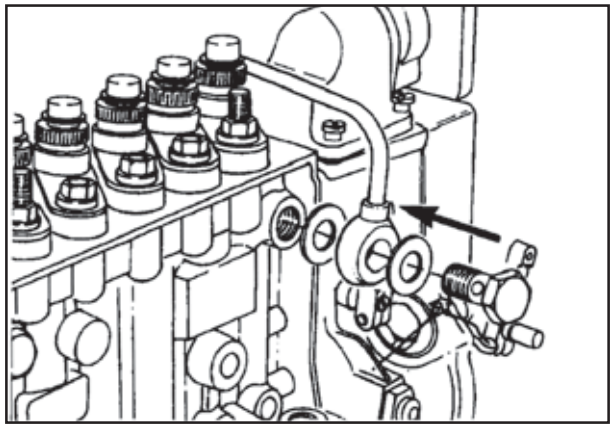
P125F2

Linha de Alimentação da Bomba Injetora - Instalação

Chave de 17 mm e de 19 mm

Instalar a linha de suprimento da bomba injetora.

Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pé]



P126F1

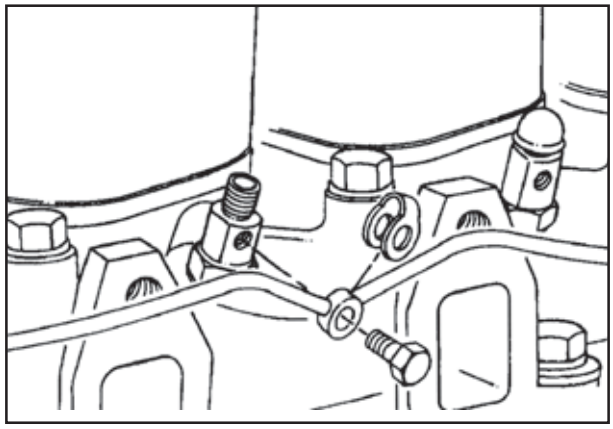
Coletor de Drenagem de Combustível - Instalação

Chave de 10 mm

Usar arruelas de vedação novas para o coletor de drenagem de combustível

Instalar o coletor de drenagem de combustível.

Valor de torque: 9 Nm [80 lb-pol.]



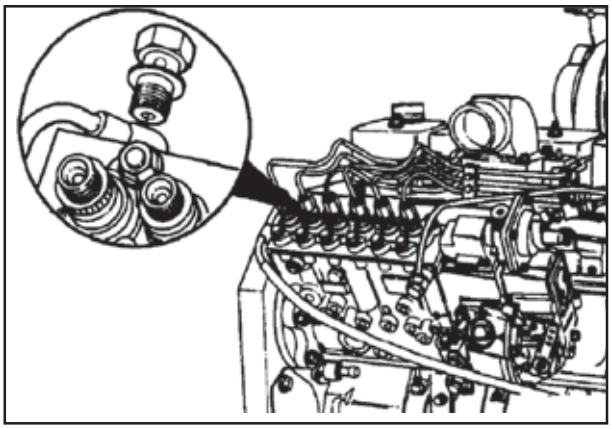
P126F2

Linha de Retorno da Bomba Injetora - Instalação

Chave de 19 mm

Conectar o retorno da bomba injetora.

Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pé]



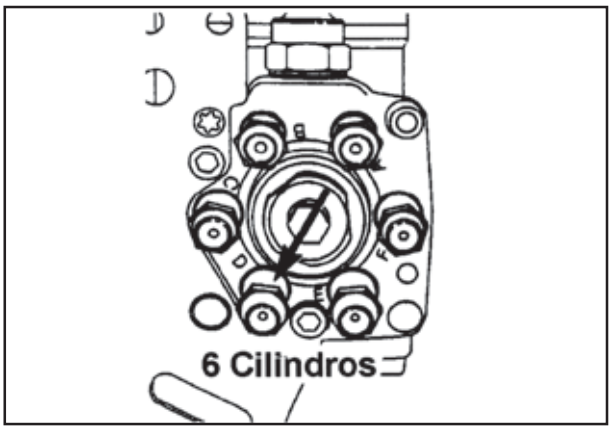
P127F1

Tubos de Alta Pressão do Combustível - Instalação

Montar as linhas de combustível de alta pressão.

A válvula de alimentação do cilindro nº 1 está marcada na bomba da maneira ilustrada. 6 cilindros = D

Ordem de ignição (6 cilindros):
D = 1
E = 5
F = 3
A= 6
B = 2
C = 4

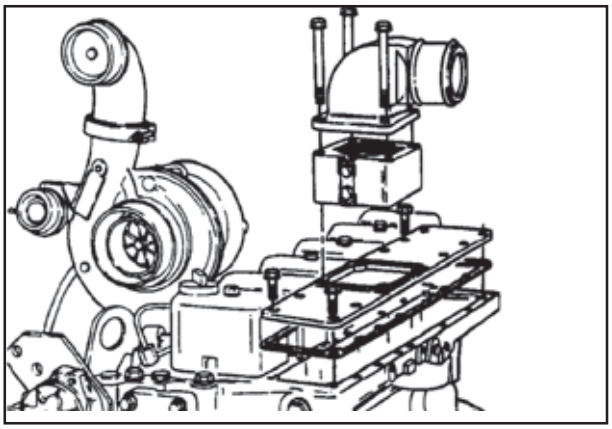


P127F2

Chave de 13 mm

Apertar todos os parafusos de fixação da tampa do coletor.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



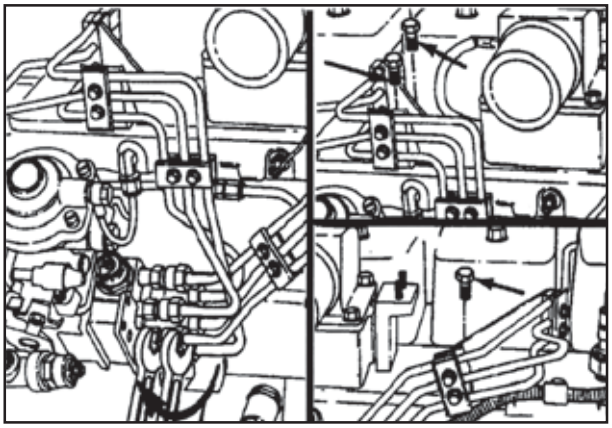
P127F3

Chave de 14 mm e de 17 mm

Certificar-se de que as linhas de combustível de alta pressão não estão em contato com outros componentes do motor.

Apertar as linhas de combustível de alta pressão na bomba injetora e os injetores com firmeza.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

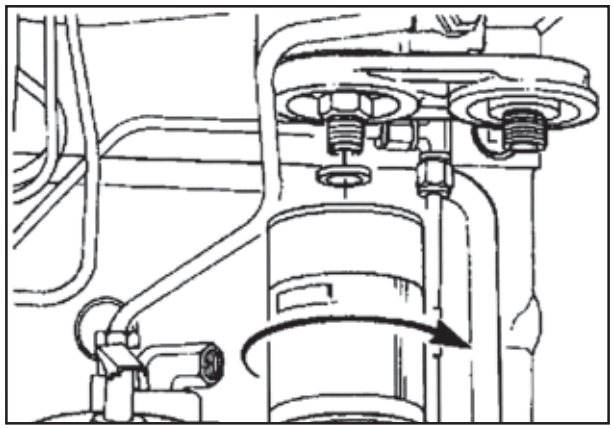


P127F4

Filtro de Combustível - Instalação

Instalar temporariamente o filtro de combustível.

NOTA: *Quando o motor estiver pronto para funcionar, encher o filtro com diesel #2 limpo e apertar com meia volta após a junta lubrificada encostar no cabeçote do filtro.*



P129F3

Coletor de Escape - Instalação

"Montar" os parafusos de fixação e as juntas do coletor de escape no coletor. Aplicar composto antiengripante nos parafusos de fixação.

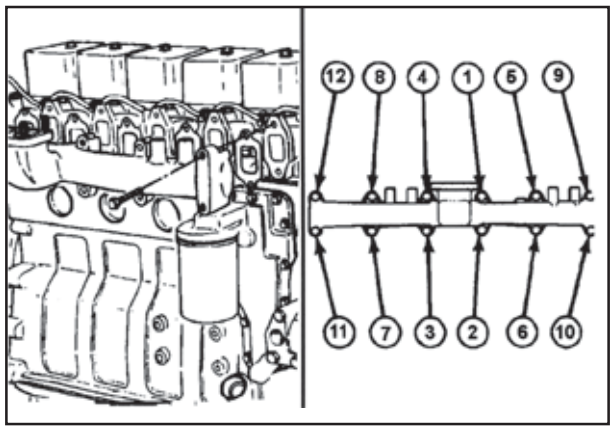
NOTA: *O rebordo da junta do coletor de escape pode ser instalado em qualquer direção.*

Chave de 13 mm

Instalar o coletor de escape e as juntas.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]

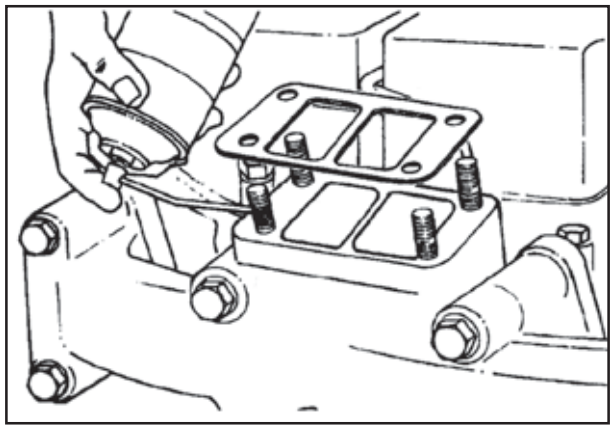
Seguir a seqüência mostrada.



P129F4

Turbocompressor - Instalação

Instalar a junta do turbocompressor e aplicar um composto antiengripante nos prisioneiros.

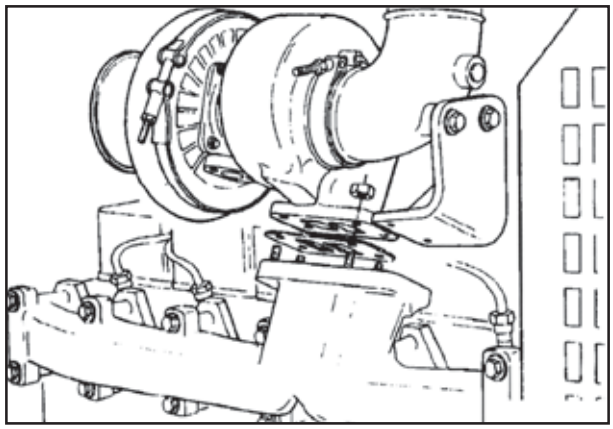


P130F1

Chave de 15 mm

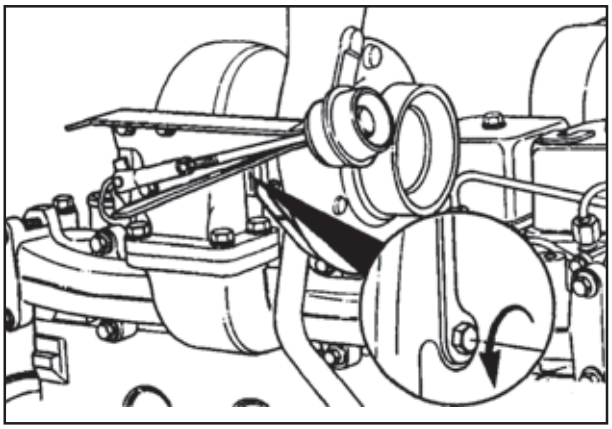
Instalar o turbocompressor.

Valor de Torque: 45 Nm [33 lb-pé]



P130F2

Se necessário, afrouxar os parafusos de fixação da carcaça da turbina e posicionar o mancal da carcaça da turbina e posicionar o mancal da carcaça para instalar o tubo de dreno do turbocompressor.

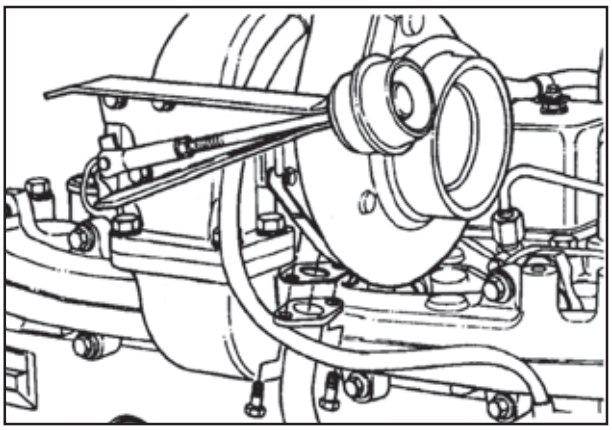


P130F3

Chave de 13 mm

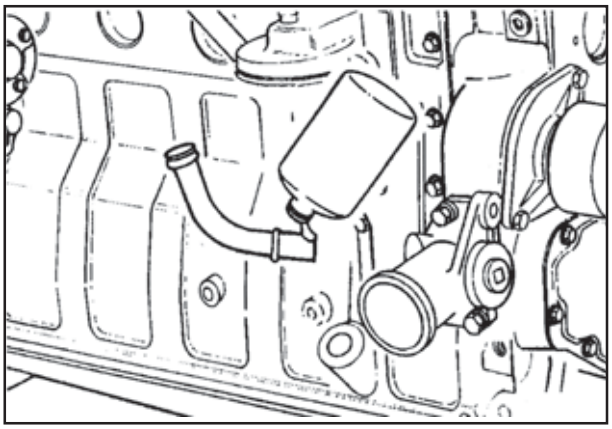
Instalar a mangueira e as braçadeiras no tubo de dreno do turbocompressor com folga. Instalar o tubo de dreno e a junta no turbocompressor.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P130F4

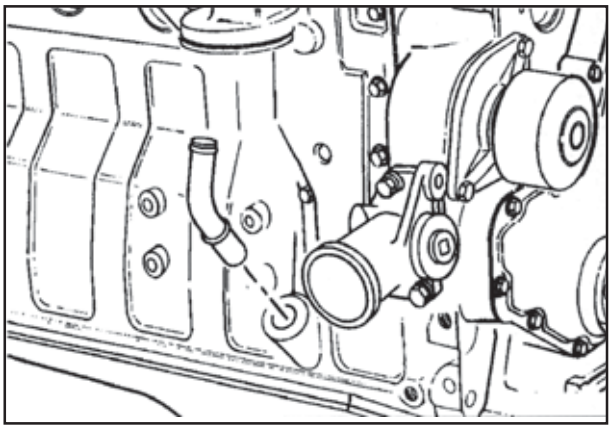
Se o tubo de dreno do bloco for removido, aplicar vedante (PN 3375068) nas superfícies de vedação.



P131F1

Chave de boca de 22 mm, martelo

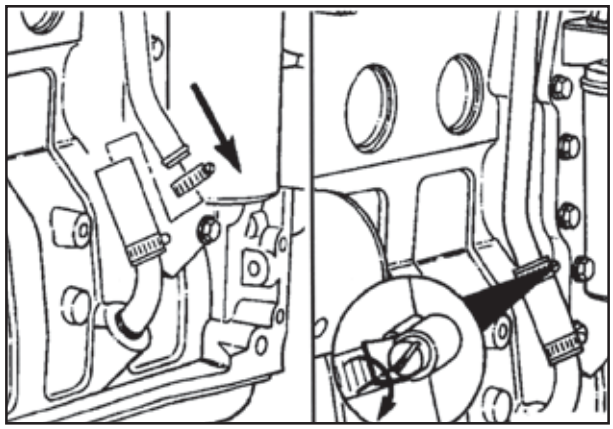
Instalar o tubo no bloco de forma que esteja alinhado com o tubo de dreno do turbocompressor.



P131F2

Chave de fenda

Posicionar a mangueira de dreno do turbocompressor para conectar os tubos de dreno, apertar as braçadeiras.

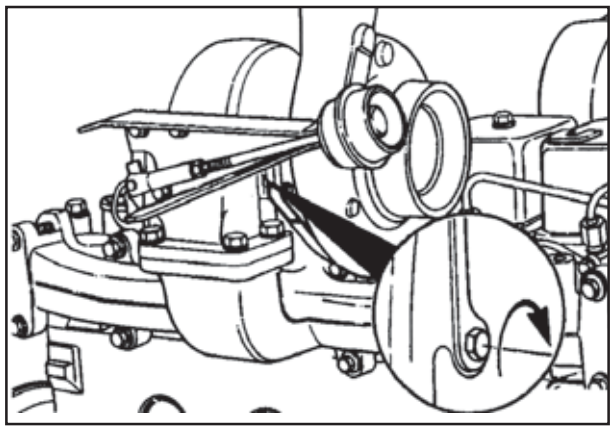


P131F3

Chave de 13 mm

Se estiverem soltos, apertar os parafusos de fixação da carcaça da turbina do turbocompressor.

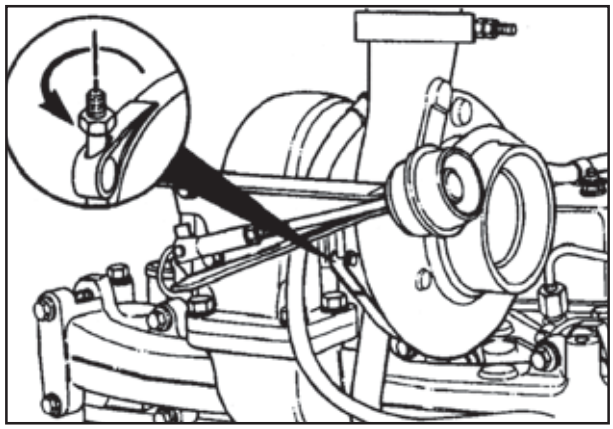
Valor de Torque: 20 Nm [15 lb-pé]



P131F4

Chave de 7/16 polegadas

Se necessário, afrouxar a braçadeira em "V" da carcaça do compressor e posicionar a carcaça para se alinhar com o tubo de transferência.

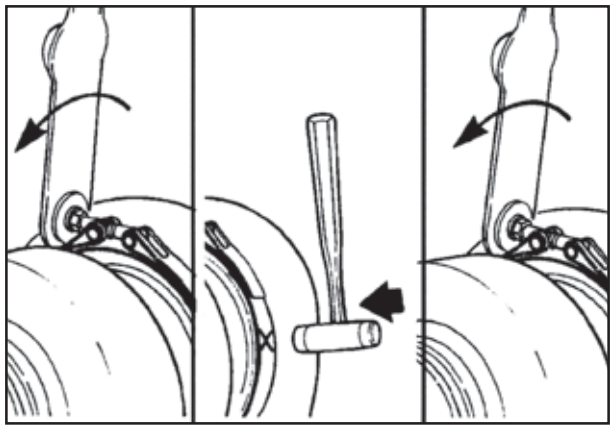


P132F1

Martelo plástico de 7/16 polegadas

Apertar a braçadeira. Bater ao redor da braçadeira com um martelo plástico e apertar novamente.

Valor de Torque: 8,5 Nm [75 lb-pol.]



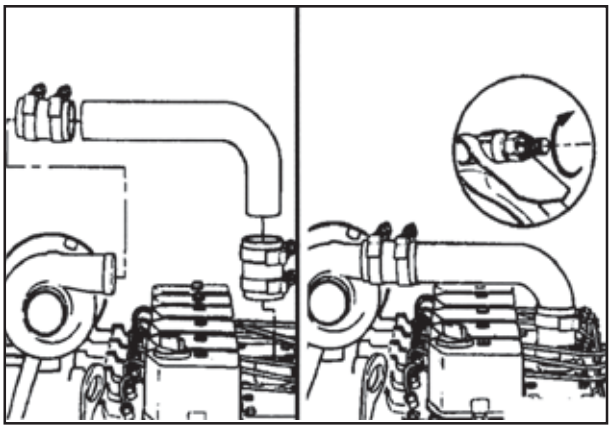
P132F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de fenda ou chave de 5/16 pol.

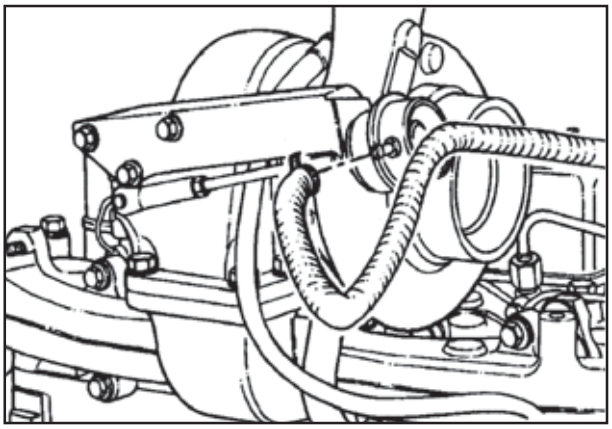
Instalar o tubo de transferência e as braçadeiras e apertar.

Valores de Torque: 8 Nm [71 lb-pol.]
5 Nm [44 lb-pol.]



P132F3

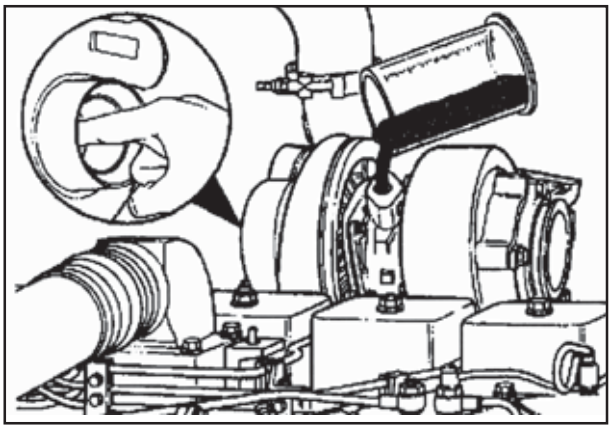
Instalar a mangueira do atuador da cápsula de controle de sobrealimentação.



P132F4

Precaução: O turbocompressor deve ser pré-lubrificado.

Despejar de 50 a 60 cc (2 a 3 onças) de óleo lubrificante limpo na conexão do tubo de suprimento de óleo no topo do turbocompressor, girando ao mesmo tempo o eixo do turbocompressor, para distribuir o óleo no mancal.



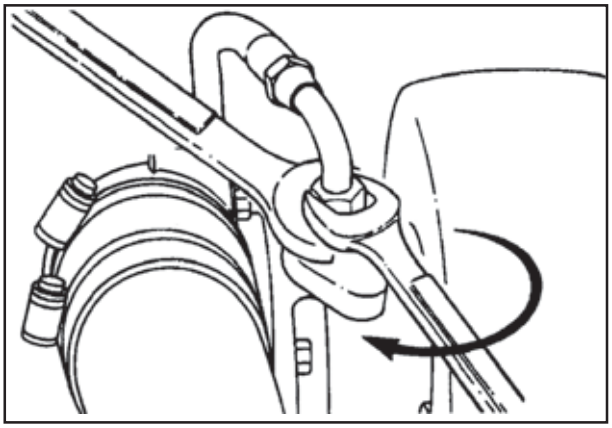
P133F1

Chave de 16 e 19 mm

Instalar o tubo de suprimento de óleo.

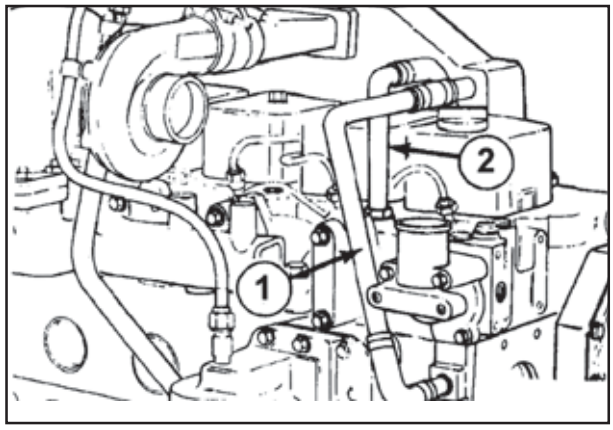
Apertar as conexões firmemente.

Valores de Torque:
15 Nm [11 lb-pé]
36 Nm [26 lb-pé] (no turbocompressor)



P133F2

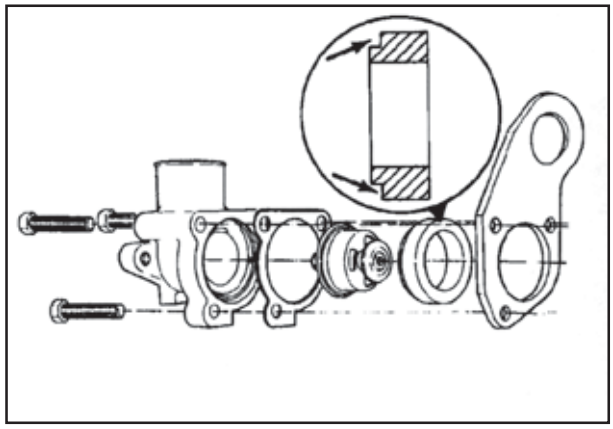
Conectar o tubo de suprimento de líquido refrigerante (1) e o tubo de retorno do líquido refrigerante (2).



P133F3

Termostato - Instalação

"Montar" o suporte e a junta do termostato e na carcaça do termostato. Posicionar o vedante de borracha como mostrado.

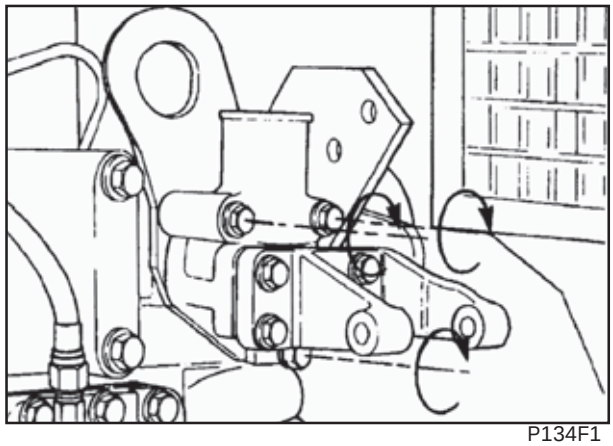


P133F4

Chave de 10 mm

Instalar o "pacote".

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



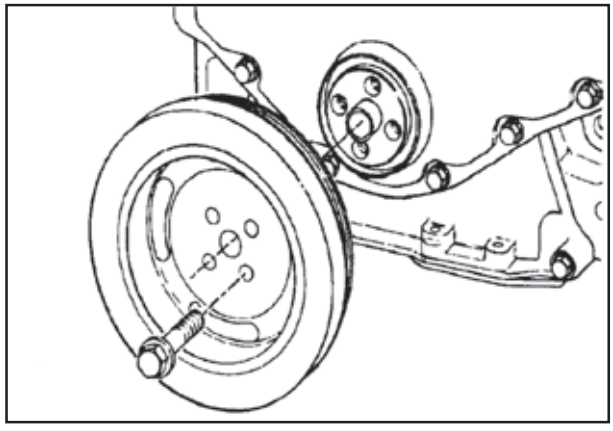
P134F1

Amortecedor de Vibrações - Instalação

Chave de 15 mm

Instalar a polia da árvore de manivelas/amortecedor de vibrações.

Valor de Torque: 125 Nm [92 lb-pé]



P134F2

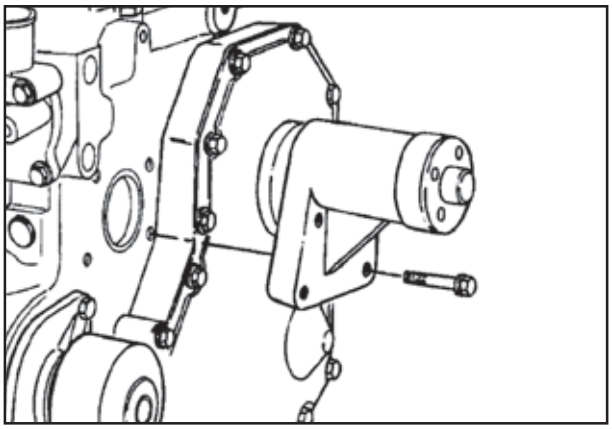
SEÇÃO 02 - MOTOR

Cubo do Ventilador - Instalação

Chave de 10 mm

Instalar o cubo do ventilador.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



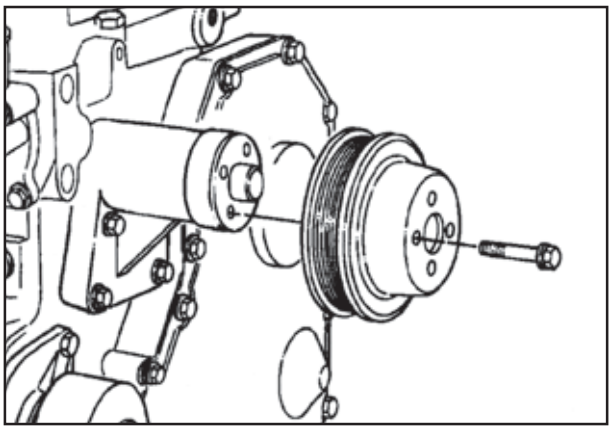
P134F3

Chave de 10 ou 13 mm

Instalar a polia do cubo do ventilador.

Valores de Torque:

Parafuso de fixação de 8 mm - 24 Nm [18 lb-pé]
Parafuso de fixação de 10 mm - 43 Nm [32 lb-pé]



P134F4

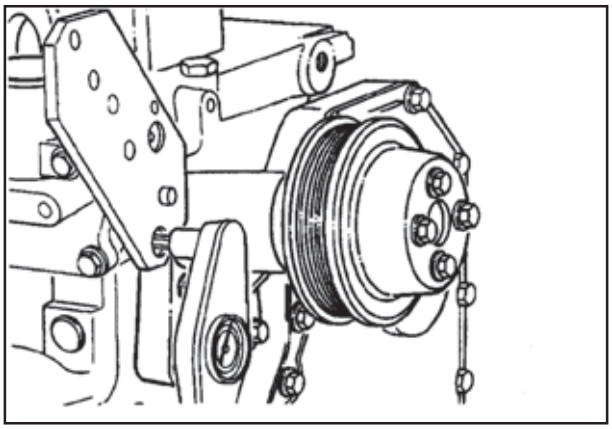
Tensionador da Correia - Instalação

Chave allen de 5 mm

Instalar a braçadeira do tensionador no cabeçote.

Apertar os parafusos do cabeçote do soquete.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



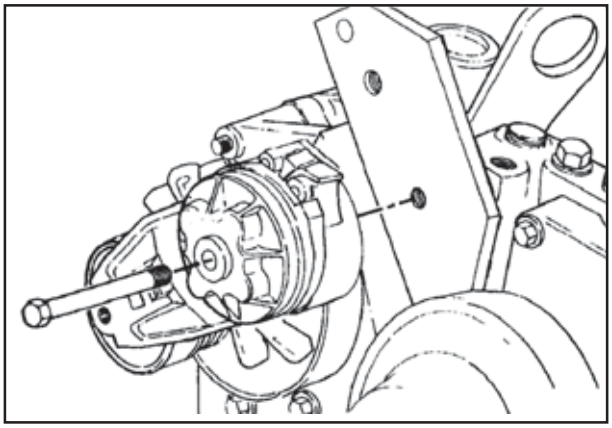
P135F1

Chave de 13 mm

Posicionar o tensionador de correia no suporte e segurá-lo com o parafuso de fixação.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]

NOTA: *Alguns tensionadores podem ser parafusados em dois locais diferentes no suporte. Instalar no local de maior necessidade no suporte.*

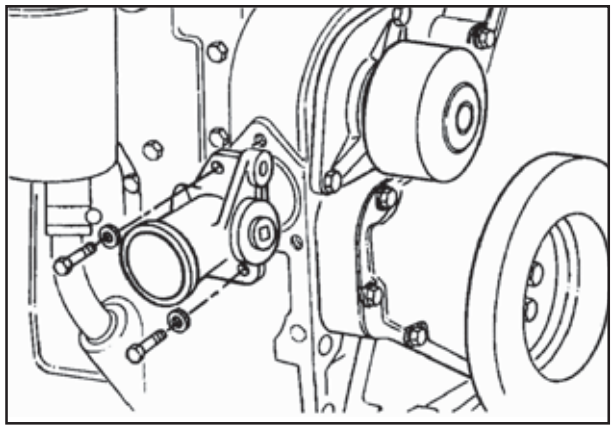


P135F2

Conexão de entrada de água - Instalação

Precaução: Não apertar neste momento. Para evitar desalinhamento e sobrecarga na orelha de fixação do suporte inferior no alternador, deixar os parafusos de fixação soltos até todas as partes do alternador estarem instaladas.

Instalar a conexão de entrada de água e o anel de vedação.



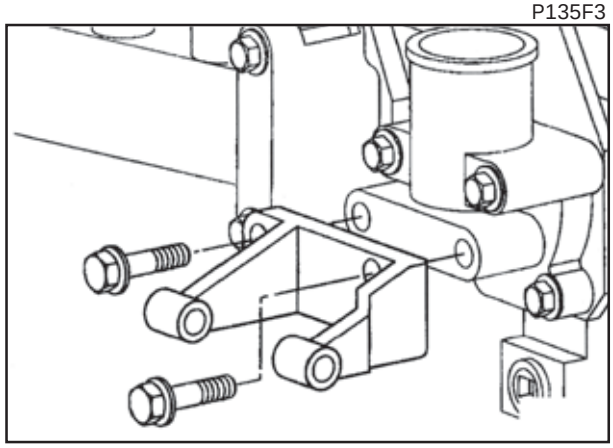
P135F3

Alternador - Instalação

Chave de 10 mm

Montar o suporte do alternador na carcaça do termostato.

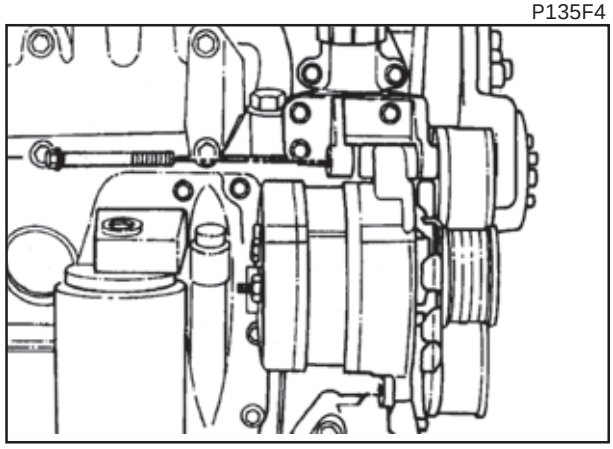
Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P135F4

Posicionar o alternador no suporte e fixá-lo com o parafuso de fixação e espaçador.

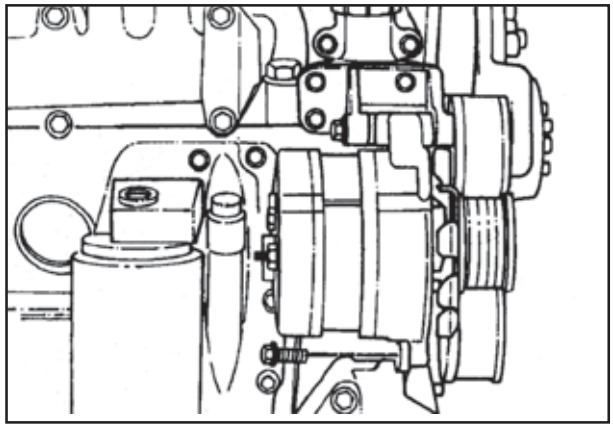
Não apertar neste momento.



P136F1

Precaução: Não apertar neste momento. Para evitar desalinhamento e sobrecarga na orelha de fixação do suporte inferior no alternador, deixar os parafusos de fixação soltos até todas as partes do alternador estarem instaladas.

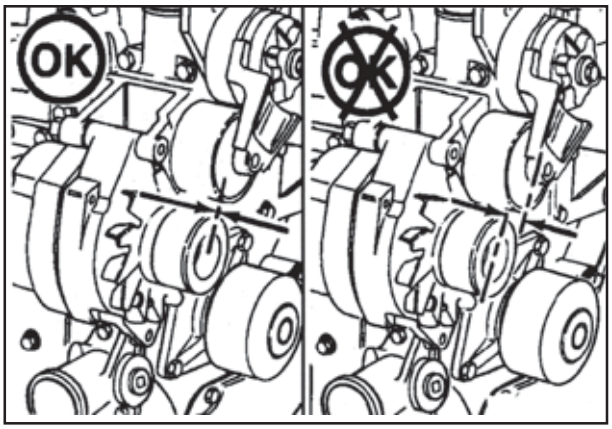
Instalar a ligação do alternador.



P136F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

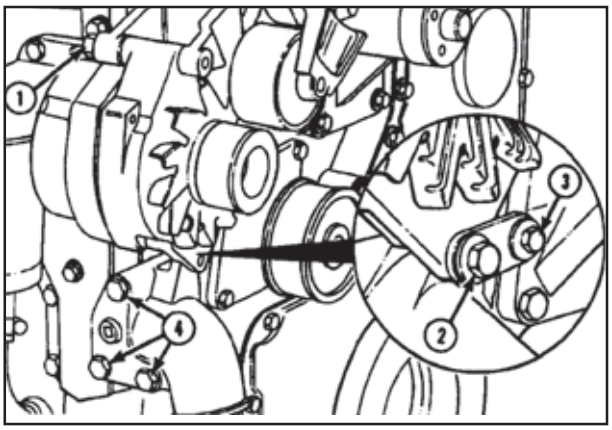
Verificar a polia do alternador visualmente, ou com uma régua, para certificar-se de que ela está alinhada com as outras polias e paralela com a parte frontal do bloco.



P136F3

Depois que todas as partes tiverem sido montadas, apertar todos os parafusos de fixação na seguinte seqüência:
1. Parafuso de fixação do suporte alternador-alternador.
2. Parafuso de fixação do suporte inferior-alternador.
3. Parafuso de fixação alternador-entrada de água.
4. Parafuso de fixação entrada de água-bloco.

NOTA: *O tamanho da chave e o valor do torque são determinados pelo fabricante e modelo de alternador. Consultar os valores de Torque dos Componentes do Motor.*



P136F4

Correia de Acionamento - Instalação

Chave quadrada de 3/8 pol.

Levantar o tensionador e instalar a correia.

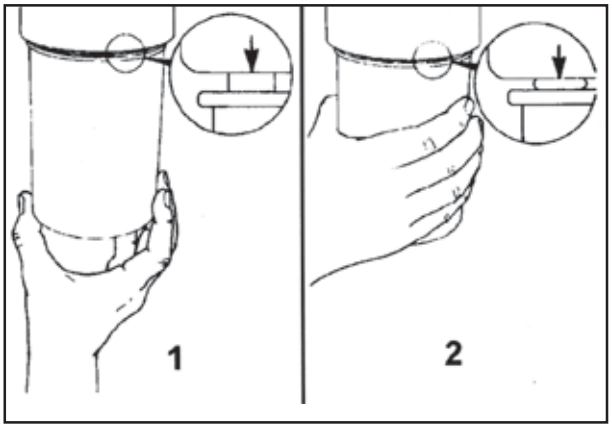
Dica de Serviço: Se for encontrada dificuldade ao instalar a correia de acionamento (a correia parece ser muito curta), posicionar a correia sobre as polias ranhuradas em primeiro lugar e então, enquanto segura o tensionador, deslizar a correia sobre a polia da bomba de água.



P137F1

Filtro de Óleo - Instalação

Lubrificar o retentor do filtro e apertar o filtro de acordo com as instruções do fabricante do filtro.



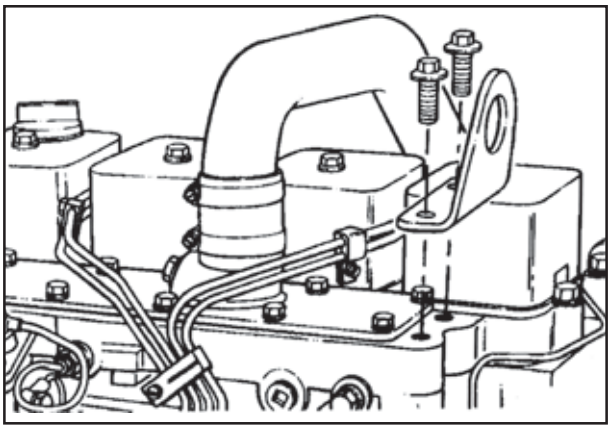
P137F2

Suporte Giratório - Remoção do Motor

Chave de 18 mm

Instalar o suporte de içamento traseiro.

Valor de Torque: 77 Nm [57 lb-pé].

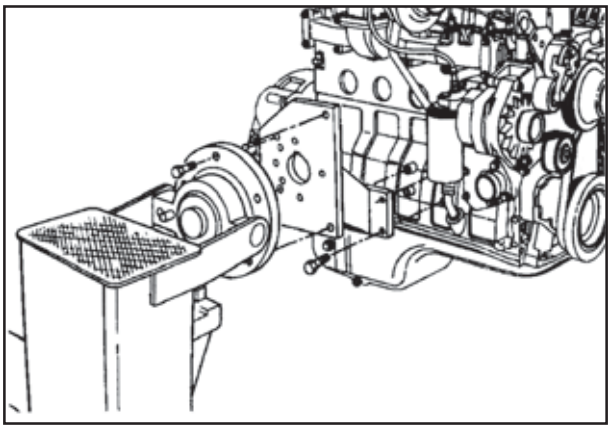


P137F3

Remover o motor do suporte giratório.

Peso do Motor:

Peso do motor (cheio) 6B: 410 - 440 Kg [910 - 970 lb].



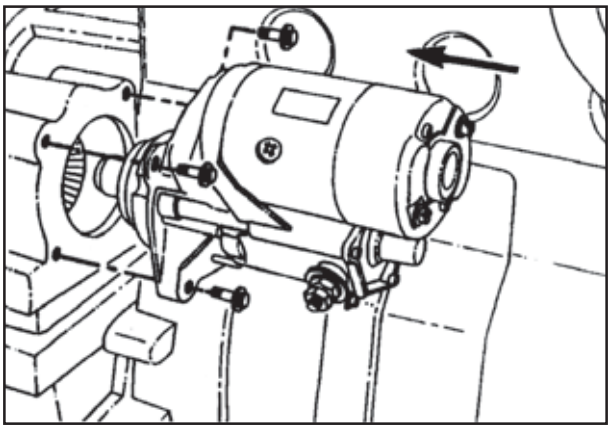
P137F4

Motor de Partida- Instalação

Chave de 10 mm

Instalar o motor de partida.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P138F1

P38F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.8 - ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B"

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
(15/16")	Polia do alternador	80	± 8	(59)
13 (3/4)	Tirante do alternador (Delco 15-20-27SI)	24	± 3	(18)
16	Parafuso de montagem do alternador 15SI	43	± 4	(32)
18	Paraf. e porca de montagem do alternador 20-27SI	77	± 7	(57)
13	Suporte superior do alternador	24	± 3	(18)
23	Montagem do balanceador dinâmico.....Passo 1..	50		(36)
	(Apertar alternadamente Passo 2..	80		(58)
	em três passos) Passo 3..	175	± 8	(129)
Allen 8 mm	Engrenagem intermediária do balanceador dinâmico	43	± 4	(32)
Allen 5 mm	Suporte plano do tensionador da correia	24	± 3	(18)
15	Montagem do tensionador da correia	43	± 4	(32)
	Parafuso da engrenagem da árvore de comando.....Passo 1..	27		(20)
	.....Passo 2.....			Girar 180°
13	Placa de encosto axial da árvore de comando	24	± 3	(18)
12	Parafuso da capa da biela.....Passo 1..	35		(26)
	(Apertar alternadamente Passo 2..	70		(51)
	em três passos) Passo 3..	100		(73)
15	Conjunto da polia e amortecedor de vibrações da árvore de manivelas	125		(92)
18	Montagem do cabeçote.....Passo 1(Todos)..	90		(66)
	.....Passo 2(Todos)(Verificar para.....	90		(66)
	.....Passo 3(parafusos longos).....	120		(90)
	.....Passo 4(Verificar)(somente paraf.longos).	120		(90)
	.....Passo 5(Todos).....			Girar 90°
(5/16)	Braçadeira da mangueira do tubo de transferência de ar de admissão	5	± 1	(4)
13	Coletor de escapamento	43	± 4	(32)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
13	Braçadeira de montagem do tubo de escapamento	43	± 4	(32)
13	Flange de montagem do tubo de escapamento	24	± 3	(18)
(7/16)	Braçadeira "V" de montagem do tubo de escapamento	8	± 1	(6)
10	Montagem do suporte do ventilador	24	± 3	(18)
13	Polia do ventilador	24	± 3	(18)
24	Bico de chama, partida a frio	40	± 4	(40)
19	Volante	137	± 7	(101)
15	Carcaça do volante	77		(57)
13	Cobertura da carcaça do volante	24	± 3	(18)
(1/2)	Bujão de dreno da carcaça do volante	36		(25)
--	Tampa da cobertura dianteira da caixa de engrenagens...			Aperto Manual
18	Montagem do suporte dianteiro do motor	77	± 7	(57)
17	Parafuso banjo de alta pressão do combustível (No cabeçote de pressão)	24		(18)
10	Parafuso de purga de ar do combustível (No banjo)	9		(7)
80-95	Filtro de combustível.....		3/4 volta após contato	
14	Porca da linha de suprimento do combustível de baixa pressão (saída da bomba alimentadora)	24	± 3	(18)
*	Porca da linha de retorno de combustível	15	± 2	(11)
24	Porca do adaptador do filtro de combustível	32	± 3	(24)
17	Conexão da linha de combustível (Alta pressão)	24	± 3	(18)
22	Porca da engrenagem da bomba injetora	165		(122)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
10	Parafuso de travamento do eixo da bomba injetora	30	± 6	(22)
13	Porca de montagem da bomba injetora	43		(32)
10	Suporte de apoio externo da bomba injetora	24	± 3	(18)
10	Cobertura da caixa de engrenagens	24	± 3	(18)
10	Caixa de engrenagens ao bloco dos cilindros	24	± 3	(18)
10	Parafuso do banjo do injetor (Retorno)	9		(7)
24	Porca de retenção do injetor no cabeçote	60	± 5	(44)
10	Cobertura superior do coletor de admissão	24	± 3	(18)
16	Bujão do orifício de montagem do bico de partida a frio	60	± 6	(45)
10	Cobertura de vedação da base de montagem da bomba de transferência	24	± 3	(18)
18	Olhal de Içamento do motor (Traseiro)	77	± 6	(57)
23	Capa do mancal de centro — Passo 1	60		(44)
	Passo 2	119		(88)
	Passo 3	176		(129)
15	Montagem do gargalo de abastecimento de óleo lubrificante	43	± 4	(32)
75-85	Filtro de óleo lubrificante		3/4 volta após contato	
13	Montagem do cabeçote do filtro de óleo	24	± 3	(18)
17	Bujão de dreno do cárter	75	± 3	(55)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
17	Bujão de aquecimento do óleo no cárter	80		(60)
10	Montagem do cárter	24	± 3	(18)
19	Bujão da mola do regulador de pressão do óleo lubrificante	80	± 12	(60)
13	Montagem da bomba de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
13	Flange do tubo de sucção de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
10	Braçadeira do tubo de sucção de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
15	Adaptador da tomada de força	77	± 7	(57)
13	Cobertura da base do adaptador da tomada de força (Flange tipo "A")	43	± 4	(32)
15	Cobertura da base do adaptador da tomada de força (Flange tipo "B")	77	± 7	(57)
(3/4)	Porca da engrenagem da tomada de força (Flange tipo "A")	100	± 10	(74)
(15/16)	Porca da engrenagem da tomada de força (Flange tipo "B")	134	± 13	(100)
(11/16)	Flange irmão do eixo da tomada de força	85	± 8	(63)
8	Montagem do retentor traseiro da árv. de manivelas.	9	± 1	(7)
13	Suporte dos balanceiros das válvulas	24	± 3	(18)
14	Porca dos balanceiros	34		(25)
10	Parafuso de 12 pontos de montagem do motor de partida	43	± 4	(32)
10	Fixador da tomada de acionamento do tacômetro	3	± 3	(2)
10	Cobertura dos tuchos das válvulas	24	± 3	(18)
13	Carcaça do termostato	24	± 3	(18)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± Tol.	(lb-pé)
Torx T-25	Montagem do flange do pino de determinação de "ponto" do motor	5	± 1	(4)
13	Carcaça da turbina (Turbocompressor)	20	± 2	(15)
10	Turbocompressor (Carcaça do compressor)	8,5		(6)
15	Porca de montagem do turbocompressor no coletor de escapamento	43	± 3	(32)
13	Tubo de dreno de óleo do turbocompressor	24	± 3	(18)
(5/8)	Tubo de suprimento de óleo para o turbocompressor (Ambas as extremidades)	35	± 3	(26)
--	Braçadeiras das mangueiras de água	4-5		(4)
13	Conexão inferior de entrada de água	43	± 4	(32)
(3/8)	Bujões da conexão de entrada de água	24	± 3	(18)
13	Montagem da bomba de água	24	± 3	(18)
13	Polia da bomba de água	24	± 3	(18)
15	Cobertura dos balanceiros das válvulas	24	± 3	(18)
--	Gargalo de abastecimento de óleo na cobertura dos balanceiros. aperto manual		Aperto manual	

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.9 - FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO GIRA NA PARTIDA OU GIRA MUITO LENTAMENTE

CAUSA	CORREÇÃO
O motor de partida opera, porém não gira o motor diesel.	Remover o motor de partida e examinar se há dentes quebrados no volante, ou se a mola do pinhão impulsor está quebrada.
OK ↓	
Rotação restrita da árvore de manivelas	Girar manualmente o motor para avaliar a resistência ao giro.
OK ↓	
Conexões do circuito de partida soltas ou corroídas.	Limpar e reapertar as conexões.
OK ↓	
Bateria com pouca carga.	Verificar a voltagem da bateria.
OK ↓	
Não há presença de voltagem no solenóide do motor de partida	Verificar a voltagem para o solenóide.
OK ↓	
Solenóide ou motor de partida defeituosos.	Substituir o solenóide ou o motor de partida.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR GIRA NA PARTIDA PORÉM NÃO PEGA - NÃO HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Tanque de combustível vazio.	Verificar/encher o tanque de combustível.
OK ↓	
Válvula de corte do combustível, elétrica ou manual, não abre.	Verificar se há fios soltos e se a válvula está operando. Certificar-se que a alavanca de corte de combustível manual está na [posição "RUN" (Operação).
OK ↓	
Procedimento de partida impróprio	Verificar sistema de partida apropriado. Consultar o Manual de Operação e Manutenção.
OK ↓	
Inspecionar a operação da bomba de transferência de combustível.	Drenar o separador de combustível/água ou substituir o filtro de combustível.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível não recebendo combustível, ou presença de ar no sistema de combustível.	Verificar o fluxo de combustível. Purgar o ar do sistema de combustível.
OK ↓	
Inspecionar restrição à entrada de combustível	A restrição máxima de admissão da transferência da bomba de combustível não pode exceder a100mm Hg [4 pol Hg].

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR GIRA NA PARTIDA PORÉM NÃO PEGA - NÃO HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Tubulação de admissão de ar ou de escapamento obstruída.	Examinar visualmente. Remover a obstrução.
OK ↓	
Drenagem no retorno de combustível	Verificar se a linha de retorno do combustível está sendo bombeada para o fundo do tanque de combustível.
OK ↓	
Funcionamento inadequado da válvula de excesso de retorno de combustível	Verificar/trocar a válvula.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível gasta, desregulada, fora do ponto ou defeituosa.	Verificar visualmente o débito de combustível para os injetores, conectando externamente um injetor a um dos tubos de alta pressão da bomba. No caso de não haver débito de combustível, substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Ponto estático interno de sincronização da bomba incorreto	Verificar/sincronizar a bomba injetora
OK ↓	
Árvore de comando fora de ponto.	Checar/corrigir o sincronismo do alinhamento do trem de engrenagens de distribuição.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR TEM DIFICULDADES EM PEGAR, OU NÃO PEGA - HÁ EMISSÕES DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Procedimentos incorretos de partida.	Na bomba injetora de combustível LUCAS CAV a alavanca de aceleração deve ser movida para meio curso. O controle de corte de combustível deve estar na posição ''RUN'' (Operação).
OK	
Rotação de partida muito baixa.	Verificar se os acessórios acionados não estão por acaso engatados.
OK	Verificar a bateria, o motor de partida, e verificar se não existem conexões de fios soltos ou corroídos.
	Girar manualmente o motor e verificar se há resistência interna ao giro.
Dispositivo auxiliar de partida a frio inoperante, ou necessário.	Verificar se o dispositivo está operando.
OK	
Ar de admissão insuficiente.	Inspecionar ou substituir o filtro de ar e verificar se há obstruções na tubulação ou indução de ar.
Ar no sistema de combustível ou suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro e purgar o sistema. Localizar e corrigir a entrada de ar no sistema.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR TEM DIFICULDADE EM PEGAR, OU NÃO PEGA - HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Combustível contaminado	Verificar a possibilidade operando o motor com combustível limpo contido em um reservatório temporário. Drenar, lavar e rinsar os tanques de combustível
OK	
Drenagem no retorno de combustível.	Verificar se a linha de retorno de combustível está sendo bombeada para o fundo do tanque de combustível.
OK	
Bomba injetora com desgaste ou não funcionando corretamente.	Examinar visualmente o débito de combustível dos injetores, conectando temporariamente um injetor externamente a uma das válvulas de descarga da bomba injetora. Substituir a bomba injetora se não houver débito de combustível.
OK	
Bomba injetora fora de sincronismo.	Verificar/sincronizar a bomba injetora.
OK	
Ajuste incorreto das folgas das válvulas	Ajustar a folga das válvulas.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/Substituir os injetores defeituosos.
OK	
Motor com baixa compressão	Fazer uma verificação da compressão para identificar o problema.
OK	
Operação inadequada da bomba injetora de combustível/operação inadequada das válvulas.	Remover a bomba injetora de combustível. Verificar sua calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR PEGA PORÉM NÃO SE MANTÉM FUNCIONANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Marcha lenta muito baixa.	Ajustar a marcha lenta.
OK	
Motor parando por estar sob carga.	Desengatar as unidades acionadas e verificar se há carga excessiva ou mau funcionamento.
OK	
Dispositivo de parada do motor com defeito.	Certificar-se se o dispositivo não está operando a uma rotação de referência muito baixa.
OK	
Ar no sistema de combustível.	Sangrar o sistema de combustível e examinar se há vazamentos na sucção.
OK	
Filtro de combustível entupido ou formação de parafina no combustível devido a baixa temperatura.	Drenar, limpar ou substituir filtro/separador de água. Verificar se há presença de parafina quando houver baixa temperatura ambiente.
OK	
Restrição na linha de abastecimento de combustível.	Examinar, limpar, drenar ou trocar filtros. Examinar a linha de abastecimento de combustível em busca de restrições.
OK	
Contaminação do combustível.	Verificar, operando o motor a partir de um tanque de abastecimento temporário.
OK	
Bomba injetora fora de ponto.	Verificar/corrigir ponto estático de início de injeção.
OK	
Árvore de comando fora de ponto.	Verificar/corrigir o ponto de calagem da árvore de comando ou de todo o trem de engrenagens.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

"OSCILAÇÃO" OU ROTAÇÃO IRREGULAR DO MOTOR
(ROTAÇÃO DO MOTOR MUDA CONSTANTEMENTE)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível do combustível baixo.	Verificar/abastecer o tanque de combustível.
OK	
Se esta condição ocorre em marcha lenta, é provavelmente uma indicação de marcha lenta regulada a uma velocidade muito baixa, ou insuficiente para suportar a carga dos acessórios.	Ajustar a marcha lenta.
OK	
Vazamento de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e válvulas de descarga da bomba injetora.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/substituir os injetores defeituosos.
OK	
Combustível aerado.	Fazer uma sangria no sistema de combustível e corrigir a origem do vazamento.
OK	
Operação incorreta de uma ou mais válvulas de descarga de alta pressão da bomba injetora.	Verificar/substituir as válvulas de descarga.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/substituir os injetores defeituosos.
OK	
Funcionamento incorreto da bomba injetora.	Remover a bomba injetora e verificar a sua calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MARCHA LENTA ÁSPERA (COMBUSTÃO IRREGULAR OU MOTOR OSCILANDO)

CAUSA	CORREÇÃO
Motor operando muito frio.	Reportar-se ao mapa de diagnóstico de Falhas referente à operação do motor muito frio.
OK	
Marcha lenta ajustada muito baixa para suportar a carga dos acessórios.	Verificar/ajustar no parafuso batente da marcha lenta.
OK	
Coxins de apoio do motor muito apertados, danificados ou soltos.	Verificar as condições dos coxins. Repotar-se às instruções de serviço publicadas pelo fabricante do equipamento.
OK	
Vazamentos de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores ou arruelas de vedação das válvulas de descarga de alta pressão da bomba injetora.
OK	
Presença de ar no combustível.	Purgar o sistema de combustível e corrigir a fonte de entrada de ar.
OK	
Válvula de descarga de alta pressão não operando corretamente.	Verificar/substituir a válvula de descarga de alta pressão do retorno de combustível.
OK	
Operação inadequada na bomba de transferência de combustível.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MARCHA LENTA ÁSPERA (COMBUSTÃO IRREGULAR OU MOTOR OSCILANDO)

CAUSA	CORREÇÃO
Restrição no suprimento de combustível.	Limpar os pré-filtros e telas e checar a linha de combustível quanto a restrições.
OK ↓	
Agulha agarrada ou engripada em um dos injetores.	Verificar/substituir o injetor.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível ou válvula de recalque não operando corretamente.	Remover a bomba injetora de combustível. Verificar a calibração.
OK ↓	
As válvulas não estão vedando.	Ajustar a folta das válvulas.
OK ↓	
Perda de compressão em um ou mais cilindros.	Conduzir um teste de compressão e fazer as reparações que sejam necessárias.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Condição que só ocorre na marcha lenta.	Consultar a lógica de diagnóstico de falhas referente a marcha lenta áspera.
OK ↓	
Motor está frio.	Deixar aquecer o motor até a temperatura de operação.
OK ↓	
Vazamento de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e arruelas de vedação das válvulas de descarga da bomba injetora.
OK ↓	
Presença de ar no combustível ou suprimento inadequado de combustível.	Verificar o fluxo do combustível através do filtro e purgar o ar do sistema. Localizar e corrigir a fonte de entrada de ar.
OK ↓	
Válvula de descarga de alta pressão não operando corretamente.	Verificar/substituir a válvula de descarga.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba de transferência de combustível.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.
OK ↓	
Suprimento de combustível restrito.	Limpar os pré-filtros e telas e checar restrições na linha de combustível. Substituir o filtro de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Combustível contaminado.	Verificar, operando o motor com combustível limpo a partir de um reservatório temporário externo.
OK ↓	
Ajuste incorreto da folga das válvulas.	Verificar se existem tubos impulsores empenados e ajustar a folga das válvulas.
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba injetora.	Verificar o ponto motor superior (PMS), verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora, verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora no pré-curso (se houver equipamento).
OK ↓	
Baixa compressão em um ou mais cilindros.	Realizar um teste de compressão.Verificar e reparar conforme a necessidade.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Verificar/substituir injetores.
OK ↓	
Bomba injetora defeituosa. (Válvulas de descarga de alta pressão).	Remover bomba injetora de combustível. Checar a calibração.
OK ↓	
Árvore de comando fora de sincronização.	Verificar/corrigir o sincronismo do alinhamento do trem da engrenagem.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Árvore de comando ou tuchos danificados.	Inspecionar a árvore de comando e os tuchos.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO ALCANÇA SUA ROTAÇÃO MÁXIMA INDICADA

CAUSA	CORREÇÃO
Tacômetro não operando corretamente.	Verificar a rotação do motor com um tacômetro manual. Corrigir conforme necessário.
OK ↓	
Motor sobrecarregado.	Verificar a rotação máxima indicada sem carga. Verificar a operação para certificar-se do uso correto da transmissão.
OK ↓	
Folga, desgaste excessivo ou ajuste incorreto nas articulações de comando da aceleração.	Ajustar a articulação do curso da alavanca de controle de combustível de batente a batente.
OK ↓	
Alavanca de corte de combustível parcialmente atuada.	Verificar/posicionar a alavanca de corte de combustível na posição “RUN”
OK ↓	
Combustível de má qualidade ou graduação do combustível diesel nº1.	Operar o motor com um reservatório de combustível nº 2 e verificar.
OK ↓	
Suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro para localizar a fonte de restrição.
OK ↓	
Bomba de transferência de combustível não operando corretamente.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO ALCANÇA A SUA ROTAÇÃO MÁXIMA INDICADA

CAUSA	CORREÇÃO
Controle de ar/combustível (AFC). Vazamento/ obstrução.	Verificar/reparar o vazamento. Verificar/limpar a tubulação e conexões do AFC a procura de pontos de obstrução.
OK ↓	
Se a condição é intermitente - Restrição na linha da galeria de retorno de combustível (LUCAS CAV DPA somente).	Verificar/remover a restrição.
OK ↓	
Diafragma do atuador da comporta de passagem do turbocompressor rompido.	Reparar o turbocompressor.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba injetora.	Substituir a bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Motor sobrecarregado.	Verificar se há sobrecarga adicional causada por acessórios ou unidades acionadas operando inadequadamente, sapatas de freio presas ou outras alterações na carga do veículo.
OK	
Alavanca de controle de combustível desajustada.	Verificar/corrigir o curso de batente a batente.
OK	
Alavanca de comando de corte de combustível parcialmente atuada.	Colocar a alavanca na posição "RUN"
OK	
Combustível de má qualidade ou graduação do combustível diesel nº1.	Operar o motor com um reservatório de combustível nº 2 e verificar.
OK	
Se a condição se apresenta como baixa resposta à aceleração - Vazamento na linha do sinal de ar ao dispositivo de balanço ar/combustível (AFC), ou funcionamento incorreto das articulações de controle dentro do regulador de velocidade da bomba injetora. (automotivo somente)	Reapertar as porcas e conexões da linha. No caso de operação incorreta das articulações, substituir a bomba injetora.
OK	
Tubulação do AFC obstruída.	Verificar tubulações e conexões do AFC entre o coletor de admissão e a bomba injetora de combustível.
OK	
Vazamento de combustível na linha de alta pressão.	Inspecionar/corrigir vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e das válvulas de descarga da bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro para localizar a fonte de restrição.
OK ↓	
Ar no sistema de combustível.	Purgar o sistema de combustível e verificar os vazamentos por sucção.
OK ↓	
Bomba de transferência de combustível não operando corretamente.	Verificar/substituir bomba de transferência de combustível.
OK ↓	
Retorno de combustível na válvula de descarga não operando corretamente.	Verificar/substituir retorno de válvula de descarga.
OK ↓	
Nível do óleo incorreto.	Verificar/corrigir o nível do óleo.
OK ↓	
Temperatura inadequada, muito alta ou muito baixa, do ar de indução.	Inspecionar/substituir o elemento do filtro de ar. Examinar a existência de outras restrições.
OK ↓	↓
	Se o veículo está equipado com válvula seletora para admitir o ar de indução de dentro do compartimento do motor, ou de fora, posicionar esta válvula de acordo com a estação ou clima vigente.
	↓
	Verificar o trocador de calor quanto à restrição interna. Substituir o trocador de calor com restrição.
	↓
	Verificar/limpar detritos da parte dianteira do trocador de calor.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento de ar entre o turbocompressor e o coletor de admissão.	Verificar/corrigir vazamentos de ar no tubo de transferência, mangueiras, ou através de perfurações ou porosidades na coberta do coletor.
OK ↓	
Restrição excessiva na tubulação de escapamento.	Verificar/corrigir o sistema de escapamento. Checar o catalisador quanto a restrições.
OK ↓	
Temperatura excessiva do combustível (maior que 71° C).	Em operação durante clima quente, verificar se o aquecedor de combustível foi desligado. Verificar se a linha de retorno de combustível está com restrição.
OK ↓	
Vazamento de gases de escapamento no coletor ou turbocompressor.	Verificar/corrigir vazamento de gases na junta do coletor ou do turbocompressor. Verificar se o coletor de escapamento não está trincado.
OK ↓	
Anel de vedação extra instalado debaixo de um injetor.	Remover anel de vedação extra do injetor.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Conduzir um teste de compressão do motor a fim de identificar a disfunção. Corrigir conforme seja necessário.
OK ↓	
Injetores gastos ou operando inadequadamente.	Verificar injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Turbocompressor não operando corretamente.	Verificar a pressão elevada específica. Inspecionar/substituir o turbocompressor.
OK ↓	
Folga incorreta das válvulas	Verificar/ajustar as válvulas.
OK ↓	
Sincronização da bomba injetora de combustível incorreta.	Verificar a sincronização da bomba injetora de combustível.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba injetora de combustível.	Remover a bomba injetora. Checar a calibração.
OK ↓	
Baixa compressão do motor.	Realizar teste de compressão do motor para localizar a disfunção. Reparar conforme necessário.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA NEGRA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Motor operando a uma temperatura muito fria.	Reportar-se ao mapa de Logística de Diagnóstico de falhas referente a TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL.
OK ↓	
Insuficiência de ar de admissão.	Inspecionar/substituir o elemento do filtro de ar. Examinar a possibilidade de outros tipos de restrições.
OK ↓	
Restrição no escapamento.	Verificar restrição no escapamento.
OK ↓	
Vazamento de gases entre o turbocompressor e o coletor de admissão.	Verificar/corrigir vazamentos no tubo de transferência de ar, mangueiras ou através de perfurações ou porosidades na tampa do coletor de admissão.
OK ↓	
Operação inadequada do trocador de calor.	Verificar se o trocador de calor está obstruído, se há restrição interna ou vazamento.
OK ↓	
Vazamento de gases de escapamento no coletor ou no turbocompressor.	Verificar/corrigir vazamentos nas juntas do coletor de escapamento e no turbocompressor. Verificar a possibilidade de trincas no coletor de escapamento.
OK ↓	
Operação inadequada da comporta de passagem do turbocompressor.	Inspecionar/substituir o turbocompressor.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA NEGRA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Operação inadequada do turbocompressor.	Inspecionar/substituir o turbocompressor.
OK	
Mais do que um anel de vedação debaixo de um injetor.	Remover a arruela extra.
OK	
Instalação de um injetor de 7mm com um anel de vedação de 9mm.	Remover o injetor e instalar o anel de vedação apropriado.
OK	
Operação inadequada dos injetores.	Verificar/substituir os injetores.
OK	
Operação inadequado ou excesso de débito de combustível pela bomba injetora.	Substituir a bomba injetora.
OK	
Vedação inadequada dos anéis de segmento.	Conduzir um teste de compressão no motor. Corrigir conforme seja necessário.
OK	
Sincronização incorreta da bomba injetora de combustível	Verificar a sincronização da bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA BRANCA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Procedimentos incorretos de partida.	Verificar procedimento apropriado de partida.
OK	
Temperatura do refrigerante muito baixa.	Consultar a lista de passos lógicos de diagnóstico de falhas "Temperatura do refrigerante abaixo do normal"
OK	
Temperatura da admissão de ar muito baixa.	Consultar o manual de operação do veículo.
OK	
Combustível de qualidade inferior.	Comprovar operando o motor com combustível limpo e de qualidade comprovada a partir de um reservatório externo temporário. Limpar e lavar por pressão os tanques de abastecimento. Usar combustível diesel com valor de cetona 42-50.
OK	
Sincronização da bomba injetora ajustado incorretamente.	Verificar o ponto morto superior (PMS). Verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora. Verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora no pré-curso se houver equipamento.
OK	
Injetor instalado com mais de uma arruela de vedação.	Conduzir um teste de compressão no motor. Remover arruela extra.
OK	
Injetores operando incorretamente.	Verificar/substituir injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA BRANCA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento do refrigerante na câmara de combustão.	Consultar a lista de passos lógicos do diagnóstico de falhas em "Perda de líquido refrigerante".
OK ↓	
Bomba injetora de combustível não operando corretamente.	Remover a bomba injetora de combustível. Checar a calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível baixo do refrigerante.	Verificar/completar o nível do refrigerante
OK	Localizar e corrigir a origem do vazamento ou perda do refrigerante. Reportar-se ao mapa de Lógica de Diagnóstico de Falhas referante a "PERDA DE REFRIGERANTE".
Fluxo de ar inadequado ou restrito no radiador.	Verificar/reparar os defletores e venezianas moduladoras do ventilador, sensores de temperatura e embreagem do ventilador.
OK	
Correias da bomba d`água ou de acionamento do ventilador soltas.	Verificar/corrigir a tensão da correia.
OK	
Fluxo de ar inadequado no radiador.	Verificar/fazer os reparos ou correções necessárias na saída do ventilador, venezianas moduladoras, sensores de temperatura e embreagem do ventilador. Consultar o manual de instruções do fabricante do equipamento.
OK	
Mangueiras do radiador esmagadas, com restrição ou vazamento.	Verificar/substituir a mangueira.
OK	
Nível alto do óleo lubrificante.	Verificar/drenar o óleo para corrigir o nível.
OK	
Defletor do radiador danificado ou não instalado.	Inspecionar o defletor, reparar/substituir ou instalar.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Operação inadequada da tampa de pressão de abastecimento, ou tampa incorreta.	Substituir a tampa, instalando uma nova com escola de pressão apropriada para o sistema adotado.
OK ↓	
Superconcentração de anticongelante.	Remover parte do refrigerante do sistema de arrefecimento e substituir com água.
OK ↓	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos e operando adequadamente.
OK ↓	
Operação inadequada, falta de termostato ou termostato com escala de temperatura incorreta.	Verificar/substituir o termostato.
OK ↓	
Venezianas do radiador não abrem completamente ou tampa do radiador fechada.	Inspecionar as venezianas e reparar/substituir se necessário. Abrir a tampa do radiador.
OK ↓	
Ar ou gases de combustão no sistema de arrefecimento.	Verificar que o sistema de arrefecimento não está sendo excedido e que o termostato instalado é do tipo correto.
↓	↓
	Se a aeração persistir, verificar a compressão do vazamento através da junta do cabeçote.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Bomba d'água não operando corretamente.	Verificar/substituir a bomba d'água.
OK ↓	
Passagens de refrigerante obstruídas no radiador, cabeçote, junta do cabeçote ou bloco de cilindros.	Jatear o sistema com compressor de ar e encher com refrigerante limpo.
OK ↓	
Projeto do sistema de arrefecimento do veículo.	Entrar em contato com o fabricante para confirmar o ventilador correto, radiador e outros componentes do sistema de arrefecimento
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba de combustivel.	Verificar se as marcas de sincronização da bomba injetora de combustível estão alinhadas.
Bomba injetora de combustível sobrecarregada.	Remover bomba injetora de combustível. Checar calibração

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO REPENTINO)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível baixo do refrigerante.	Adicionar refrigerante.
OK	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos.
OK	
Correias de acionamento do ventilador folgadas.	Verificar tensão da correia.
OK	
Mangueira do radiador esmagada, com restrição ou vazamento.	Inspecionar as mangueiras.
OK	
Tampa do radiador incorreta ou funcionamento não satisfatório. Pressão da tampa muito baixa.	Verificar a pressão da tampa do radiador.
OK	
Operação inadequada ou termostato incorreto.	Verificar termostato.
OK	
Venezianas do radiador não abrem completamente ou a cobertura do radiador para operações em clima frio está fechada. Ajuste das venezianas modulares não satisfatório.	Inspecionar as venezianas. Reparar ou substituir caso se faça necessário. Abrir a capa do radiador. Checar o ajuste das venezianas moduladoras.
OK	
Presença de ar ou gases no sistema de arrefecimento.	Verificar ar e gases de combustão no sistema de arrefecimento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO REPENTINO)

CAUSA	CORREÇÃO
Linha de ventilação do motor e/ou radiador obstruído ou curso incorreto.	Verificar o curso e a operação na linha de ventilação.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba d'água.	Verificar a operação da bomba d'água. Substituir a bomba d'água.
OK ↓	
Vazamento entre o tanque principal e o tanque auxiliar.	Verificar vazamento do refrigerante entre os tanques.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL

CAUSA	CORREÇÃO
Fluxo de ar excessivo através do radiador.	Verificar/reparar venezianas moduladoras, embreagem do ventilador, ventilador viscoso, conforme necessário.
OK	
Termostato quebrado, danificado, contaminado ou com vedação inadequada.	Verificar/substituir termostato
OK	
Operação inadequada do sensor de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos.
OK	
O refrigerante não está fluindo em volta do sensor de temperatura.	Verificar/limpar passagens do refrigerante.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento no radiador ou no sistema de aquecimento da cabine do operador.	Inspecionar visualmente o radiador, o aquecedor e as mangueiras e conexões, em busca de vazamentos.
	Se houver presença de óleo no refrigerante, verificar se há vazamentos nos arrefecedores do óleo lubrificante ou da transmissão.
Vazamentos externos no motor.	Inspecionar visualmente o motor e os componentes em busca de vazamentos por juntas e selos.
OK	
Superaquecimento do motor ou passagem de gases de combustão para o sistema de arrefecimento, resultando em perda do refrigerante pelo ladrão do radiador.	Consultar as OPERAÇÕES PARA SOBREAQUECIMENTO E FALTA DE POTÊNCIA. Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente à TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL.
OK	
Vazamento no arrefecedor de óleo da transmissão, se assim equipado.	Verificar se há mistura de óleo da transmissão com o refrigerante.
OK	
Se o motor estiver equipado com um compressor de ar arrefecido a água, vazamento pela junta do cabeçote ou pelo próprio cabeçote do compressor.	Examinar pela presença de refrigerante no óleo. Verificar/substituir o cabeçote ou a junta. Reportar-se às instruções e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

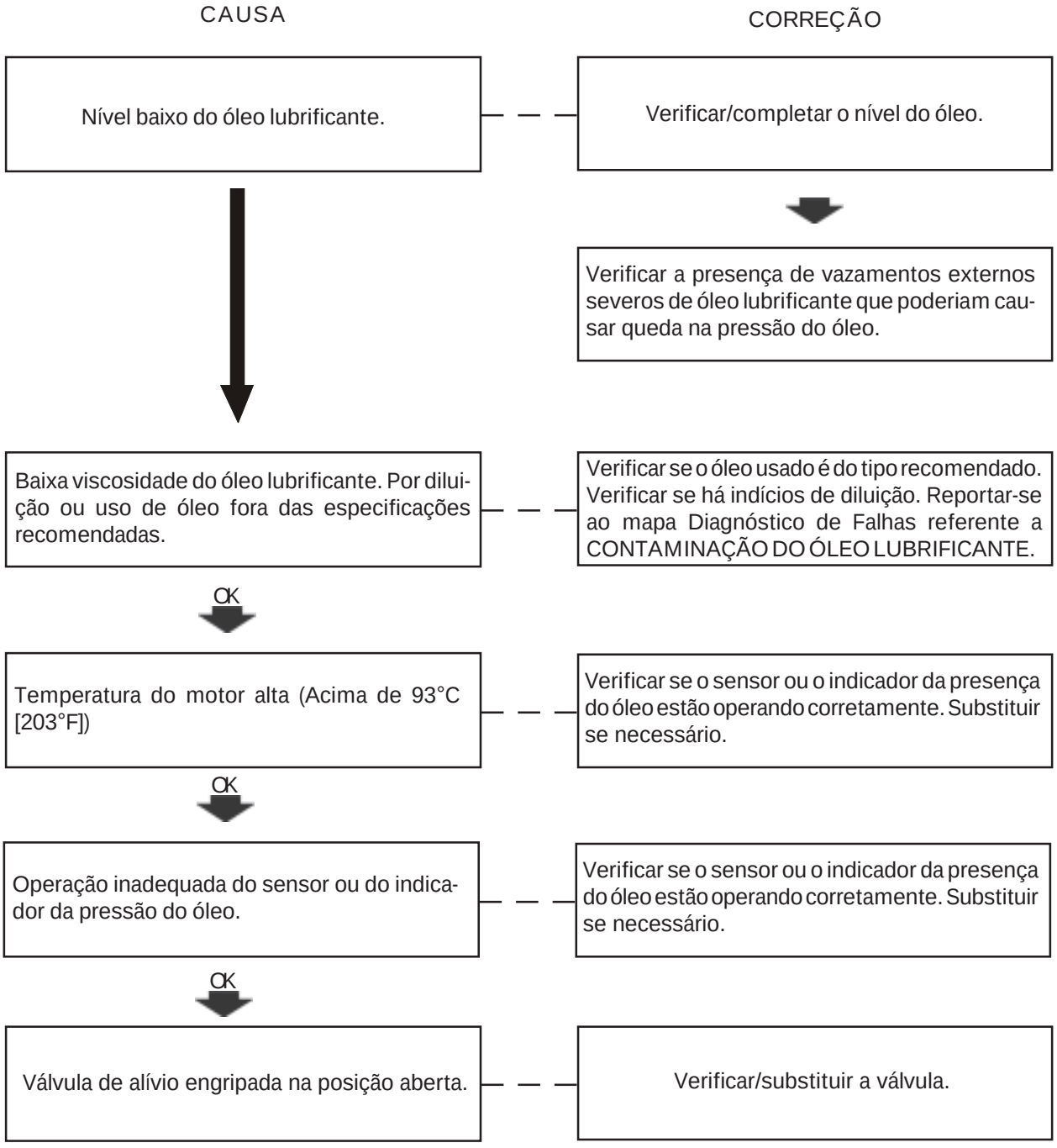
PERDA DE REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento no arrefecedor de óleo do motor.	Verificar/substituir o arrefecedor de óleo. Examinar a presença de refrigerante no óleo do motor.
OK ↓	
Vazamento na junta do cabeçote.	Verificar/substituir a junta do cabeçote.
OK ↓	
Cabeçote trincado ou com porosidades.	Verificar/substituir o cabeçote.
OK ↓	
Vazamento interno ou externo nas partes de água do bloco de cilindros.	Verificar/substituir o bloco de cilindros.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO BAIXA DO ÓLEO LUBRIFICANTE



SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO BAIXA DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Filtro de óleo entupido.	Trocar o filtro de óleo. Verificar se os intervalos de troca recomendados estão sendo adotados.
OK ↓	
Radiador de óleo entupido.	Trocar o radiador de óleo lubrificante.
OK ↓	
No caso do arrefecedor de óleo ter sido substituído, não foram retirados os tampões de vedação para transporte.	Verificar/remover os tampões de proteção para transporte.
OK ↓	
Se substituída, foi instalada uma bomba de óleo de motor de 4 cilindros em um motor de 6 cilindros	Verificar se a bomba correta está instalada. Substituir se necessário.
OK ↓	
Bujões de copo soltos ou faltantes.	Verificar/substituir ou instalar bujões de copo.
OK ↓	
Tubo de sucção do óleo solto ou vazamento pela junta do mesmo.	Verificar/reapertar tubo ou substituir a junta.
OK ↓	
Bomba de óleo com desgaste excessivo.	Verificar/substituir a bomba de óleo.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO EXCESSIVA DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Capa de mancal de centro solto.	Verificar/instalar novas bronzinas e apertar capa do mancal ao torque indicado.
OK ↓	
Bronzinas gastas ou folgadas.	Inspecionar/substituir as bronzinas. Também inspecionar/substituir os bicos borrifadores de óleo de arrefecimento dos pistões.
OK ↓	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de pressão.	Verificar se o sensor e o indicador estão aferidos e operando corretamente.
OK ↓	
Motor operando demasiado frio.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL.
OK ↓	
Viscosidade do óleo muito alta.	Certificar-se de que está sendo usado o óleo correto recomendado. Reportar-se ao manual de operação publicado pelo OEM.
OK ↓	
Válvula de alívio de pressão engripada na posição fechada.	Verificar/substituir ou desengripar a válvula.
OK ↓	
Se recentemente substituída, uso de uma bomba de óleo de motor de 6 cilindros em motor de 4 cilindros.	Verificar se a bomba instalada é do tipo correto. Substituir se necessário.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamentos externos.	Inspecionar visualmente procurando pela existência de vazamentos externos.
OK ↓	
Cárter sendo enchido com óleo acima do nível normal.	Verificar se a baioneta indicadora de nível está marcada corretamente.
OK ↓	
Óleo do tipo incorreto sendo usado (Especificações ou viscosidade).	Certificar-se de que o óleo correto recomendado está sendo usado.
OK ↓	↓
	Verificar a possibilidade de redução da viscosidade em decorrência de dilução com combustível.
Altos níveis de sopro no cárter, insuflando o óleo para fora do respiro.	Verificar a área em volta do tubo de descargado respiro pela evidência de perda de óleo. Medir o sopro no cárter e efetuar os reparos necessários.
OK ↓	
Vazamento no arrefecedor do óleo.	Verificar presença de óleo no refrigerante.
↓	
Compressor de ar bombeando óleo; em motor assim equipado.	Verificar/substituir o compressor de ar.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Passagem de óleo do turbocompressor para o coletor de admissão.	Inspecionar internamente o tubo de transferência de ar pela evidência de passagem de óleo.
OK ↓	
Retentores das hastes de válvulas gastas.	Inspecionar/substituir os retentores.
OK ↓	
Anéis de segmento não vedando corretamente. Óleo sendo consumido pelo motor.	Fazer um teste de compressão dos cilindros. Efetuar os reparos que sejam necessários.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de ferrugem no refrigerante. Operando com mistura incorreta de água e aditivo anti-congelante.	Drenar e lavar o sistema de arrefecimento. Encher o sistema com uma mistura correta de água e anticongelante.
	Verificar os intervalos de troca do refrigerante.
Vazamento interno no arrefecedor de óleo da transmissão, em motor assim equipado.	Verificar/substituir o arrefecedor de óleo da transmissão. Reportar-se às recomendações e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.
OK	
Vazamentos internos de óleo no arrefecedor de óleo, junta do cabeçote e galerias do bloco de cilindros.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de refrigerante no óleo. Vazamentos nos componentes internos do motor.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a PERDA DE REFRIGERANTE.
OK	
Presença excessiva de borra e lodo no óleo.	Verificar o intervalo de trocas dos filtros de óleo.
	Verificar o intervalo de trocas dos filtros de óleo.
Presença de combustível no óleo, motor operando demasiado frio.	Verificar: OPERAÇÃO EM MARCHA LENTA POR LONGOS PERÍODOS, RESULTANDO EM MOTOR OPERANDO DEMASIADO FRIO.
OK	
Retentor de óleo dianteiro da bomba injetora vazando.	Verificar/substituir a bomba injetora.
OK	
Válvulas agulha dos injetores não vedando corretamente.	Localizar e substituir os injetores defeituosos.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Operando por longos períodos sob condições leves ou sem carga.	Verificar procedimento de operação junto ao operador.
OK	
Restrição no sistema de ar de admissão.	Verificar/substituir o elemento do filtro de ar.
	Verificar se o motor está sendo operado em marcha lenta por períodos prolongados.
Injetor com válvula agulha engripada na posição aberta.	Localizar e substituir o injetor defeituoso.
OK	
Linha de dreno de óleo do turbocompressor obstruída.	Verificar e limpar/desobstruir a linha.
OK	
Selos do turbocompressor vazando.	Verificar/substituir o turbocompressor.
OK	
Altos níveis de sopro.	Verificar excesso de altos níveis de sopro.
OK	
Sincronização da bomba injetora de combustível incorreta.	Verificar/sincronizar a bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PANCADAS DE COMPRESSÃO (BATIDAS INTERNAS)

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de ar no combustível.	Purgar o sistema de combustível.
OK	
Combustível de qualidade inferior.	Verificar e confirmar operando o motor com combustível de qualidade comprovada, a partir de um reservatório externo temporário. Limpar e lavar sob pressão o tanque de combustível.
OK	
Motor sobrecarregado	Verificar se a capacidade da potência indicada do motor não está sendo ultrapassada.
OK	
Sincronização incorreta da bomba injetora.	Verificar/sincronizar corretamente a bomba injetora.
OK	
Operação inadequada dos injetores.	Substituir os injetores.
OK	
Temperatura de operação do refrigerante incorreta.	Consultar a lista de passos lógicos de diagnóstico de falhas em "Temperatura do Refrigerante Baixa".

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL

CAUSA	CORREÇÃO
Carga adicional imposta ao motor por acessórios ou equipamentos acionados, não operando adequadamente.	Verificar/reparar os acessórios e os componentes do veículo que apresentem falhas. Reportar-se às instruções e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Técnica operacional incorreta	Verificar a técnica operacional, no que se refere à troca de marchas, desaceleração e operação em marcha lenta.
OK ↓	
Vazamento de combustível	Verificar vazamento externo e diluição do óleo lubrificante do motor. ↓ Para diluição do combustível, verificar vazamentos internos na bomba de transferência de combustível e bomba injetora.
Combustível de qualidade inferior.	Certificar-se que o combustível Diesel Nº 2 está sendo usado.
OK ↓	
Restrições nos sistemas de indução de ar e de escapamento.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO.
OK ↓	
Operação inadequada ou desgaste excessivo dos injetores.	Verificar/substituir os injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL

CAUSA	CORREÇÃO
Sincronização inadequada da bomba injetora.	Verificar/sincroniar a bomba injetora.
OK ↓	
Ajuste da bomba injetora de combustível incorreto.	Verificar se há vedações de ajuste quebradas na bomba de combustível. Se as vedações estiverem quebradas, remover e recalibrar a bomba injetora de combustível,
OK ↓	
Válvulas não vedando corretamente.	Verificar/ajustar folga das válvulas.
OK ↓	
Funções de potência não operando adequadamente.	Verificar/reparar as funções de potência.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR NÃO PÁRA QUANDO DESLIGADO

CAUSA	CORREÇÃO
Válvula de corte de combustível inoperante.	Parar o motor mecanicamente com a alavanca de corte de combustível na bomba injetora. Verificar/substituir a arruela de vedação, o pistão e a mola da válvula de corte do combustível
↓ OK	
Bomba injetora de combustível não operando corretamente,	Remover a bomba injetora de combustível e verificar/reparar.
↓ OK	
Motor continua operando alimentado pelos valores de combustível sugados pelo sistema de indução de ar.	Examinar todos os dutos do sistema de indução de ar para localizar a origem da admissão dos vapores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

VIBRAÇÃO EXCESSIVA

CAUSA	CORREÇÃO
Motor não opera "redondo".	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO.
OK ↓	
Rotação da marcha lenta baixa demais.	Ajustar a marcha lenta baixa do motor.
OK ↓	
Coxins de apoio do motor soltos ou quebrados.	Verificar/substituir os coxins do motor. Reportar-se às instruções de serviço emitidas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Ventilador danificando ou acessórios operando inadequadamente.	Verificar/substituir os componentes responsáveis pela vibração. Reportar-se às instruções de serviço emitidas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Operação inadequado do amortecedor de vibrações (Motores de 6 cilindros somente).	Inspecionar/substituir o amortecedor de vibrações.
OK ↓	
Operação inadequada do cubo do ventilador.	Inspecionar/substituir o cubo do ventilador.
OK ↓	
Rolamento de apoio do rotor do alternador danificado ou excessivamente gasto.	Verificar/substituir o alternador.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

VIBRAÇÃO EXCESSIVA

CAUSA	CORREÇÃO
Amortecedor de vibrações operando inadequadamente.	Inspecionar/substituir o amortecedor de vibrações
OK ↓	
Carcaça do volante mal alinhada.	Verificar/corrigir o alinhamento da carcaça do volante.
OK ↓	
Componentes de potência soltos ou quebrados.	Inspecionar a árvore de manivelas e as bielas em busca de danos que poderiam causar condição de desequilíbrio.
OK ↓	
Desgaste excessivo ou desequilíbrio dos componentes da linha de transmissão.	Verificar/reparar de acordo com os procedimentos recomendados pelo fabricante do equipamento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

RUÍDOS EXCESSIVOS NO MOTOR

CAUSA	CORREÇÃO
Chiado da correia de acionamento, tensão insuficiente ou carga excessiva.	Verificar a ação do tensor e inspecionar o estado da correia. Certificar-se de que as polias tensoras da bomba de água, do ventilador e do alternador giram livremente.
	Verificar a tensão das correias acionadoras dos acessórios. Reportar-se às práticas e procedimentos emitidos pelo fabricante do equipamento. Certificar-se de que todos os acessórios giram livremente.
	Verificar se há tinta/óleo ou outro material nas polias.
Vazamentos de ar de indução ou de gases de escapamento.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO.
OK	
Ajuste das válvulas com folga excessiva.	Ajustar a folga das válvulas. Certificar-se de que os tubos impulsores não estão empenados e que os balanceiros não apresentam desgaste excessivo.
OK	
Ruídos no turbocompressor.	Verificar folga radial dos rotores do compressor e da turbina, para determinar se há contato dos mesmos com as respectivas carcaças.
OK	
Ruídos no trem de engrenagens de distribuição.	Inspecionar visualmente e medir a folga entre dentes das engrenagens. Substituir as engrenagens conforme seja necessário.
OK	
Pancadas nos componentes de potência.	Verificar/substituir as bronzinas dos mancais de centro e de bielas.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

ALTERNADOR NÃO CARREGA OU APRESENTA REGIME DE CARGA INSUFICIENTE

CAUSA	CORREÇÃO
Conexões à bateria soltas ou corroídas.	Limpar/apertar as conexões à bateria.
OK ↓	
Condições da bateria.	Testar a carga da bateria. Se a carga da bateria estiver baixa, recarregar a bateria e testar a carga novamente.
OK ↓	
Correia de acionamento do alternador deslizando.	Verificar correia e tensor/substituir tensor ou correia.
OK ↓	
Polia do alternador solta no eixo.	Reapertar polia.
OK ↓	
Fios do alternador soltos ou rompidos.	Reparar fiação.
OK ↓	
Operação inadequada do alternador.	Substituir alternador.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO ZF WG – 160

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

3.1 ..... INSTRUÇÕES GERAIS DE TRABALHO 03
3.2 ..... INFORMAÇÕES IMPORTANTES - SEGURANÇA DO TRABALHO 04
3.3 ..... DENOMINAÇÃO DAS UNIDADES LEGAIS 04
3.3.1 ..... TABELA DE CONVERSÃO PARA UNIDADES DIMENSIONAIS 05
3.4 ..... INFORMAÇÕES TÉCNICAS 07
3.5 ..... DESCRIÇÃO 10
3.5.1 ..... FUNÇÃO DO CONVERSOR 10
3.5.2 ..... TRANSMISSÃO POWERSHIFT 11
3.5.3 ..... CONTROLE DA TRANSMISSÃO 11
3.5.4 ..... CONTROLADOR 13
3.5.4.1 ..... CONTROLADOR ERGO II 13
3.5.5 ..... DISPLAY 14
3.5.5.1 ..... POSSÍVEIS INDICAÇÕES NO DISPLAY 14
3.5.5.2 ..... DEFINIÇÃO DO CÓDIGO DE ERRO 16
3.5.6 ..... UNIDADE DE CONTROLE ELETRÔNICO (TCU) 17
3.5.7 ..... CONTROLES ELETRÔNICOS PARA A TRANSMISSÃO POWERSHIFT 18
3.5.7.1 ..... GERAL 18
3.5.7.2 ..... DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES BÁSICAS 19
3.5.7.3 ..... CALIBRAÇÃO INDEPENDENTE DOS ELEMENTOS DE MUDANÇA (AEB) 20
3.5.7.4 ..... FUNÇÕES DA MUDANÇA DE MARCHA REDUZ. (BOTÃO P/ REVERS.) ... 22
3.5.7.5 ..... PRESSÃO DE CORTE 22
3.5.7.6 ..... DISPOSITIVO PARA MOVIMENTO LENTO 22
3.5.7.7 ..... FUNÇÕES ESPECIAIS 22
3,6 ..... ESPECIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO 23
3.7 ..... OPERAÇÃO 23
3.7.1 ..... PREPARAÇÃO PARA O FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO 23
3.7.2 ..... DIRIGINDO E TROCANDO MARCHA 23
3.7.3 ..... PARTIDA FRIA 24
3.7.4 ..... CONTROLE DE TRANSM. NO MODO AUTOMÁTICO DE FUNCIONAM. . 25
3.7.5 ..... PARADA E ESTACIONAMENTO 25
3.7.6 ..... TEMPERATURA DO ÓLEO 25

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO ZF WG – 160

TÓPICO	CONTEÚDO	PÁGINA
3.8	MANUTENÇÃO	26
3.8.1	GRAU DE ÓLEO	26
3.8.2	VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ÓLEO	26
3.8.3	INTERVALOS DE TROCA DE ÓLEO E DE SUBSTUIÇÃO DE FILTRO	26
3.8.3.1	TROCA DE ÓLEO E CAPACIDADE DE ABASTECIMENTO DE ÓLEO	26
3.8.3.2	SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO	27
3.9	SISTEMAS DE DIAGNÓSTICOS	28
3.9.1	GERAL	28
3.9.2	ZF - MOBIDIG 2001	28
3.9.3	VERSÃO LAPTOP (PORTÁTIL)	29
3.9.4	INSTRUMENTO DE CALIBRAÇÃO PORTÁTIL	30
3.10	APÊNDICE (TABELAS, ESQUEMAS E DIAGRAMAS)	31
3.11	LISTA DE LUBRIFICANTES TE-ML 03	54
3.12	LUBRIFICANTES - FAIXA DE TEMPERATURA DE APLICAÇÃO	54
3.13	FERRAMENTAS ESPECIAIS	55
3.14	TABELAS ILUSTRADAS	60
3.15	DESMONTAGEM E MONTAGEM DOS COMPONENTES	77
3.15.1	UNIDADE DE CONTROLE ELETROHIDRÁULICA HSG-94	77
3.15.1.1	DESMONTAGEM	78
3.15.1.2	MONTAGEM	81
3.15.2	TRANSMISSÃO DE INVERSÃO POWERSHIFT	87
3.15.2.1	DESMONTAGEM	87
3.15.2.1.1	UNIDADE FILTRANTE	87
3.15.2.1.2	DESMONTAR A UNID. CONTR. HIDRÁULICA E PLACA DO CONDUTO	88
3.15.2.1.3	VÁLVULA DE SEGURANÇA DO CONVERSOR	88
3.15.2.1.4	CONEXÃO DO MOTOR – CONVERSOR	90
3.15.2.1.5	REMOVER A BOMBA DA TRANSMISSÃO	92
3.15.2.1.6	VÁLVULA DE PRESSÃO DO CONVERSOR	93
3.15.2.1.7	REMOVER A SAÍDA, ACIONAMENTO E EMBREAGENS	95
3.15.2.1.8	DESMONTAR AS EMBREAGENS KV E KR	100
3.15.2.1.9	DESMONTAR AS EMBREAGENS K1, K2 E K3	103
3.15.2.1.10	DESMONTAR A EMBREAGEM K4	105
3.15.2.1.11	DESMONTAR A ÁRVORE DE ACIONAMENTO	106

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO ZF WG – 160

TÓPICO	CONTEÚDO	PÁGINA
3.15.2.2	MONTAGEM	107
3.15.2.2.1	INSTALAR OS TUBOS DE ÓLEO	107
3.15.2.2.2	MONTAR AS EMBREAGENS KV E KR	110
3.15.2.2.3	MONTAR AS EMBREAGENS K1, K2 E K3	116
3.15.2.2.4	MONTAR A EMBREAGEM K4	122
3.15.2.2.5	PRÉ-MONTAR A ÁRVORE DE ACIONAMENTO	128
3.15.2.2.6	INSTALAR A ÁRVORE DE ACIONAMENTO E EMBREAGENS	130
3.15.2.2.7	SAÍDA	133
3.15.2.2.8	VÁLVULA DE PRESSÃO DO CONVERSOR	137
3.15.2.2.9	CARCAÇA ALIMENTAÇÃO DE ÓLEO – BOMBA DA TRANSMISSÃO	137
3.15.2.2.10	CONEXÃO DO MOTOR – CONVERSOR	140
3.15.2.2.11	VÁLVULA DE SEGURANÇA DO CONVERSOR	143
3.15.2.2.12	MONTAR A PLACA DO CONDUTO	143
3.15.2.2.13	MONTAR A PLACA DE CONTROLE HIDRÁULICO	144
3.15.2.2.14	FILTRO	145
3.15.2.2.15	SENSOR DE ROTAÇÃO E TRANSMISSOR INDUTIVO	147
3.16	DIAGNÓSTICO	148
3.16.1	DADOS TÉCNICOS	148
3.16.1.1	SENSORES DE VELOC.MOTOR, TURBINA E ENGREN. INTERNA	148
3.16.1.2	SENSOR DE ROTAÇÃO DE SAÍDA	148
3.16.1.3	VÁLVULAS PROPORCIONAIS	148
3.16.1.4	SOLENÓIDE DO LOCKUP	148
3.16.1.5	PRESSÕES	148
3.16.1.6	FLUXO DE ÓLEO DA BOMBA	148
3.16.2	CÓDIGOS DE ERRO	149
3.16.2.1	DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS DE ERROS	149
3.16.2.2	DEFINIÇÃO DOS MODOS DE OPERAÇÃO	149
3.16.2.3	LISTA DOS CÓDIGOS DE ERRO	150
3.17	CALIBRAÇÃO “AEB” DA TRANSMISSÃO	167
3.17.1	DESCRIÇÃO DA CALIBRAÇÃO “AEB”	167
3.17.2	MANEIRAS DE REALIZAR A CALIBRAÇÃO “AEB”	167
3.18	PRESSÃO CENTRALIZADA	170

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

3.1 - INSTRUÇÕES GERAIS DE TRABALHO

Durante todas as operações, prestar atenção para um trabalho limpo e especializado. Por isso, transmissões removidas do veículo deverão ser limpas antes de serem montadas.

Nós presumimos que Ferramentas Especiais, especificadas pela ZF serão utilizadas.

Após a desmontagem, todos os componentes deverão ser limpos, especialmente os cantos, cavidades e rebaixos da carcaça e tampas.

Todos os componentes de vedação deverão ser cuidadosamente removidos.

Verificar os furos de lubrificação, ranhuras e tubos quanto a sua livre passagem. Devem estar livres de resíduos, material estranho ou componentes protetivos. O último refere-se especialmente a peças novas.

Peças que inevitavelmente tenham sido danificadas na operação de desmontagem, geralmente deverão ser substituídas por outras novas, exemplo, anéis de vedação rotativos, anéis O, anéis de seção U, tampas de proteção, etc.

Componentes tais como rolamentos de rolos, arruelas de pressão, peças de sincronização etc., as quais estão sujeitas a desgaste normal em operação, deverão ser verificados por pessoal de serviço especializado. Eles vão definir se estas peças poderão ser reutilizadas.

Para o aquecimento dos mancais etc., chapas quentes, aquecedores de barras ou fornos de aquecimento deverão ser utilizados.

Nunca aquecer as peças com chama direta. Os mancais deverão ser imersos em um reservatório com óleo com uma solução suplementar, a qual deverá ser aquecida com a chama.
Desta forma poderão ser evitados danos nos mancais.

Rolamentos de esferas, flanges e peças similares deverão ser aquecidas até aproximadamente 90º a 100º C.

Peças de montagem a quente deverão ser montadas após seu esfriamento para assegurar um contato adequado.

Antes de pressionar árvores, mancais etc. na sua posição, ambas peças deverão estar lubrificadas.

Durante a remontagem, todos os valores de ajuste especificados, especificações de testes e limites de torque deverão ser respeitados.

Após a reparação, as unidades ZF serão abastecidas com óleo.

O procedimento e as qualidades de óleo autorizadas poderão ser retiradas do Manual de Operação, respectivamente das Instruções de Lubrificação e correspondentes Listas de Lubrificantes.

As Listas de Lubrificantes estão disponíveis nas Centrais de Serviço ZF.

Após o abastecimento de óleo, os bujões de nível de óleo e bujões de drenagem de óleo deverão ser apertados com os limites de torque especificados.

3.2 - INSTRUÇÕES IMPORTANTES A RESPEITO DA SEGURANÇA DO TRABALHO

Em princípio, os reparadores da Unidades ZF são os responsáveis pela segurança do trabalho.

O cumprimento de todas as Regras de Segurança e Normas Legais válidas é uma preocupação para prevenir danos individuais e ao produto durante as operações de Manutenção e Reparação.

Antes de iniciar o trabalho, os reparadores deverão estar familiarizados com estas regras.

A reparação adequada destes Produtos ZF requer pessoal especialmente treinado.

O reparador está obrigado a tomar as providências para o treinamento.

3.3 - DENOMINAÇÃO DAS UNIDADES LEGAIS

NOTA: *Densidade linear em kg/m; densidade plana em t/m²*

Unidade	Símbolo	Novo	Antigo	Conversão	Nota
Massa	m	kg (Quilograma)	kg		
Força	F	N (Newton)	kp	1 kp = 9,81 N	
Trabalho	A	J (Joule)	kpm	0,102 kpm = 1J = 1Nm	
Potência	P	KW (Quilowatt)	PS (DIN)	1 PS = 0,7355 KW 1 KW = 1,36 PS	
Torque	T	Nm (Newtonmetro)	kpm	1 kpm = 9,81 Nm	T (Nm) = F(N) . r(m)
Momento de Força (torque)	M	Nm (Newtonmetro)	kpm	1 kpm = 9,81 Nm	M (Nm) = F(N) . r(m)
Pressão (Sobrepressão)	pü	bar	atü	1,02 atü = 1,02 kp/cm² = 1 bar = 750 torr	
Rotação por minuto	n	rpm			

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

3.3.1 - TABELA DE CONVERSÃO PARA UNIDADES DIMENSIONAIS

25,4 mm	=	1 pol (polegada)
1 kg (Quilograma)	=	2,205 lb (libras)
9,81 Nm (1 kpm)	=	7,233 lbf x ft (libra força pé)
1,356 Nm (0,138 kpm)	=	1 lbf x ft (libra força pé)
1 kg/cm	=	5,560 lb/pol (libra por polegada)
1 bar (1,02 kp/cm^2)	=	14,233 psi (libra força por polegada quadrada lbf/pol^2)
0,070 bar (0 ,071 kp/cm^2)	=	1 psi (lbf/pol^2)
1 litro	=	0,264 Galão (Imp.)
4,456 litro	=	1 Galão (Imp.)
1 litro	=	0,220 Galão (US)
3,785 litro	=	1 Galão (US)
1609,344 m	=	1 Milha (Milha Inglesa)
0º C (Celsius)	=	+32º F (Fahrenheit)
0º C (Celsius)	=	273,15 Kelvin

3.4 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Abreviações no Texto:

Código	Descrição
EST-37	ERGOcontrol
AEB	Determinação automatizada dos parâmetros de sensibilidade
TCU	Unidade de controle eletrônico

Potência de Motor:	max. KW*	160
Momento da Turbina:	max. Nm*	1 100
Rotação do Motor:	max. min^{-1}*	2 600

Multiplicação de torque na partida: 2,0 bis 3,0

Potência dependente do Motor nas saídas:

Torque:	Nm	800
Velocidade:	n	1 x n_{Motor}
Massa (sem Óleo):	kg	em torno de **360

* = dependendo da aplicação e do tipo de veículo
** = dependendo da Versão da Transmissão

Descrição:

As Transmissões ZF 4 WG - 160 são compostas de um Conversor de torque hidrodinâmico e uma Transmissão com câmbio de multivelocidade, montado na parte traseira, com caixa de mudança integrada (veja Tabela 1).

O Conversor de torque é um dispositivo de partida de fricção livre, o qual é infinitamente variável, adaptando-se às situações requeridas. (Necessário torque de potência). A montagem direta no Motor via diafragma ou instalação separada (entrada via eixo universal), com mecânica DIN ou flange de encaixe usando espaçador.

A Transmissão pode ser trocada de marcha manualmente ou totalmente automática, por meio da unidade Eletrônica EST-37.

Conversor de Torque:

A unidade de número W300 com multiplicação de torque.

Transmissão Powershift:

4 velocidades para frente e 3 velocidades de reverso (Ré).

Potência Útil

A Transmissão Powershift tem entre o eixo primário e secundário uma distância de centro de 500 mm e pode ser equipada com os seguintes componentes:
- Com flanges para os eixos dianteiro e traseiro para os diferentes tipos de eixos universais;
- No eixo traseiro (parte de trás) com um freio a disco como freio de estacionamento;
- No lado do Conversor com desconexão de eixo.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Potência de Deslocamento:

Para o acionamento da Bomba de pressão hidráulica externa foi planejada uma força coaxial dependente do Motor. Isto permite a fixação das Bombas com a Conexão „SAE-B e C".

Acessórios da Transmissão:

Se pedido, as Transmissões podem ser adicionalmente equipadas com os seguintes componentes:

- Bomba de emergência auxiliar do sistema de direção, com razão de alimentação de 16 cm^3/rev. ou 32 cm^3/rev.

- Velocímetro com sinal eletrônico; esta unidade Eletrônica EST-37 oferece um velocímetro com sinalização.

Relação de Transmissão (mecânica)*

VELOCIDADE	DIREÇÃO MOTRIZ	Relação para 4 WG-160
1	Para frente	3,611
2	Para frente	2,024
3	Para frente	1,088
4	Para frente	0,619
1	Para trás (Ré)	3,424
2	Para trás (Ré)	1,919
3	Para trás (Ré)	1,031

* = De acordo com a versão de Transmissão, outras relações são também possíveis.

INSTRUÇÕES IMPORTANTES

Verificação do nível de Óleo (veja 3.8.2):

Na fase de partida fria, o Motor deve estar funcionando por aproximadamente 2-3 minutos em marcha lenta e a marca da vareta de medição de Óleo deve estar indicando na marca de partida fria.

A verificação do nível de Óleo na Transmissão deve ser executada com o Motor em marcha lenta e a temperatura operacional da Transmissão (80° a 90°C).

Em toda troca de Óleo, o Filtro ZF fino deve ser substituído. Além disso, a ZF recomenda iniciar a calibração independente dos elementos de mudança de marcha (AEB).

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

A calibração independente dos elementos de mudança de marcha (AEB) deve ser iniciada após a primeira instalação da Transmissão e da Eletrônica no veículo pelo Fabricante de Veículo e depois de cada substituição da Transmissão, do controle eletrohidráulico ou o TCU no caso de falha.

Coloque sempre o Controlador na posição Neutra antes de dar partida no Motor. Com o Motor funcionando e a Transmissão em Neutro, o freio de estacionamento deve ser acionado ou o freio normal atuado a fim de impedir que o veículo se movimente.

Libere sempre o freio de estacionamento antes de movimentar o veículo.

O engate da marcha fora da posição Neutra só é possível sob a velocidade programada da Transmissão (velocidade de Turbina).

Reversão (Padrão):
Nas velocidades liberadas para reversão direta, como uma regra nas velocidades 1 F⇔1 R e 2 F⇔2 R, é possível reverter diretamente a qualquer momento.

Reversão nas velocidades 3 e 4 é realizada dependente da velocidade do veículo. A velocidade de reversão permitida é então, normalmente, a velocidade máxima da 2a marcha.

Além do limite programado de reversão, o veículo será freado pela unidade Eletrônica EST-37 através de reduções e só então o reversamento é executado na engrenagem pré-selecionada correspondente.
- Abaixo da velocidade permitida, será efetuada a reversão.

A programação é feita sob encomenda e pode ser então diferente do padrão. Entretanto, o procedimento exato deve ser executado de acordo com as Instruções de Operação do respectivo Fabricante do Veículo!

Com o Motor parado, não há no Controlador, apesar de uma engrenagem de préseleção, nenhum fluxo de força entre a Transmissão e o Motor, isto é, a Transmissão está na posição de marcha-lenta.

O freio de estacionamento deve ser então completamente atuado!

Ao deixar o veículo, assegure-se de colocar calços adicionais!

A velocidade de reboque em nenhum caso deve ultrapassar 10 km/h e a distância de reboque não mais longa que 10 km. É imperativo observar esta Especificação porque, caso contrário, a Transmissão será danificada devido ao fornecimento insuficiente de Óleo!

Para uma distância mais longa, a melhor solução será transportar o veículo defeituoso em cima de um carro-guincho.

A temperatura operacional na parte de trás do Conversor é de no mínimo 65° e 100 °C em operação contínua, sendo permitido, por curto tempo, um aumento de no máximo 120°C.

Temperatura no carter 60° - 90°C.

Em caso de irregularidades na Transmissão, tire o veículo de serviço e chame um especialista.

Medidas de Proteção para as Unidades Eletrônicas-ZF nas Operações Elétricas no Veículo:

Nas operações seguintes, a ignição deve ser desligada e o plugue da unidade de controle desconectado da Eletrônica-ZF:

* Em qualquer tipo de operação elétrica no veículo;
* Nas operações de soldagem no veículo;
* Nos testes de isolamento no sistema elétrico.

3.5. DESCRIÇÃO

3.5.1 FUNÇÃO DO CONVERSOR

Função do Conversor de Torque Hidrodinâmico (Vista esquemática)

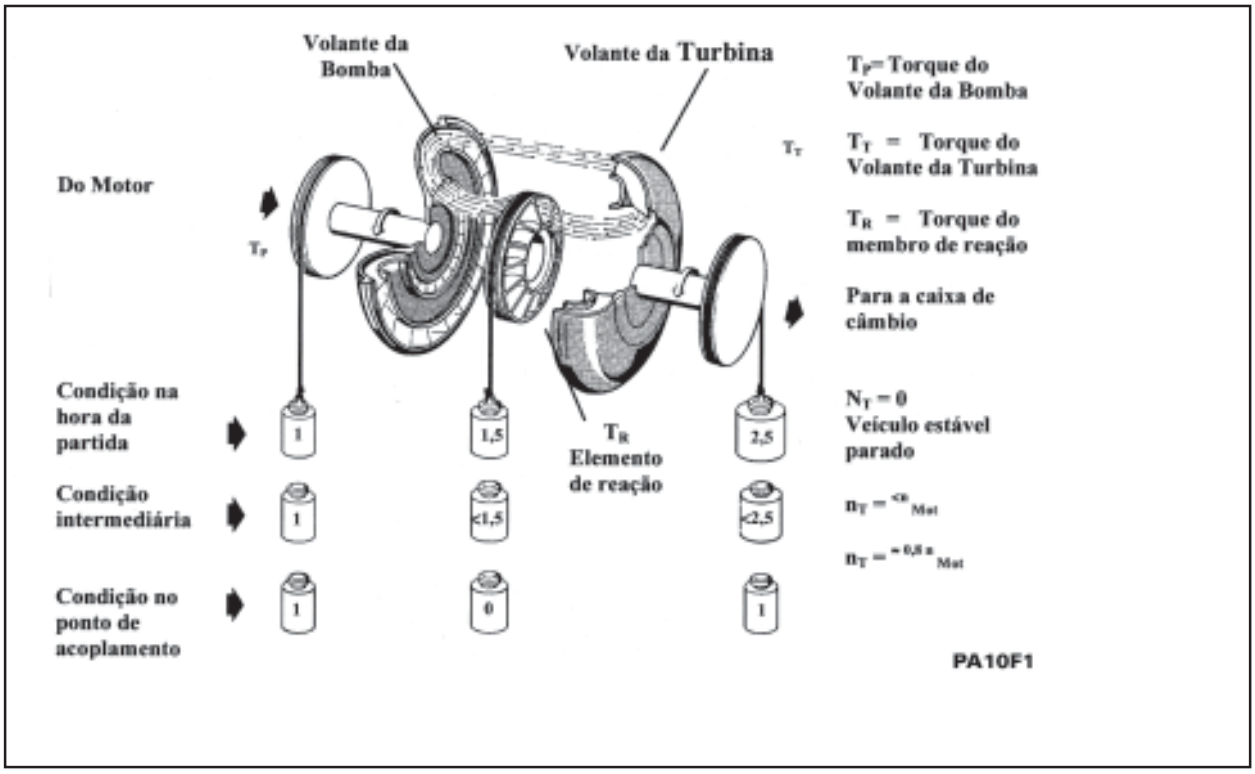


FIG. 1

O Conversor está funcionando de acordo com o Sistema Trilok, isto é, ele assume as características em alta velocidade da Turbina e com ele uma eficiência favorável de uma embreagem hidráulica.

O Conversor é projetado de acordo com a potência do Motor, de forma que obtenha em cada instalação, as mais favoráveis condições operacionais para cada caso.

O Conversor de Torque é composto de 3 componentes principais:
Impulsor – Volante da Turbina – Estator (membro de reação)

Estes 3 impulsores são organizados em um sistema em formato de anel de tal modo que o fluido está sendo dirigido pelos componentes de circuito na ordem indicada.

A pressão de Óleo na Bomba de Transmissão está fluindo constantemente pelo Conversor.
Deste modo, o Conversor pode cumprir sua tarefa de multiplicar o torque do Motor e ao mesmo tempo, o calor gerado no Conversor é dissipado pelo Óleo que está saindo.

O Óleo que está fluindo para fora do impulsor entra no Volante Turbina e toma a direção contrária ao fluxo.

De acordo com a razão de reversão, o Volante da Turbina e também o eixo secundário estão recebendo um torque de reação mais ou menos alto.

O Estator (membro de reação), seguindo a Turbina, tem a tarefa de reverter o fluxo de Óleo vindo da Turbina mais uma vez e distribuí-lo na direção satisfatória de descarga para o impulsor.

Devido à reversão, o Estator está recebendo uma reação de torque. A relação torque da Turbina / torque da Bomba é chamada multiplicação de torque. Isto se torna mais alto quanto maior for a diferença de velocidade de impulsor e do Volante da Turbina.

Por isso, a multiplicação máxima de torque é criada no Volante da Turbina estacionária. Com o aumento de rendimento da velocidade, a multiplicação de torque decresce. A adaptação do rendimento da velocidade a um certo torque de rendimento adquirido será infinitamente variável e automaticamente completada pelo Conversor de torque.

Quando a velocidade da Turbina estiver alcançando aproximadamente 80% da velocidade da Bomba, a multiplicação de torque se torna 1,0, isto é, o torque da Turbina torna-se igual ao torque da Bomba. Deste ponto em diante, a operação do Conversor é semelhante à operação da embreagem hidráulica.

Um Estator livre de arrasto serve para melhorar a eficiência na gama motriz superior, na gama de multiplicação de torque o Estator está forçando o torque no alojamento e é liberado na extensão da embreagem. Deste modo, o Estator pode girar livremente.

3.5.2 - TRANSMISSÃO POWERSHIFT

A reversão de multivelocidade da Transmissão na função do eixo intermediário é potencialmente mudada pela embreagem multidisco atuada hidraulicamente.

Todas as engrenagens estão constantemente entrosadas e suportadas por rolamentos de antifricção.

O acionamento de engrenagem, rolamentos e embreagens são refrigerados e lubrificados com Óleo.

A Transmissão de reversão de 4 velocidades é equipada com 6 embreagens de multidisco. Ao fazer as mudanças de marcha, a embreagem acionada a discos é comprimida por um pistão móvel em direção axial, o qual é pressurizado através da pressão de Óleo. Uma mola de compressão empurra por trás do pistão, liberando assim o conjunto de prato.

Para ver o desenho da Transmissão como também as especificações das embreagens de velocidades, veja as Tabelas - 1, 4 e 5.

3.5.3 - CONTROLE DA TRANSMISSÃO

O controle da Transmissão, o programa de medição dos pontos, o diagrama de circuito de Óleo e a unidade de controle Eletrohidráulica, ver Tabelas 4, 5 e 6.

A Bomba de Transmissão, necessária para o suprimento de Óleo do Conversor e para o controle da Transmissão, está instalada no eixo primário dependente do Motor.

A taxa de alimentação da Bomba é Q = 85 l/min, a n_{Motor} = 2000 min^{-1}.

Esta Bomba está succionando o Óleo através do filtro grosso do lado externo do cárter de Óleo por via do filtro fino ZF, que também pode estar fixado do lado externo da Transmissão – em direção da válvula de pressão principal.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Se por causa de contaminação, resíduos ou avarias, a passagem do fluxo pelo filtro fino não é assegurada, o Óleo será diretamente direcionado por uma válvula diferencial de pressão (válvula de desvio).
Δp = 5,5 bar para o sistema de lubrificação.
Neste caso, uma indicação de erro é indicada no Display ZF.

Filtro Fino-ZF:

Razão de filtragem de acordo com a ISO 4572: $ß_{30} > 75$ $ß_{15} = 25$ $ß_{10} = 5.0$
Superfície do filtro pelo menos: 6700 cm^2
Capacidade de resíduos de acordo com a ISO 4572: 17 g

As seis embreagens da Transmissão são selecionadas pelas 6 válvulas proporcionais P1 a P6.

A válvula proporcional (unidade reguladora de pressão) é composta de regulador de pressão (exemplo, Y6), seguida de um redutor de vibração e de deslizamento.

O controle de pressão de 9 bar para a atuação dos controles de deslizamentos é criada pela válvula de redução de pressão. O Óleo sob pressão (16+2 bar) é dirigido pelo controle de deslizamento da embreagem respectiva.

Devido à seleção proporcional direta com modulação de pressão separada para cada embreagem, as pressões para as embreagens, as quais estão engatadas na engrenagem de mudança serão controladas. Deste modo, uma interseção hidráulica das embreagens para engatar e desengatar torna-se possível. Isto produz mudança de marcha espontânea sem interrupção da força de tração.

Na mudança de marcha serão considerados os seguintes critérios:

- Velocidade do Motor, Turbina, conjunto da engrenagem central e árvore secundária;

- Temperatura da Transmissão;

- Ordem de troca de marcha (para cima, abaixo, mudanças à ré e a velocidade na posição Neutra);

- Condição de carga (cheio e parte da carga, considerar a sobre velocidade nos ciclos de carga durante a troca de marcha).

- A válvula de pressão principal é limitada em um controle de pressão máxima 16+2 bar e libera o fluxo principal ao Conversor e ao circuito de lubrificação.

Na entrada para o Conversor está instalada uma válvula de segurança, a qual protege o Conversor contra altas pressões internas (pressão de abertura 11,0 bar).

Dentro do Conversor, o Óleo serve para transmitir a força de acordo com o princípio hidrodinâmico (veja Capítulo do Conversor de torque 1.1).

Para evitar cavitação, o Conversor deve estar sempre completamente abastecido de Óleo. Isto é realizada por uma válvula auxiliar de pressão, montada na parte traseira do Conversor, com uma pressão de abertura de no mínimo 4,3 bar.

O Óleo que está saindo do Conversor é direcionado para um trocador de calor. A seleção e definição do trocador de calor devem ser efetuadas pelo Cliente de acordo com nossa especificação de instalação para as Transmissões de controle hidrodinâmico de mudança de marcha e sob sua inteira responsabilidade.

O trocador de calor não está dentro do campo de suprimento da ZF Passau GmbH.

Do trocador de calor, o Óleo é direcionado para a Transmissão e, de lá, para o circuito de lubrificação, de maneira que todos os pontos de lubrificação são supridos com Óleo refrigerado.

Na unidade de controle Eletrohidráulico estão instalados 6 reguladores de pressão - veja Tabela 6.

A localização dos reguladores de pressão para as velocidades simples pode ser vista nas Tabelas 4 e 5.

3.5.4 - CONTROLADOR

3.5.4.1 - CONTROLADOR ERGO II

Ver tabela 13

Esta alavanca será instalada no carregador de Volante em vez da alavanca operacional no sistema hidráulico para operação de acessórios.

Empurrando o botão na direção da seta „Frente" e „Reverso", a direção motriz será selecionada, os Botões „+" e „-„ são pré-selecionados para a direção.

A indicação para engrenagem e direção de deslocamento é indicada no Display (veja 3.5.5).
Por meio do botão em „N" a Transmissão é mudada para Neutro.

Limitação da marcha, se uma segunda cabina estiver ativada, todas as rodas estarão engatadas.

Outro botão no campo operacional permite a conexão de uma regulagem elétrica (Neutro).

Outro botão de função está instalado na parte de trás. Ele serve de acordo com a programação como botão Kickdown, botão de redução de marcha ou botão de soltura para o deslocamento.

Controlador ERGO II

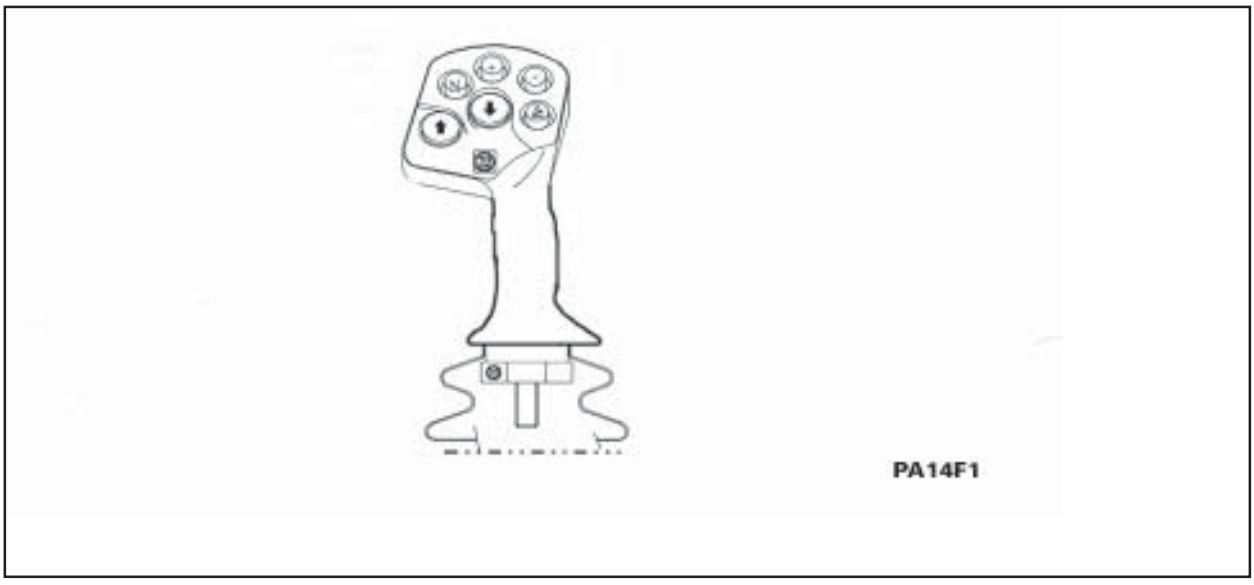


FIG. 2

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

3.5.5 - DISPLAY

3.5.5.1 - POSSÍVEIS INDICAÇÕES NO DISPLAY

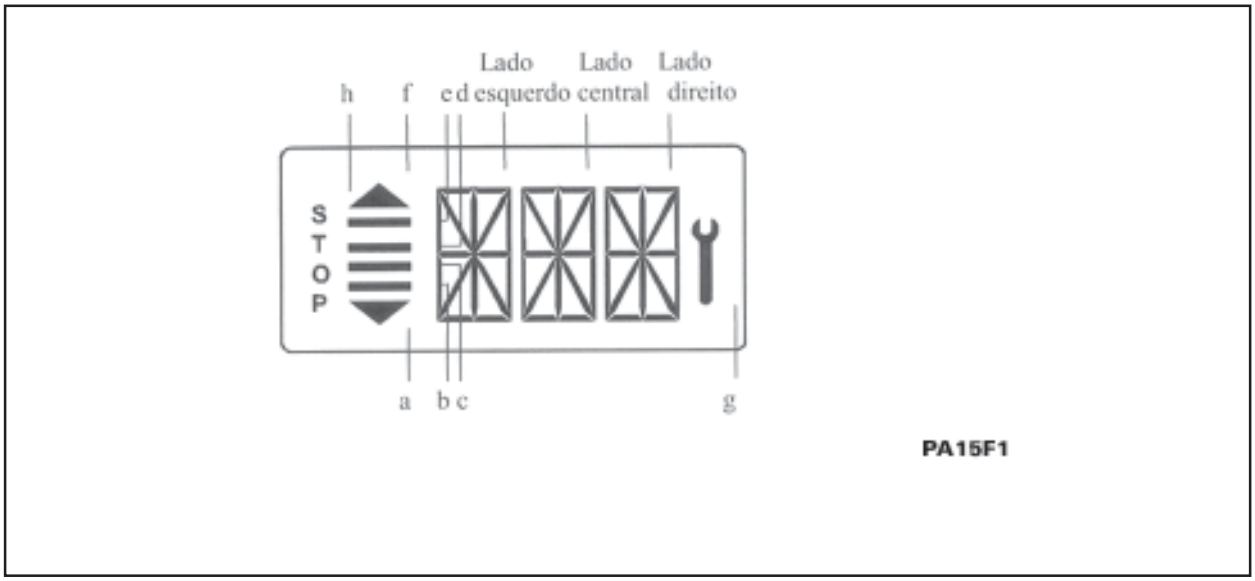


FIG. 3

Especificação/ Características	**Display** (veja Figura 3)
a, f	Gama automática (mudança de marcha p/ cima e redução)
b, c, d, e	Engrenagem pré-selecionada
g	EST-37 reconheceu um erro, está piscando
g	Este caracter especial não é usado no momento no EST-37
Lado esquerdo	Para o momento, ainda sem função
Lado central e Lado direito	Nos dois displays alfanuméricos de 16 segmentos, o EST-37 emite o atual estado da engrenagem e a direção de movimento. Além disso, um código de erro de dois dígitos será indicado por estes dois segmentos.

Display da Direção de Movimento: (lado direito)
V: Frente
N: Neutro
R: Reverso

Display da Engrenagem Engatada: (lado central)
Display 1, 2, 3, 4

À Espera do Controlador Neutro:
Indicação no Display: **NN** (lado direito ou central).
Nesta condição, o Neutro está pendente na Transmissão .
Para engatar uma marcha, primeiramente o Neutro deve ser mudado no Controlador antes que a Eletrônica permita engatar novamente uma marcha.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Alcance de Movimento Pré-Selecionado: (Caracteres Especiais b, c, d, e)

O número de linhas indica o alcance de movimento da marcha pré-selecionada:
1 Barra: Modo manual 1 velocidade
2 Barras: Modo manual 2 velocidades
3 Barras: Modo manual 3 velocidades
4 Barras: Modo manual 4 velocidades

Display Manual / Automático: (caracteres especiais a, f)

Se os dois símbolos a, f (setas) e as barras b, c, d, e estão indicadas, o sistema está em modo Automático (automático p/ mudança p/ cima e p/ baixo).

Se as setas (a, f) estiverem piscando, o modo KD (mudança automática p/ baixo) está ativado.

Display na Fase de Partida Fria:

A Transmissão permanece em Neutro.

As Barras Estão Piscando:

O modo de mudança p/ baixo está ativado.

Erro no Display:

Se o sistema está reconhecendo um erro, aparece uma chave (símbolo especial „g") está piscando. Se for pré-selecionado Neutro no Controlador, um número de erro de dois dígitos aparece nas duas posições de indicação alfanuméricas (lado central e direito).
Se mais de um erro estiver pendente, os números de erros diferentes, serão indicados um após o outro em ciclos no Display (em cerca de 1 segundo).

O código de erro só será indicado se o Controlador estiver na posição Neutra!

Advertência no Display:

Ao exceder a temperatura de advertência no cárter, atrás do Conversor e a velocidade de limite de advertência do Motor a indicação no Display muda para a atual marcha engatada e o indicador de advertência correspondente.

Se várias advertências forem simultaneamente ativadas, só a advertência com prioridade mais alta será indicada.

Código de advertência	Advertência	Prioridade
WT	Temperatura atrás do Conversor	1
WS	Temperatura no cárter	2
WE	Velocidade do Motor	3

Display PN

Direção de movimento F ou R selecionada enquanto o freio de estacionamento estiver atuado.
Transmissão em Neutro até que o freio de estacionamento seja liberado.

Após a liberação do freio de estacionamento, o veículo começa a movimentar-se.

F ou R Piscando

Direção de movimento F ou R selecionada enquanto a velocidade da Turbina está muito alta.

A marcha será engrenada quando a velocidade da Turbina diminuir.

Display EE

Indicação no Display: **EE** (lado central e direito).
Nesta condição o Display tem um tempo desativado, isto é, ele não recebe dados do EST-37.

Razões principais:
- EST-37 está em total modo de recomposição, (por exemplo, por causa da desconexão da árvore secundária ou suprimento de força externa nas linhas para as válvulas solenoide das engrenagens);
- EST-37 sem suprimento;
Linha de dados não conectada corretamente, etc.

3.5.5.2 - DEFINIÇÃO DO CÓDIGO DE ERRO

Os códigos de erro são compostos de dois números hexadecimais:
O primeiro número indica a espécie de sinal, o segundo número, o sinal e a espécie de erro.
Sempre que houver versões de Software diferentes para o Cliente, a lista dos códigos de erro deve ser obtida da Documentação do Fabricante do Veículo.

Primeiro número	Significado do número
1 hex	Sinal de entrada digital
2 hex	Sinal de entrada analógico
3 hex	Sinal de velocidade
4 hex	Sinal de erro CAN
5 hex	Sinal de erro CAN
6 hex	Sinal de erro CAN
7 hex	Sinal de saída de corrente analógico
8 hex	Sinal de saída de corrente analógico
9 hex	Sinal de saída digital
A hex	Sinal de saída digital
B hex	Erro de Transmissão, erro de embreagem
C hex	Erro lógico

D hex	Suprimento depotência
E hex	Sinal de alta velocidade
F hex	Erro geral

Uma Especificação de localização de defeitos e um Diagnóstico geral para o EST- 37 está disponível para o qual deve ser pedido pelo número de ordem definido abaixo:

5872 993 025 ALEMÃO
5872 993 026 INGLÊS

Este Diagnóstico e a Especificação de localização de defeitos podem ser requisitados no seguinte endereço:

ZF do Brasil S.A.
Av. Conde Zeppelin, 1935
18103-000 Sorocaba - SP

3.5.6 - UNIDADE DE CONTROLE ELETRÔNICO (TCU)

O controle da Transmissão eletro-hidráulico pode ser automatizado por uma conexão no TCU.

As funções básicas do sistema automático são mudanças automáticas de marcha, adaptação dos pontos ideais de mudança, uma função confortável de recuo, bem como funções compreensivas de segurança em relação aos erros de operação e sobrecarga dos componentes de Transmissão de potência com uma compreensiva margem de erros.

As unidades de Controle podem ser programadas e fabricadas sob encomenda para o veículo específico em uma grande gama de variedades. Os parâmetros de controle podem ser encadeados logicamente e também funções especiais tais como limitação de engrenagem, podem ser integradas às funções do Conversor e do Retardador.

Devido ao grande número de TCU disponíveis, Informações Técnicas precisas, devem ser obtidas pelo desenho de instalação correspondente.

Posição de Instalação do TCU

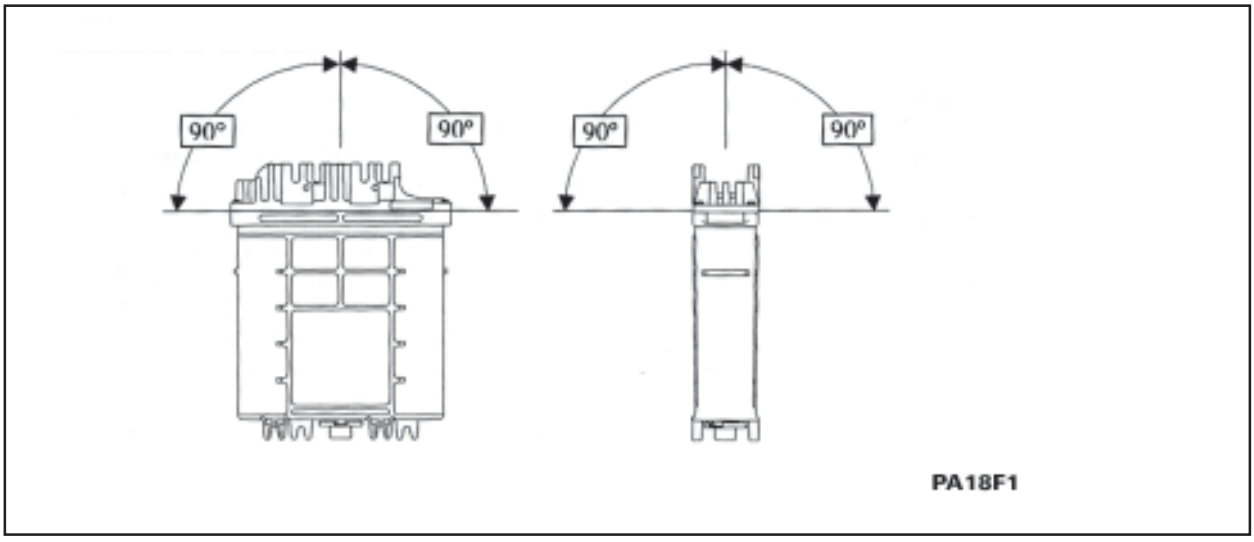


FIG. 4

Posição de Instalação do TCU

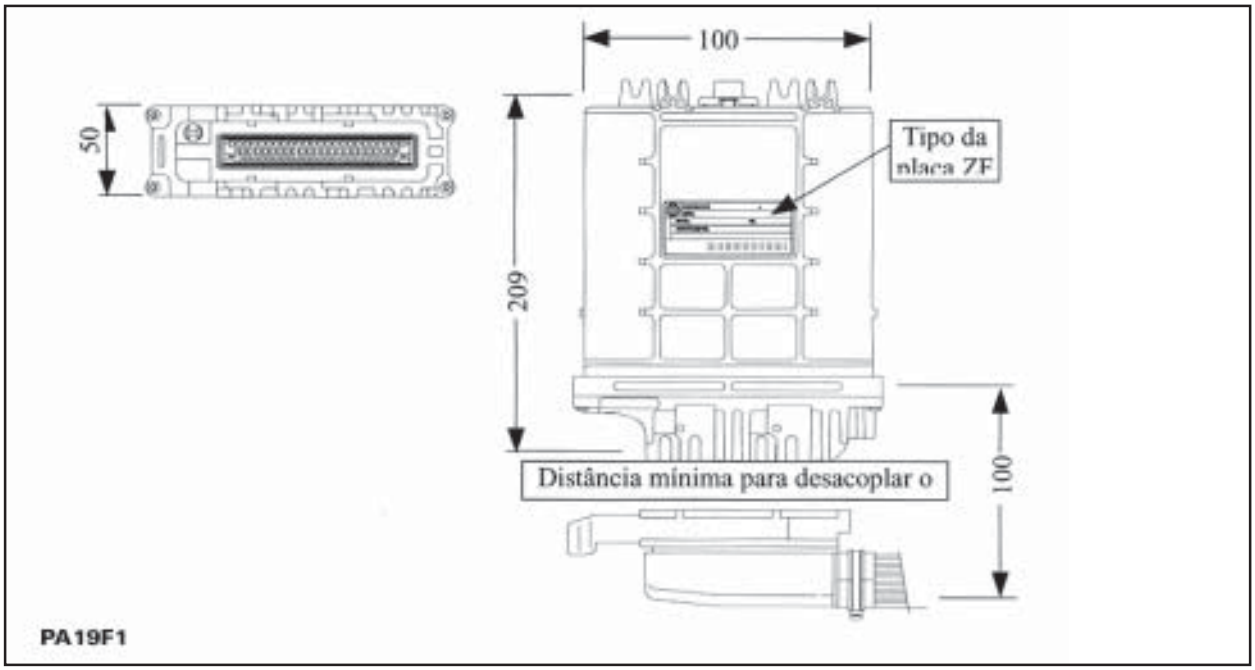


FIG. 5

A posição de instalação do TCU pode ser ao acaso. Com uma vantagem, a ZF recomenda a versão ilustrada na Figura 4.

A instalação do TCU deve ser realizada em um ponto protegido na cabina. Um transbordamento com água deve ser excluído. De outra maneira, a penetração de água por via da conexão do plugue deve ser prevenida pelas medidas correspondentes na cablagem.

3.5.7 - CONTROLES ELETRÔNICOS PARA TRANSMISSÕES ZF-POWERSHIFT

3.5.7.1 - GERAL

Por causa das diferentes configurações dos controles de Transmissão eletrônicos em vários veículos, a Documentação correspondente deve ser tomada das instruções de operação do Fabricante do Veículo ou das Informações Técnicas relativos às versões da Lista de Peças. Nestas estão também indicados os respectivos diagramas dos circuitos (veja exemplo na Tabela 8) e o diagrama da conexão (na requisição, estas informações podem ser pedidas à ZF Brasil).

De acordo com o tipo de veículo, a instalação elétrica será executada de acordo com o diagrama de fiação.

Os diagramas do circuito elétrico correspondente (propostas) serão realizados pela ZF.Sobre requisição, a fiação elétrica pode também ser fornecida pela ZF.

Se a instalação elétrica for realizada pelo Fabricante do veículo, ela deve estar de acordo com os requisitos da ZF (veja Especificação de Instalação).

3.5.7.2 - DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES BÁSICAS

A Transmissão Powershift das séries ERGOPOWER 4 WG-160 está equipada com uma unidade de controle Eletrônica EST-37, desenvolvida para isto.

Para Wheel loaders, a ZF desenvolveu com os Controladores ERGO II uma configuração especial de Controlador.

O sistema está atendendo o desejo do operador de acordo com o seguinte critério:

· Determinação da marcha dependente da posição do controlador, velocidade de condução e condição da carga;

· Proteção por erro de operação tanto quanto necessário, é possível proteção eletrônica (programação);

· Proteção contra sobrevelocidade (na base do Motor e da Turbina);

· Reversão automática (velocidade de direção dependente do tipo de veículo);

· Possível corte de pressão (veículo específico, somente após contato com a ZF);

· Possibilidade de comutação para modo Auto/Manual;

· Possíveis funções Downshifting.

Conjunto do kit para o EST-37

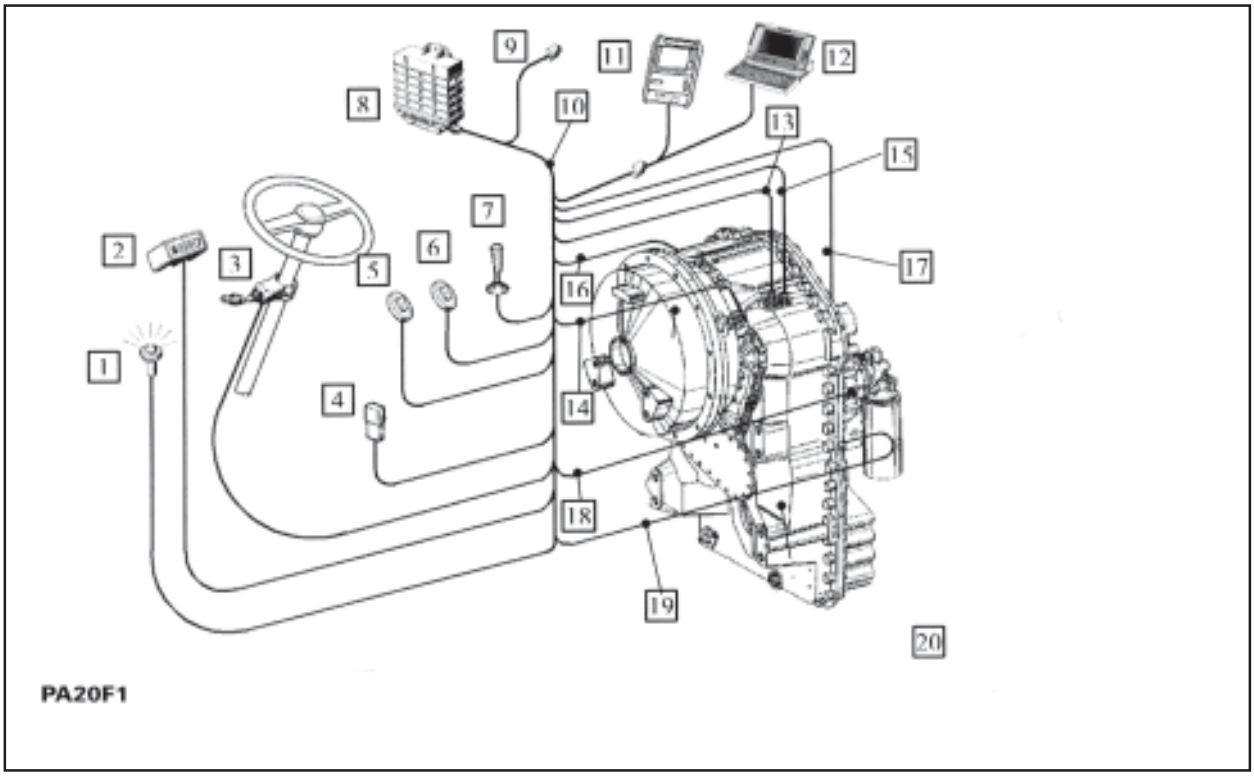


FIG. 6

Legenda para a Figura 6:

1 = Alarme acústico/visual (opcional);
2 = Display;
3 = Controlador DW-3 (opcionalmente possível também com Controlador ERGO II);
4 = Conexão de suprimento de energia elétrica;
5 = Interruptor para corte de pressão (opcional);
6 = Interruptor para programa de direção Manual/Automático (opcional);
7 = Funções Downshifting(opcional);
8 = TCU;
9 = Conexão CAN;
10 = Fiação;
11 = Diagnose Mobidig 2001, somente para postos de serviços ZF;
12 = Diagnose Laptop com sistema Diagnóstico-ZF Testmann;
13 = Cabo para o transmissor indutivo para o conjunto da árvore principal;
14 = Cabo para o transmissor indutivo de velocidade do Motor;
15 = Cabo para o transmissor indutivo de velocidade da Turbina;
16 = Cabo para medir a temperatura no ponto atrás do Conversor „No. 63"
17 = Cabo para acoplar a conexão na unidade de controle eletrohidráulico;
18 = Cabo para o interruptor de contaminação do filtro;
19 = Cabo para o sensor de velocidade, rendimento e velocímetro;
20 = Transmissão ERGOPOWER 4 WG-160.

3.5.7.3 - CALIBRAÇÃO INDEPENDENTE DOS ELEMENTOS DE MUDANÇA (AEB)

A AEB tem a incumbência de compensar tolerâncias (folga entre o prato e o nível de pressão) que estão influenciando o procedimento de carga das embreagens. Para cada embreagem, os parâmetros de carga corretos são determinados em um ciclo de teste para:

- Período do tempo de carga rápido;
- Nível de pressão da carga compensada.

Os parâmetros de carga estão armazenados com o programa AEB e o programa de acionamento na Transmissão eletrônica. Pela razão da Eletrônica estar sendo fornecida separadamente, o ciclo AEB deve ser iniciado somente após a instalação de ambos os componentes no veículo, assegurando então um acasalamento correto (Transmissão eletrônica).

Por nenhuma razão o ciclo AEB deve ser executado pelo Fabricante do veículo antes da liberação dos veículos.

É imperativo respeitar as seguintes condições de teste:
- Câmbio na posição Neutra;
- Motor em marcha-lenta;
- Freio de estacionamento aplicado;
- Transmissão na temperatura de operação.

Após a substituição da Transmissão , do controle eletrohidráulico ou do TCU no veículo, o ciclo AEB deve ser executado novamente.

O ciclo-AEB continua por cerca de 3 a 4 minutos. Os parâmetros de carga determinados são armazenados no EEProm da Eletrônica. Desta maneira, a mensagem de erro F6 mostrada no Display também será cancelada e o ciclo-AEB não será executado.

Para iniciar o ciclo-AEB, existe principalmente duas possibilidades:

1. Iniciar o ciclo-AEB pela separação dos instrumentos que serão conectados no ponto de diagnóstico do sistema elétrico.

Os seguintes instrumentos para iniciar o AEB, serão fornecidos pela ZF:

- Mobidig 2001
(veja ponto 3.9.2 – Sistema de Diagnóstico)

- Testmann
(veja ponto 3.9.3 – Sistema de Diagnóstico)

- AEB Starter Pedido –No: **75313488**

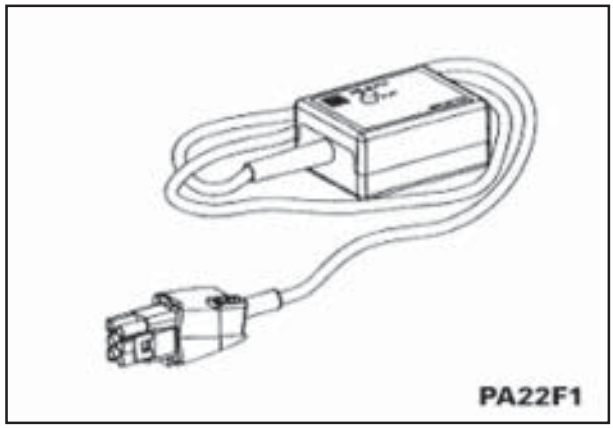


FIG. 7

A ferramenta especial, desenvolvida pela ZF, pode ser usada somente para iniciar o AEB. (veja Figura 7)

2. Inicie o AEB pelos elementos de operação no veículo. Para isso é necessário uma Comunicação CAN entre a Transmissão e a eletrônica no veículo.

Na operação da Transmissão , as sapatas de fricção, instaladas nas Transmissões ERGOPOWER estão se ajustando, isto é, a folga do prato vai aumentando.

Desde que esta aparência de ajuste possa afetar a qualidade da troca de marcha, a ZF recomenda repetir o ciclo-AEB nos intrevalos de manutenção (veja 3.8.3.1).

Na condição de deterioração da qualidade na troca de marcha, a ZF recomenda também como primeira medida, repetir o ciclo-AEB.

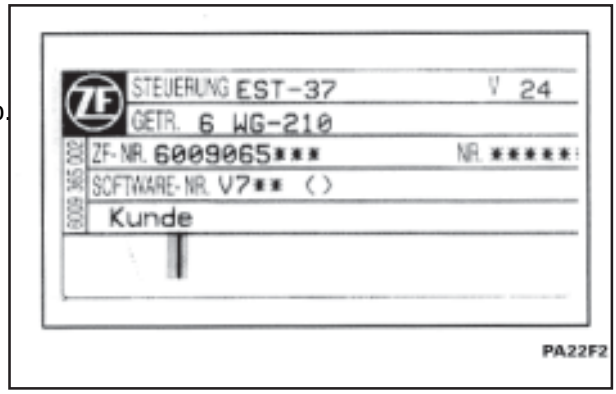


FIG. 8

O AEB pode ser iniciado a partir do seguinte Software Nº:

De acordo com a versão 7** em diante, o AEB pode ser iniciado com os instrumentos Laptop e MOBIDIG 2001.
(veja Tipo de placa Figura 8)

De acordo com a versão 7** em diante, o AEB pode ser iniciado com os instrumentos Laptop e MOBIDIG 2001.
(veja Tipo de placa Figura 9)

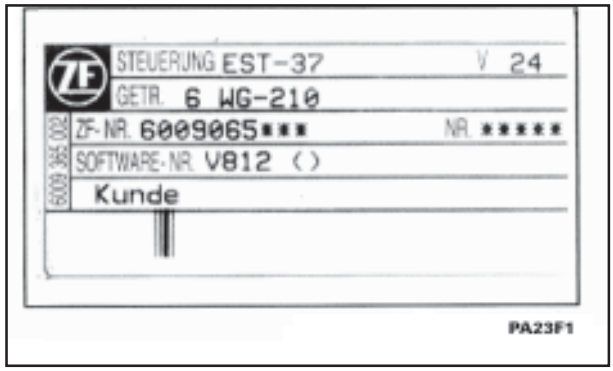


FIG. 9

3.5.7.4 - FUNÇÕES DA MUDANÇA DE MARCHA REDUZIDA (BOTÃO PARA REVERSÃO)

Se necessário, é possível selecionar 3 possibilidades diferentes:

Botão - 1 para Redução:

Função: A redução da segunda marcha (modo manual) para a primeira marcha é efetuada como primeira ação. Na segunda ação, segue a mudança da primeira marcha na segunda marcha novamente.

Botão – 2 de Redução (botão de redução rápida):

Função: O limite de alcance na atual marcha será executado na primeira ação; depois de uma segunda atuação um alcance completo está atuando novamente.

Botão – 3 de Redução:

Função: Toda atuação está conduzindo a uma redução para uma marcha.
O Botão de redução (botão de pressão) deve estar em todas as 3 possibilidades fornecidas pelo Cliente se com o Controlador DW-3 ou ERGO II com botão de redução integrado não for usado.

3.5.7.5 - PRESSÃO DE CORTE

Para prover por exemplo, a tratores, pás carregadoras, a potência total do Motor para o sistema hidráulico, o controle pode ser aumentado para a função de uma pressão de corte na 1ª e 2ª marcha. Deste modo, a pressão nas embreagens de mudança será cortada e a Transmissão de corte no conjunto guia será eliminada por isto. Esta função libertará a atuação de um interruptor localizado no pedal do freio. Para uma nova partida suave, a pressão será criada por uma linha de característica livremente programável.

3.5.7.6 - DISPOSITIVO PARA MOVIMENTO LENTO

Esta função está disponível especialmente para caminhões-guincho. Ela permite reduzir a velocidade e torná-la infinitamente variável sem modificação da velocidade do Motor de tal maneira que será possível dirigir com uma velocidade bastante baixa. Neste caso, o condutor pode mover o veículo exatamente para uma posição determinada.

Ao mesmo tempo, uma importante parte da força do Motor para a produção do sistema hidráulico está a disposição através da alta rotação do Motor. A operação é realizada por um pedal separado de movimento lento. Com o aumento do curso do pedal, o operador pode reduzir a velocidade ao dirigir. O Software especial está regulando a pressão na direção da embreagem acionadora, de tal maneira que a velocidade será ajustada no pedal de movimento lento, de acordo com a regulagem. Uma sobrecarga na embreagem será evitada por meio de uma proteção integrada.

3.5.7.7 - FUNÇÕES ESPECIAIS

De acordo com os desejos do Fabricante do veículo, futuras funções adicionais poderão ser programadas.
Funções que podem ser realizadas:
- Seleção de um freio de estacionamento;
- Mudança automática do Neutro com o veículo parado;
- Limitação do alcance da marcha, dependendo de determinados sinais de entrada de dados;
- Bloqueio do engate de velocidade além de uma determinada velocidade do Motor;
- Prevenção de marcha superior evitando alta rotação.

Mais funções Especiais estarão disponíveis sob pedido após contato com a ZF.

3.6 - ESPECIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO

Esta especificação para a instalação das Transmissões hidrodinâmicas Powershift das séries ERGOPOWER é a base para a instalação tecnicamente perfeita dessas Transmissões no veículo. A especificação de instalação é parte da Documentação da Transmissão e deve ser absolutamente respeitada.

Uma instalação defeituosa da Transmissão no veículo pode:

· afetar a qualidade operacional;
· causar mau funcionamento da Transmissão;
· induzir a danos e falhas na Transmissão.

3.7 - OPERAÇÃO

3.7.1 - PREPARAÇÃO PARA FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO

Antes que a Transmissão seja liberada para uso, assegure-se de que está abastecida com o grau de Óleo prescrito e na quantidade correta. No abastecimento inicial da Transmissão deve ser considerado que o trocador de calor, o filtro de pressão, bem como as tubulações devem ser cheias com Óleo.

Portanto, para completar estas cavidades, a quantidade de Óleo para o enchimento inicial é maior do que a prevista no Manual de serviço.

Pelo motivo de que o Conversor e também o trocador de calor, instalado no veículo bem como as tubulações podem esvaziar e causar paralização na Transmissão a:

Verificação do nível de Óleo deve ser efetuada com o Motor funcionando em marcha lenta e a temperatura de operação da Transmissão (veja Verificação do nível de Óleo, capítulo 3.8.2).

Na verificação do nível de Óleo, as normas de segurança prescritas de acordo com o §6 dos regulamentos para prevenção de acidentes com Motores, na Alemanha e em outros países, os respectivos regulamentos nacionais devem ser absolutamente observados.

Por exemplo, o veículo deve está protegido contra uma rolagem inadvertida, aplicando-se calços nas rodas e os veículos articulados adicionalmente uma proteção contra uma virada inesperada.

3.7.2 - DIRIGINDO E MUDANÇA DE MARCHA

Qualquer controle de lâmpadas no INFOCENTER (painel) que são iluminadas pelo controle funcional, pode ser diferente de Fabricante para Fabricante de veículos.

- Posição Neutra:
A posição Neutra será selecionada por meio do Controlador;
Após ligar a ignição, a eletrônica permanece no estado de espera;
Por meio da posição Neutra do Controlador pressionando o botão NEUTRAL POSITION o EST-37 fica Pronto para a operação;
Agora a marcha pode ser engatada.

- Partida:
A partida do Motor tem sempre que ser executada com o Controlador na posição Neutra;
Por razões de segurança é recomendado frear seguramente o veículo aplicando o freio de estacionamento, antes de dar partida no Motor;
Após a partida do Motor e pré-selecionar a direção e a marcha, o veículo pode ser posto em movimento.
No início do deslocamento, o Conversor assume a função de uma embreagem mestra.
Em uma estrada nivelada é possível iniciar o deslocamento com marchas mais altas.

- Mudança de Marcha Sob Carga.
A mudança de marcha será realizada sempre que o veículo puder continuar acelerando sem esforço.

- Redução de Marcha Sob Carga.
A redução será realizada sempre que se necessitar de mais força de tração.

- Mudança de Marcha em Condição de Sobrevelocidade.
Em condição de sobrevelocidade a mudança de marcha será suprimida pela ação do pedal do acelerador para a posição de marcha lenta, se a velocidade do veículo em um declive não vier a ser aumentada mais adiante.

- Condição de Redução de Marcha em Sobrevelocidade.
Em sobrevelocidade a redução de marcha será realizada se o veículo tiver que ser retardado.

- Reversão
Veja Nota Importante – Página 9.

Se o veículo estiver parado e permanecer com o Motor funcionando e a Transmissão engrenada, o Motor não pode perder a rotação. Em uma estrada nivelada e horizontal é possível que o veículo comece a mover-se lentamente, pela razão de que o Motor está gerando uma velocidade em marcha lenta e um leve torque de arrasto através do Conversor.

É conveniente frear o veículo seguramente em toda parada, aplicando o freio de estacionamento.

Em paradas longas, o Controlador tem que estar na posição NEUTRA.

No início do movimento, o freio de estacionamento deve ser liberado. Nós sabemos, por experiência, que uma conversão na Transmissão pode não ser notada imediatamente por haver esquecido este passo normal de operação por causa do Conversor, que devido sua alta rotação, pode facilmente sobrepor o torque de frenagem do freio de estacionamento.

A temperatura do Óleo aumenta no Conversor, bem como um superaquecimento dos freios que terá como conseqüência um menor tempo útil em operação.

3.7.3 - PARTIDA FRIA

Com a temperatura do Óleo no circuito do câmbio < -12°C, a Transmissão deve ser aquecida por alguns minutos.

Este procedimento deve ser executado na posição Neutra, com um aumento de rotação do Motor (cerca de 1500 min^{-1}).

Até que esta temperatura seja alcançada, a Eletrônica permanece em Neutro e o símbolo da fase de partida fria estará sendo indicado no ZF-Display.

Indicação no Display : 

Após a indicação no ZF-Display ser extingüida, o programa total de operação pode ser utilizado fora da posição ,,NEUTRA".

3.7.4 - CONTROLE DA TRANSMISSÃO NO MODO AUTOMÁTICO DE MOVIMENTO

Informações precisas sobre a finalidade dos Controladores como também as velocidades de mudança de marcha devem ser obtidas nas Instruções Operacionais que pertencem ao veículo.

Uma intervenção manual na seqüência de mudança automática é somente nesse caso praticável se as condições da rodovia ou a configuração do terreno for adequada.

3.7.5 - PARADA E ESTACIONAMENTO

Uma vez que devido não haver uma conexão rígida existente do Motor para o eixo, é recomendado que o veículo seja protegido contra uma rolagem não intencional quando estacionado em aclive ou declive, não apenas aplicando o freio de estacionamento, mas colocando adicionalmente um calço na roda, isto se o Motorista tiver a intenção de sair do veículo.

3.7.6 - TEMPERATURA DO ÓLEO

A temperatura do Óleo no reservatório da Transmissão é monitorada por um sensor da unidade de controle Eletrohidráulica.

A temperatura em serviço de 60° - 90° C no cárter não deve ser ultrapassada (a indicação aparece no display dentro da cabina).

Com a unidade livre de defeito e uma maneira adequada de dirigir, não ocorrerá aumento de temperatura. Entretanto, se a temperatura está subindo acima de 90° C, o veículo deve ser parado e verificado quanto à eventual perda externa de Óleo. Esta verificação é feita com o Motor girando com uma velocidade de 1200 – 1500 min^{-1} e a Transmissão na POSIÇÃO NEUTRA.

Com esse procedimento, a temperatura deverá cair rapidamente (em cerca de 2–3 minutos) para os valores normais. Se isto não for o caso, há uma falha pendente, a qual deve ser eliminada antes de continuar em serviço.

O monitoramento da temperatura do Óleo é realizado adicionalmente atrás do Conversor com a indicação no Display-ZF ou analógico no "INFOCENTER" (painel) centro de informação.

A temperatura de operação atrás do Conversor é de pelo menos 65° C e 100° C em operação contínua e um aumento para 120° C em um curto tempo é permitido.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

3.8 - MANUTENÇÃO

3.8.1 - GRAU DE ÓLEO

Os Óleos permitidos para as Transmissões com câmbio automático são de acordo com Tabela de Manutenção.

Esta Lista de lubrificantes será atualizada a cada dois anos e pode ser requisitada, como segue:
- Em todas as Fábricas da ZF
- Em todas as Oficinas de Serviço ZF
- Internet: http://www.zf.com Informationen/Tech. **Informationen**

3.8.2 - VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ÓLEO

Na verificação do nível de Óleo, as normas de segurança prescritas de acordo com § 6 dos regulamentos para prevenção de acidentes com Motores na Alemanha e em outros países, os respectivos regulamentos nacionais devem ser absolutamente observados.
Por exemplo, o veículo deve estar protegido contra uma rolagem inadvertida, aplicando-se calços nas rodas e os veículos articulados, adicionalmente uma proteção contra uma virada inesperada.

A verificação do nível de Óleo deve ser executada como segue:
- Verifique o nível de Óleo (semanalmente)
- O veículo deve estar parado em uma posição horizontal plana
- Transmissão na posição Neutra „N"
- Em uma fase inicial fria, o Motor deve funcionar cerca de 2 a 3 minutos em marcha lenta
- Na temperatura de operação da Transmissão (cerca de 80° - 90°C)
- Com o Motor em marcha-lenta

Se o nível de Óleo caiu na condição de temperatura de operação, é absolutamente necessário reabastecer com Óleo de acordo com a Tabela de Manutenção.

3.8.3 - INTERVALOS PARA TROCA DE ÓLEO E SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO

Toda troca adicional de Óleo deverá ser efetuada após 1000 horas de operação em serviço, porém pelo menos uma vez ao ano.

Em toda troca de Óleo, o ZF-Filtro Fino (filtro de pressão) tem que ser substituído.

3.8.3.1 - TROCA DE ÓLEO E CAPACIDADE DE ENCHIMENTO DE ÓLEO

A troca de Óleo deve ser efetuada como segue:

- Com a Transmissão na temperatura de operação, coloque o veículo na posição horizontal plana, abra o bujão do dreno de Óleo e drene o Óleo usado;

- Limpe o bujão do Óleo (com núcleo magnético), a superfície da caixa e instale o bujão com anel de vedação (O-ring);

- Abasteça com Óleo (cerca de 27 litros) de acordo com a Lista de Lubrificantes;

É imperativo que seja prestada absoluta atenção na limpeza do Óleo e do filtro!
Em todo caso, a quantidade correta é a que está indicada na faixa da vareta de Óleo!

- Ligue o Motor- marcha lenta

- Transmissão na posição Neutra ,,N"

- Freie o veículo em posição segura e espere aquecer a Transmissão

- Troque todas as posições do Controlador

- Verifique o nível de Óleo uma vez mais e complete o nível se for necessário

No abastecimento inicial da Transmissão deve ser considerado que o trocador de calor, o filtro de pressão, bem como as tubulações devem ser cheios com Óleo.

A ZF recomenda funcionar o AEB em toda troca de Óleo (Veja 3.5.7.3).

3.8.3.2 - SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO

Na substituição do filtro ZF da linha principal, tome cuidado para não contaminar o sistema com a penetração de sujeira ou sedimentos. O freio de estacionamento deve também ser coberto e protegido contra respingos de Óleo.

Os filtros são instalados no veículo separadamente da Transmissão!

Trate o filtro com cuidado na instalação, no transporte e no armazenamento!

Filtros danificados não devem ser instalados!

A válvula de pressão diferencial do filtro (válvula de desvio) está equipada com um interruptor de manutenção (interruptor de abertura), o qual informa o operador sobre a contaminação do Filtro-fino ZF.

Na condição de luz acesa, indicando obstrução, o filtro deve ser substituído.

A instalação do filtro deve ser executada como segue:

- Cubra a junta com uma pequena porção de Óleo.

- Enrosque o filtro até obter contato com a superfície selante e aperte-o com a mão cerca de 1/3 a 1/2 volta.

3.9 - SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO - ZF

3.9.1 - GERAL

O Controle Eletrônico EST-37 para a Transmissão da série ERGOPOWER está equipado com um conjunto de diagnóstico, o qual torna a localização de defeitos e reparos de danos mais fáceis para o serviço.

A Eletrônica é capaz de monitorar os estados de certas informações de potência consumida e potência desenvolvida.

Se a Eletrônica reconhece um erro, ela armazena o código de erro na unidade de armazenamento de falhas (EEPROM) e transmite o código também para o Controlador do Fabricante do Veículo.

O Sistema ZF de Programação e Diagnóstico MOBIDIG-2001 (veja 3.9.2) e a versão LAPTOP (veja 3.9.3) são necessários para as seguintes aplicações:

Diagnose	- Leitura dos erros atuais - Leitura dos erros encontrados - Cancela erros de armazenamento
AEB	- Calibração independente dos elementos de mudança de marcha
Testando Eixos Primário e Secundário	- Verifica o eixo secundário - Verifica o eixo primário - Verifica o tempo de manutenção dos sistemas - Teste do sistema de direção

Adicionalmente para a Diagnose, pode ser usado o Multi-System 5000 (veja 3.9.4) com o sistema sensor correspondente para pressão, temperatura, velocidade, fluxo direto, transformador de corrente, etc.

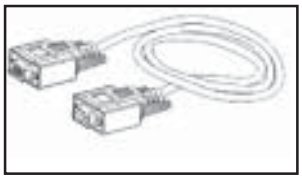
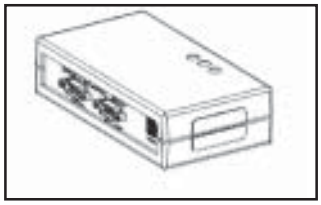
3.9.2 - ZF - MOBIDIG 2001

O sistema MOBIDIG-2001 de diagnóstico ZF é reservado somente para uso nas oficinas da ZF.

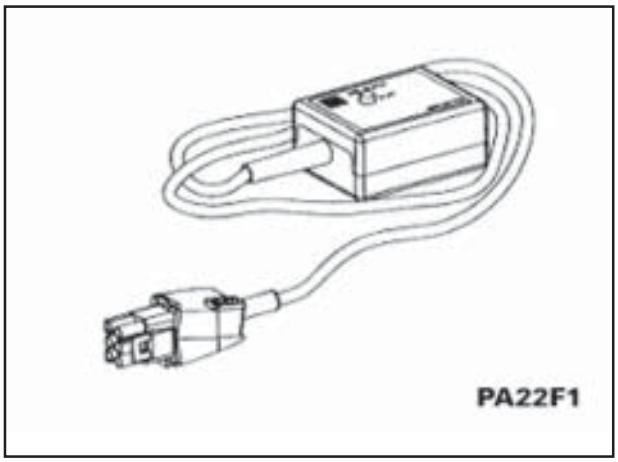
Podem ser recobradas todas as informações específicas de dados para uma Diagnose rápida e compreensiva com este sistema de diagnóstico.

As informações são armazenadas em CD-ROM e serão atualizadas de 2 à 3 vezes ao ano.
Será usado universalmente para diagnose nos veículos capacitados pela ZF.

3.9.3 - VERSÃO LAPTOP

	Revendedor Especializado	Pentium Laptop min. 90 MHz Windows 95/98 or NT
	Software Básico Testman WIN 95/98 or NT 71100250	**Conjunto de Diagnóstico** **75312199 95/98** **ou NT**
	RS-232 Cabo de conexão Laptop ⇔ DPA-04I 71100251	
	Adaptador de programação DPA-04I 71100252	
	Cabo adaptador DPA-04I ⇔ EST-37 71100253	
Software de Diagnóstico WG-160		
	71100254	**INGLÊS**

3.9.4 - INSTRUMENTO DE CALIBRAÇÃO PORTÁTIL

	Instrumento de calibração portátil **75313488**

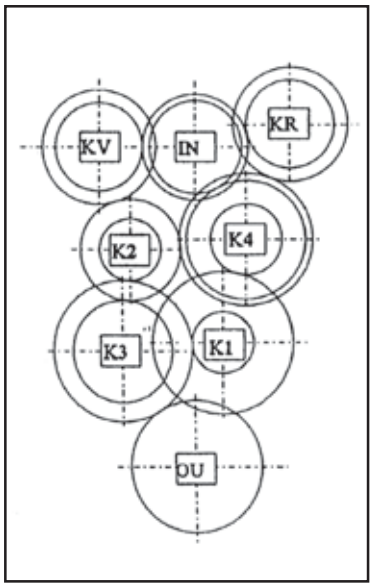
3.10 - APÊNDICE (TABELAS, ESQUEMAS E DIAGRAMAS)

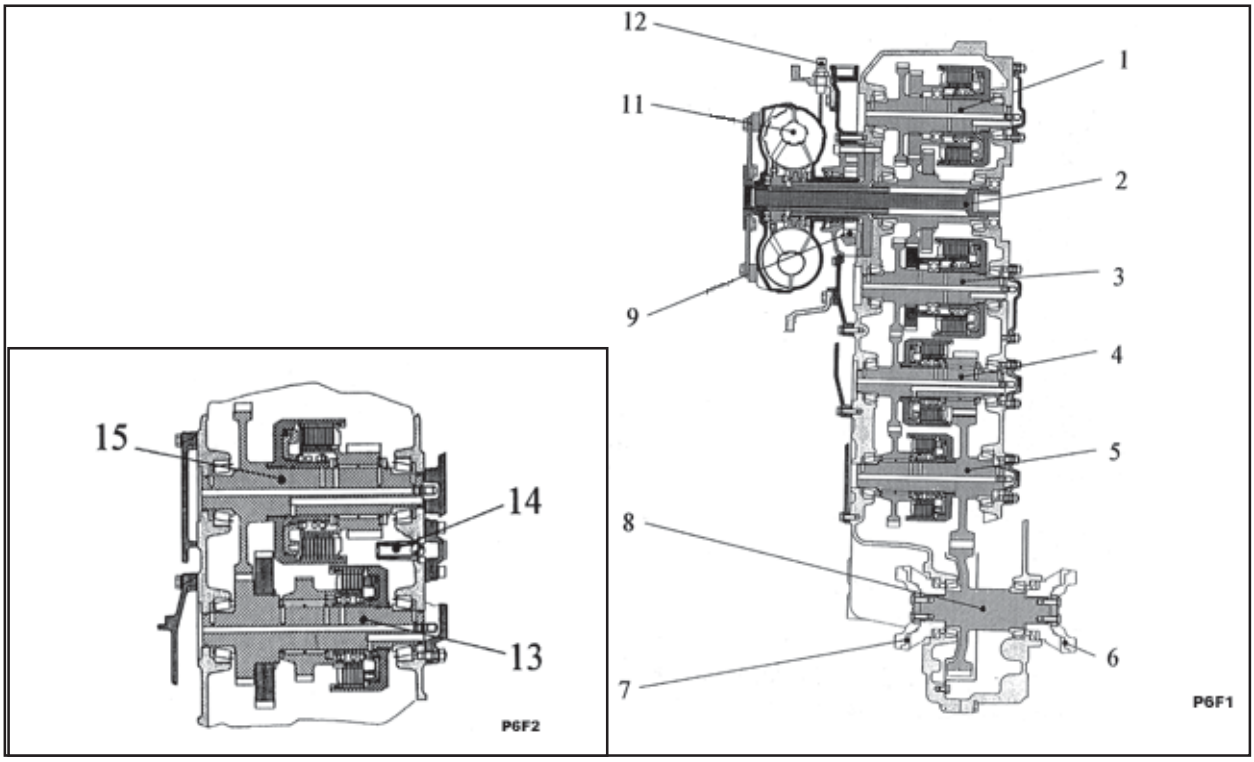
TABELA 1 - LAYOUT DA TRANSMISSÃO DE INVERSÃO 4 WG – 160

TABELA – 1

1 = EIXO DA EMBREAGEM “KR”
2 = TOMADA DE FORÇA; COAXIAL; DEPENDENTE DO MOTOR
3 = EIXO DA EMBREAGEM “KV”
4 = EIXO DA EMBREAGEM “K2”
5 = EIXO DA EMBREAGEM “K3”
6 = FLANGE DE SÁIDA – TRASEIRO
7 = FLANGE DE SAÍDA – LADO DO CONVERSOR
8 = ÁRVORE DE SAÍDA
9 = BOMBA DA TRANSMISSÃO
11 =CONVERSOR
12 =TRANSMISSOR INDUTIVO PARA A ROTAÇÃO DO MOTOR
13 = ÁRVORE DA EMBREAGEM “K4”
14 = VÁLVULA DE DESCARGA DO CONVERSOR
15 = EIXO DA EMBREAGEM “K1”

PADRÃO DE EMBREAGENS





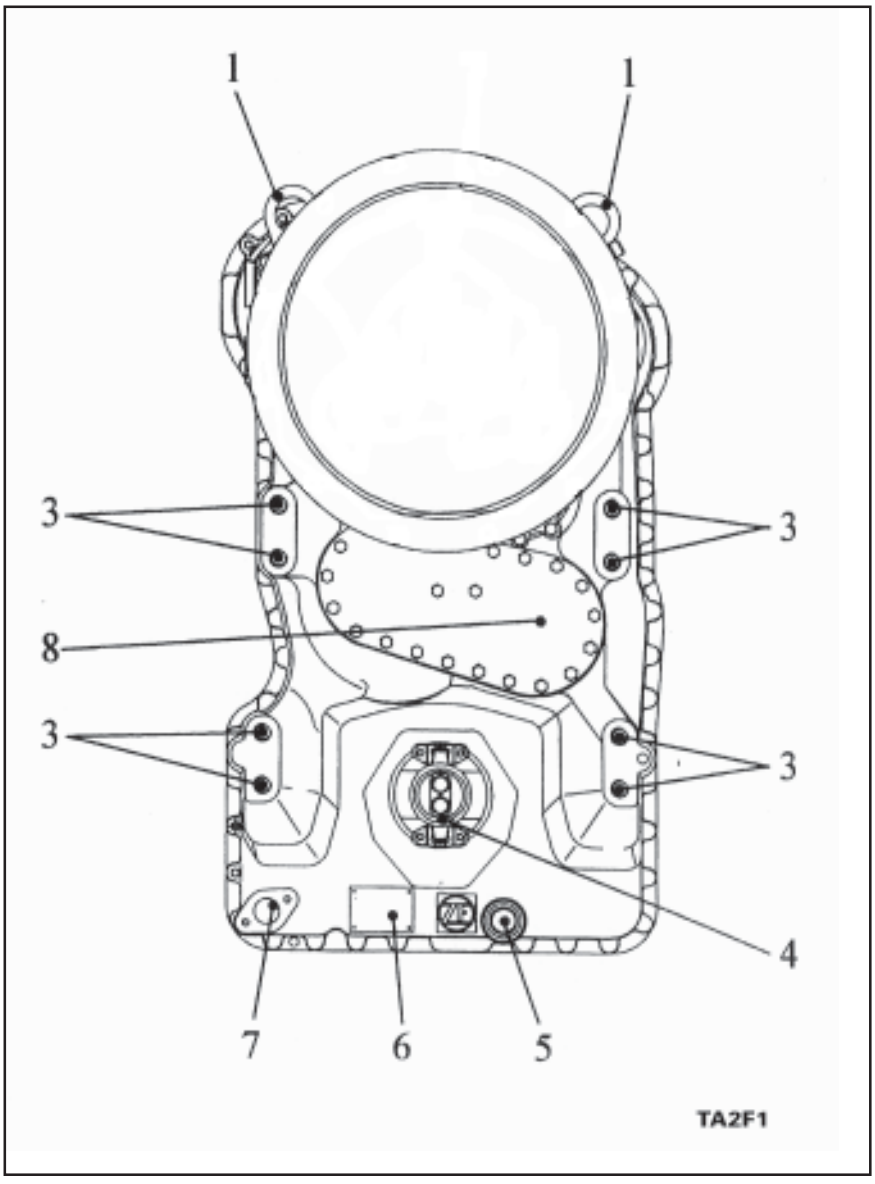
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

VISTA DA INSTALAÇÃO 4 WG-160

VISTA FRONTAL

TABELA - 2

1 = ALÇA DE SUSTENTAÇÃO
3 = ROSCAS M20 PARA SUSPENSÃO DA TRANSMISSÃO
4 = FLANGE SECUNDÁRIA - LADO DO CONVERSOR
5 = PLUGUE DRENO DE ÓLEO COM INSERÇÃO MAGNÉTICA M38x1,5
6 = PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DO MODELO
7 = ADAPTAÇÃO POSSÍVEL PARA TUBO COM VARETA MEDIDORA DO NÍVEL DE ÓLEO (LADO DO CONVERSOR)
8 = ADAPTAÇÃO POSSÍVEL PARA BOMBA DE EMERGÊNCIA DO SISTEMA DE DIREÇÃO



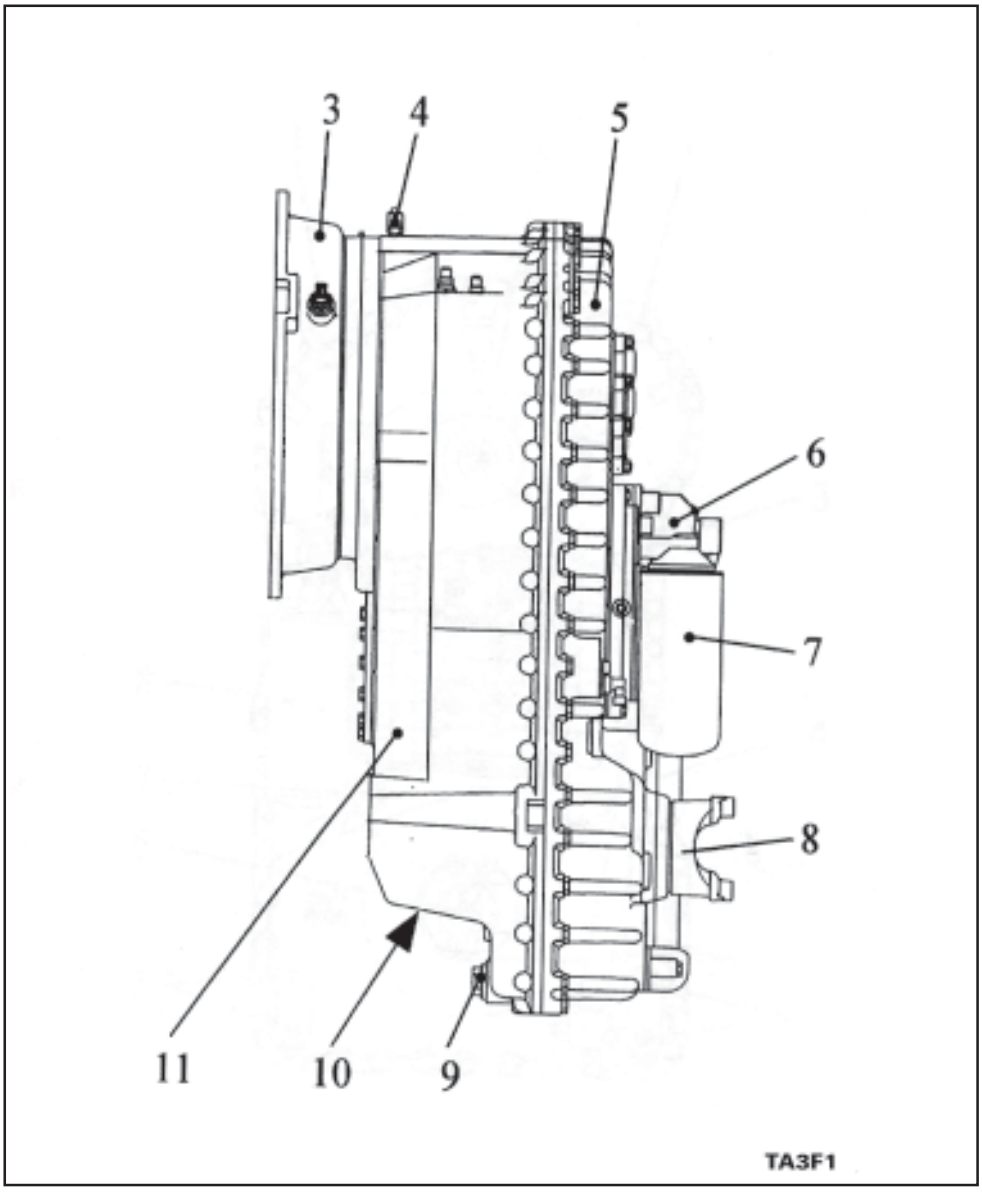
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

VISTA DA INSTALAÇÃO 4 WG-160

VISTA LATERAL

TABELA - 3

3 = ALOJAMENTO DA CORREIA DO CONVERSOR
4 = RESPIRO
5 = TAMPA (COBERTURA) DA CAIXA DE TRANSMISSÃO
6 = CABEÇA DO FILTRO
7 = FILTRO SUBSTITUÍVEL (FILTRO FINO)
8 = FLANGE SECUNDÁRIA - TRASEIRA
9 = PLUGUE DE DRENO DE ÓLEO COM INSERÇÃO MAGNÉTICA M38x1,5
10 = FLANGE SECUNDÁRIA - LADO DO CONVERSOR
11 = CAIXA DA TRANSMISSÃO



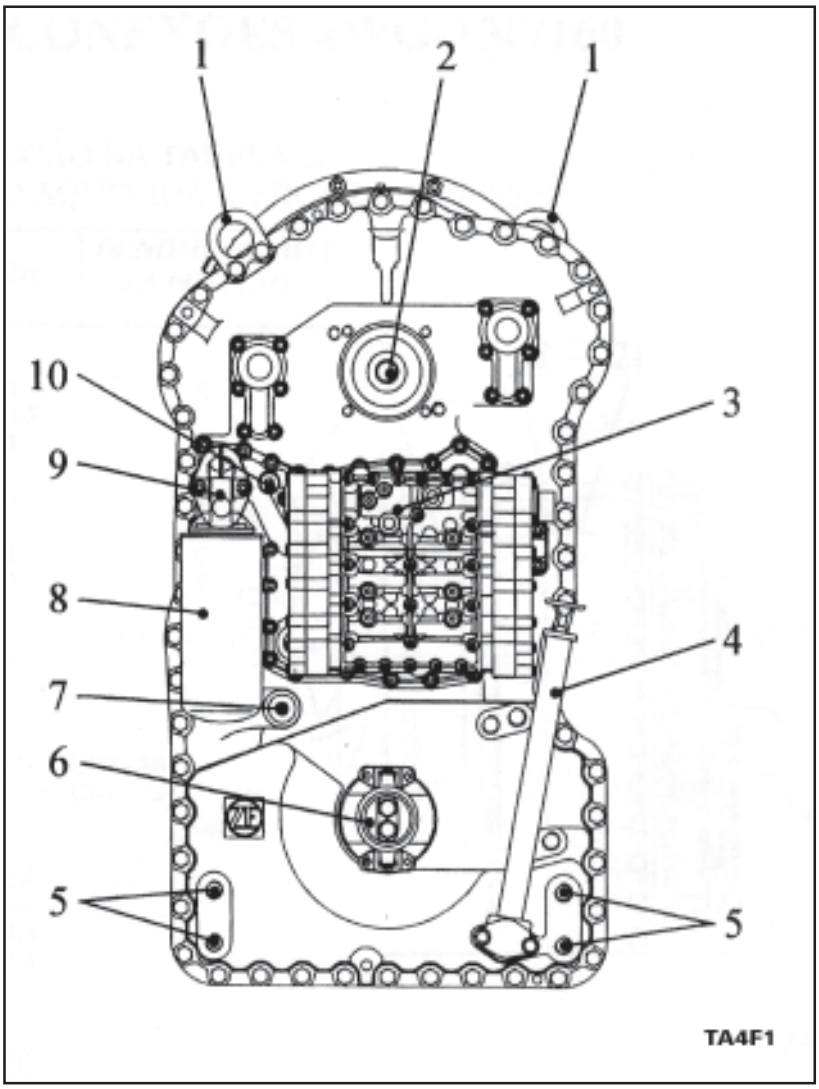
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

VISTA DA INSTALAÇÃO 4 WG-160

VISTA TRASEIRA

TABELA - 4

1 = ALÇAS DE SUSTENTAÇÃO
2 = POTÊNCIA DE DESLOCAMENTO; COAXIAL; DEPENDENTE DO MOTOR
3 = CONTROLE ELETROHIDRÁULICO
4 = TUBO COM VARETA MEDIDORA DO NÍVEL DO ÓLEO
5 = ROSCAS M20 PARA SUSPENSÃO DA TRANSMISSÃO
6 = FLANGE SECUNDÁRIA – TRASEIRA
7 = ORIFÍCIO DA LINHA DE RETORNO VINDO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO (OPÇÃO)
8 = FILTRO SUBSTITUÍVEL (FILTRO FINO)
9 = CABEÇA DO FILTRO COM CONEXÃO PARA INTERRUPTOR DE RESTRIÇÃODO FILTRO
10 = ORIFÍCIO DO SISTEMA DE PRESSÃO PARA A VÁLVULA DO FREIO DE ESTACIONAMENTO (OPÇÃO)



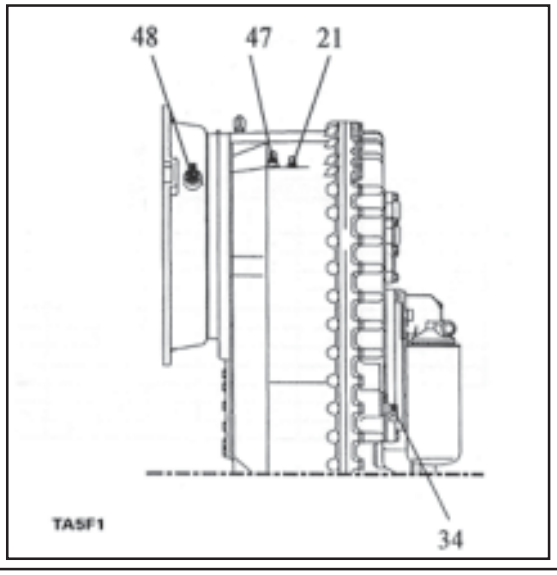
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

CARTA DOS PONTOS DE MEDIÇÃO E CONEXÕES 4WG-160

TABELA - 5

AS POSIÇÕES MARCADAS (EX:53) CORRESPONDE COM A POSIÇÃO NA TABELA 6!
AS MEDIÇÕES DEVEM SER EFETUADAS NUMA TRANSMISSÃO AQUECIDA (CERCA DE 80º A 95º)!

Nº	*DESIGNAÇÃO NO CORPO DA VÁLVULA*		*CONEXÃO*	*DENOMINAÇÃO DA POSIÇÃO*
	PONTOS DE MEDIÇÃO PARA PRESSÃO E TEMPERATURA DO ÓLEO			
51 =	ENTRADA DO CONVERSOR – PRESSÃO DE ABERTURA 9 bar		M10x1	H
52 =	SAÍDA DO CONVERSOR – PRESSÃO DE ABERTURA 3,5 bar		M14x1,5	
53 =	EMBREAGEM PARA FRENTE 16+2 bar	KV	M10x1	B
55 =	EMBREAGEM REVERSO 16+2 bar	KR	M10x1	E
56 =	EMBREAGEM 16+2 bar	K1	M10x1	D
57 =	EMBREAGEM 16+2 bar	K2	M10x1	A
58 =	EMBREAGEM 16+2 bar	K3	M10x1	C
60 =	EMBREAGEM 16+2 bar	K4	M10x1	F
63 =	SAÍDA DO CONVERSOR TEMPERATURA 100º C, CURTO TEMPO 120º C		M14x1,5	
65 =	PRESSÃO DO SISTEMA 16+2 bar		M10x1	K
	PONTOS DE MEDIÇÃO PARA RAZÃO DE SAÍDA			
15 =	CONEXÃO PARA O TROCADOR DE CALOR		1 5/16" - 12 UNF - 2B	
16 =	CONEXÃO VINDA DO TROCADOR DE CALOR		1 5/16" - 12 UNF - 2B	
	TRANSMISSOR INDUTIVO E SENSOR DE VELOCIDADE			
21 =	TRANSMISSOR INDUTIVO n TURBINA		M18x1,5	
34 =	SENSOR DE VELOCIDADE n VELOCÍMETRO E SECUNDÁRIO		————	
47 =	TRANSMISSOR INDUTIVO n CONJUNTO DE ENGRENAGEM CENTRAL		M18x1,5	
48 =	TRANSMISSOR INDUTIVO n MOTOR		M18x1,5	
	CONEXÕES:			
49 =	PLUGUE CONEXÃO NA UNIDADE DE CONTROLE HIDRÁULICO			
68 =	PRESSÃO PILOTO (OPÇÃO)		M16x1,5	J
69 =	SISTEMA DE PRESSÃO (OPÇÃO)		M16x1,5	G



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

DIAGRAMA DO CIRCUITO DO ÓLEO 4 WG – 160 - 1a MARCHA PARA FRENTE

TABELA - 6

AS POSIÇÕES MARCADAS (Ex: 53) CORRESPONDEM COM AS POSIÇÕES NA TABELA - 5!

LEGENDA:

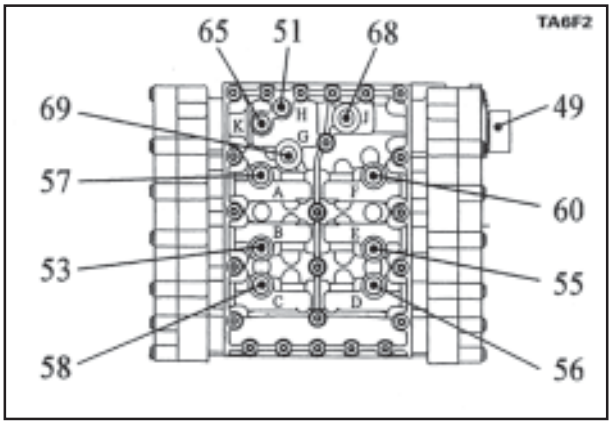
WT = TROCADOR DE CALOR
WGV = VÁLVULA DE PRESSÃO 3,5 bar ATRÁS DO CONVERSOR
WSV = VÁLVULA DE ALÍVIO DO CONVERSOR 9 bar
HDV = VÁLVULA DO SISTEMA DE PRESSÃO 16+2 bar
RV-9 = VÁLVULA REDUTORA DE PRESSÃO 9 bar
NFS = AJUSTAMENTO SEGUIDOR
D = AMORTECEDOR DE OSCILAÇÃO
B = ORIFÍCIO
P1 = VÁLVULA PROPORCIONAL EMBREAGEM K4
P2 = VÁLVULA PROPORCIONAL EMBREAGEM KR
P3 = VÁLVULA PROPORCIONAL EMBREAGEM K1
P4 = VÁLVULA PROPORCIONAL EMBREAGEM K3
P5 = VÁLVULA PROPORCIONAL EMBREAGEM KV
P6 = VÁLVULA PROPORCIONAL EMBREAGEM K2
Y1 ... Y6 = REGULADOR DE PRESSÃO
TEMP = SENSOR DE TEMPERATURA

CÓDIGO

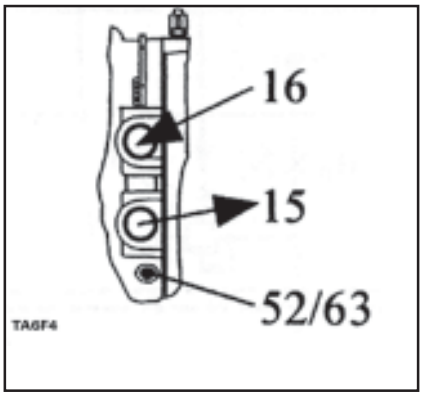
	* REGULADOR DE PRESSÃO SOB VOLTAGEM							ENGRENAGENS ENGATADAS	
DIREÇÃO DE MOVIMENTO	VELOCIDADE	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6		
PARA FRENTE	1			*		*		K1	KV
	2					*	*	KV	K2
	3				*	*		K3	KV
	4	*			*			K4	K3
REVERSO	1		*	*				KR	K1
	2		*				*	KR	K2
	3		*		*			KR	K3
NEUTRO									
ENGRENAGEM ENGATADA		K4	KR	K1	K3	KV	K2		
POSIÇÕES NO BLOCO DA VÁLVULA		F	E	D	C	B	A		
NÚMERO ATUAL, DO PONTO DE MEDIÇÃO		60	55	56	58	53	57		

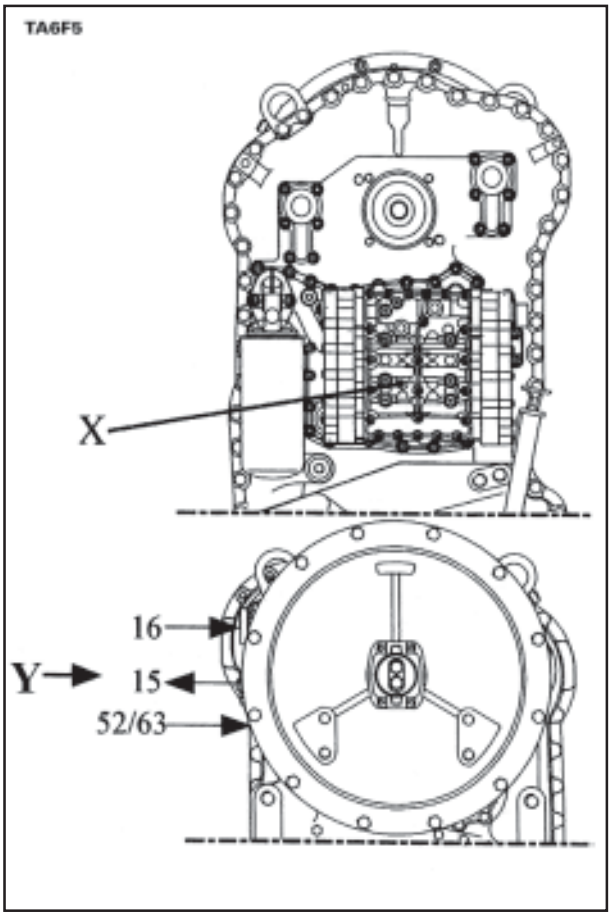
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

VISTA X



VISTA Y

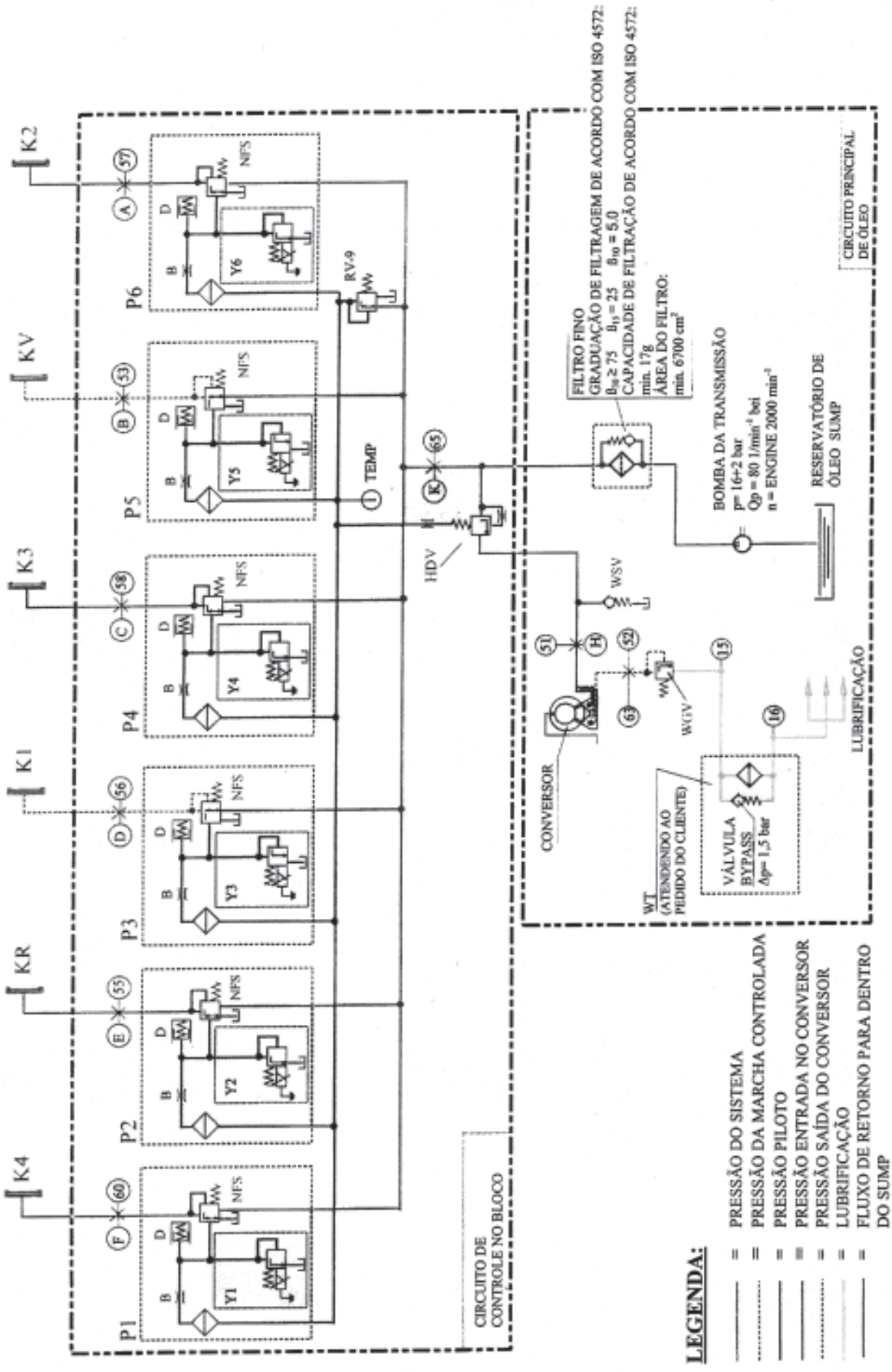




CÓDIGO

	* REGULADOR DE PRESSÃO SOB VOLTAGEM							ENGRENAGENS ENGATADAS	
DIREÇÃO DE MOVIMENTO	VELOCIDADE	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6		
PARA FRENTE	1			*		*		K1	KV
	2					*	*	KV	K2
	3				*	*		K3	KV
	4	*			*			K4	K3
REVERSO	1		*	*				KR	K1
	2		*				*	KR	K2
	3		*		*			KR	K3
NEUTRO									
ENGRENAGEM ENGATADA		K4	KR	K1	K3	KV	K2		
POSIÇÕES NO BLOCO DA VÁLVULA		F	E	D	C	B	A		
NÚMERO ATUAL, DO PONTO DE MEDIÇÃO		60	55	56	58	53	57		

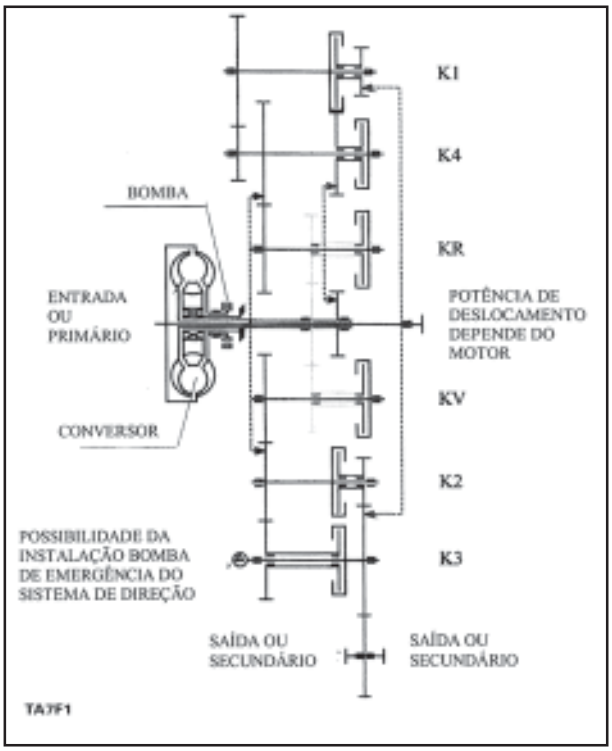
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



ESQUEMATIZAÇÃO DAS ENGRENAGENS 4 WG-160

TABELA – 7

LEGENDA:
KV = MARCHA PARA FRENTE
KR = MARCHA REVERSO
K1 = MARCHA 1ª VELOCIDADE
K2 = MARCHA 2ª VELOCIDADE
K3 = MARCHA 3ª VELOCIDADE
K4 = MARCHA 4ª VELOCIDADE
IN = ENTRADA OU PRIMÁRIO
OU = SAÍDA OU SECUNDÁRIO



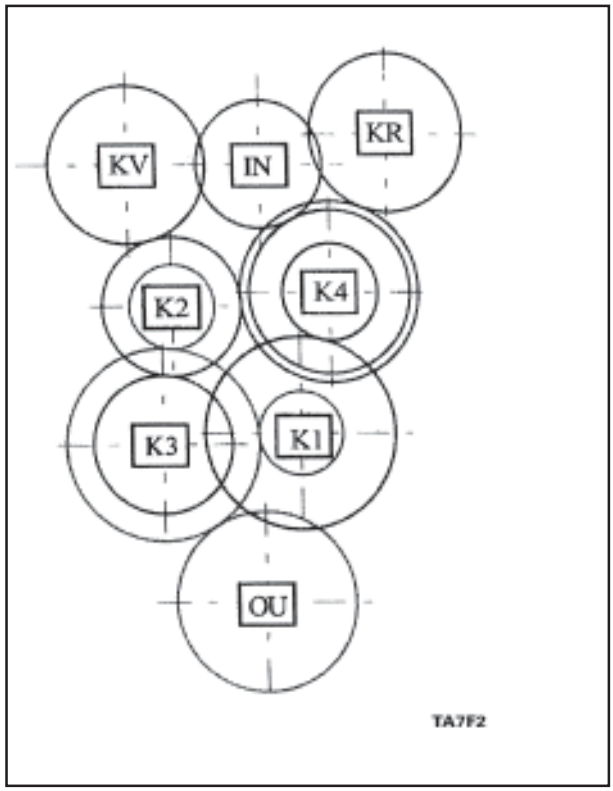


DIAGRAMA DAS MARCHAS

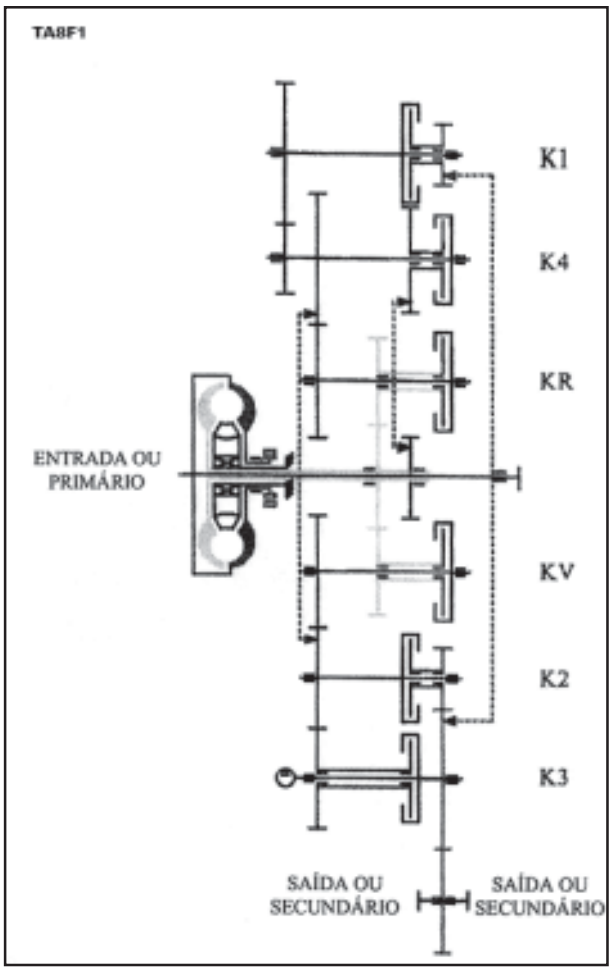
DIREÇÃO DE MOVIMENTO	VELOCIDADE	MARCHA
PARA FRENTE	1 2 3 4	KV/K1 KV/K2 KV/K3 K4/K3
REVERSO	1 2 3	KR/K1 KR/K2 KR/K3

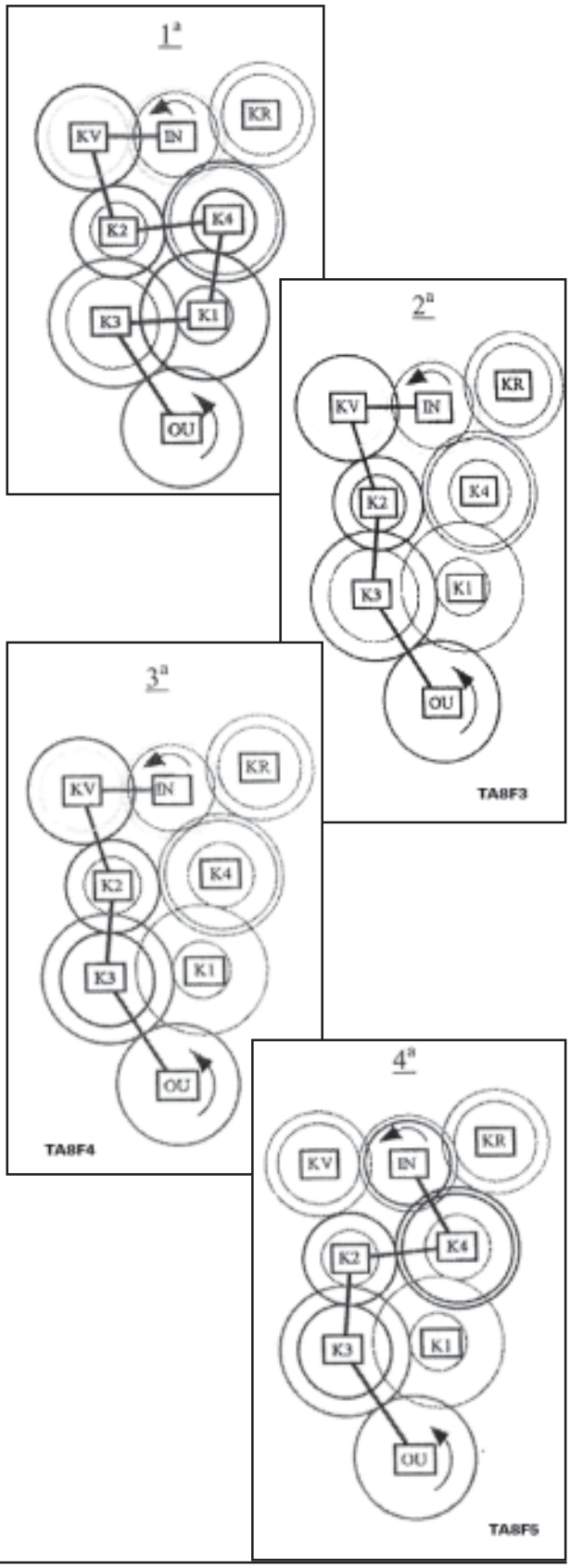
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

FLUXO DE POTÊNCIA 4 WG-160 - MARCHAS PARA FRENTE

TABELA – 8

DIAGRAMA DA TRANSMISSÃO





LEGENDA:

---------- = FLUXO DE POTÊNCIA DO CONJUNTO DE ENGRENAGENS

..... = AS ENGRENAGENS NÃO ESTÃO ENTROSADAS

LEGENDA:

KV = MARCHA PARA FRENTE
KR = MARCHA REVERSO
K1 = MARCHA 1ª VELOCIDADE
K2 = MARCHA 2ª VELOCIDADE
K3 = MARCHA 3ª VELOCIDADE
K4 = MARCHA 4ª VELOCIDADE
IN = ENTRADA OU PRIMÁRIO

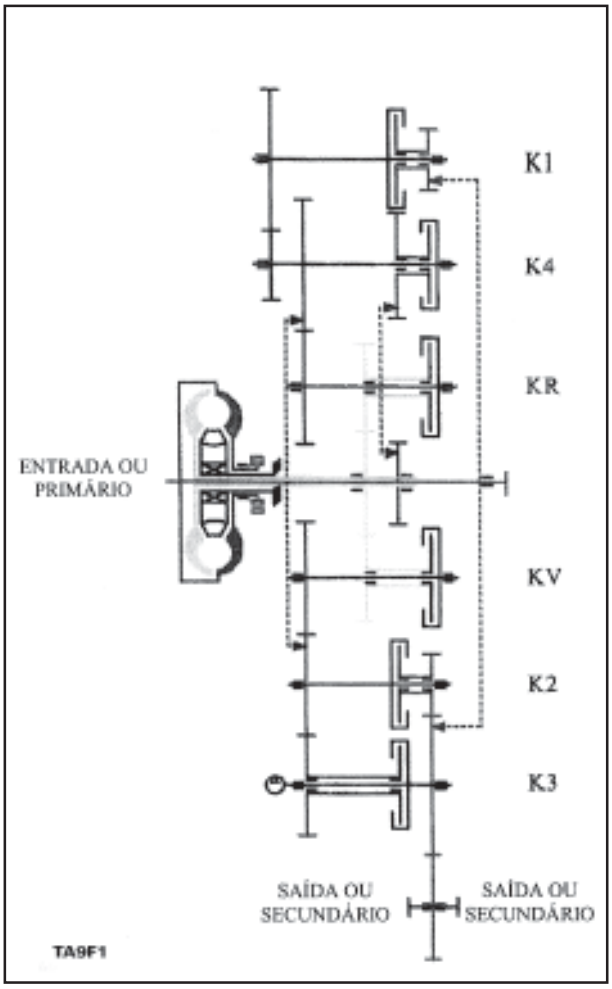
DIAGRAMA – EMBREAGENS

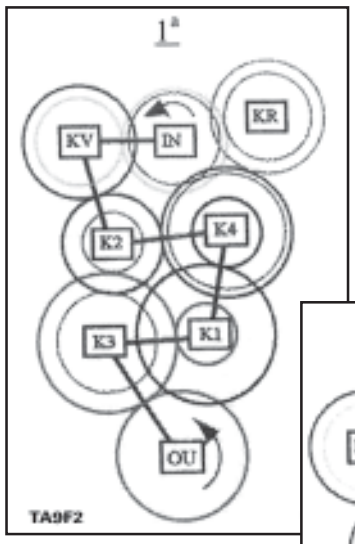
DIREÇÃO DE MOVIMENTO	MARCHA	EMBREAGEM
PARA FRENTE	1 2 3 4	KV/K1 KV/K2 KV/K3 K4/K3

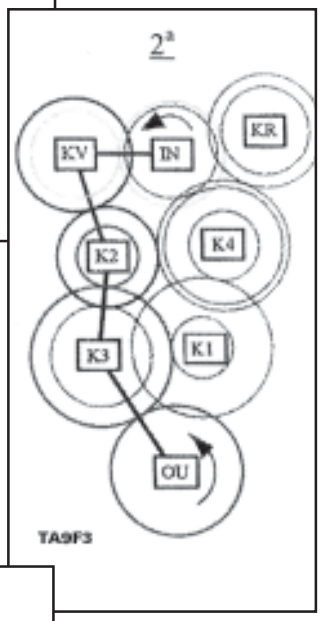
FLUXO DE POTÊNCIA 4 WG-160 - MARCHAS REVERSO

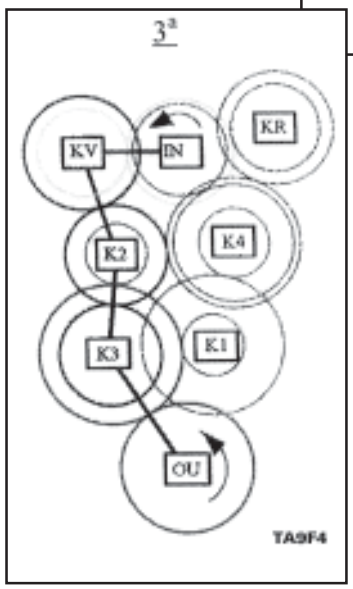
TABELA – 9

DIAGRAMA DA TRANSMISSÃO









LEGENDA:

---------- = FLUXO DE POTÊNCIA DO CONJUNTO DE ENGRENAGENS

..... = AS ENGRENAGENS NÃO ESTÃO ENTROSADAS

LEGENDA:

KV = MARCHA PARA FRENTE
KR = MARCHA REVERSO
K1 = MARCHA 1ª VELOCIDADE
K2 = MARCHA 2ª VELOCIDADE
K3 = MARCHA 3ª VELOCIDADE
K4 = MARCHA 4ª VELOCIDADE
IN = ENTRADA OU PRIMÁRIO

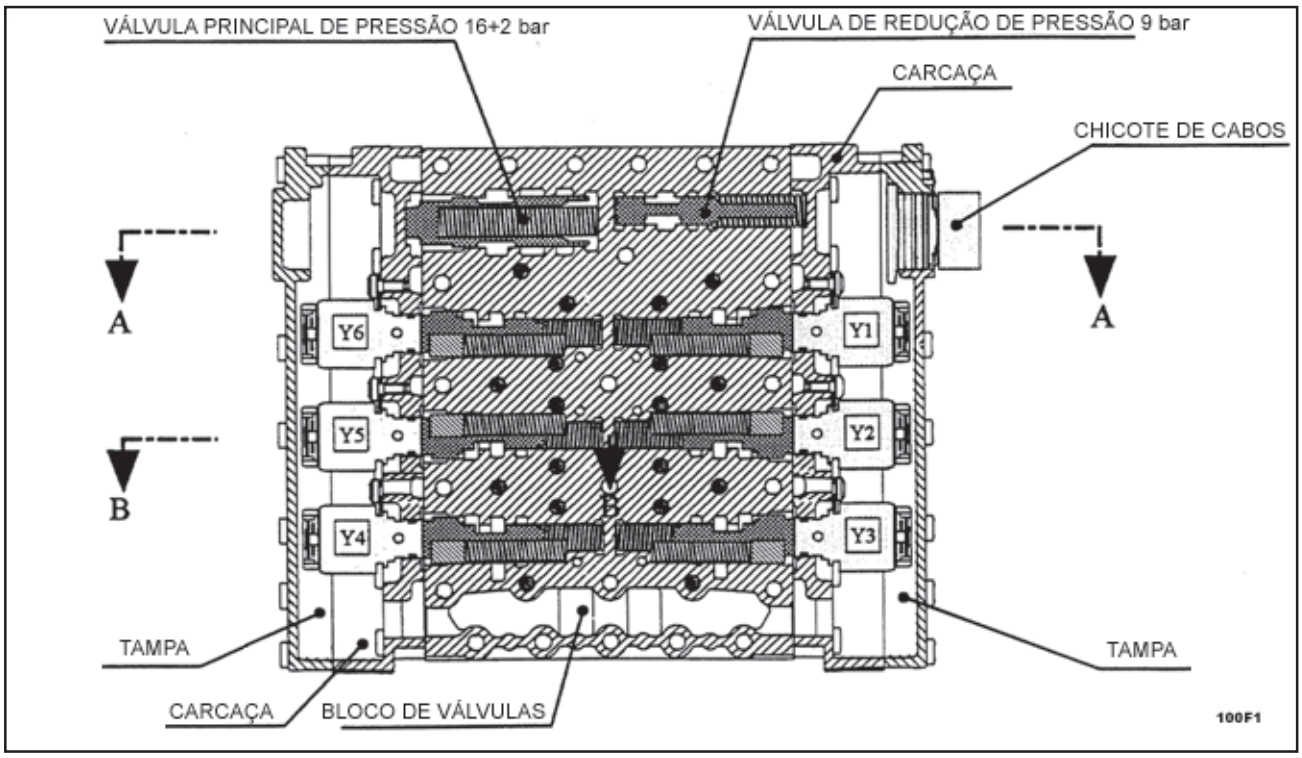
DIAGRAMA – EMBREAGENS

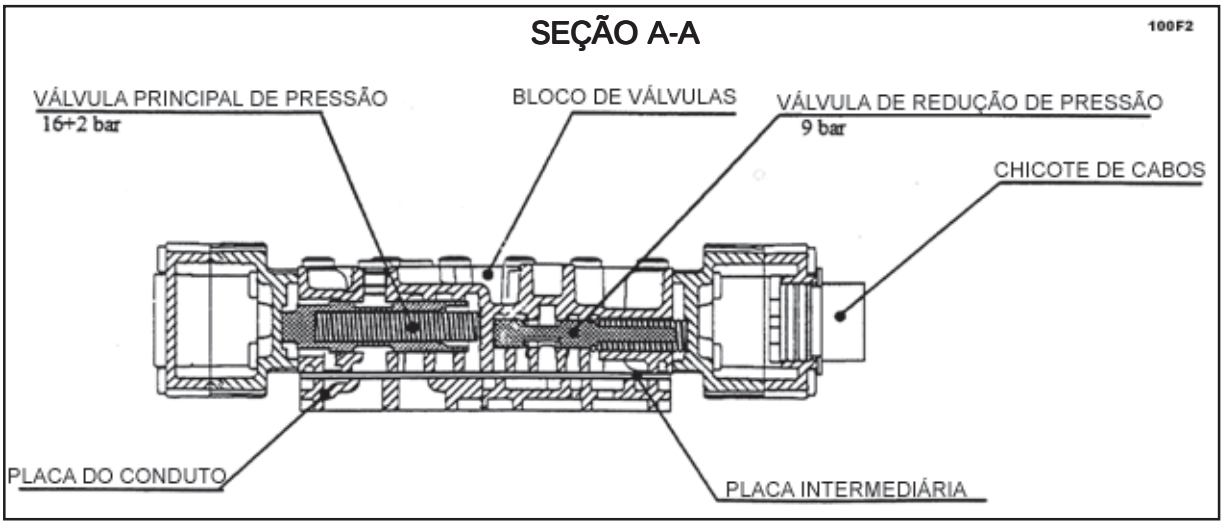
DIREÇÃO DE MOVIMENTO	MARCHA	EMBREAGEM
PARA FRENTE	1	KV/K1
	2	KV/K2
	3	KV/K3

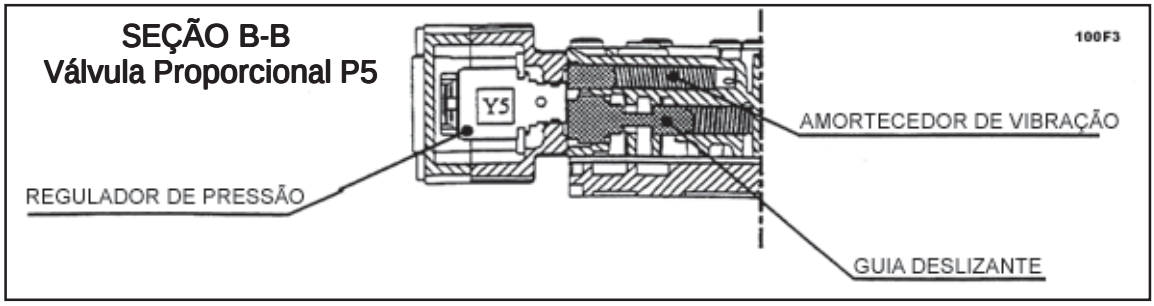
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

CONTROLE DE MARCHA ELETROHIDRÁULICO COM VÁLVULAS PROPORCIONAIS

TABELA – 10



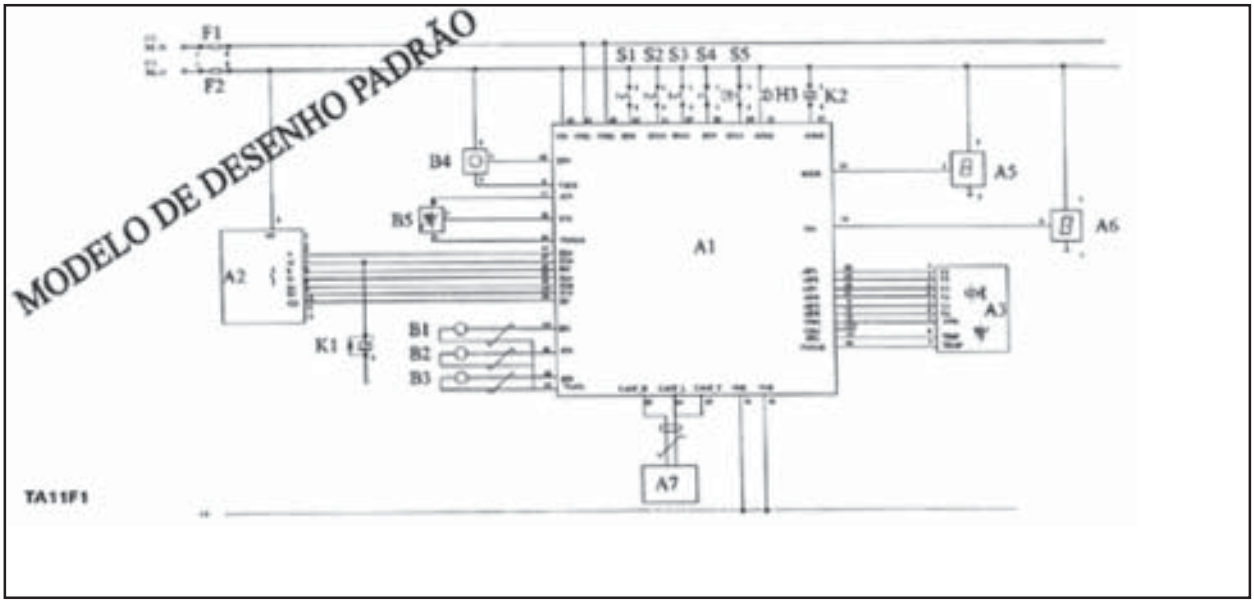




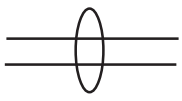
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

CONTROLE AUTOMÁTICO TOTAL EST-37 PARA 4 WG-160
DIAGRAMA DO CIRCUITO – 6029 700 928

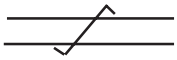
TABELA – 11



POS.	LEGENDA
A1	UNIDADE ELETRÔNICA DE CONTROLE EST-37 (ESG-AM)
A2	CONTROLADOR PARALELO
A3	ALAVANCA DE CONTROLE ELETROHIDRÁULICO
A5	DIAGNOSE (MOBIDIG)
A6	DISPLAY
A7	(PLUGUE) INTERFACE COM CAN
F1	FUSÍVEL 8A
F2	FUSÍVEL 8A
B1	SENSOR DE VELOCIDADE BOMBA DO MOTOR
B2	SENSOR DE VELOCIDADE TURBINA
B3	SENSOR DE VELOCIDADE PRIMÁRIO
B4	SENSOR DE VELOCIDADE SECUNDÁRIO
B5	SENSOR DE PRESSÃO DO FREIO/SENSOR DECARGA
K1	RELÉ DA TRAVA INTERNA DO STARTER H3 ALARME ACÚSTICO
K2	RELÉ DO MOVIMENTO DO REVERSO
S1	INTERRUPTOR DE LIBERAÇÃO DA PRESSÃO DE CORTE
S2	INTERRUPTOR LIGA/DESLIGA DO FREIO OU ESTACIONAMENTO
S3	INTERRUPTOR PROGRAMA DE DIREÇÃO A/M
S4	INTERRUPTOR KICKDOWN
S5	INTERRUPTOR DE PRESSÃO PARA RECONHECIMENTO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO



BLINDAGEM



LINHA CRUZADA OU CRUZAMENTO DE LINHAS

NOTA: A BLINDAGEM CORRESPONDE A VERSÃO DA LISTA DE PEÇAS
DIAGRAMA DE CONEXÕES – 6029 700 928 – VEJA TABELA - 12

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

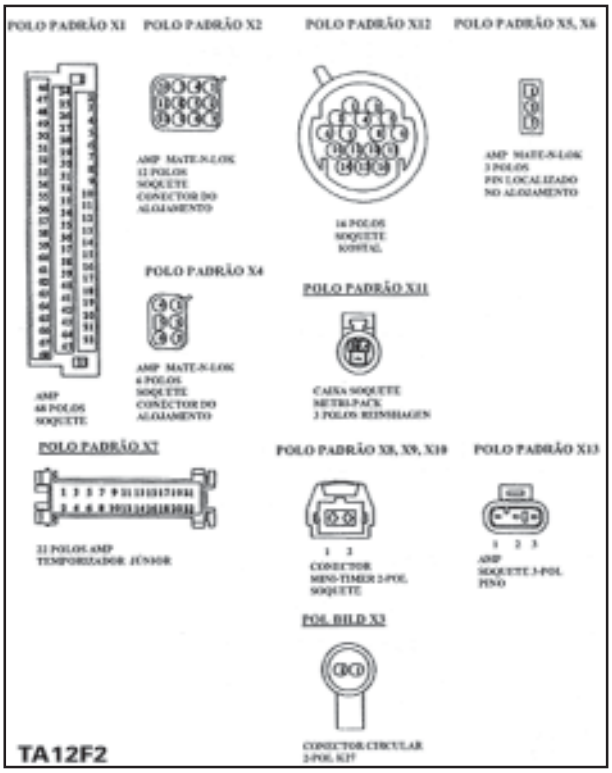
CONTROLE AUTOMÁTICO TOTAL EST - 37 PARA 4 WG-160
DIAGRAMA DO CIRCUITO – 6029 700 928

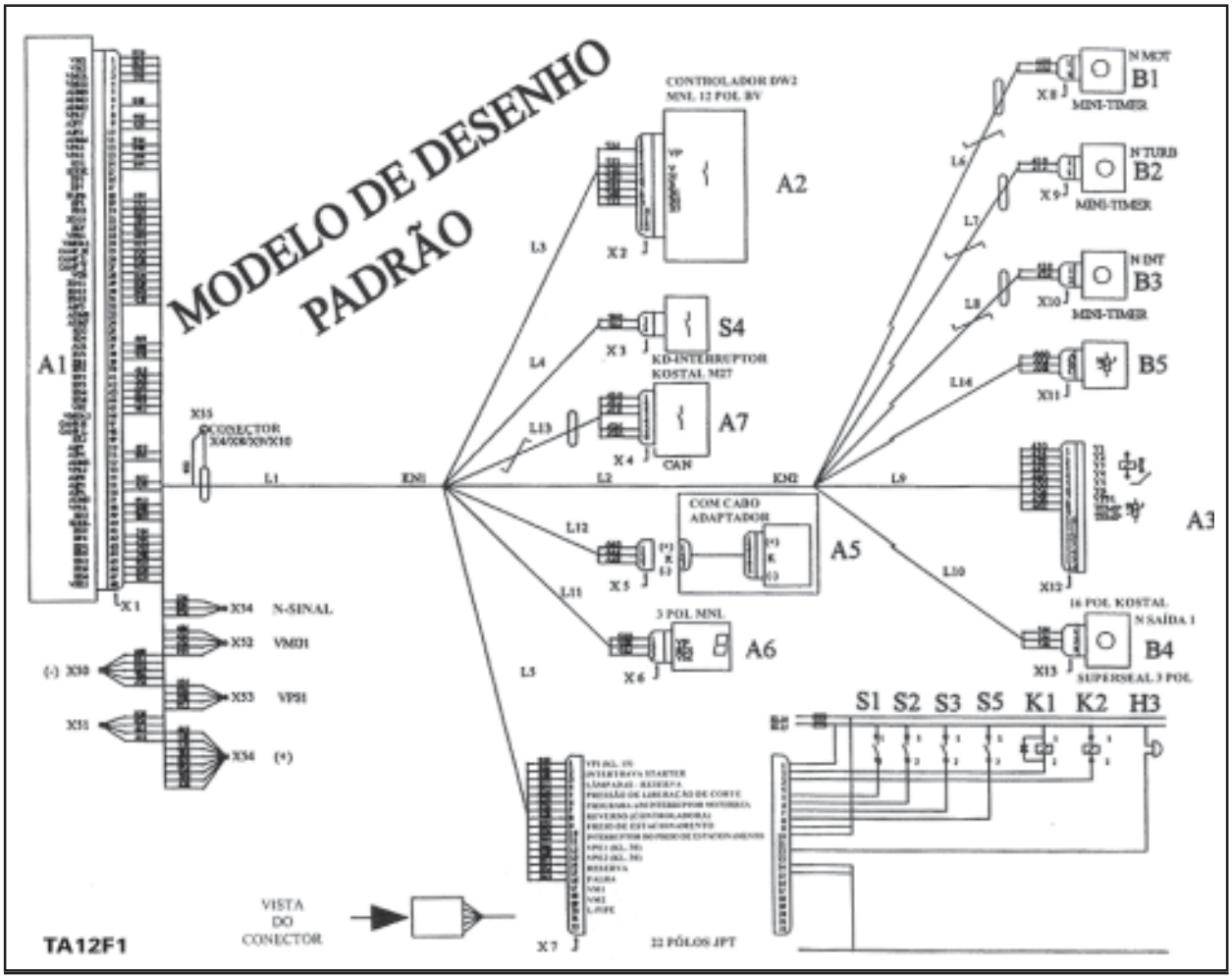
TABELA - 12

BLINDAGEM

LINHA CRUZADA OU CRUZAMENTO DE LINHAS

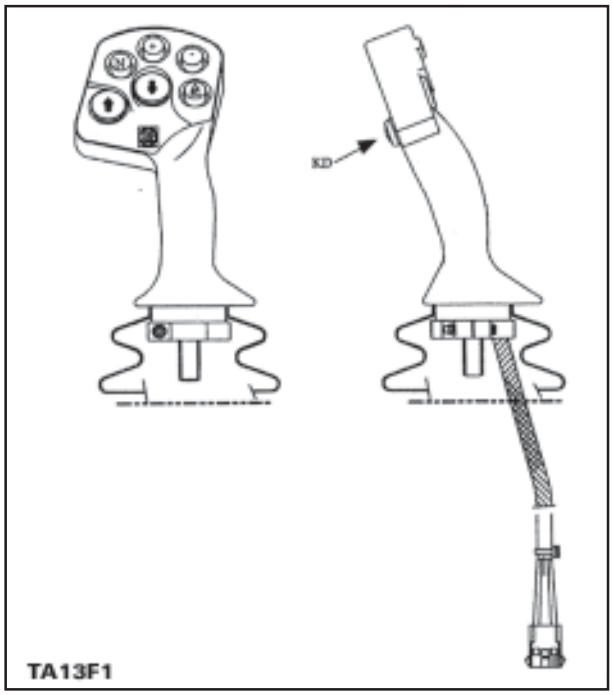
NOTA: A BLINDAGEM CORRESPONDE A VERSÃO DA LISTA DE PEÇAS
DIAGRAMA DE CONEXÕES – 6029 700 927 – VEJA TABELA - 11





CONTROLADOR ERGO II

TABELA - 13



SIGNIFICADO DOS SINAIS

⬆ = DIREÇÃO DE MOVIMENTO PARA FRENTE

⬇ = DIREÇÃO DE MOVIMENTO REVERSO

N = NEUTRO

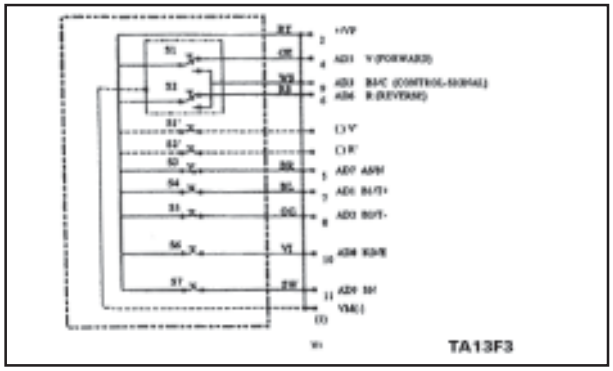
\+ = MUDANÇA DE MARCHA PARA CIMA

\- = MUDANÇA DE MARCHA REVERSO

△(SN)= A PÁ DO COMANDO-NEUTRO (PA DO COMANDO NA HORIZONTAL)

KD/E = CIRCUITO KICKDOWN E CIRCUITO DE LIBERAÇÃO DA SEGURANÇA

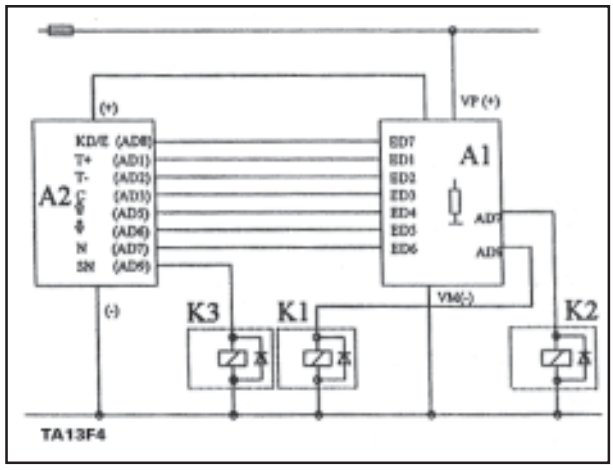
DIAGRAMA DO CIRCUITO DO CONTROLADOR



CÓDIGO DO CONTROLADOR



DIAGRAMA DE CONEXÃO DO CONTROLADOR



K1 = RELÉ DA INTERTRAVA SO STARTER
K2 = RELÉ DAS LAMPADAS DE RESERVA
K3 = RELÉ DA PÁ DE COMANDO-NEUTRO (DEPENDE DO CLIENTE)
A1 = ELETRONICA EST-17/EST-25
A2 = CONTROLADOR ERGO II

POS	LEGENDA
S1	CHAVE DIREÇÃO MOVIMENTO PARA FRENTE E SINAL C PARA FRENTE
S2	CHAVE DIREÇÃO MOVIMENTO REVERSO E SINAL C REVERSO
S3	CHAVE EM NEUTRO
S4	CHAVE MARCHA PARA CIMA
S5	CHAVE MARCHA REVERSO
S6	CHAVE SOLTURA DO KICKDOWN
S7	CHAVE PÁ DE COMANDO-NEUTRO

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

DEFINIÇÃO DO CÓDIGO DE ERROS PARA CONTROLADOR ERGO

TABELA - 15

1. Introdução

Apresentamos os seguintes códigos de erros para veículos com controladores EST-37.
O código de erro é monitorado no DISPLAY ZF para diagnósticos de razão rápidos.
Os códigos de erro consistem em dois números hexadecimais.
O primeiro número indica o tipo de sinal, e o segundo número indica o sinal e o tipo de erro.

2. Descrição do código de erros

Primeiro número:	Significado do número:
1 hex	sinal digital da árvore primária
2 hex	sinal analógico de árvore primária
3 hex	sinal de velocidade
4 hex	sinal de velocidade
5 hex	sinal de erro no CAN
6 hex	sinal de erro no CAN
7 hex	sinal analógico atual na árvore secundária
8 hex	sinal analógico atual na árvore secundária
9 hex	sinal digital na árvore secundária
A hex	sinal digital na árvore secundária
B hex	erro na Transmissão , erro na embreagem
C hex	erros lógicos
D hex	suprimento de potência
E hex	sinal de alta velocidade
F hex	erro em geral

3. Abreviação

o.c. = circuito aberto
s.c. = circuito curto

4. Lista de código de erros

código de erro:	significado do código do erro	Obs:
11 hex	erro lógico	
12 hex	erro lógico na direção do sinal selecionado	
13 hex	erro lógico no sinal da pressão diferencial	não está em uso
14 hex	erro lógico na condição do freio de estacionamento	
21 hex	s.c. na voltag. da bateria no corte primário da embreagem	
22 hex	s.c. no terra ou o.c. no primário da corte da embreagem	
23 hex	s.c. na voltagem da bateria no sensor de carga do primário	

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

DEFINIÇÃO DO CÓDIGO DE ERROS PARA CONTROLADOR ERGO

código de erro:	significado do código do erro Obs:	
24 hex	s.c. no terra ou o.c. no sensor de carga do primário	
25 hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. no sensor de temperatura do primário	
26 hex	s.c. no terra do sensor de bateria primário	
27 hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. no sensor do retardador de temperatura no primário	
28 hex	s.c. no terra e no sensor da retardador de temperatura do primário	
29 hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. no sensor de temp. do Motor primário	
2a hex	s.c. no terra do sensor de temperatura do primário	
2b hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. no sensor de posição do cilindro elétrico no primário	
2c hex	s.c. no terra no sensor de posição do cilindro elétrico primário	
31 hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. velocidade do Motor no primário	
32 hex	s.c. no terra na velocidade do Motor no primário	
33 hex	erro lógico na velocidade do Motor no primário	
34 hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. na velocidade da Turbina no primário	
35 hex	s.c. no terra da velocidade da Turbina no primário	
36 hex	erro lógico na velocidade da Turbina no primário	
37 hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. na velocidade interna no primário	
38 hex	s.c. no terra na velocidade interna no primário	
39 hex	erro lógico na velocidade interna no primário	
3A hex	s.c. na voltagem da bateria ou o.c. na velocidade do secundário	
3B hex		
3C hex	erro lógico na velocidade de entrada no secundário	
3D hex	o zero na velocidade da Turbina não se ajusta aos outros sinais de veloc.	
3E hex	o zero na velocidade do secundário não se ajusta aos outros sinais de veloc.	
50 hex	FMR1_ fora de tempo	
51 hex	FMR2_ for a de tempo	
52 hex	EAModul1_fora de tempo	
53 hex	ABS_fora de tempo	
54 hex	MDU1_fora de tempo	
55 hex	CL1_fora de tempo	
56 hex	Configuração do Motor_fora de tempo	
57 hex	EEC1_fora de tempo	
58 hex	EEC3_fora de tempo	
59 hex	sinal no módulo de teste de estado	
5A hex	sinal de estado atrasado	

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

DEFINIÇÃO DO CÓDIGO DE ERROS PARA CONTROLADOR ERGO

código de erro:	significado do código do erro Obs:	
5B hex	mudança na qualidade de sinal seletor	
5C hex	sinal de auto reverso (DownShift)	
5D hex	sinal de manual reverso (DownShift)	
5E hex	sinal de requisição de cco	
5F hex	sinal de alavanca de mudança de marcha	
60 hex	sinal adicional de estado de freio	
61 hex	sinal de necessidade do retardador	
62 hex	sinal de torque no PTO	
63 hex	sinal no módulo de direção	
64 hex	sinal de marcha de partida	
65 hex	sinal de torque no Motor	
66 hex	sinal KickDown (Reverso)	
67 hex	sinal ABS	
68 hex	sinal ASR	
69 hex	sinal referente ao torque de Motor	
6A hex	sinal de torque atual no Motor	
6B hex	sinal de não atrito no torque	
6C hex	sinal da válvula de acelerado	
6D hex	sinal da válvula da acelerada constantemente aberta	
71 hex	s.c. da voltagem da bateria na embreagem K1	
72 hex	s.c. no terra da engrenagem K1	
73 hex	o.c. na engrenagem K1	
74 hex	s.c. na voltagem da bateria na embreagem K2	
75 hex	s.c. no terra da embreagem K2	
76 hex	o.c. na embreagem K2	
77 hex	s.c. na voltagem da bateria na embreagem K3	
78 hex	s.c. no terra da embreagem k3	
79 hex	o.c. na embreagem K3	
7A hex	s.c. na voltagem da bateria no Conversor da embreagem	não é usado
7B hex	s.c. no terra do Conversor da embreagem	não é usado
7C hex	o.c. no Conversor da embreagem	não é usado
81 hex	s.c. na voltagem da bateria na embreagem K4	
82 hex	s.c. no terra da embreagem K4	
83 hex	o.c. na embreagem K4	
84 hex	s.c. na voltagem da bateria na embreagem KV	
85 hex	s.c. no terra da embreagem KV	
86 hex	o.c. na embreagem KV	
87 hex	s.c. na voltagem da bateria na embreagem KR	
88 hex	s.c. no terra da embreagem KR	
89 hex	o.c. na embreagem KR	
91 hex	s.c. no terra no relé de alarme do reverso	
92 hex	s.c. na voltagem da bateria no relé de alarme reverso	
93 hex	o.c. no relé de alarme do reverso	
94 hex	s.c. no terra do relé na inter-trava do starter	não é usado

DEFINIÇÃO DO CÓDIGO DE ERROS PARA CONTROLADOR ERGO

código de erro:	significado do código do erro Obs:	
95 hex	s.c. na voltagem da bateria no relé na inter-trava do starter	não é usado
96 hex	o.c. no relé da intertrava do starter	não é usado
97 hex	s.c. no terra do solenóide no freio de estacionamento	
98 hex	s.c. na voltagem da bateria do solenóide no freio de estacionam.	
99 hex	o.c. no solenóide do freio de estacionamento	
9A hex	s.c. no terra do Conversor da embreagem	
9B hex	o.c. no Conversor da embreagem	
9C hex	s.c. na voltagem da bateria no Conversor da embreagem	
9D hex	s.c. no terra do retardador	
9E hex	o.c. no retardador	
9F hex	s.c. na voltagem da bateria n solenóide do retardador	
A1 hex	s.c. no terra no solenóide da trava no diferencial	
A2 hex	s.c. na voltagem da bateria no solenóide trava do diferencial	
A3 hex	o.c. no solenóide trava do diferencial	
A4 hex	s.c. no terra do sinal de alarme no secundário	
A5 hex	o.c. no sinal de alarme no secundário	
A6 hex	s.c. na voltagem da bateria no sinal alarme do secundário	
A7 hex	s.c. no terra do relé de extensão do cilindro elétrico no secundário	
A8 hex	o.c. no relé de extensão do cilindro elétrico no secundário	
A9 hex	s.c. na voltag. da bateria do relé de extensão do cilindro elétrico no secundário	
AA hex	s.c. no terra do relé de retração do cilindro elétrico no secundário	
AB hex	o.c. no relé de retração do cilindro elétrico no secundário	
AC hex	s.c. na voltagem da bateria no relé de retração do cilindro elétrico no secundário	
AD hex	s.c. no terra no relé de controle da Bomba no secundário	
AE hex	o.c. no relé de controle da Bomba no secundário	
AF hex	s.c. na voltagem da bateria no relé de controle da Bomba no secundário	
B1 hex	deslisamento na embreagem K1	
B2 hex	deslisamento na embreagem K2	
B3 hex	deslisamento na embreagem K3	
B4 hex	deslisamento na embreagem K4	
B5 hex	deslisamento na embreagem K5	
B6 hex	deslisamento na embreagem KV	
B7 hex	sobretemperatura no sump	
B8 hex	sobretemperatura no retardador	
B9 hex	sobretemperatura no Motor	
BA hex	pressão diferencial no filtro de Óleo (substitua o filtro)	não é usada
C1 hex	o cilindro não se movimenta mesmo quando ativado	
C2 hex	o cilindro se movimenta sem razão aparente	
D1 hex	s.c. na voltag.da bateria no suprim. de força p/ os sensores AU1	
D2 hex	s.c. no terra dos sensores de suprimento para AU1	

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

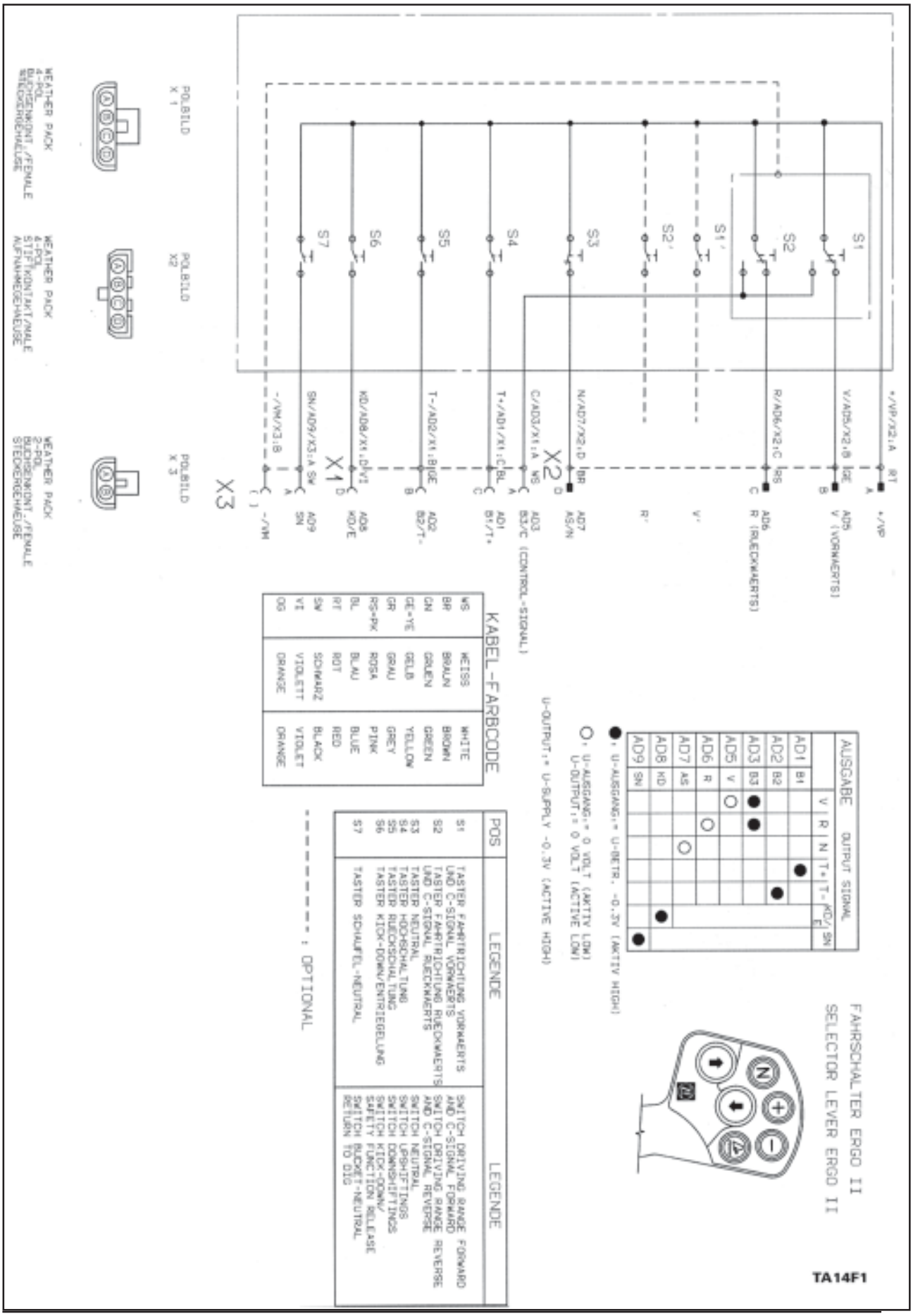
DEFINIÇÃO DO CÓDIGO DE ERROS PARA CONTROLADOR ERGO

código de erro:	significado do código do erro Obs:	
D3 hex	potência baixa na bateria	
D4 hex	potência muito alta na bateria	
D5 hex	erro no interruptor 1 para a válvula de suprimento VPS1	
D6 hex	erro no interruptor 2 para a válvula de suprimento VPS2	
E1 hex	s.c. na voltagem da bateria na saída para o velocímetro	não é usado
E2 hex	s.c. no terra ou o.c. na saída para o velocímetro	não é usado
E3 hex	s.c. na voltagem da bateria na saída para o Display	não é usado
E4 hex	s.c. no terra ou o.c. na saída para o Display	não é usado
E5 hex	falha na comunicação CAN	não é usado
E6 hex	reconhecimento ilegal requisitado via CAN	
F1 hex	falha geral no EEPROM	
F2 hex	perca de configuração	
F3 hex	erro de aplicação	
F4 hex	está com problema no circuito elétrico e requer a volta a base em velocidade bem baixa	

5. Sumário

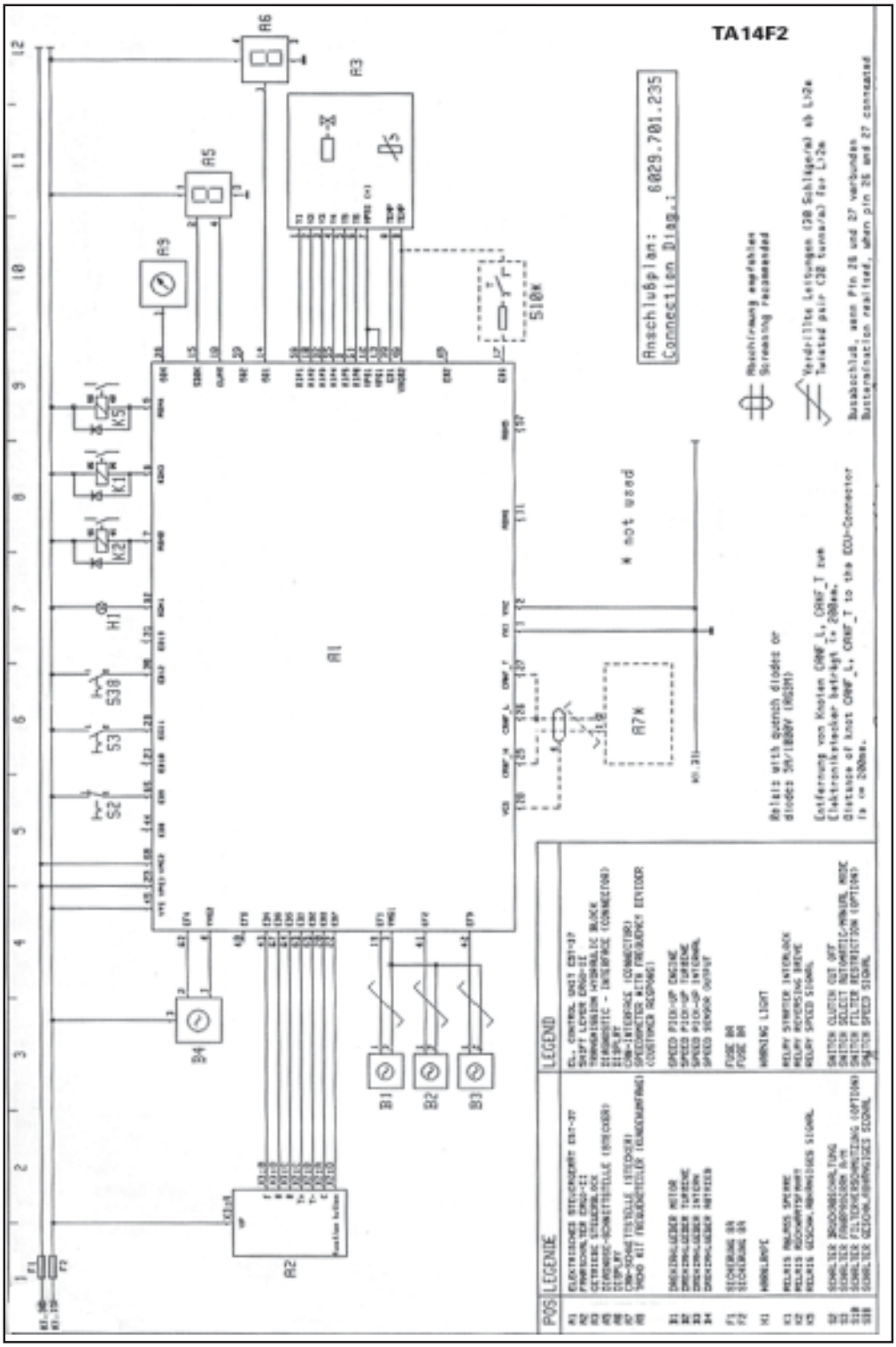
Esta é somente uma proposta para código de erros. Se necessário, a ZF pode mudar ou acrescentar novos códigos de erros.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

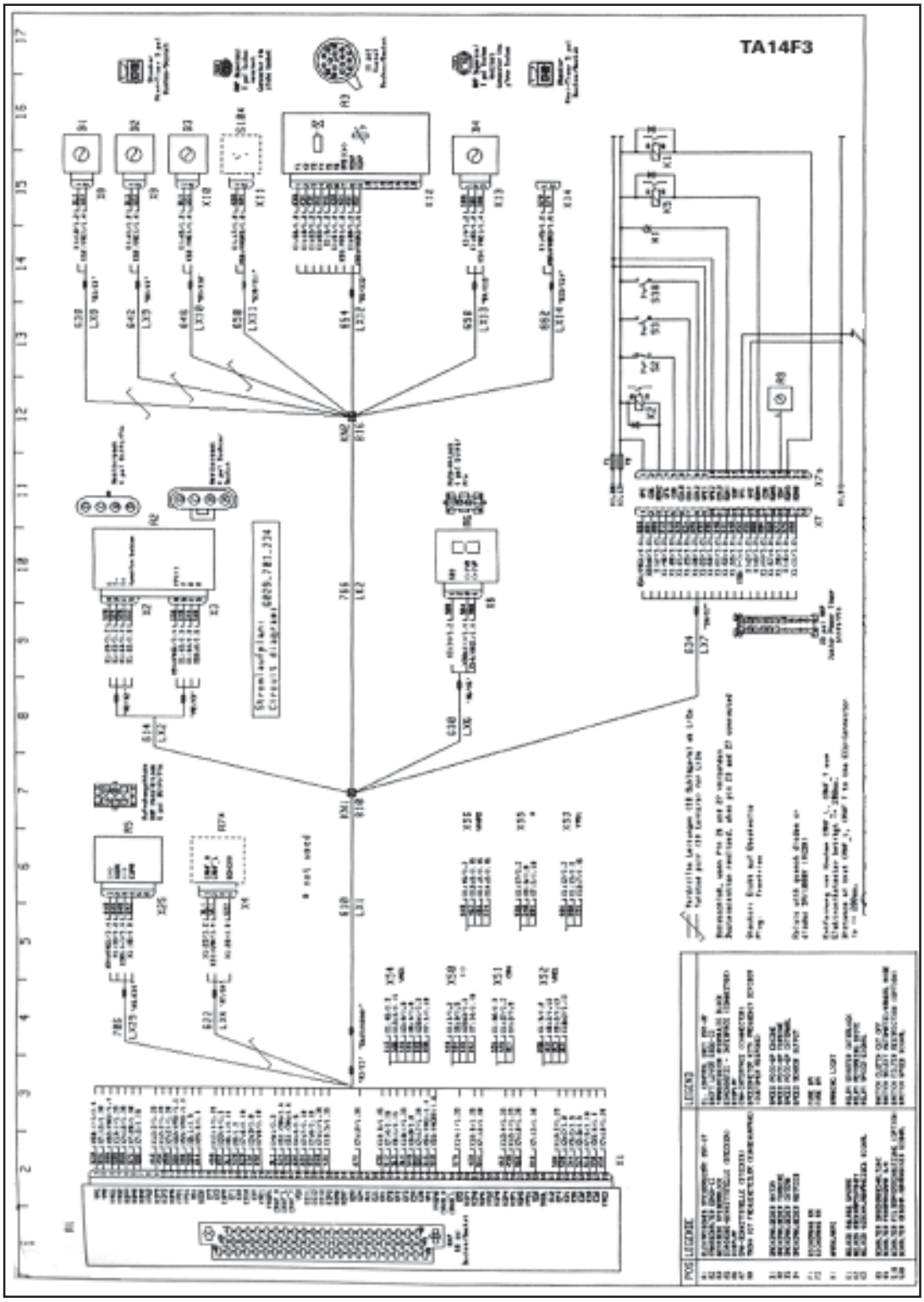


Verifique as ***NORMAS DE SEGURANÇA*** nas páginas anteriores para proteção da máquina e segurança dos funcionários

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

3.11 - LISTA DE LUBRIFICANTES TE-ML 03

Transmissões com conversor de torque para veículos fora de estrada e máquinas (instalações da construção, veículos especiais, empilhadeiras)

Versão	Lubrificantes aprovados para abastecimentos de serviço	Alternativas recomendadas
WG 160	**Fluído para transmissão automática (ATF)** - Dexron ® - IID / -III - Mercon ® - M **Óleo conforme especificação** (SAE 10W/30)	**Óleos de motor** API CD / CE / CF / SF / SG MIL-L-2104C / -D / -E MIL-L-46152C / -D / -E SAE 10W / 10W-30 / 10W-40 / 15W-40 / 20W-20

3.12 - LUBRIFICANTES - FAIXA DE TEMPERATURA DE APLICAÇÃO

Classe de viscosidade	Operação em temperaturas externas
- ATF	-30º C a +30º C (-22º F a 86º F)
-SAE 10W	-20º C a +30º C (-4º F a 86º F)
- SAE 10W-30, 10W-40	-20º C a +40º C (-4º F a 104º F)
- SAE 15W-40	-15º C a +40º C (5º F a 104º F)
- SAE 20W-20	-10º C a +40º C (14º F a 104º F)
- SAE 30	-5º C a +50º C (23º F a 122º F)

Utilizar graxa multipropósito, litio saponado (NLGI classe 2) nos pontos de lubrificação.

3.13 - FERRAMENTAS ESPECIAIS

CONTROLE DE MUDANÇA DE VELOCIDADE

DESMONTAGEM	MONTAGEM	DENOMINAÇÃO/APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS ESPECIAIS	Nº DA PEÇA
Figura 8 Figura 9	Figura 18 Figura 23 Figura 28	**Parafusos de regulagem M5 #** Como ajuda de desmontagem e montagem na remoção e instalação da tampa lateral com mola de carga.	75312270

 # Ferramentas especiais muito importantes para a reparação parcial (reparação de peças de desgaste)!

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO

DESMONTAGEM	REMONTAGEM	DENOMINAÇÃO/APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS ESPECIAIS	Nº DA PEÇA
Figura 5 Figura 6 Figura 7	Figura 250	**Parafuso de regulagem M6 # (jogo de 3)** Uso universal. Como ajuda de desmontagem e montagem na instalação da unidade de controle completa, juntas e placas intermediárias.	75313250
Figura 9 Figura 29 Figura 30	Figura 221 Figura 246	**Ajuda de montagem #** Para a desmontagem e remontagem da válvula de segurança do conversor –4651 306 080-, luva de válvula –4656 320 001- e placa –4656 320 002-.Para a desmontagem e remontagem da válvula de pressão do conversor –4656 306 059- e êmbolo –4656 306 060-.	75313251
Figura 17		**Jogo de olhais** Uso universal Como ajuda na desmontagem e montagem na remoção e instalação de conjuntos completos, árvores e peças da carcaça.	75312201
Figura 25		**Dispositivo de separação tamanho 2 #**	75312207
Figura 35 Figura 73		**Barra de alavanca (conjunto de 2)** Uso universal Para desmontar peças da carcaça, flanges, árvores etc.	75312230
	Figura 199	**2 x olhais M20**	75310550
		1 x olhal M16	75312216
		Dispositivo extrator # Combinado com olhal M16 assim como **corrente de elevação** como ajuda na remoção e instalação da tampa da carcaça. Isto permite levantar a tampa da carcaça no centro de gravidade.	75312213 75312214

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO

DESMONTAGEM	REMONTAGEM	DENOMINAÇÃO/APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS ESPECIAIS	Nº DA PEÇA
Figura 43 Figura 44 Figura 46	Figura 170 Figura 197 Figura 199	**Cabo # (6 peças necessárias)** Para remover e instalar o pacote completo de embreagens por aplicação da tampa da carcaça traseira -4556 301 011-.	75312217
Figura 55 Figura 56 Figura 74		**Luva de garras #** Para extrair a pista interna do rolamento de rolos cônicos -0735 371 723/2700- da árvore KV, KR, K1, K2, K3, K4. A ser utilizado junto com: **Jogo básico tamanho 1**	75312235 75312203
Figura 56		**Luva de garras #** Para extrair a pista interna do rolamento de rolos cônicos -0735 371 722/33012- da árvore K3. A ser utilizado junto com: **Jogo básico tamanho 1**	75312238 75312203
Figura 58 Figura 71	Figura 103	**Ajuda de montagem** Para pré-carregar o anel de compressão -0732 042 654- no porta-placas-K1,KV,KR-.	75313247
Figura 71 Figura 75	Figura 130 Figura 153	**Ajuda de montagem** Para pré-carregar os aneis de compressão -0732 041 183- no porta-placas -K2,K2, K4.	75313248

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO

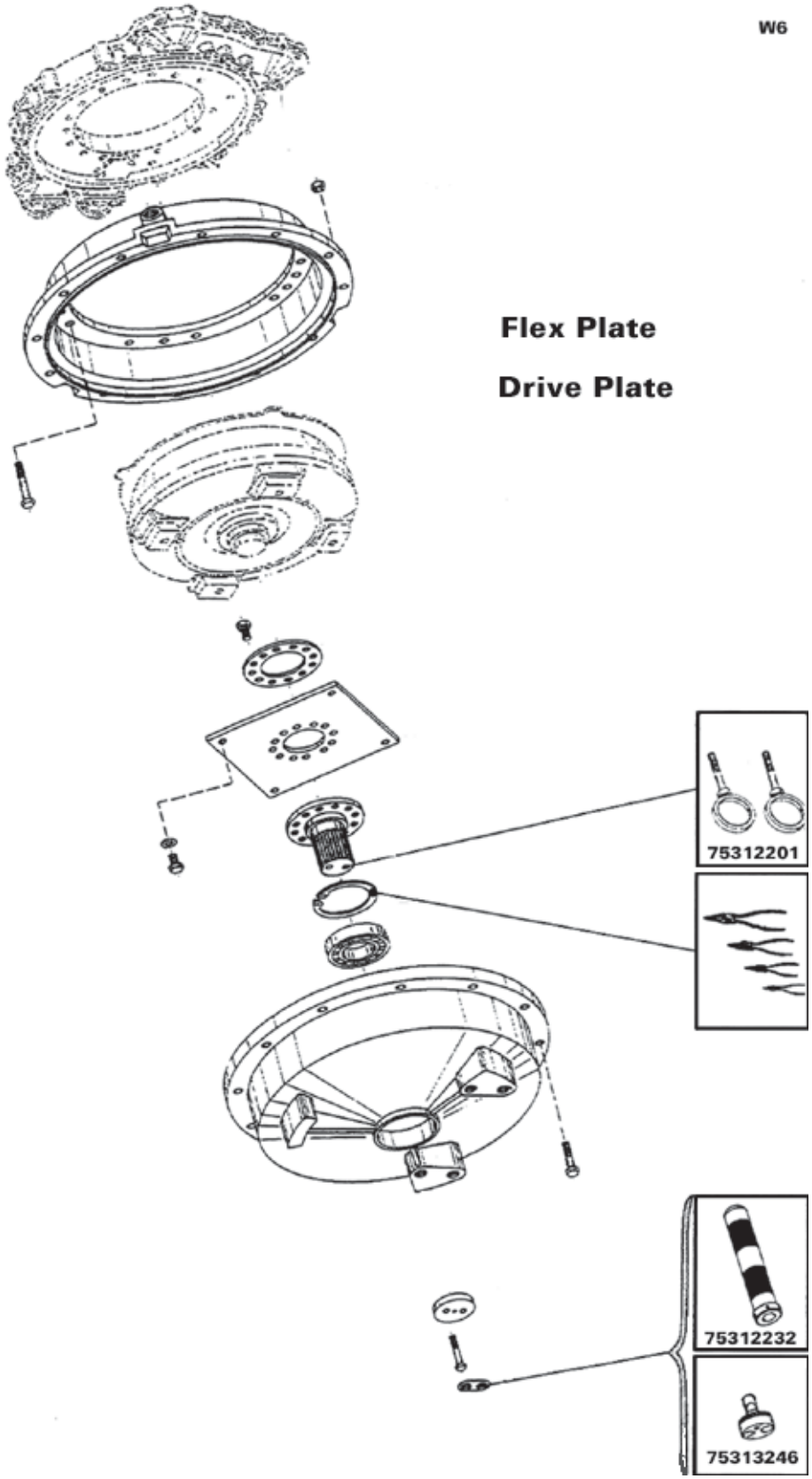
DESMONTAGEM	REMONTAGEM	DENOMINAÇÃO/APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS ESPECIAIS	Nº DA PEÇA
Figura 79		**Luva de garras #** Para extrair a pista interna do rolamento de rolos cônicos -0735 371 722/33012- da árvore de acionamento de saída e K3. A ser utilizada com: **Jogo básico tamanho 1 #**	75312238 75312203
	Figura 93 Figura 95	**Barra de tensão** Para montar os tubos de pressão de óleo	 75313535
	Figura 94	**Ferramenta rolante #** Para introduzir o tubo de sucção -0501 210 354- na tampa da carcaça- face frontal -4656 301 010-.	75312219
	Figura 94	**Ferramenta rolante #** Para introduzir os tubos de óleo de pressão –0501 316 054 respectivamente –0501 316 055- na tampa da carcaça – lado traseiro -4656 301 011-.	75312218
	Figura 94	**Ferramenta rolante #** Para introduzir os tubos de óleo de pressão –0501 316 053- na tampa da carcaça – lado frontal -4656 301 010-.	75313252

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO

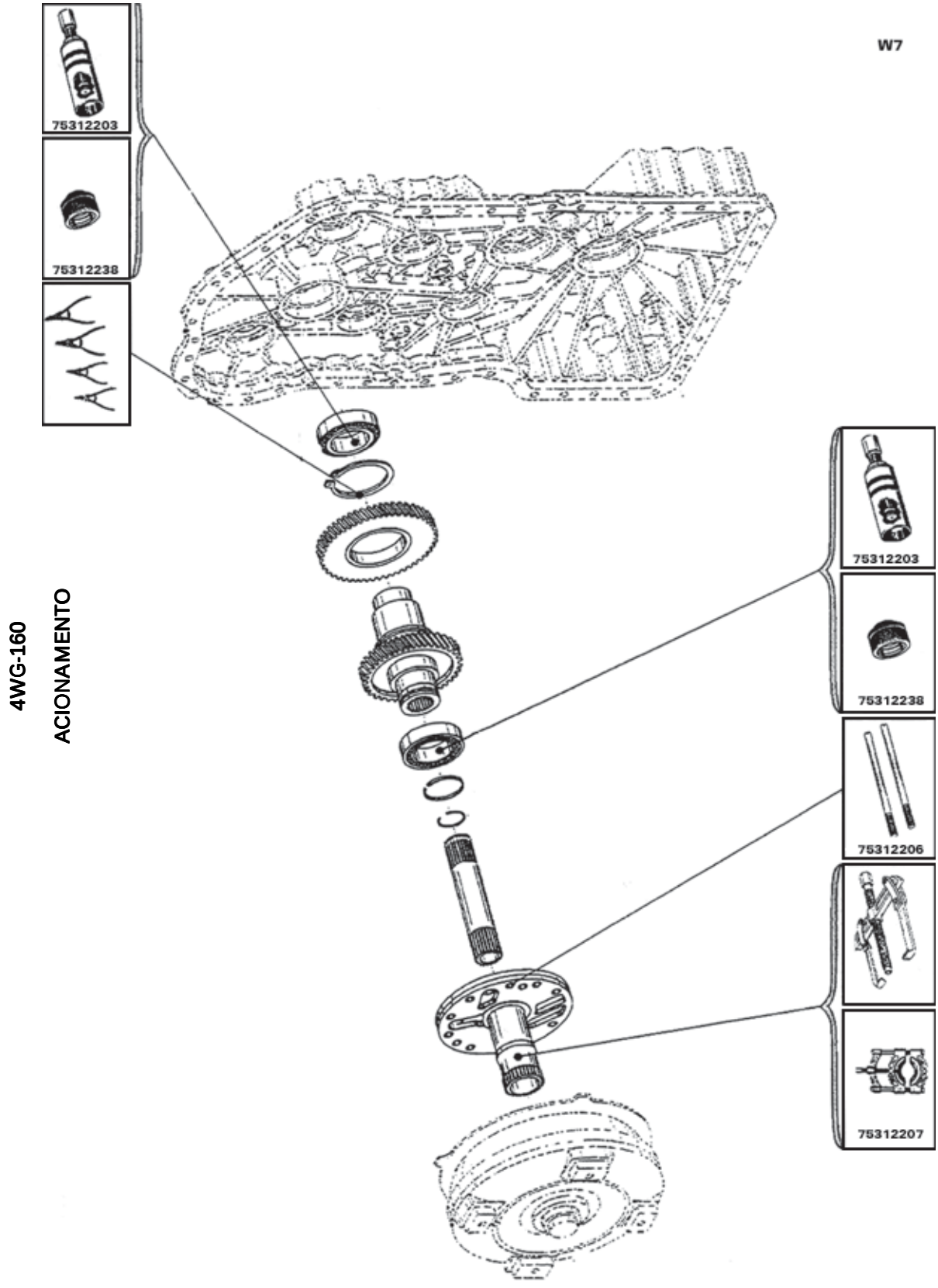
DESMONTAGEM	REMONTAGEM	DENOMINAÇÃO/APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS ESPECIAIS	Nº DA PEÇA
	Figura 200 Figura 210 Figura 225	**Parafuso de regulagem M10(jogo de 2)** Uso universal. Facilita a montagem de peças da carcaça, flanges, tampas, etc.	75312206
	Figura 213	**Guia #** Para inserir a vedação da árvore -70 x 100 x 10 = 370 no furo da carcaça- saída.	75312237
	Figura 223	**Parafuso de regulagem # (jogo de 2)** Uso universal. Facilita a montagem de peças da carcaça, flanges, tampas, etc.	75312212
	Figura 241	**Guia *#** Para pressionar a placa de travamento -4644 330 006- sobre a conexão do parafuso de acionamento.	75313246
		Cabo Para diversas guias *. **Ferramentas especiais muito importantes para a reparação parcial (reparação de peças de desgaste)!**	75312232

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

4WG-160
CONEXÃO DO MOTOR



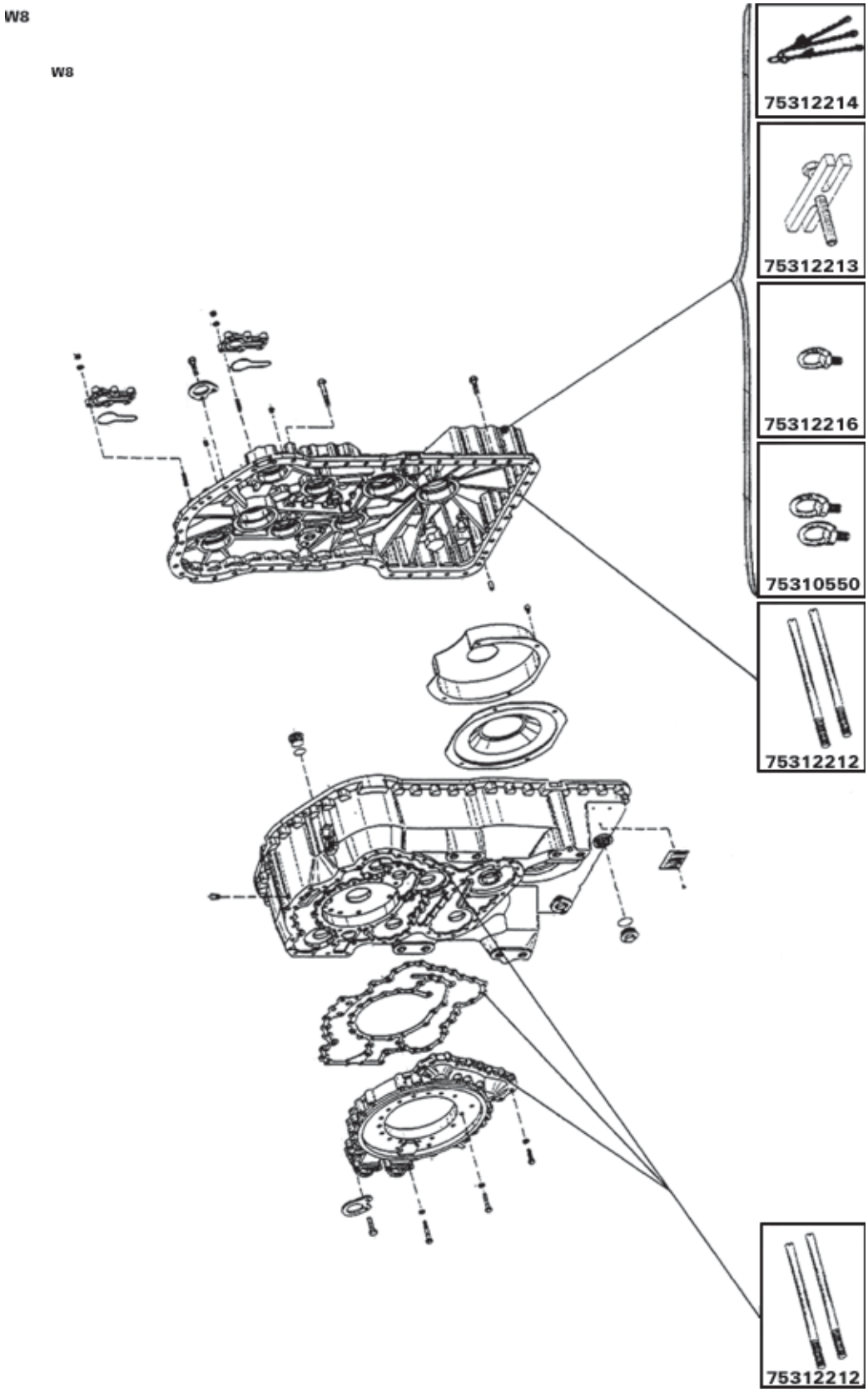
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



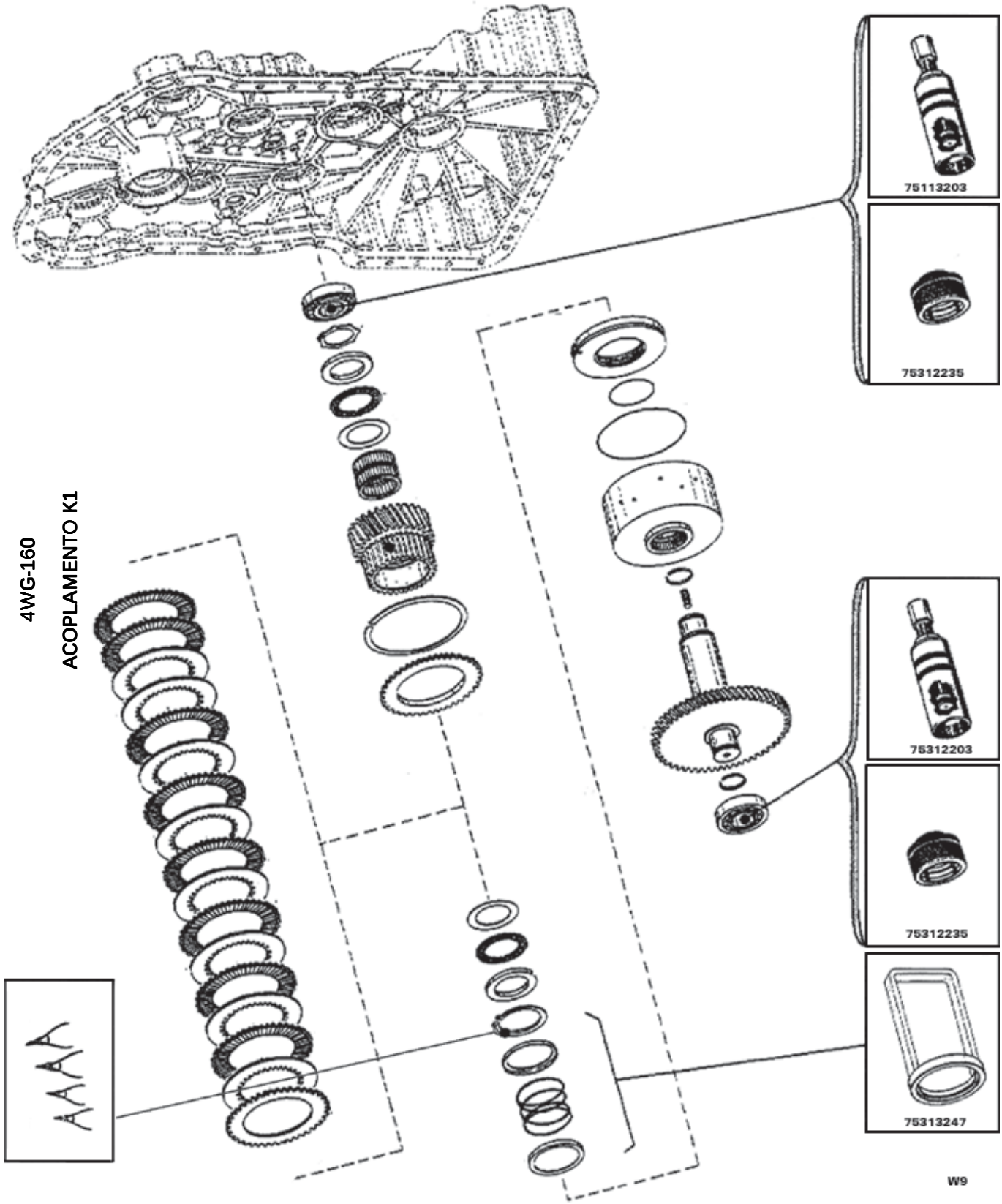
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

4WG-160

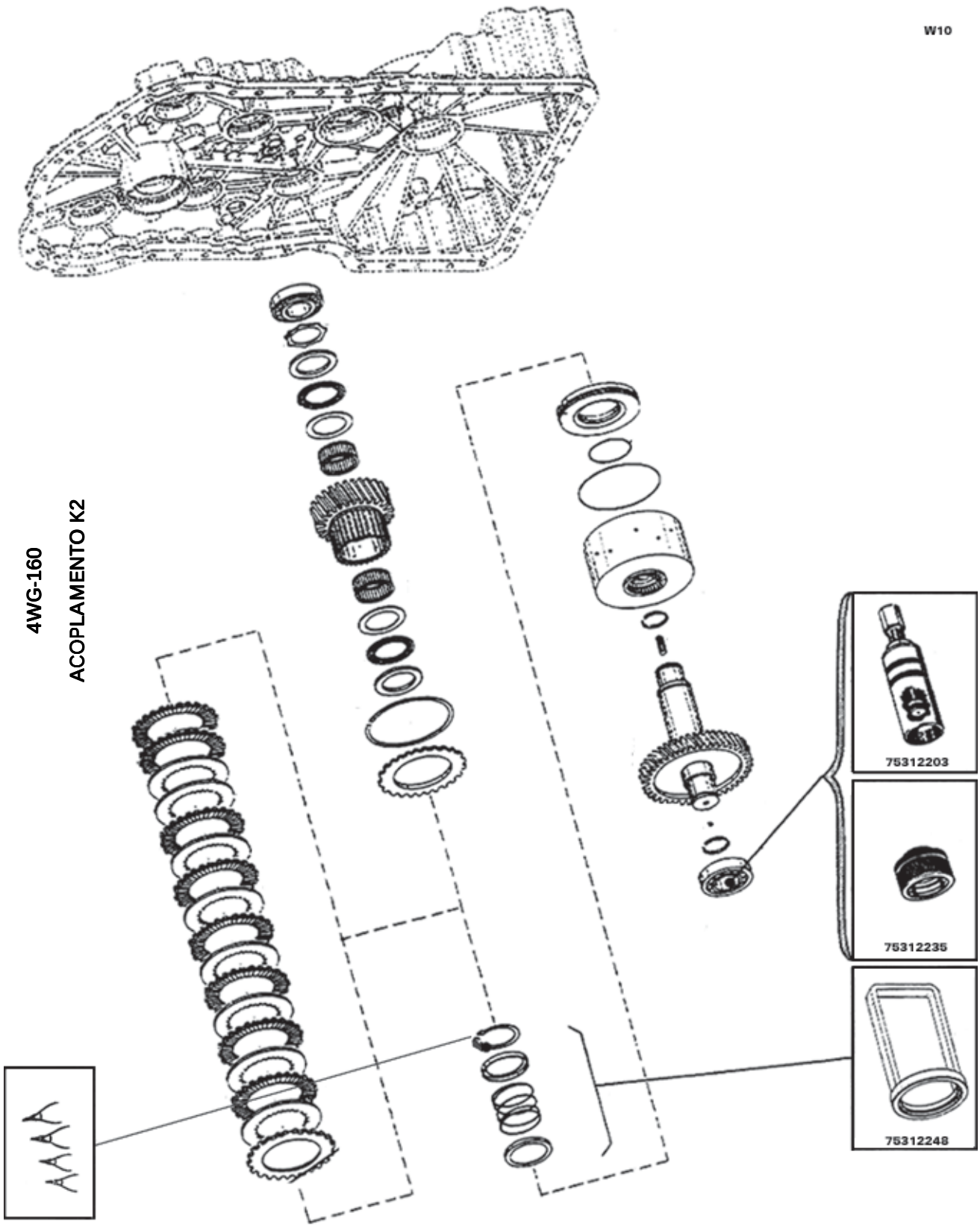
CARCAÇA DA CAIXA DE MUDANÇA



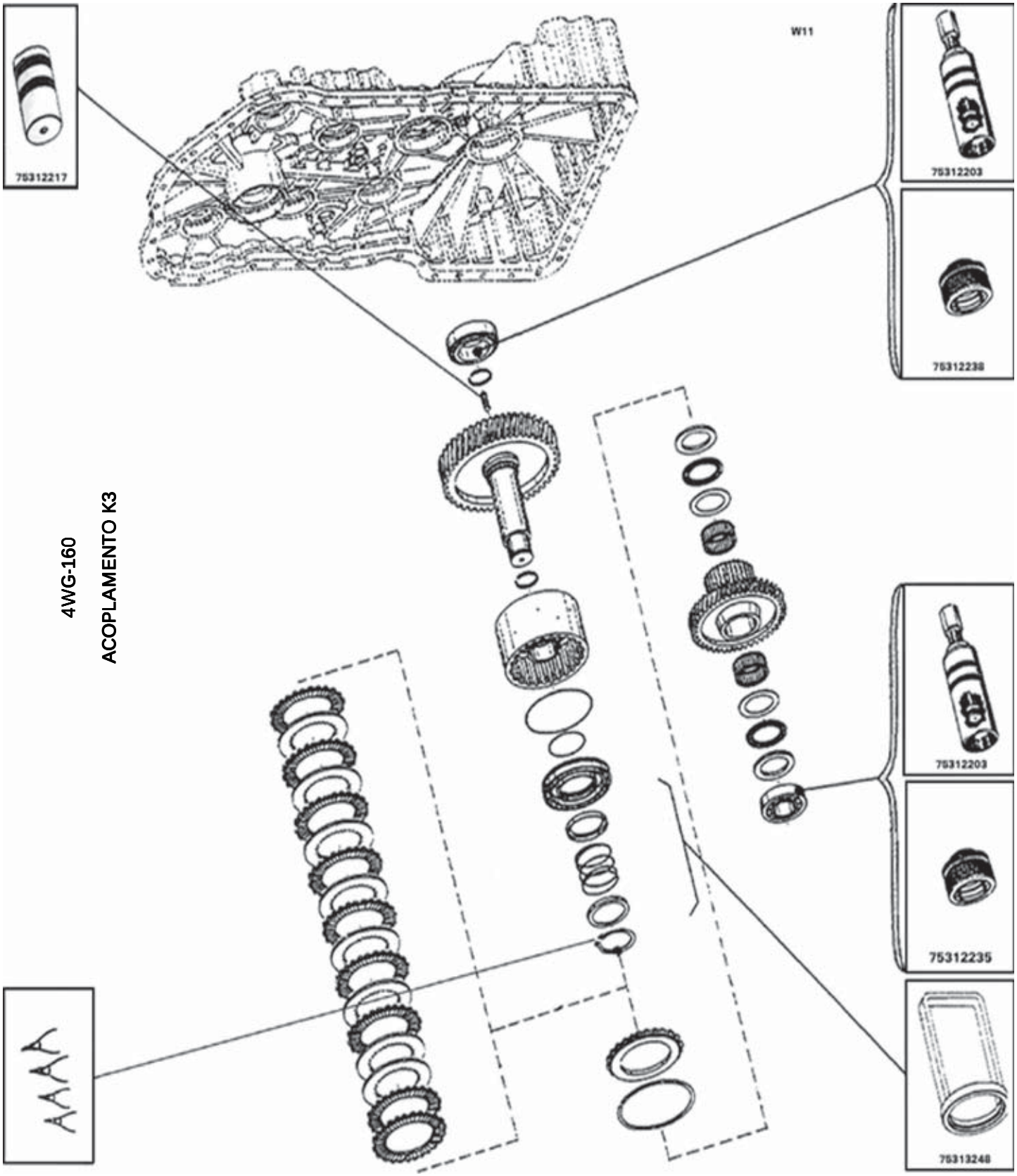
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



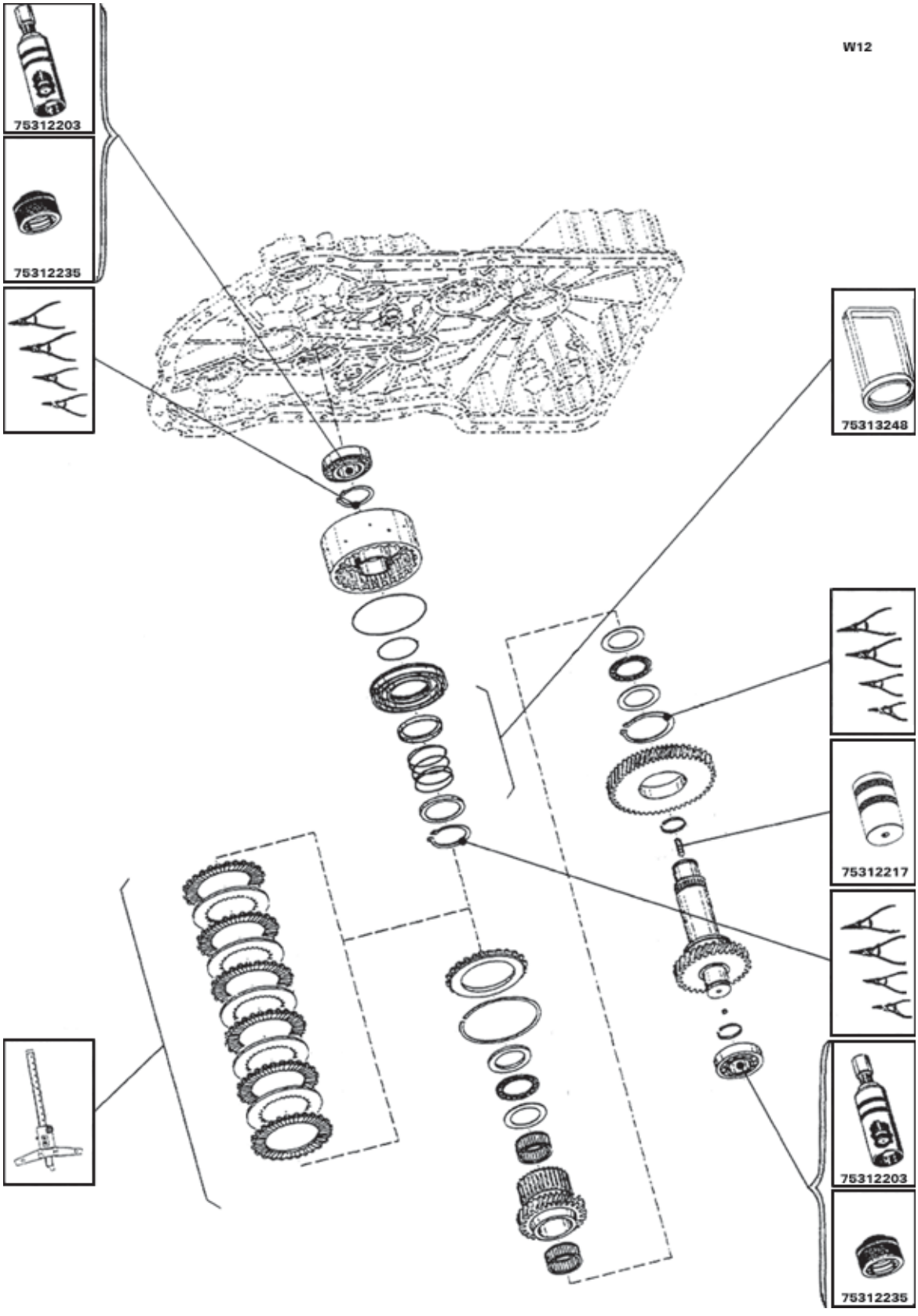
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

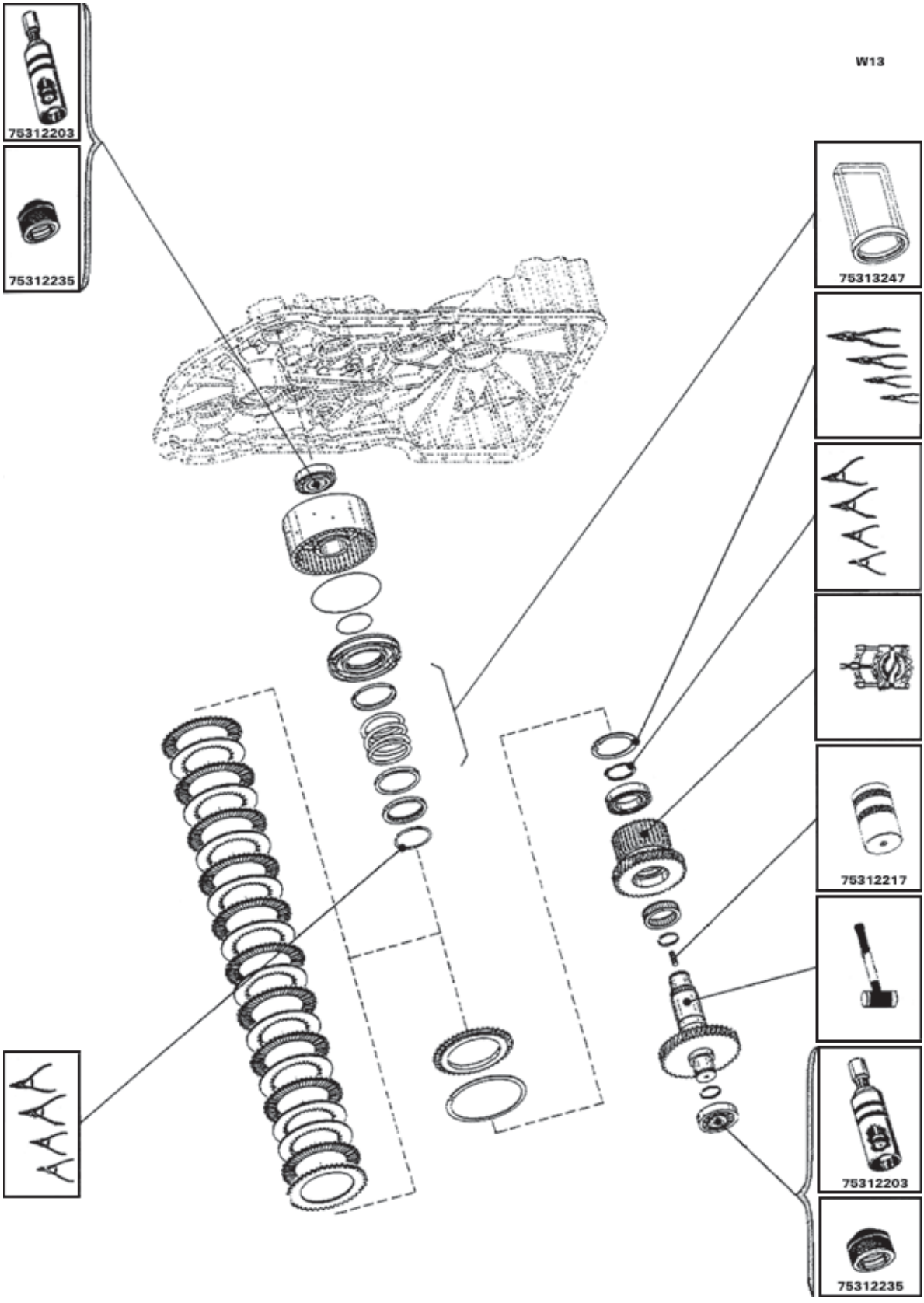
4WG-160

ACOPLAMENTO K4



4WG-160

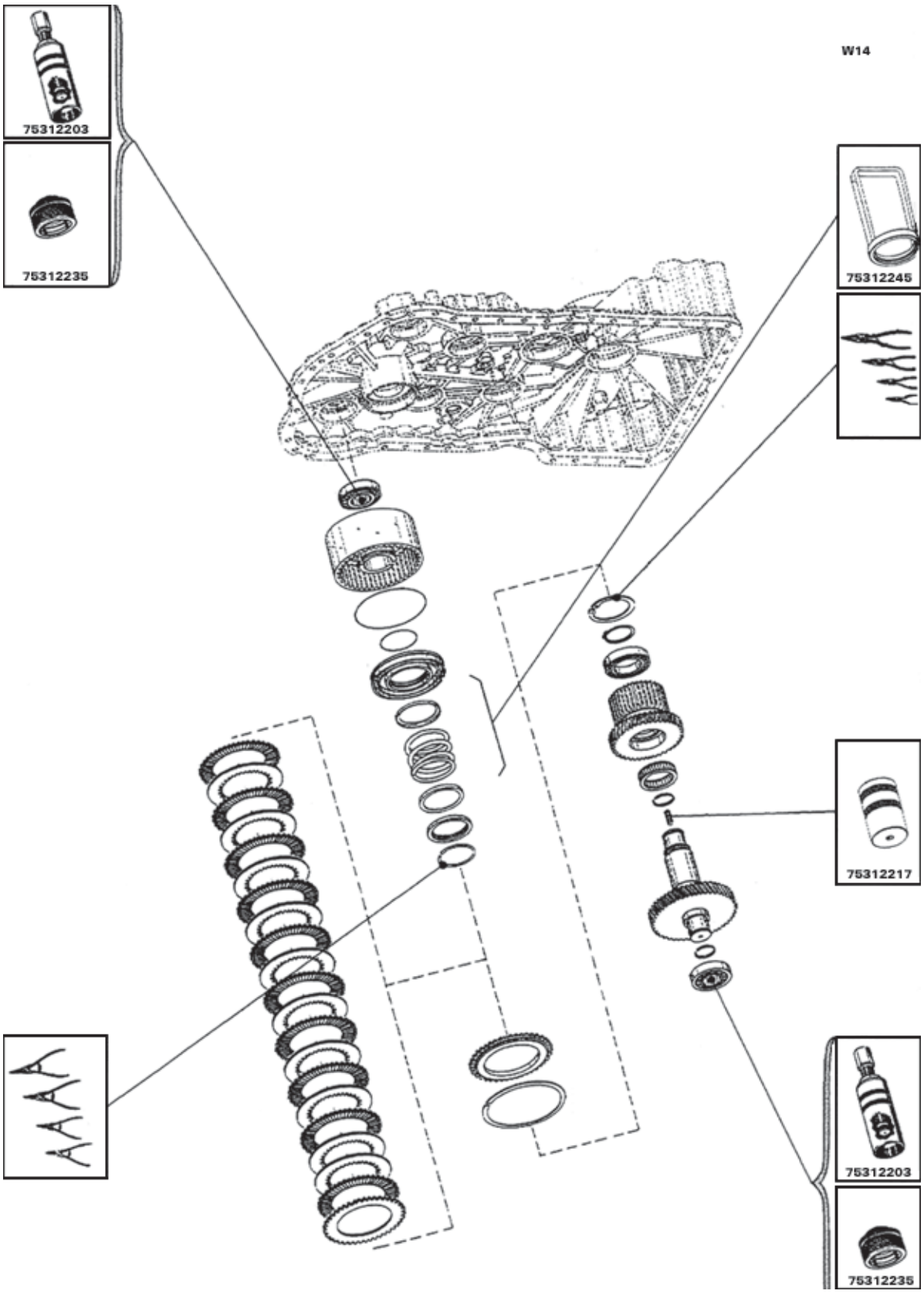
ACOPLAMENTO KV



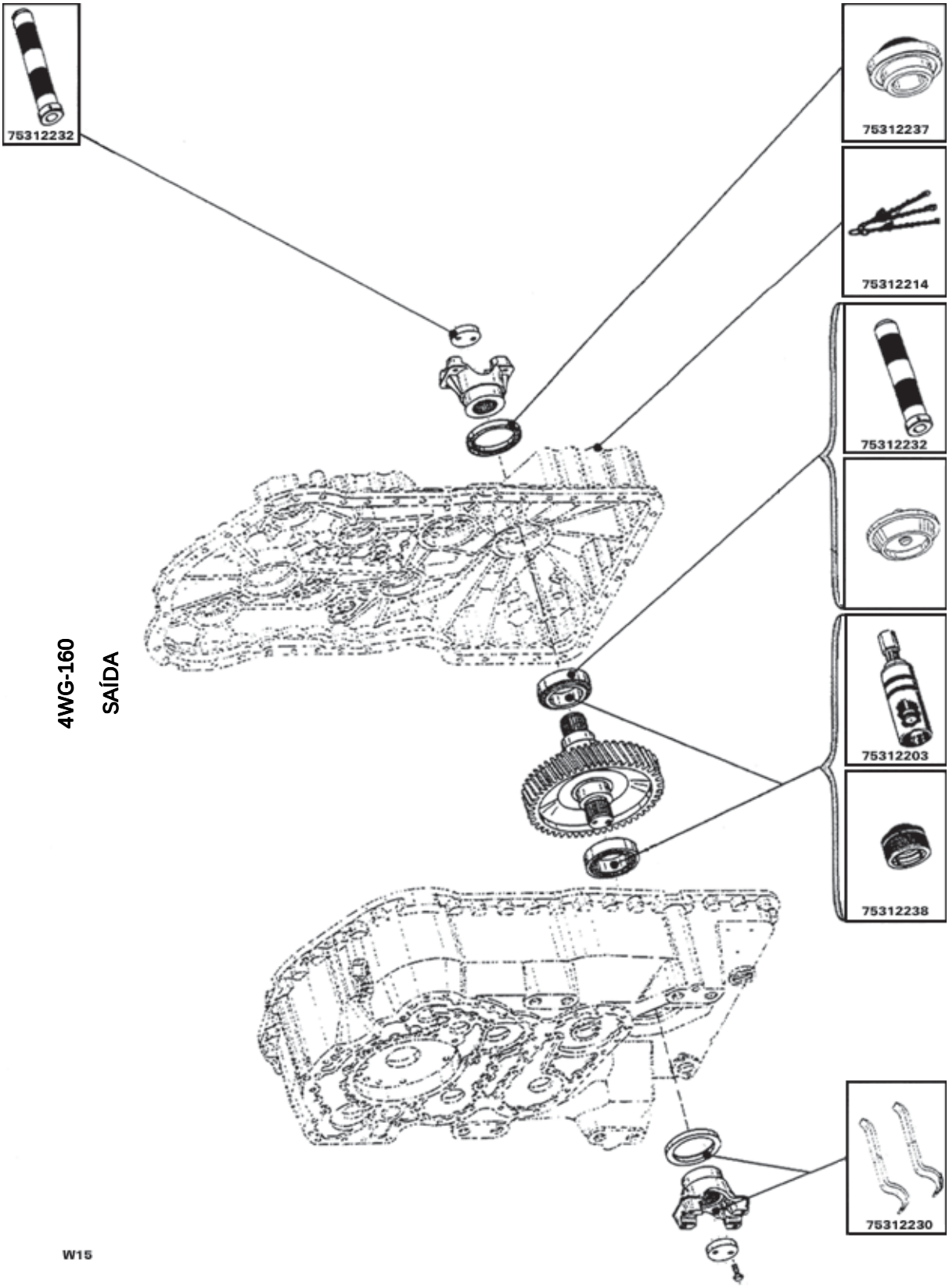
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

4WG-160

ACOPLAMENTO KR



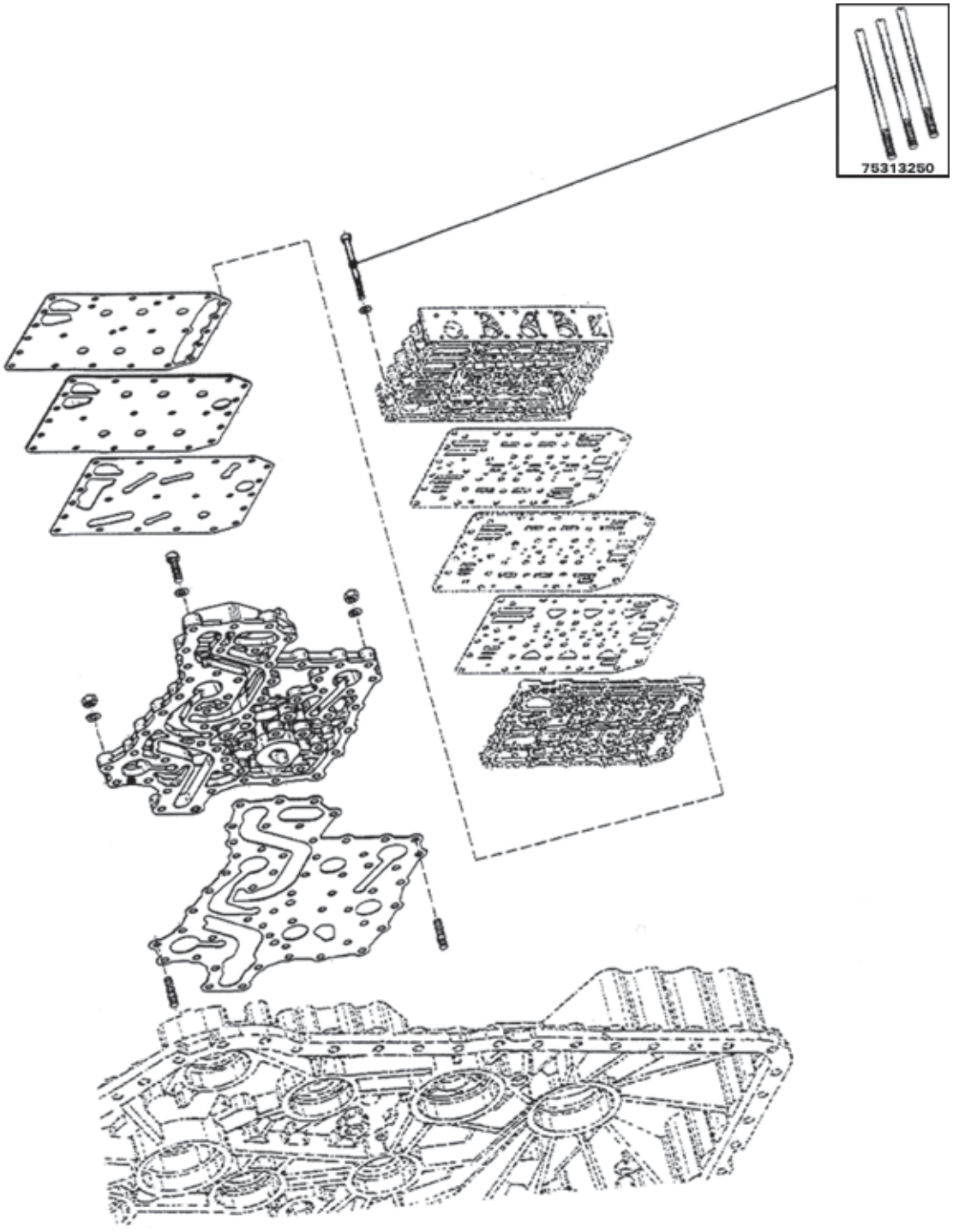
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

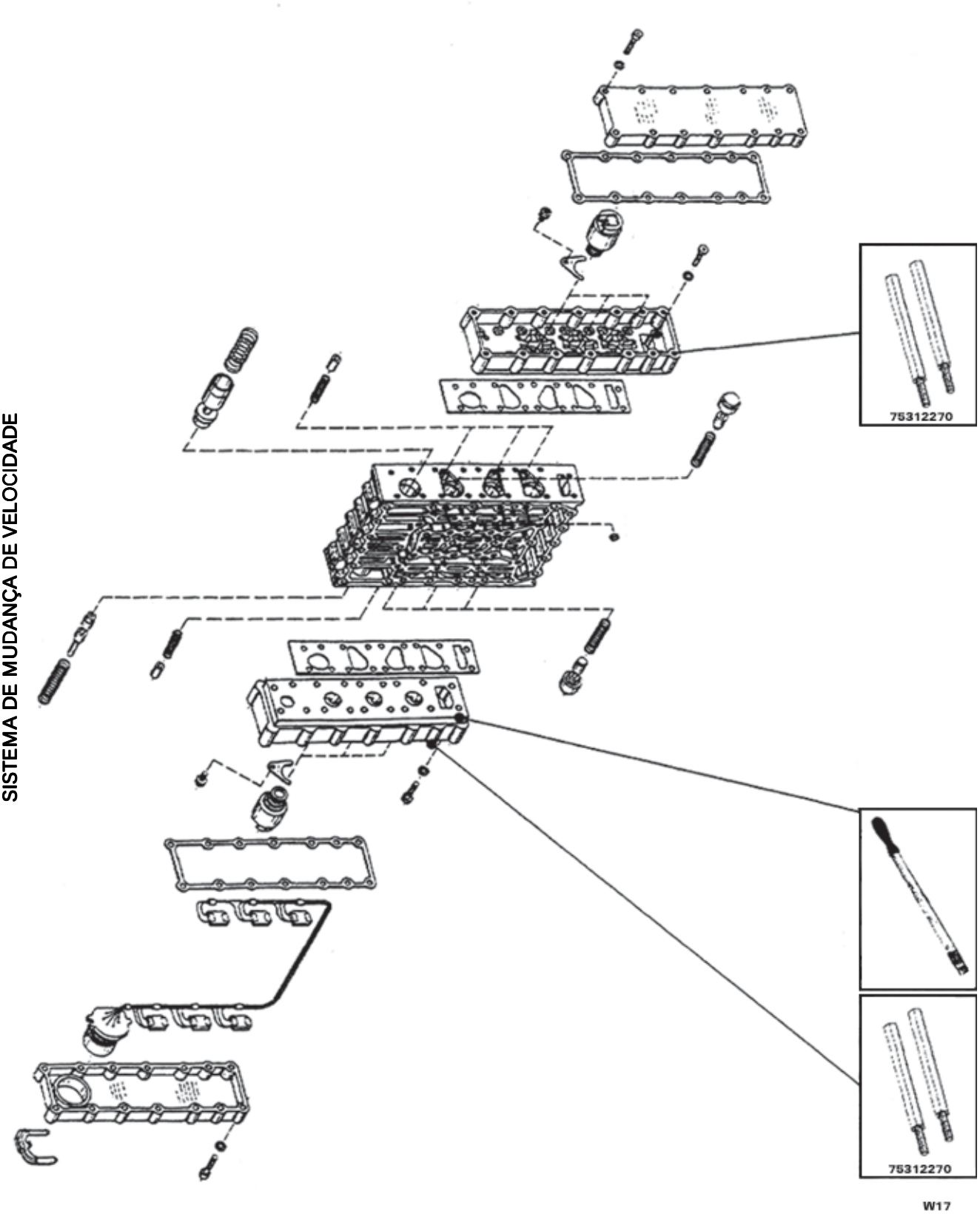
4WG-160

SISTEMA DE MUDANÇA DE VELOCIDADE



4WG-160

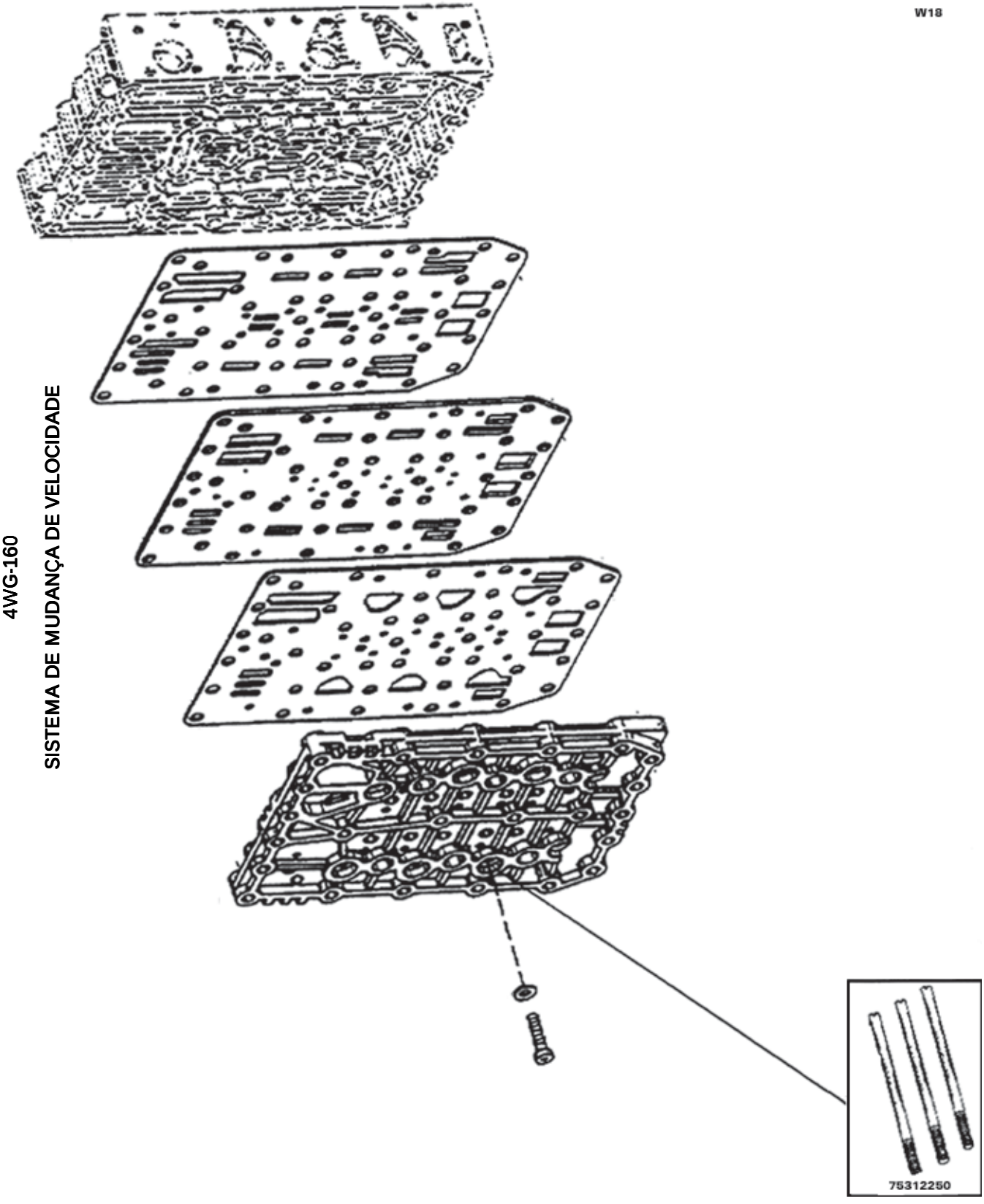
SISTEMA DE MUDANÇA DE VELOCIDADE



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

4WG-160

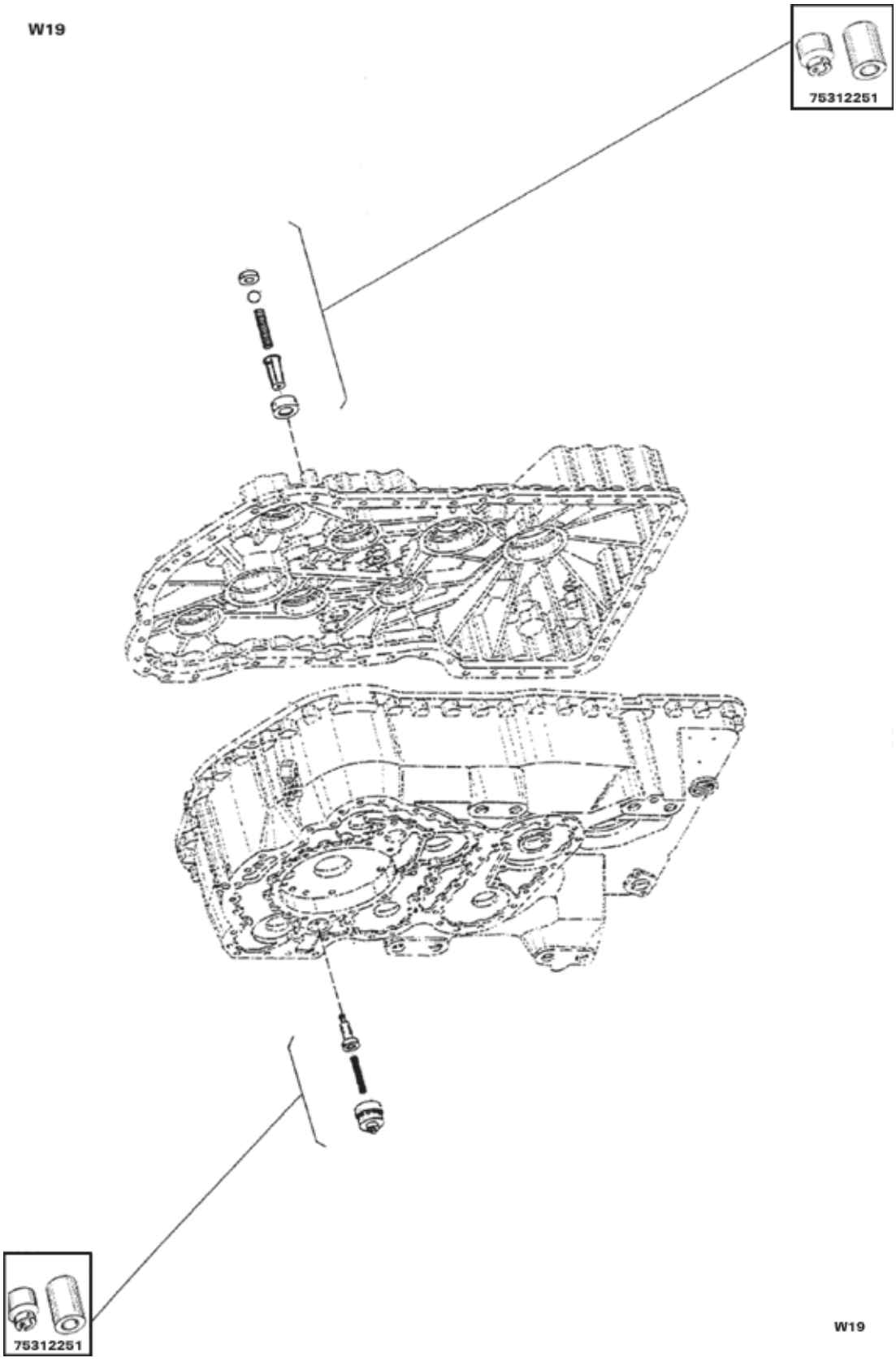
SISTEMA DE MUDANÇA DE VELOCIDADE



SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

4WG-160

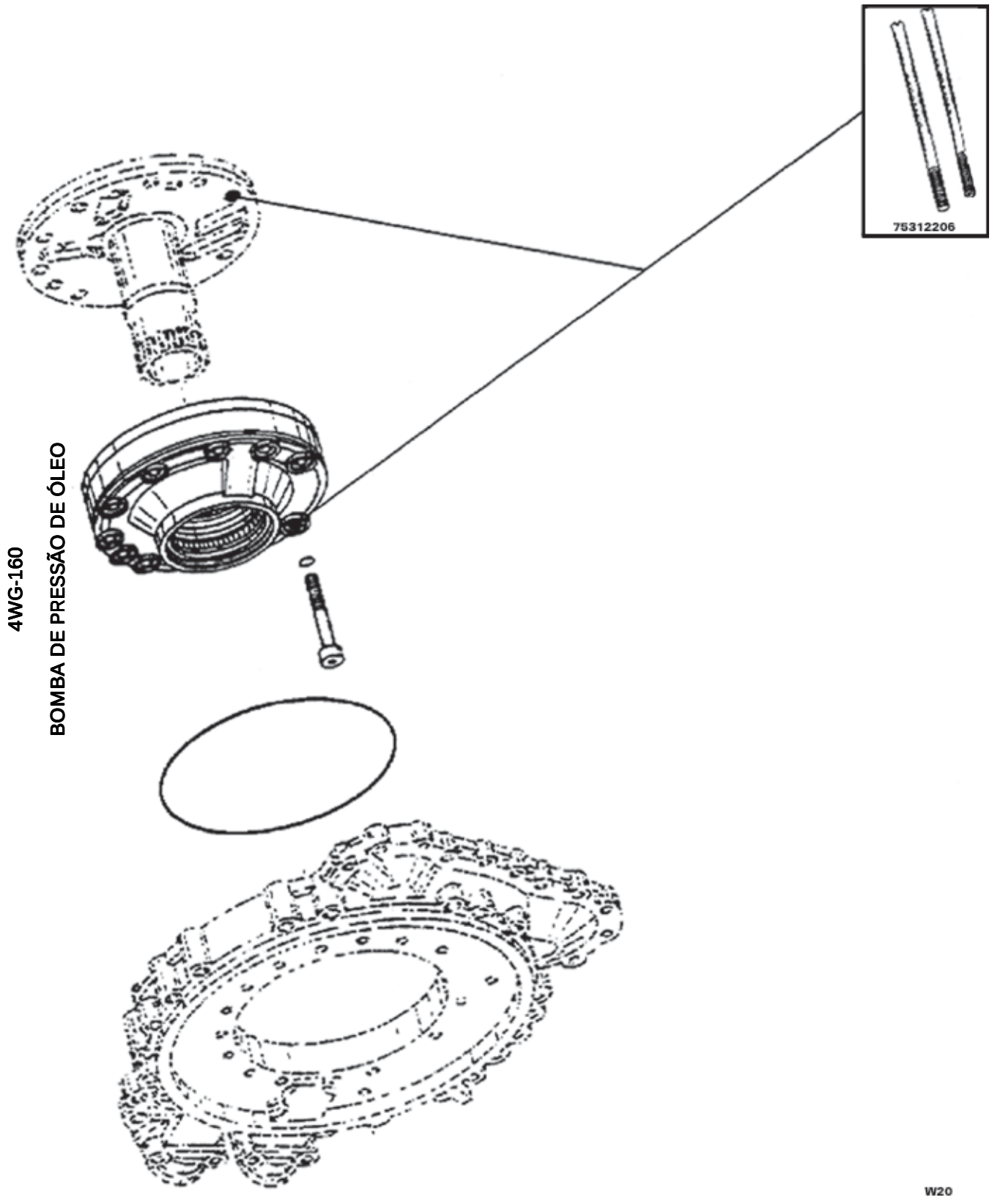
REGULADOR DE PRESSÃO

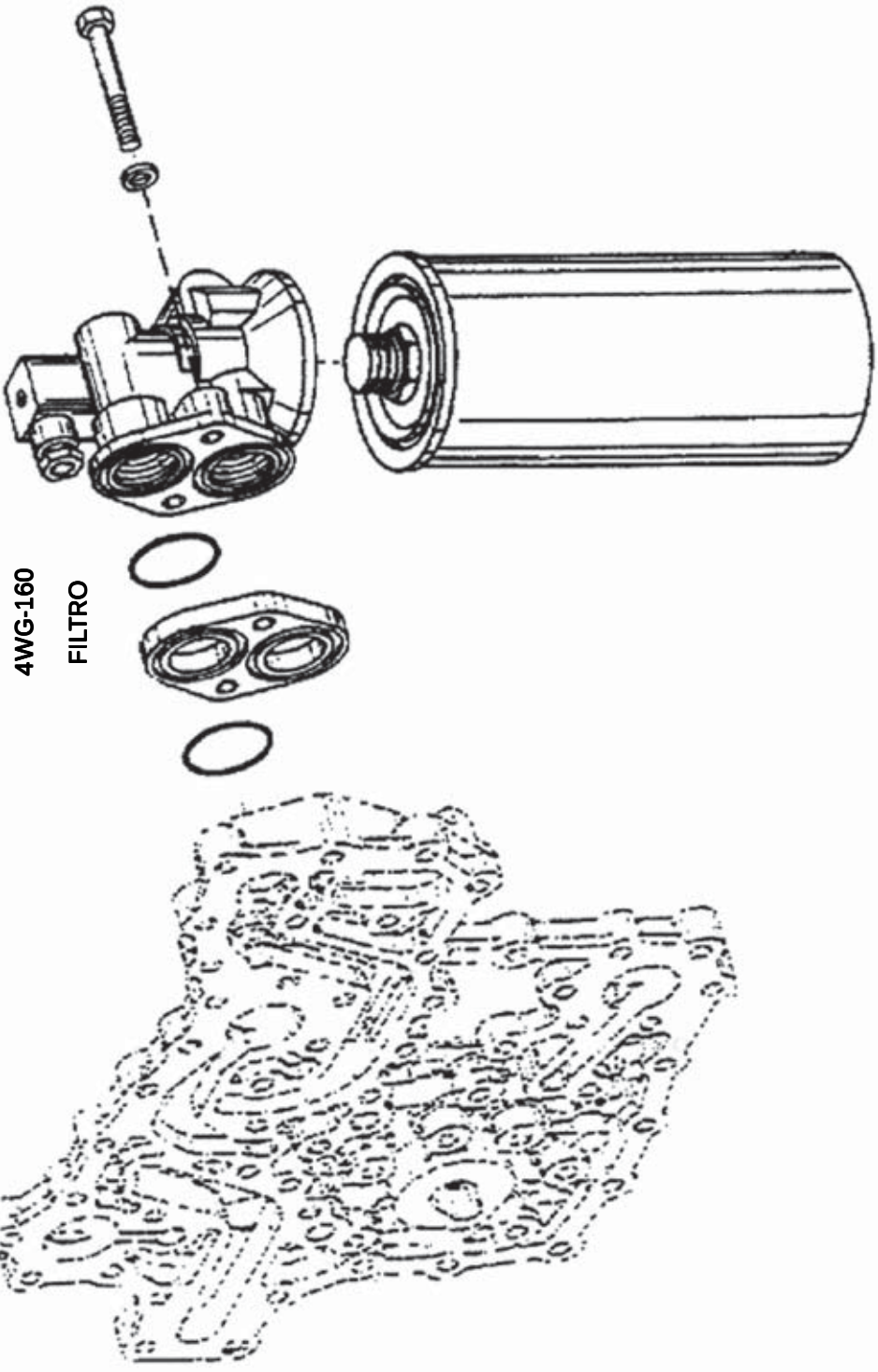


SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

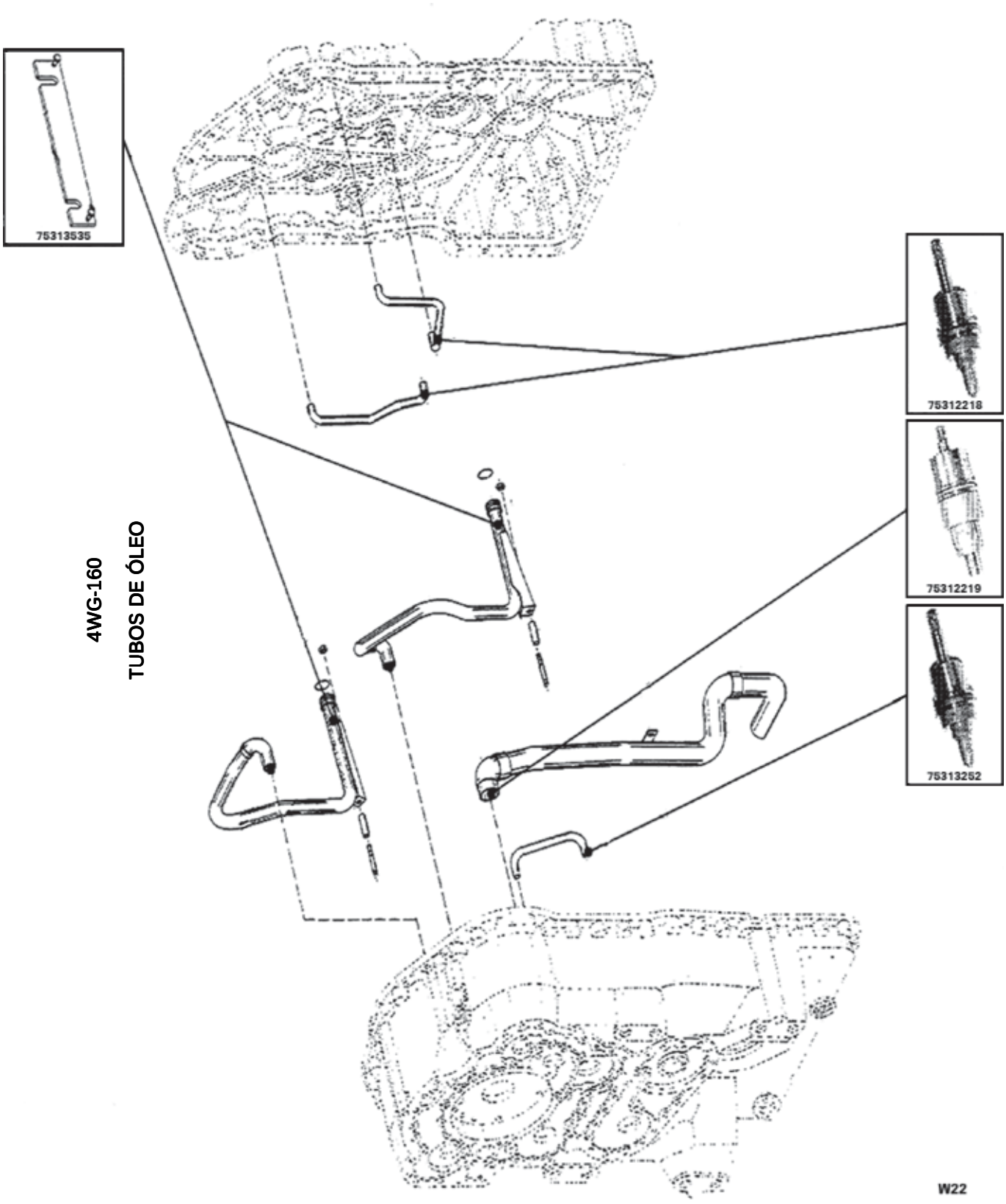
4WG-160

BOMBA DE PRESSÃO DE ÓLEO




4WG-160
FILTRO
W21

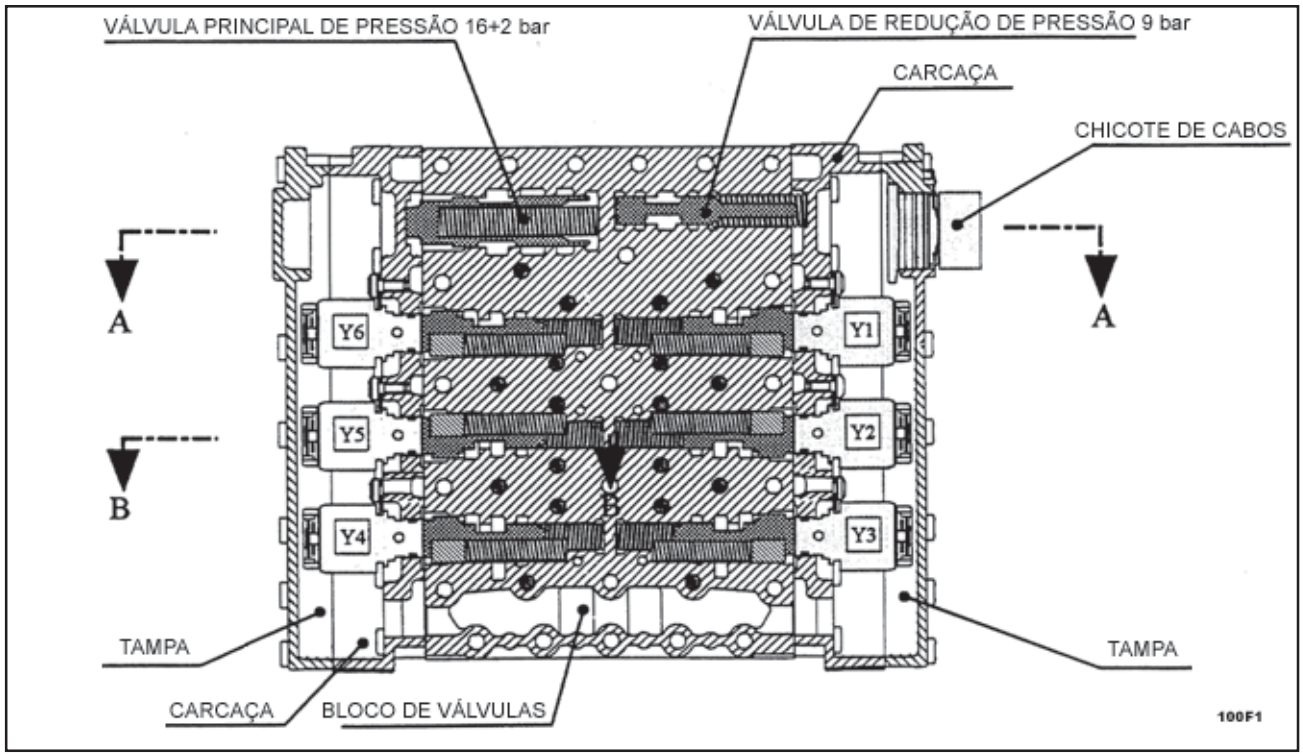
SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

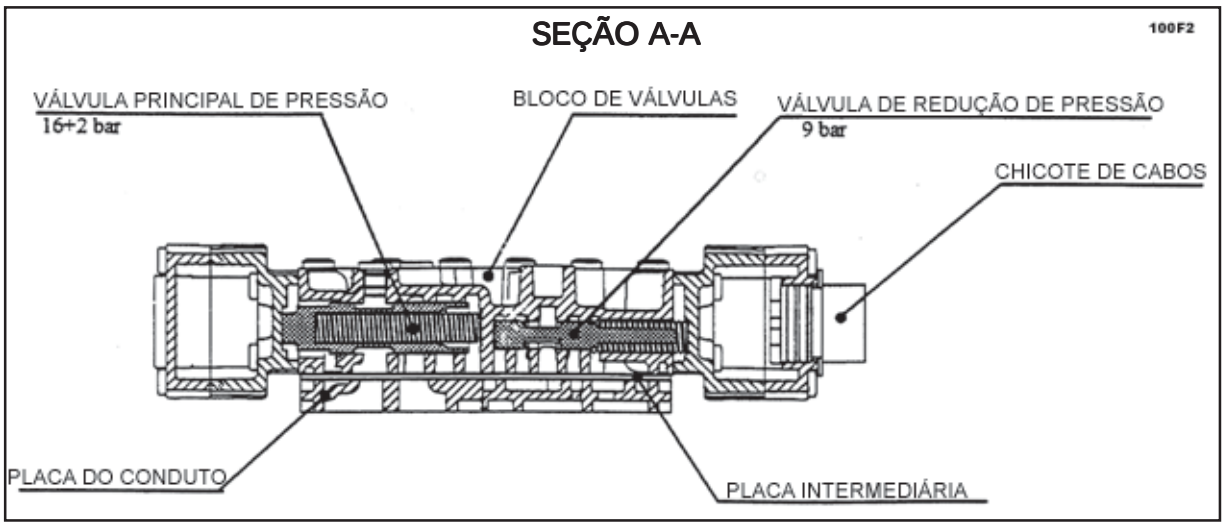


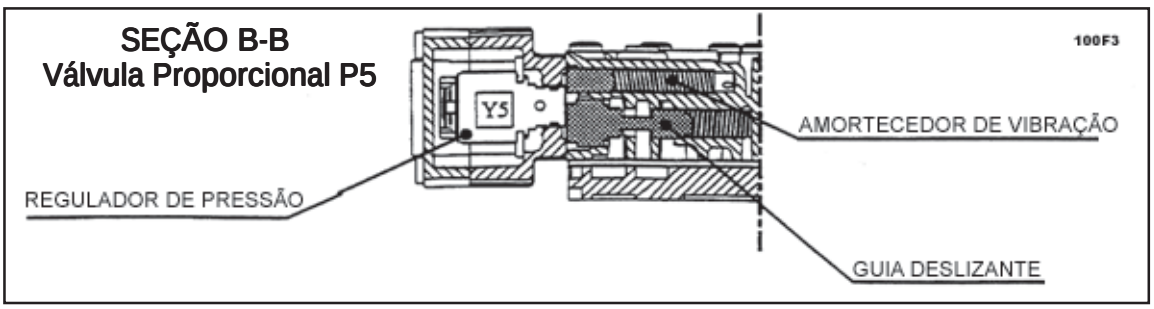
3.15 - DESMONTAGEM E MONTAGEM DOS COMPONENTES

3.15.1. UNIDADE DE CONTROLE HIDRÁULICA HSG-94

Os seguintes desenhos mostram as vistas em corte da HSG-94







3.15.1.1 - DESMONTAGEM

A ilustração da direita mostra a unidade de controle completa.

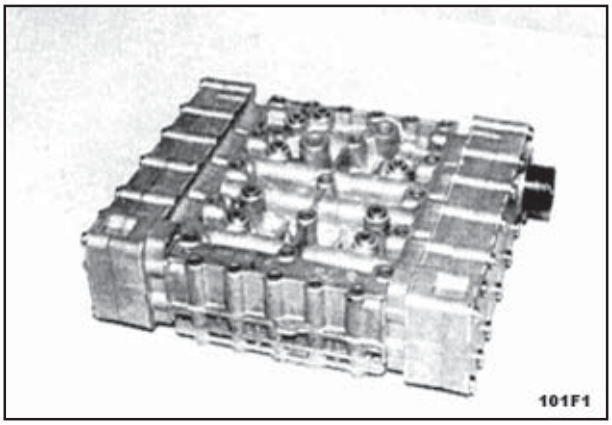


FIG. 1

Marcar a posição de instalação das diferentes tampas, da carcaça e chicote de cabos com a carcaça da válvula.

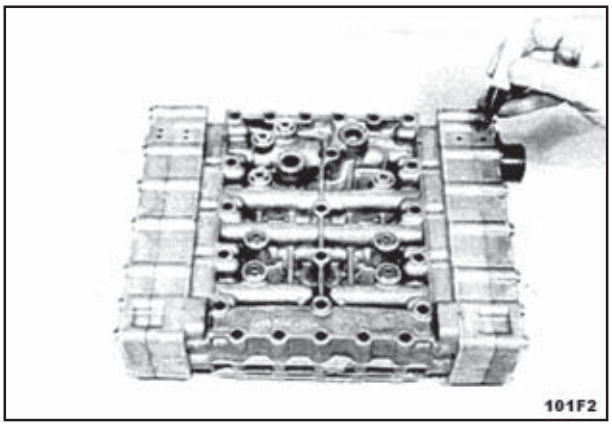


FIG. 2

Chave de encaixe (Torx TX-27)

Soltar os parafusos de cabeça de encaixe.

Separar a placa do conduto, 1ª junta, placa intermediária e 2ª junta, da carcaça da válvula.

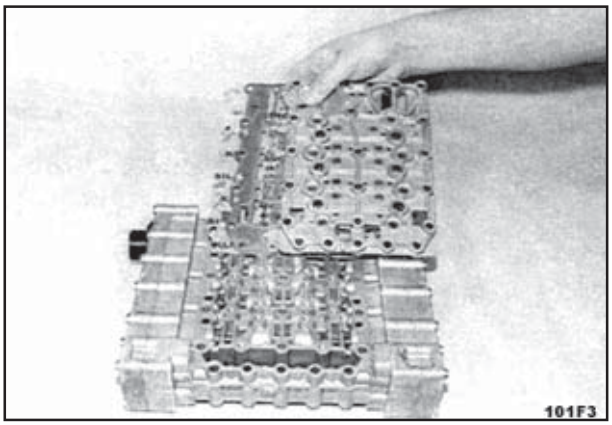


FIG. 3

Remover a trava de retenção.

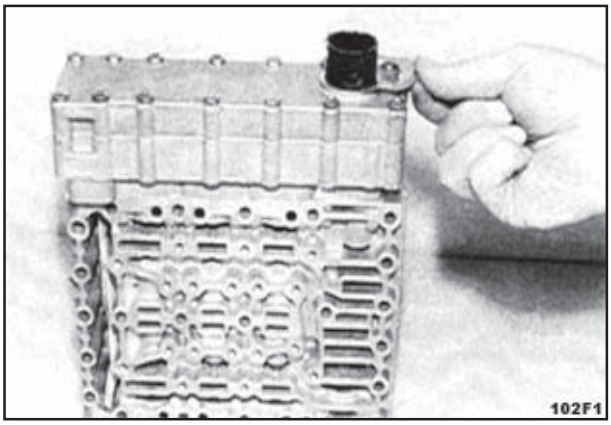


FIG. 4

Chave de encaixe (Torx TX-27)

Soltar os parafusos de cabeça de encaixe.

Separar a tampa da carcaça e chicote de cabos.

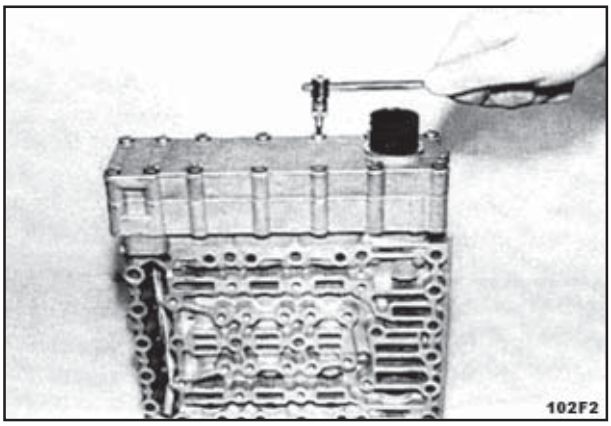


FIG. 5

Desmontar a tampa oposta.

Desconectar o regulador de pressão e remover o chicote de cabos.

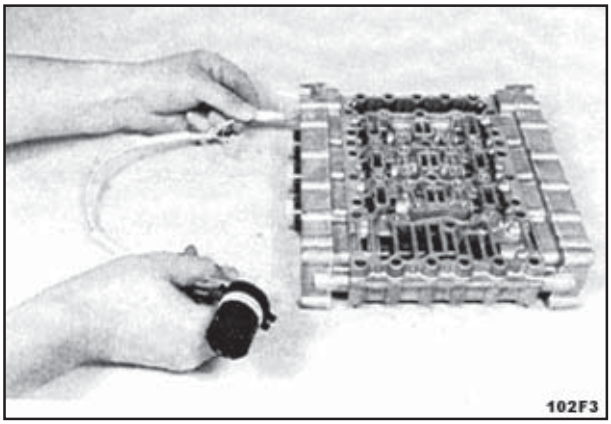


FIG. 6

Chave de encaixe (Torx TX-27)

Soltar os parafusos de cabeça de encaixe, remover a placa de fixação e os reguladores de pressão (3x).

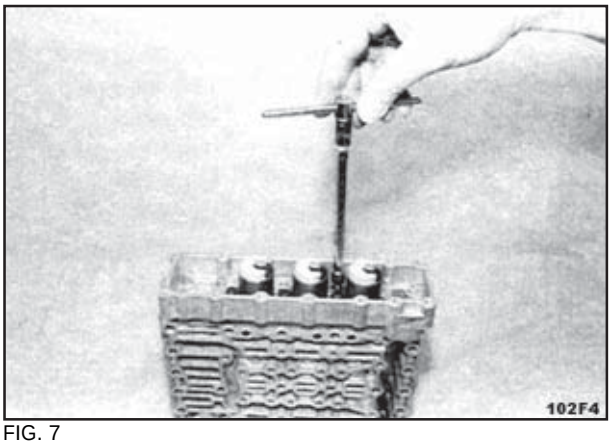


FIG. 7

Chave de encaixe (Torx TX-27), usos de regulagem 75312270

Soltar os dois parafusos de cabeça de encaixe e fixar a carcaça provisoriamente, utilizando os parafusos de regulagem.
(A carcaça encontra-se com pré-carga da mola).
Em seguida soldar os parafusos restantes.

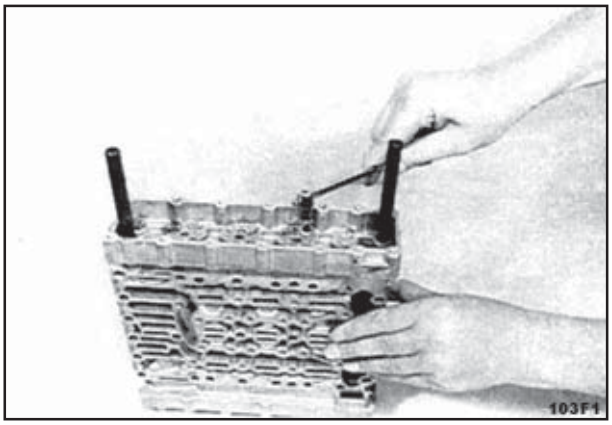


FIG. 8

Parafusos de regulagem 75312270

rar a carcaça, da carcaça da válvula soltando os parafusos de regulagem uniformemente.

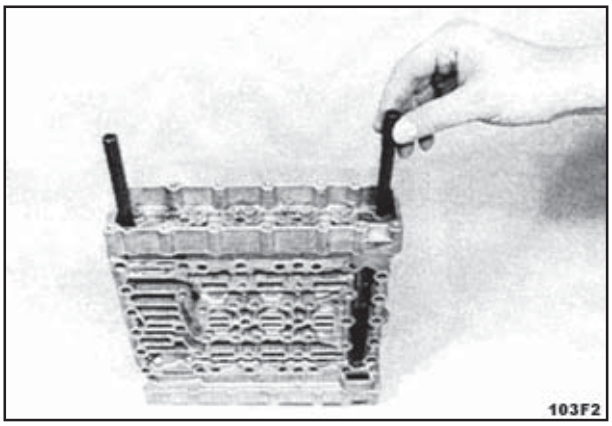


FIG. 9

Remover os componentes (figura 10).

Remover os reguladores de pressão opostos, carcaça, assim como componentes conforme (figura 11).

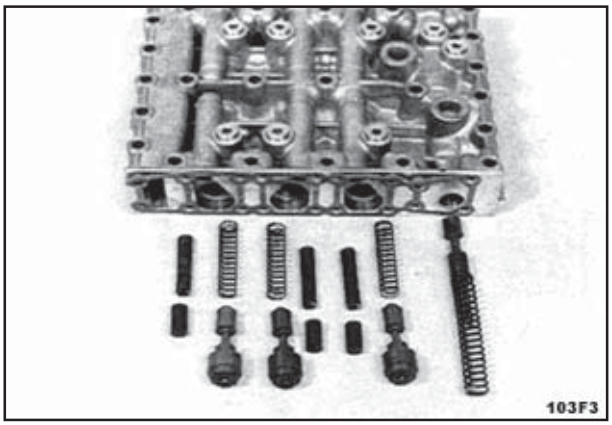


FIG. 10

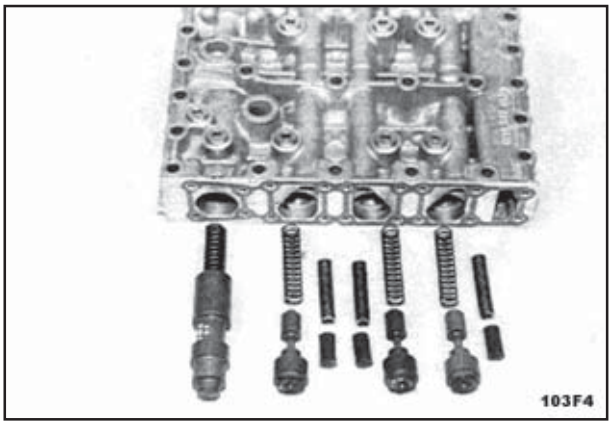


FIG. 11

3.15.1.2 - MONTAGEM

NOTA: *Verificar todos os componentes quanto a danos e substituir os mesmos se necessário!*
Antes da instalação, verificar o movimento livre de todas as peças móveis dentro da carcaça!
As bobinas podem ser trocadas individualmente!
Lubrificar os componentes antes da montagem conforme a Lista de Lubrificantes ZF TE-ML 03!

Inserir os diafragmas com o lado côncavo para cima, até que seja obtido contato!

NOTA: *Posição de instalação, ver setas!*

A ilustração da direita mostra os seguintes componentes:

1 = Amortecedor de vibração
(3x bobina e mola de compressão)
2 = Guia deslizante
(3x bobina e mola de compressão)
3 = Válvula de redução de pressão
(1x bobina e mola de compressão)

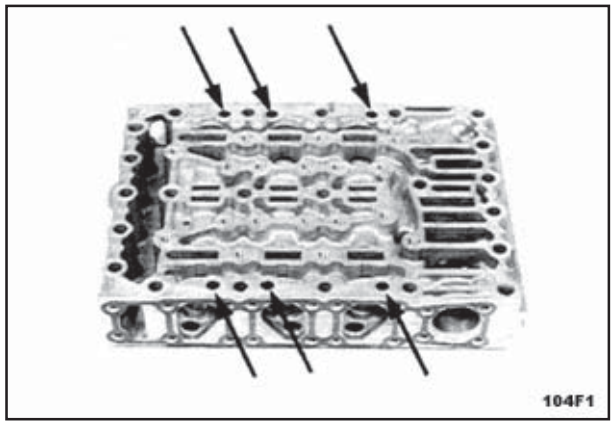


FIG. 15

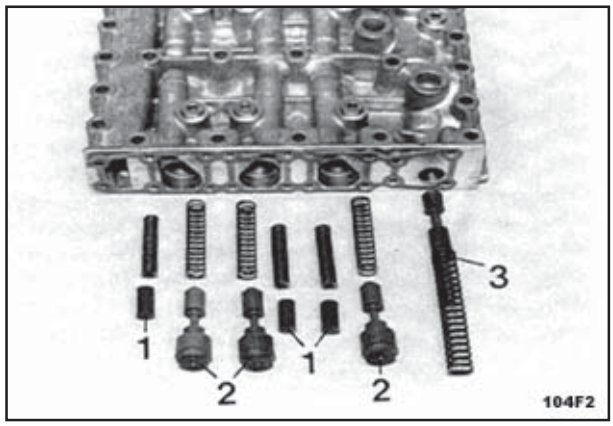


FIG. 16

Instalar os componentes conforme a figura 16.

NOTA: *Pré-carregar a mola de compressão da guia deslizante e fixar a bobina provisoriamente por meio de pinos cilíndricos Ø 5,0 mm (ajuda de montagem) ver seta/figura 17!*

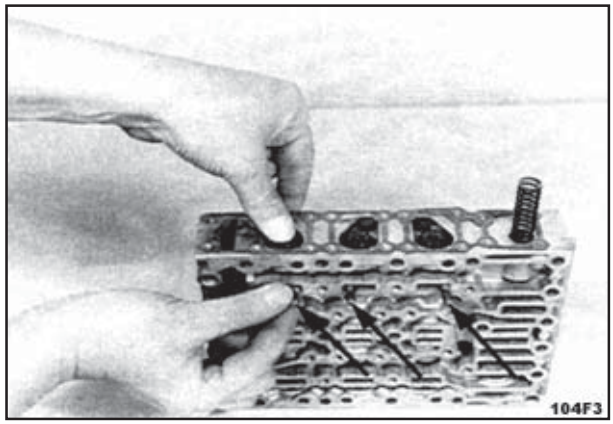


FIG. 17

Parafusos de regulagem 75312270

Instalar dois parafusos de regulagem.
Montar a junta (seta 1) e tampa da carcaça (figura 18). Em seguida, posicionar a tampa da carcaça uniformemente, utilizando os parafusos de regulagem, até que o contato seja obtido e remover novamente os pinos cilíndricos (ajuda de montagem) (figura 19).

NOTA: *Prestar atenção às diferentes tampas da carcaça!*
Instalar o rebaixo Ø 15 mm (seta 2), de frente para a mola da válvula de redução de pressão!

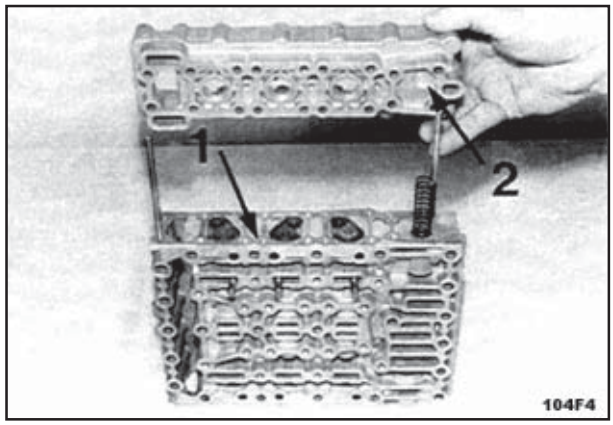


FIG. 18

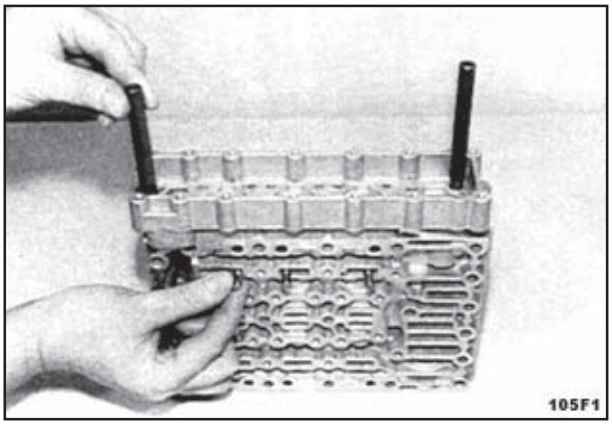


FIG. 19

Chave de encaixe (Torx TX-27)

Fixar a tampa da carcaça por meio de parafusos de cabeça de encaixe.

Limite de torque: 5,5 Nm

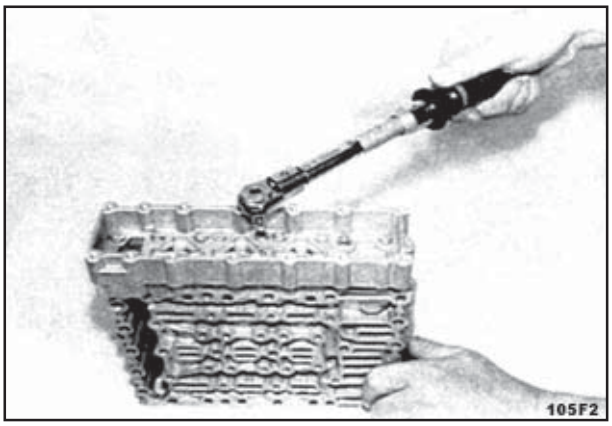


FIG. 20

Chave de encaixe (Torx TX-27)

Introduzir os reguladores de pressão e fixar os mesmos por meio das placas de fixação e parafusos de cabeça de encaixe.

NOTA: *Instalar a placa de fixação com a garra para baixo!*
Prestar atenção para a posição de instalação radial dos reguladores de pressão, ver figura!

Limite de torque: 5,5 Nm

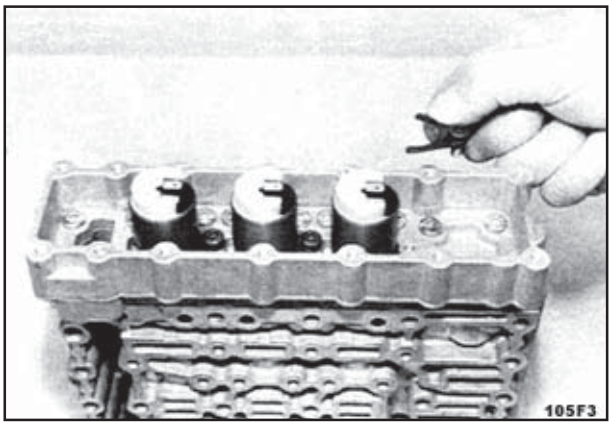


FIG. 21

Pré-montar o lado oposto

A ilustração da direita mostra os seguintes componentes:

1 = Válvula de pressão principal
(1x bobina e mola de compressão)
2 = Guia deslizante
(3x bobina e mola de compressão)
3 = Amortecedor de vibração
(3x bobina e mola de compressão)

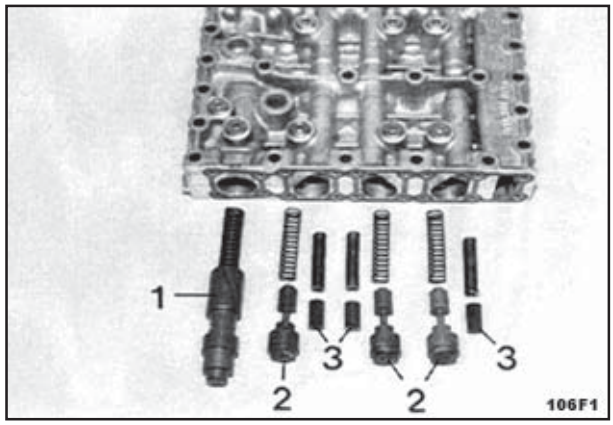


FIG. 22

Chave de encaixe (Torx TX-27), usos de regulagem 75312270
Instalar os componentes conforme a figura 22.

Pré-carregar as molas de compressão das guias deslizantes e fixar a bobina provisoriamente por meio de pinos cilíndricos Ø 5 mm (ajuda de montagem), ver setas!

Instalar dois parafusos de regulagem.

Montar a junta (seta 1) e a tampa da carcaça e posicionar as mesmas uniformemente contra o flanco, utilizando os parafusos de regulagem.

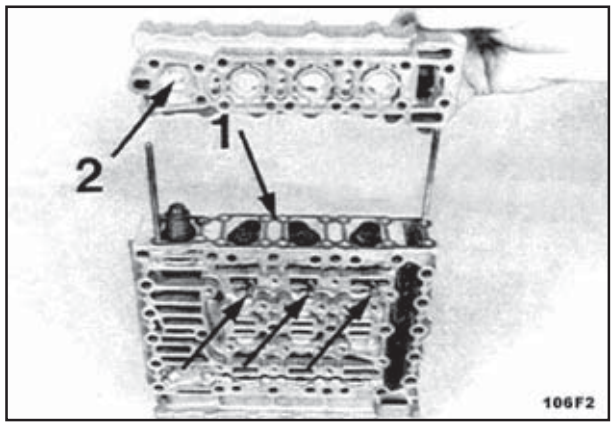


FIG. 23

NOTA: *Prestar atenção para as diferentes tampas da carcaça – instalar o ressalto Ø 19 mm (seta 2), de frente para a válvula de pressão principal!*

Em seguida, fixar a tampa da carcaça por meio dos parafusos de cabeças de encaixe.

Limite de torque: 5,5 Nm

Remover novamente os pinos cilíndricos (ajuda de montagem).

Chave de encaixe (Torx TX-27),
Reduzir os reguladores de pressão e fixar os mesmos por meio das placas de fixação e parafusos de cabeça de encaixe.

NOTA: *Instalar as placas de fixação com a garra para baixo!*
Prestar atenção para a posição de instalação radial dos reguladores de pressão, ver figura!

Limite de torque: 5,5 Nm

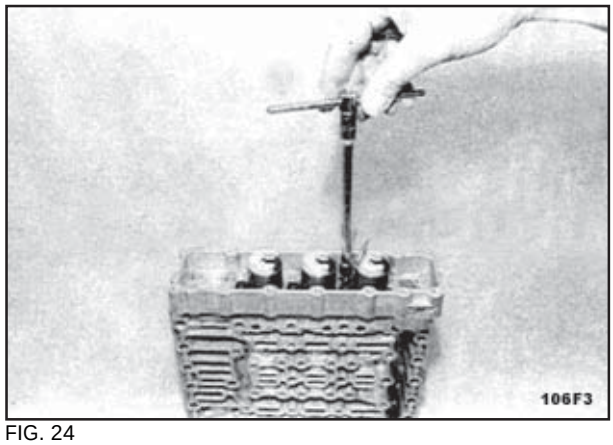


FIG. 24

Introduzir o chicote de cabos e ligar os reguladores de pressão (6x).

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação do chicote de cabos, ver também marcações (figura 2)!*

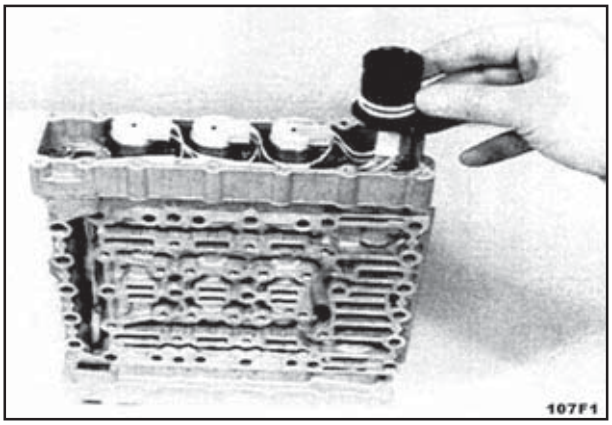


FIG. 25

Chave de encaixe (Torx TX-27),
Introduzir o conector fêmea contra o flanco, com a ranhura de frente para o ressalto guia da tampa.

Instalar a junta (seta) e fixar a tampa por meio de parafusos de cabeça de encaixe.

Limite de torque: 5,5 Nm

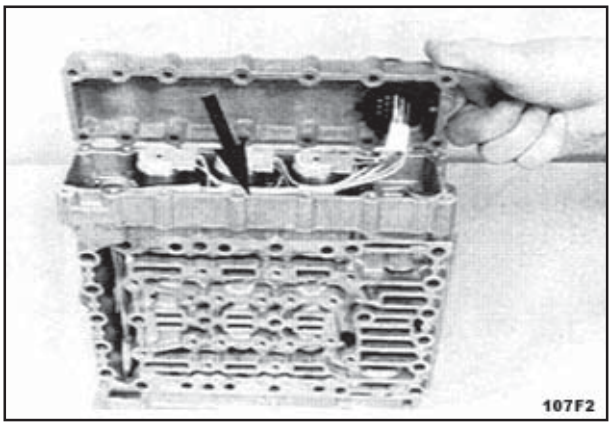


FIG. 26

Fixar o conector fêmea por meio do grampo de retenção, ver figura 27!

Instalar a tampa oposta.

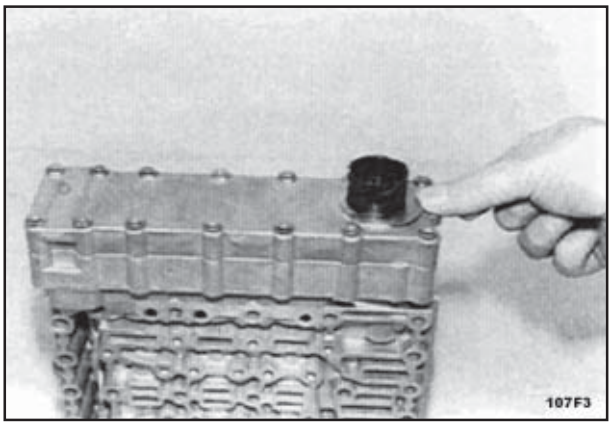


FIG. 27

Parafusos de regulagem 75312270

Instalar dois parafusos de regulagem e montar a junta I.

NOTA: *Prestar atenção às diferentes juntas, ver figura 28 e 31!*

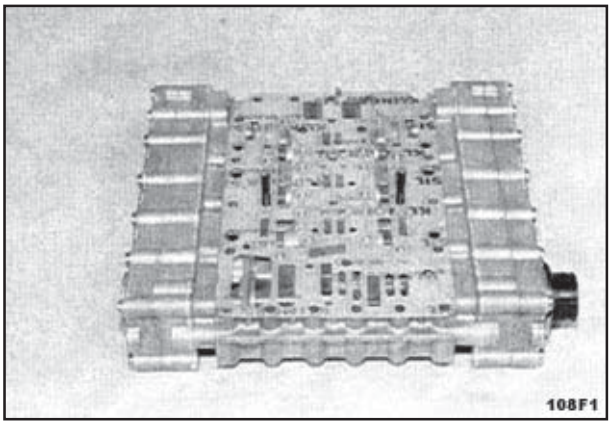


FIG. 28

Placa intermediária – versão com anteparos:

Inserir os anteparos (6x) montados rentes no furo da placa intermediária, ver setas!

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação, anteparos para cima (de frente para a placa do conduto)!*

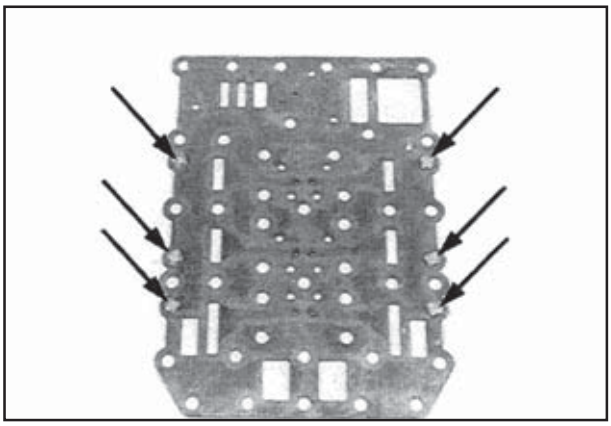


FIG. 29

Montar a placa intermediária com os anteparos para cima.

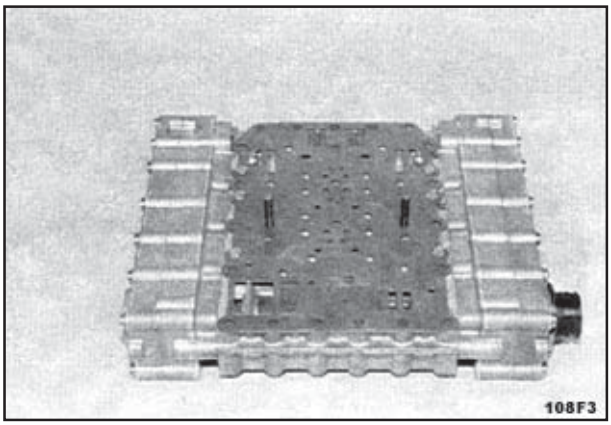


FIG. 30

Montar a junta II.

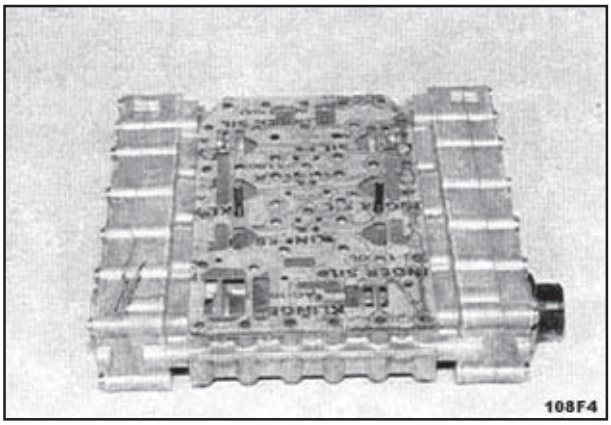


FIG. 31

Chave de encaixe (Torx TX-27)

Montar a placa do conduto e fixar a mesma uniformemente por meio de parafusos de cabeça de encaixe.

Limite de torque: 9,5 Nm

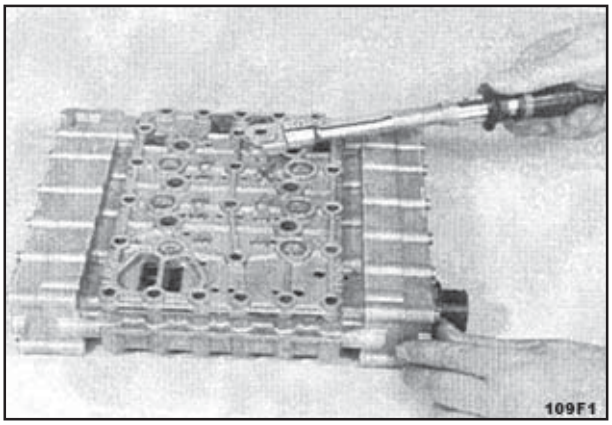


FIG. 32

Colocar novos O-Rings nos bujões de parafuso (8x) e instalar os mesmos.

Limite de torque: 6,0 Nm

NOTA: *A instalação da unidade de controle hidráulica é descrita mais adiante, no item 3.9.2.2.13*

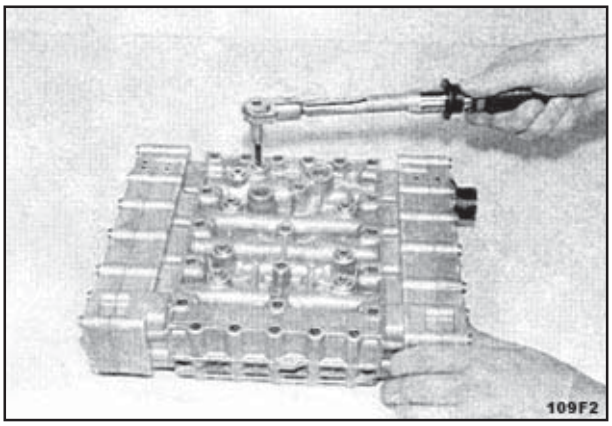


FIG. 33

TRANSMISSÃO DE INVERSÃO ZF WG-160

Cavalete de montagem,
Barras, suportes

Fixar a transmissão no cavalete de montagem.

3.15.2 - TRANSMISSÃO POWERSHIFT

3.15.2.1 - DESMONTAGEM

3.15.2.1.1 - Remover a unidade filtrante

Desmontar o interruptor de advertência (seta) do cabeçote do filtro.

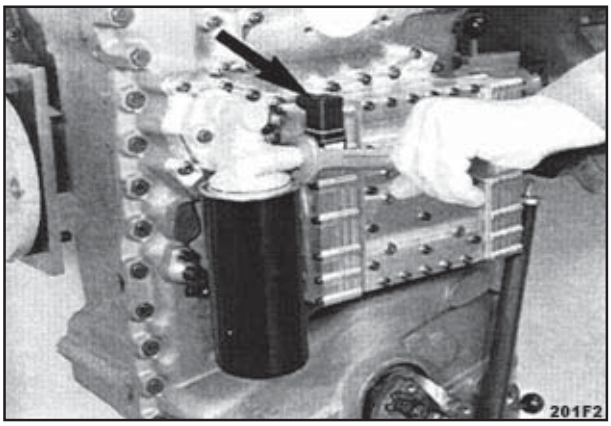


FIG. 2

Chave de correia

Separar o filtro de óleo do cabeçote do filtro.

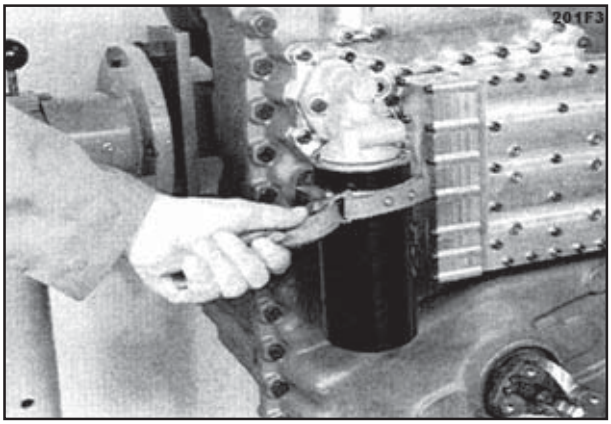


FIG. 3

Soltar os parafusos de cabeça sextavada e separar o cabeçote do filtro da placa do conduto.

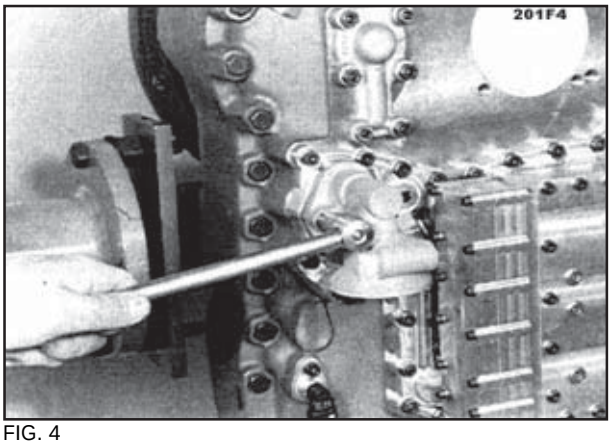


FIG. 4

3.15.2.1.2 - Separar a unidade de controle hidráulica (HSG-94) e placa do conduto da carcaça da caixa de mudanças

Parafusos de regulagem 75313250

Soltar os parafusos de cabeça de encaixe, instalar dois parafusos de regulagem e separar a unidade de controle da placa do conduto.

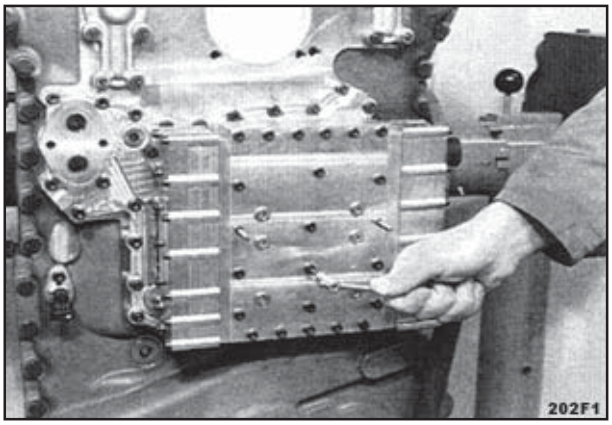


FIG. 5

Parafusos de regulagem 75313250

Remover ambas juntas assim como a placa intermediária.

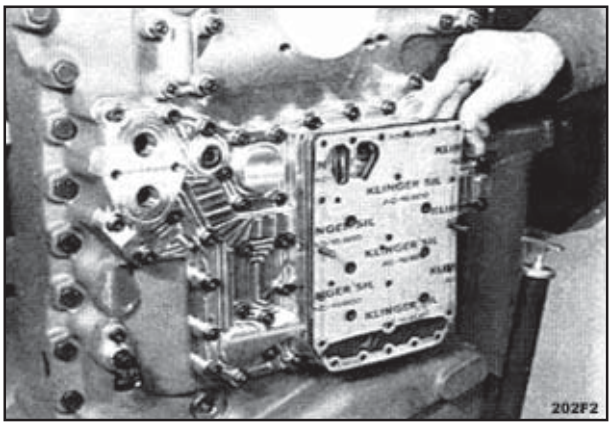


FIG. 6

Parafusos de regulagem 75313250

Soltar os parafusos de cabeça de encaixe e porcas sextavadas e separar a placa do conduto da carcaça da caixa de mudança.

Em seguida remover a junta plana.

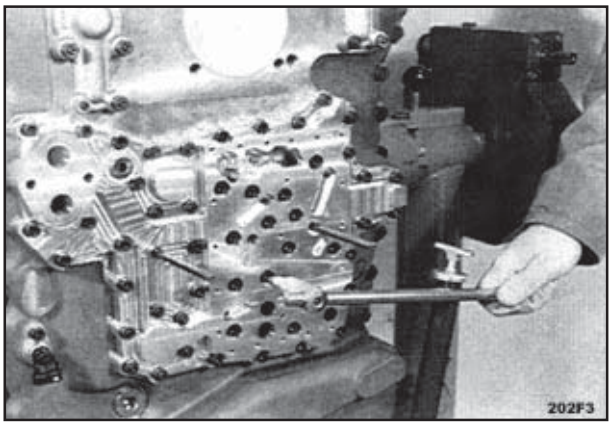


FIG. 7

3.15.2.1.3 - Remover e desmontar a válvula de segurança do conversor

Puxar a válvula de segurança do conversor para fora do furo da carcaça.

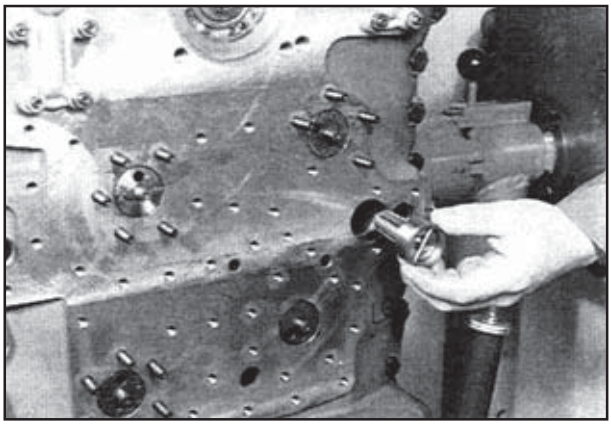


FIG. 8

Ajuda de montagem 75313251

A ilustração da direita mostra a Ferramenta Especial (S) necessária para desmontar a válvula de segurança do conversor.

1 = Válvula de segurança do conversor (completa)

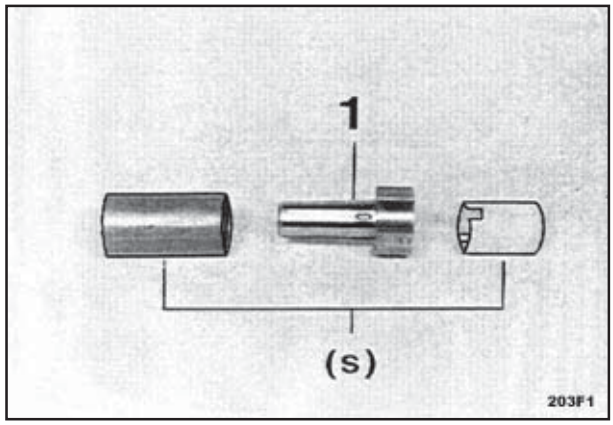


FIG. 9

Pré-carregar cuidadosamente a mola de compressão, remover o pino cilíndrico (figura 10) e desmontar os componentes (figura 11).

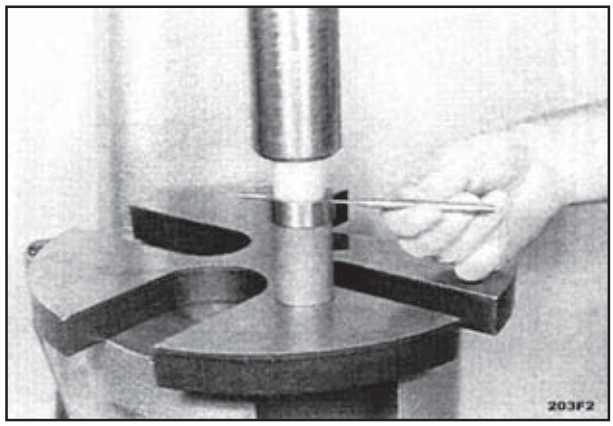


FIG. 10

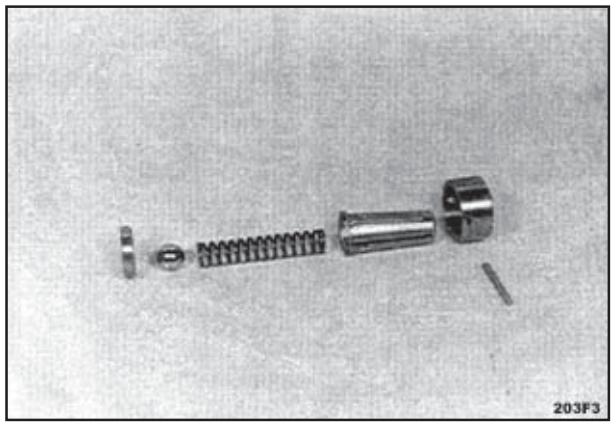


FIG. 11

3.15.2.1.4 - Conexão do motor – conversor

Remover a placa de travamento e soltar os parafusos de cabeça sextavada.

Remover o disco e fazer alavanca no flange de acionamento e retirar o mesmo da árvore.

Soltar a conexão por parafusos.

NOTA: *Marcar a posição de instalação radial da tampa da carcaça!*



Jogo de olhais 75312201

Separar a tampa junto com o conversor da transmissão, utilizando o dispositivo de elevação.

Pressionar a árvore de acionamento, respectivamente o conversor para fora da tampa (rolamento de esferas).

Jogo de alicates internos

Comprimir o anel de trava e remover o rolamento de esferas.

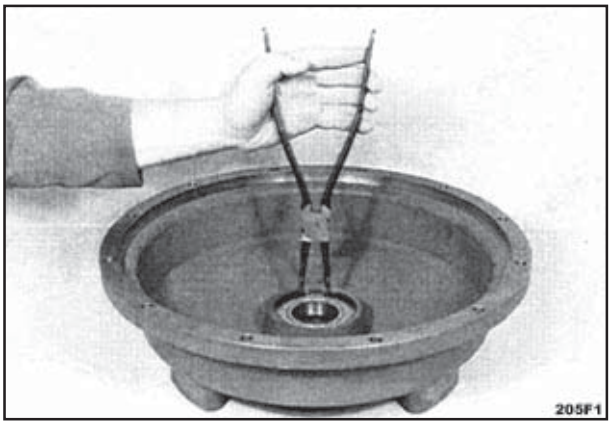


FIG. 19

Soltar os parafusos de cabeça sextavada e separar a membrana do conversor.

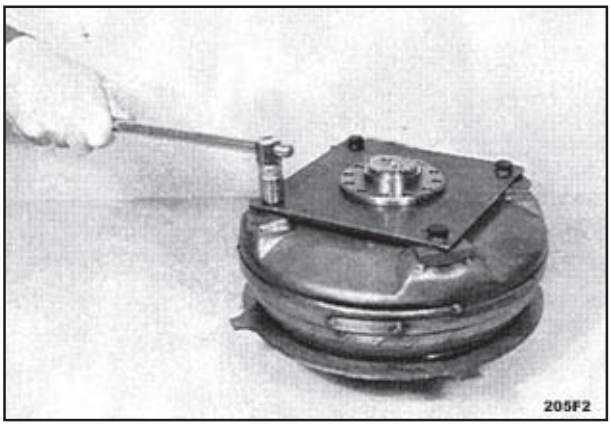


FIG. 20

Soltar os parafusos de cabeça sextavada e separar a árvore de acionamento da membrana.

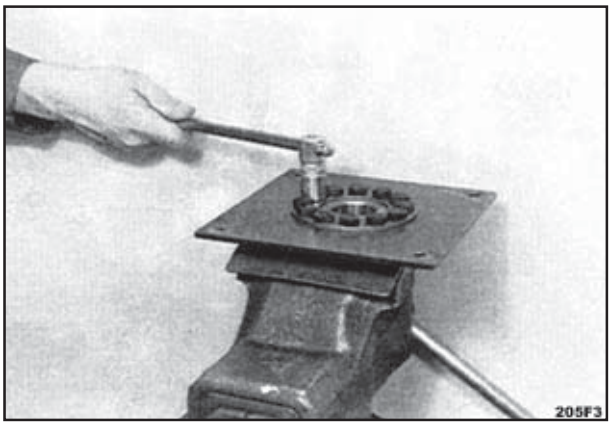


FIG. 21

Remover o transmissor indutivo (n Motor).

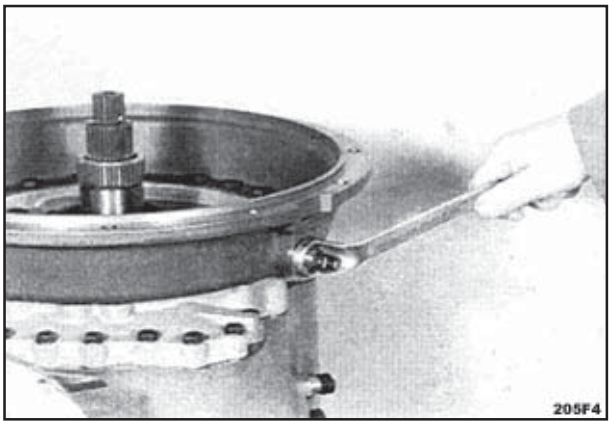


FIG. 22

Soltar os parafusos de cabeça sextavada e remover a carcaça do conversor.

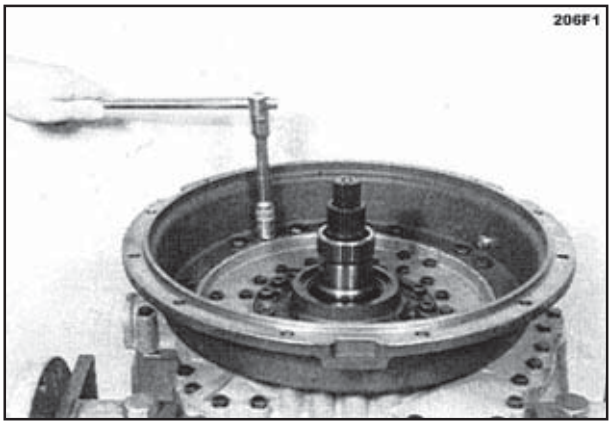


FIG. 23

3.15.2.1.5 - Remover a bomba da transmissão

Soltar os parafusos de cabeça de encaixe.

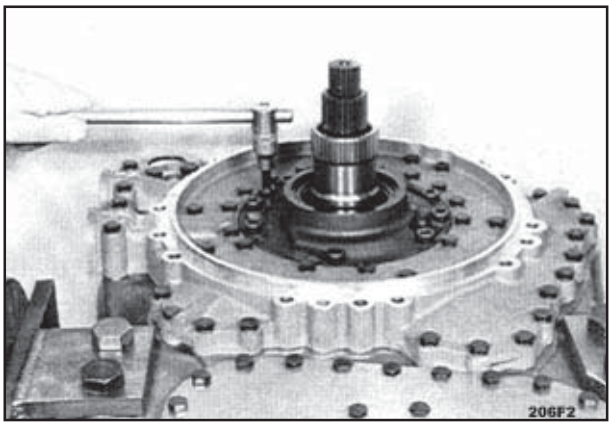


FIG. 24

Dispositivo de separação 75312207, Extrator de duas garras

Aplicar o dispositivo de separação nas ranhuras ao redor do eixo do estator e puxar a bomba (completa) para fora dos furos da carcaça, utilizando o extrator de duas garras.

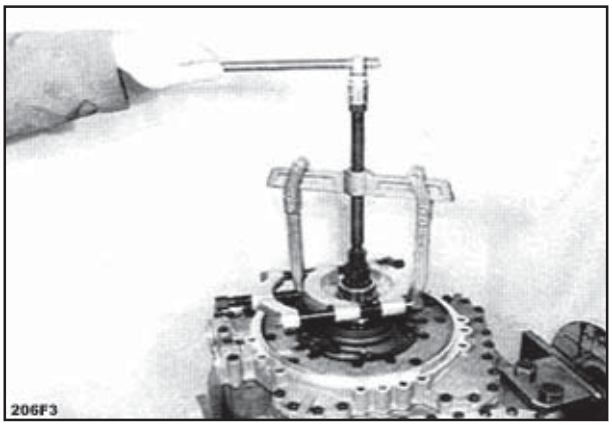


FIG. 25

Separar a bomba da transmissão, do estator.

Separar a placa excêntrica da bomba.

NOTA: *Se sinais de desgaste são encontrados na carcaça da bomba ou no disco excêntrico, a bomba completa deverá ser substituída!*

Em seguida, montar novamente o disco excêntrico e fixar o mesmo por meio de pinos ranhurados (2x).

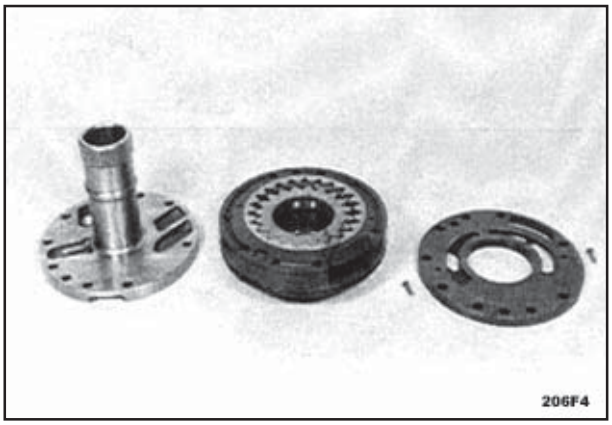


FIG. 26

Soltar os parafusos de cabeça sextavada e remover a carcaça de alimentação de óleo.

Em seguida, remover a junta plana.

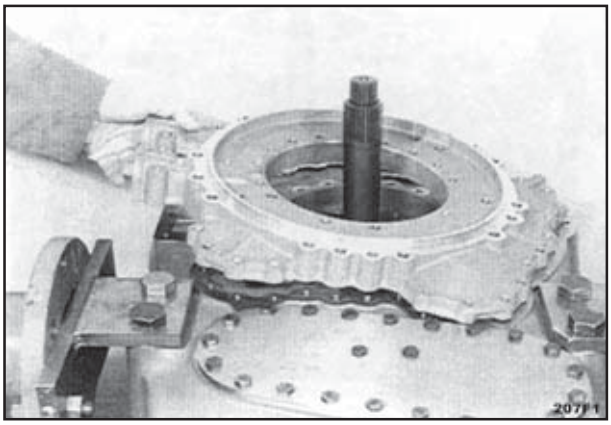


FIG. 27

3.15.2.1.6 - Válvula de pressão do conversor

Puxar a válvula de pressão do conversor para fora do furo da carcaça.

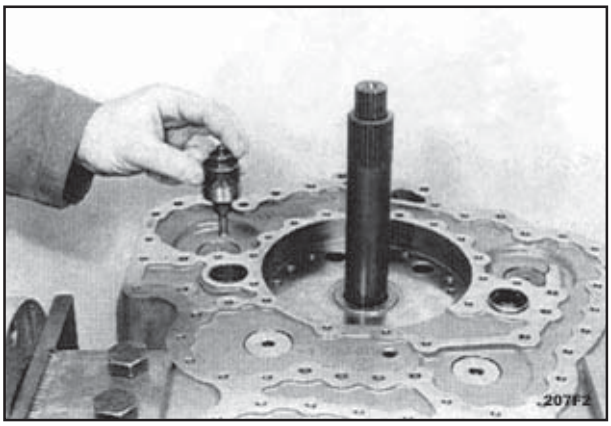


FIG. 28

Ajuda de montagem 75313251

A ilustração da direita mostra a Ferramenta Especial (S) necessária para a desmontagem da válvula de pressão do conversor.

1 = Válvula de pressão do conversor (completa)

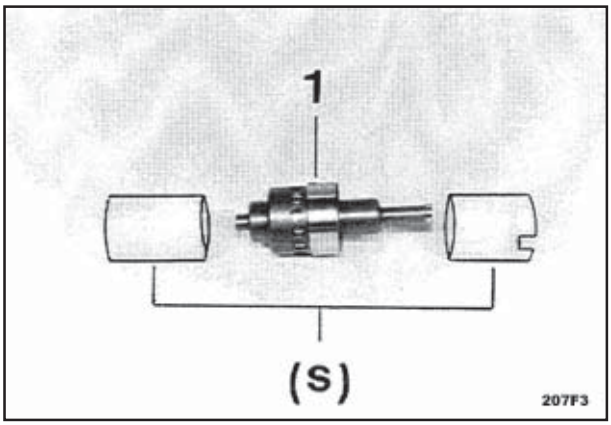


FIG. 29

Ajuda de montagem 75313251

Pré-carregar cuidadosamente a mola de compressão, retirar o pino cilíndrico e remover os componentes.

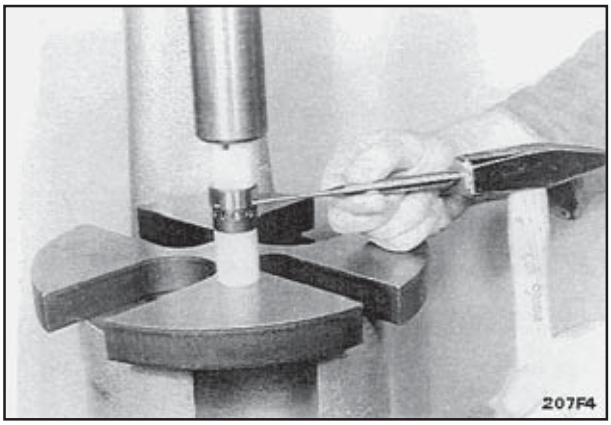


FIG. 30

Soltar os parafusos de cabeça sextavada, desmontar a tampa e remover a junta plana.

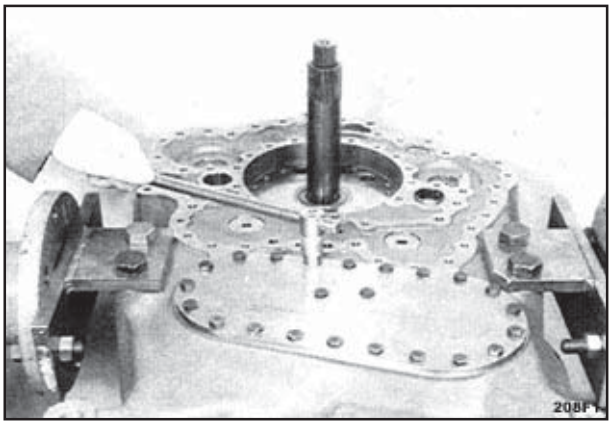


FIG. 31

3.15.2.1.7 - Desmontar a saída, acionamento e embreagens

Barra de alavanca 75312230

Remover a placa de travamento, soltar os parafusos de cabeça sextavada e fazer alavanca no flange de saída do lado do conversor para retirar o flange da árvore.

Em seguida, fazer alavanca na vedação da árvore para retirar a mesma do furo da carcaça.

Bascular a caixa de mudanças 180º e remover o flange de saída traseiro.

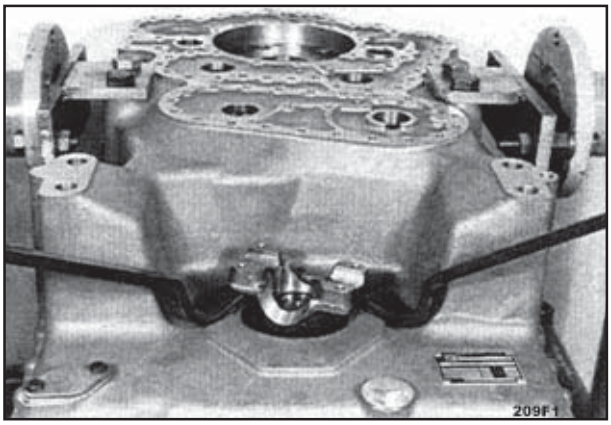


FIG. 35

Desmontar o sensor de rotação assim como ambos transmissores indutivos (setas).

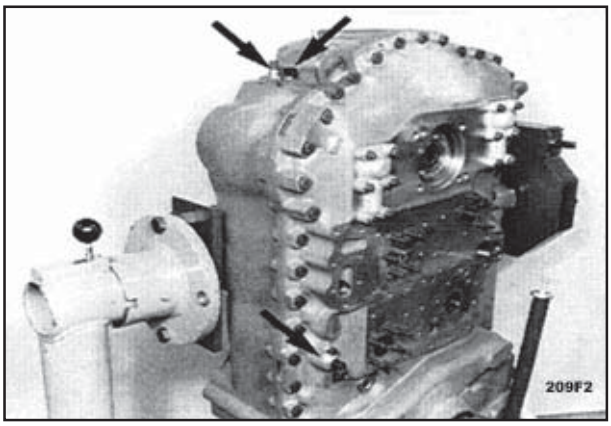


FIG. 36

Soltar as porcas sextavadas e remover as duas tampas (setas).
Soltar a conexão de parafuso.

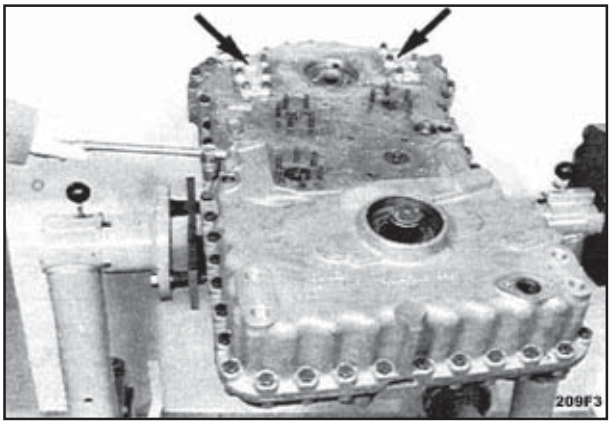


FIG. 37

Guiar ambos pinos cilíndricos para fora (setas).

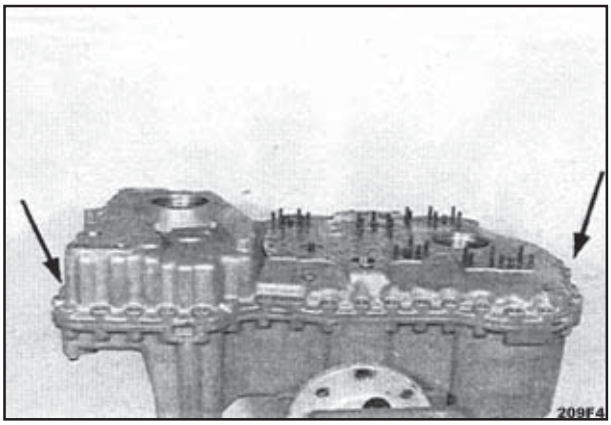


FIG. 38

Corrente de elevação 75312214

Separar cuidadosamente a tampa da carcaça da caixa de mudanças, utilizando o dispositivo de elevação.

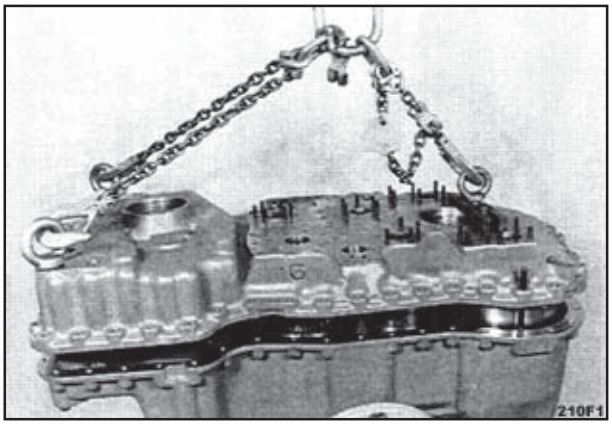


FIG. 39

A figura 40 mostra a posição da instalação das embreagens individuais, assim como de acionamento e saída.

Ref. Figura 40:

KV = Embreagem – para frente
KR = Embreagem – marcha a ré
K1 = 1ª velocidade
K2 = 2ª velocidade
K3 = 3ª velocidade
K4 = 4ª velocidade
NA = Acionamento
AB = Saída

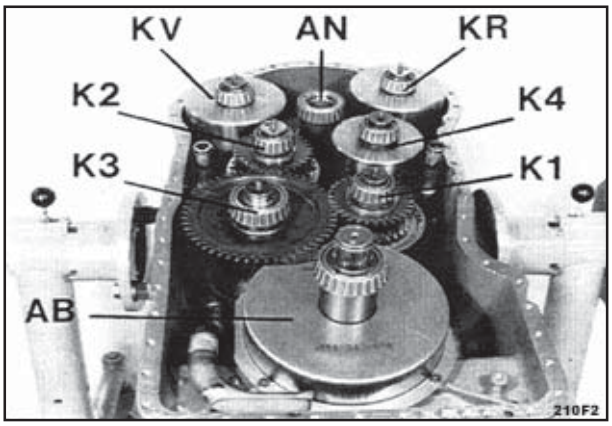


FIG. 40

NOTA: *As seguintes figuras descrevem a remoção geral de todas as embreagens.*
Para este objetivo, a tampa da carcaça, combinada com a Ferramenta Especial (cabo 75312217) é necessário!

Atenção: A remoção de embreagens individuais sem ajuda da tampa da carcaça e cabos, é extremamente dificultada devido as condições de instalação!
Além disto, existe o perigo de lesões!

Precaução: Antes da remoção geral das engrenagens, a árvore de saída deverá ser removida, ver figura 42!

Soltar os parafusos de cabeça de encaixe e remover a árvore de saída, assim como ambas placas defletoras de óleo.

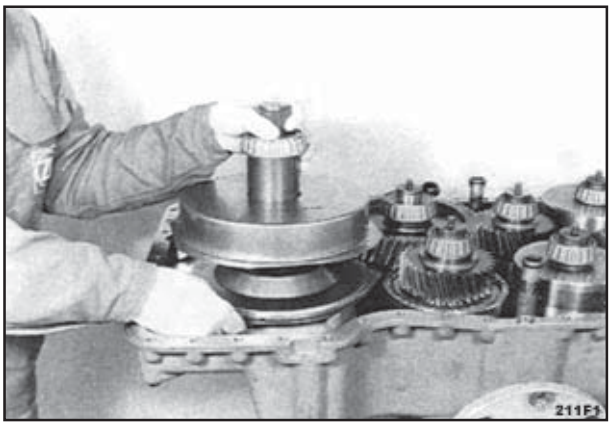


FIG. 42

Ferramenta Especial (cabo 75312217) (6 peças necessárias)

Montar cuidadosamente a tampa da carcaça até que seja obtido o contato.

Fixar todas a embreagens na tampa da carcaça, utilizando os cabos.

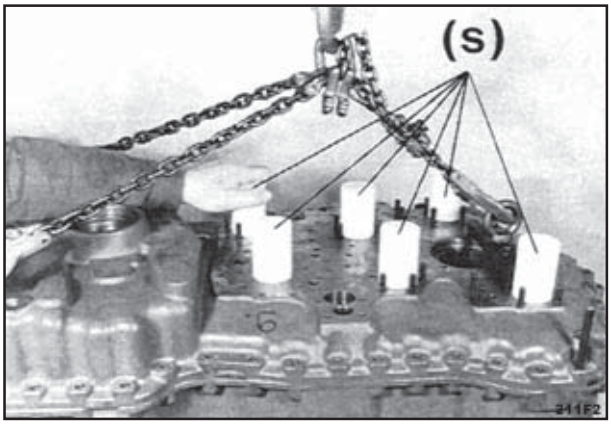


FIG. 43

Ferramenta Especial (cabo 75312217) (6 peças necessárias)

Separar a tampa da carcaça junto com as embreagens da carcaça da caixa de mudanças, utilizando o dispositivo de elevação.

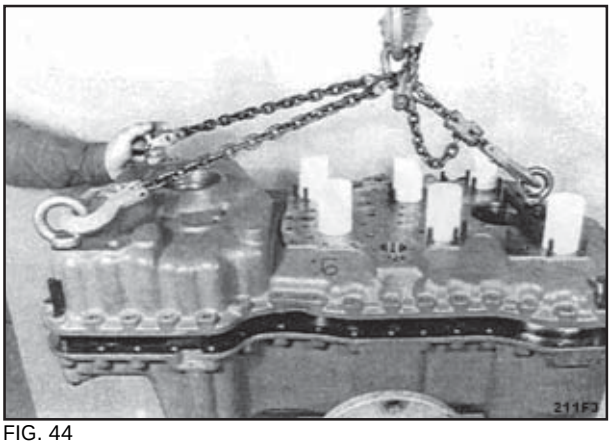


FIG. 44

Fixar a tampa da carcaça no cavalete de montagem.

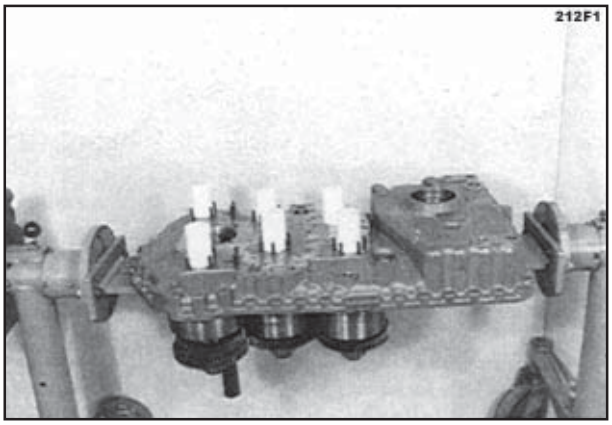


FIG. 45

Ferramenta Especial (cabo 75312217) (6 peças necessárias)

Bascular a tampa da carcaça 180º.
Remover os cabos.

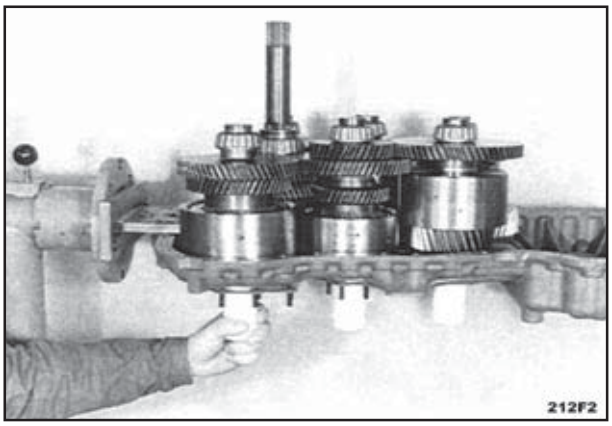


FIG. 46

Remover a embreagem K2.

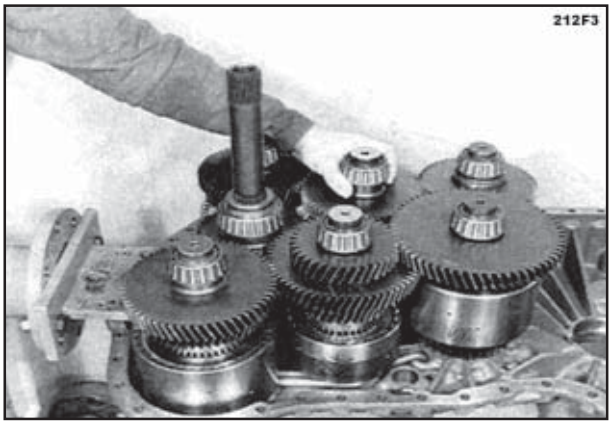


FIG. 47

Remover a embreagem K1, ao mesmo tempo, levantar a embreagem K4.

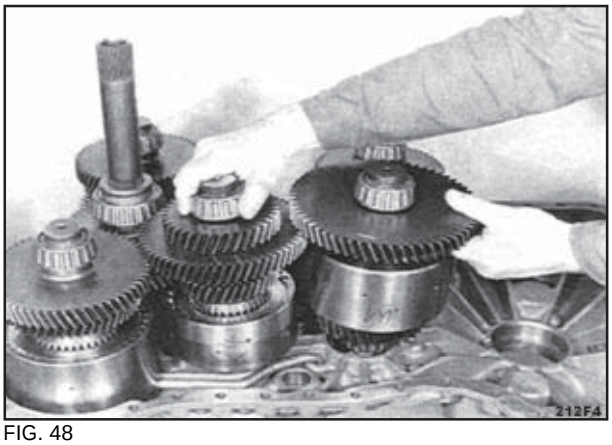


FIG. 48

Levantar a embreagem K3 para fora da tampa da carcaça.

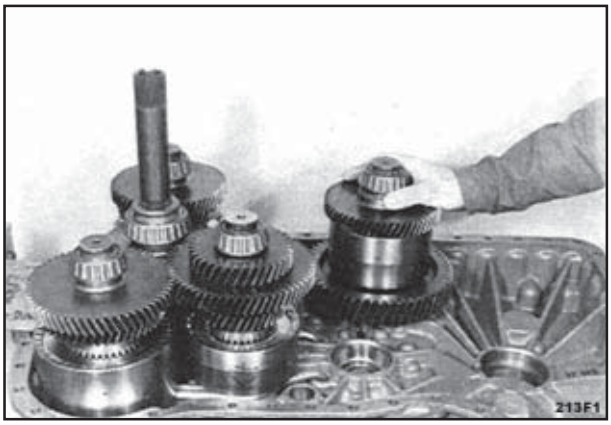


FIG. 49

Remover a embreagem K4, ao mesmo tempo levantar levemente o acionamento.

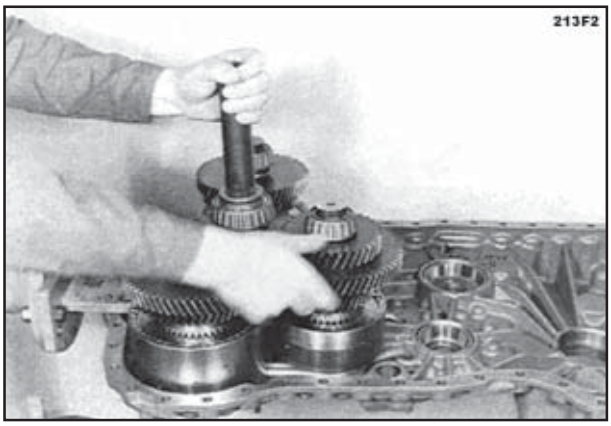


FIG. 50

Separar as embreagens KV e KR juntas com o acionamento, da tampa da carcaça.

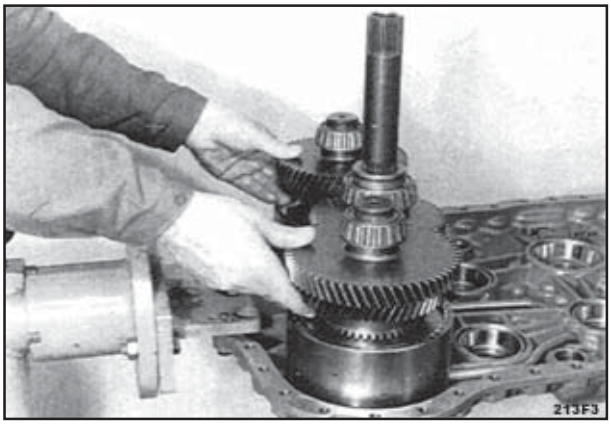


FIG. 51

Remover a pista externa do rolamento e puxar a árvore de saída para fora (tomada de força), do furo da carcaça.

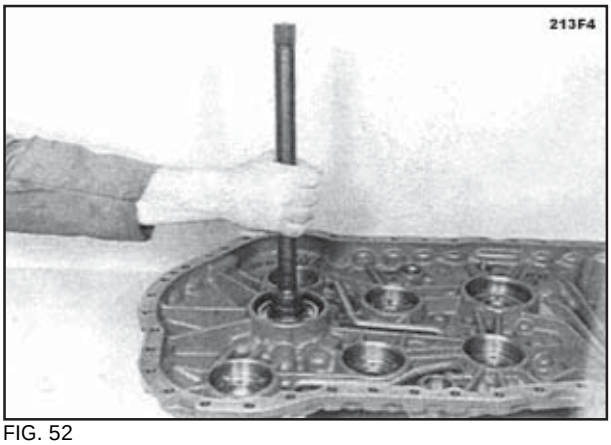


FIG. 52

Comprimir e retirar o anel retangular (seta) e separar o rolamento de esferas da árvore.

Precaução: Se contrário às recomendações da ZF, os rolamentos de rolos cônicos das embreagens, assim como os do acionamento e saída não forem substituídos, o posicionamento das pistas interna e externa dos conjuntos individuais deverá pelo menos ser mantido!

Marcar adequadamente as pistas interna e externa do rolamento.

3.15.2.1.8 - Desmontar as embreagens KV e KR

NOTA: *As seguintes figuras mostram a desmontagem da embreagem KV!*
A desmontagem da embreagem KR é análoga!

Comprimir e retirar o anel retangular (seta).

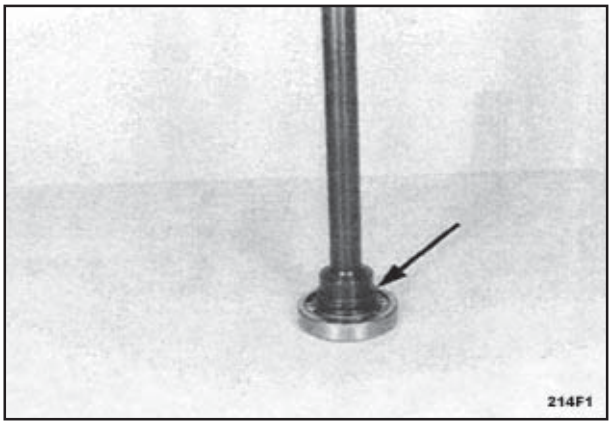


FIG. 53

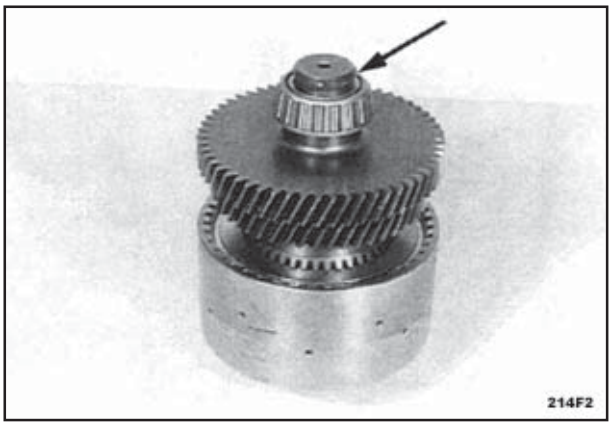


FIG. 54

Luva de garras 75312235
Jogo básico 75312203

Puxar o rolamento de rolos cônicos da árvore.

Desmontar o rolamento de rolos cônicos oposto.

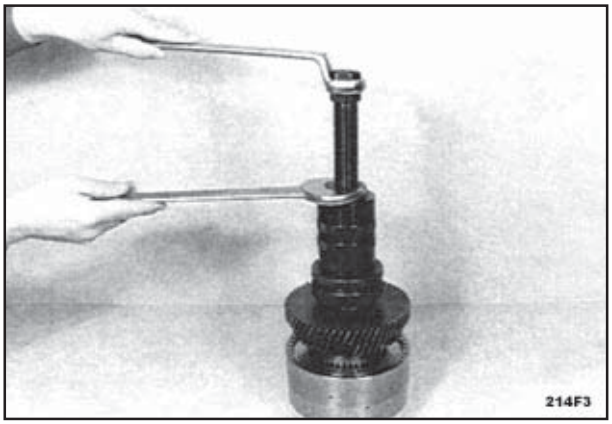


FIG. 55

Martelo

Separar o porta-placas da árvore.

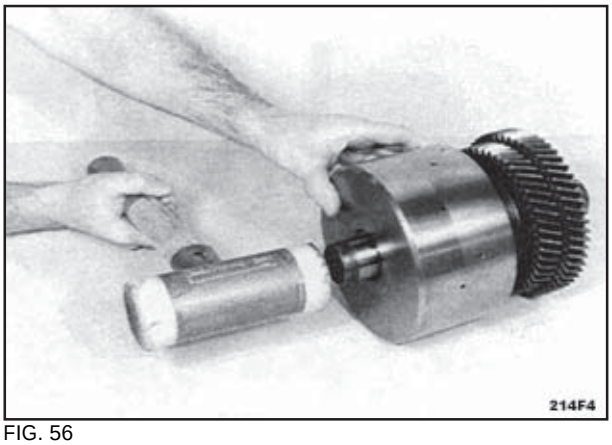


FIG. 56

Comprimir e retirar o anel elástico e remover o pacote de placas.

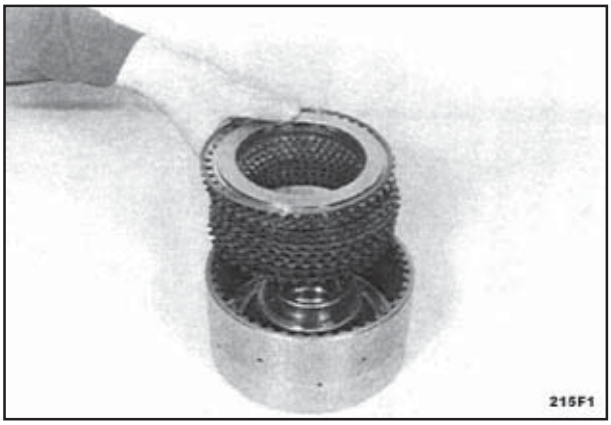


FIG. 57

Ajuda de montagem 75313247
Jogo de alicates externos

Pré-carregar a mola de compressão, comprimir e retirar o anel de trava e remover os componentes.

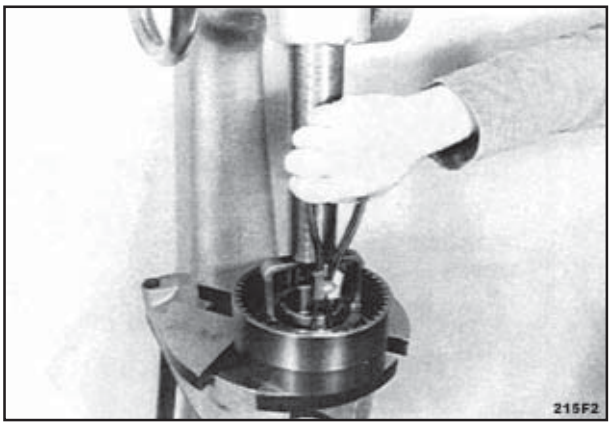


FIG. 58

Levantar o êmbolo por meio de ar comprimido para fora do furo do cilindro e remover o mesmo.

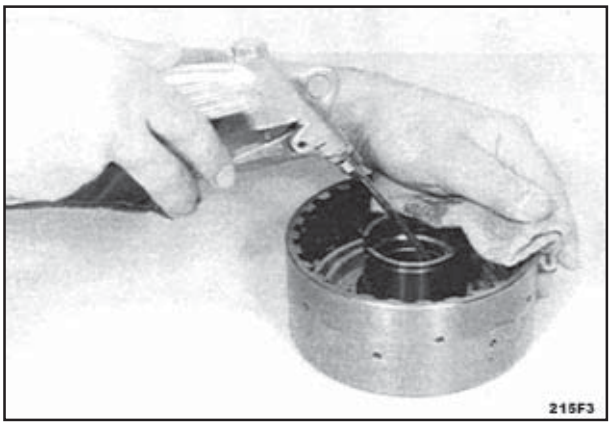


FIG. 59

Remover ambos O-Rings.

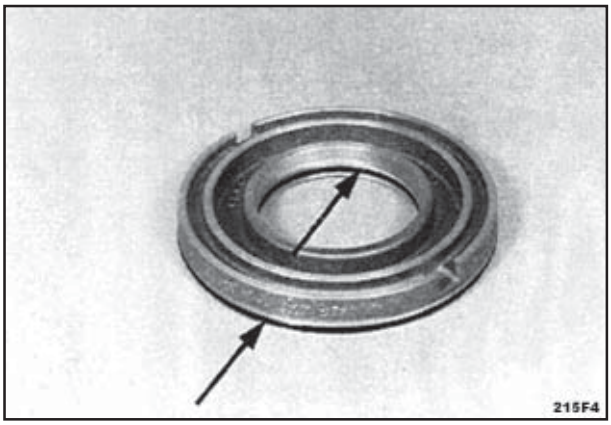


FIG. 60

Jogo de alicates externos

Comprimir e retirar o anel de trava interna (árvore).

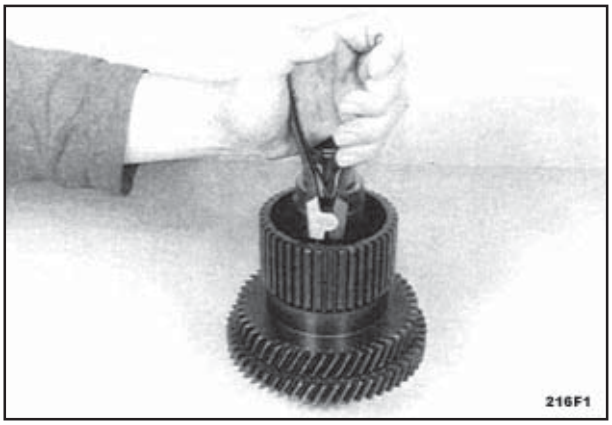


FIG. 61

Dispositivo de separação

Colocar a embreagem intermediária por meio do dispositivo de separação (figura 62) e pressionar a mesma da árvore (figura 63).

Remover o rolamento de agulhas liberado.

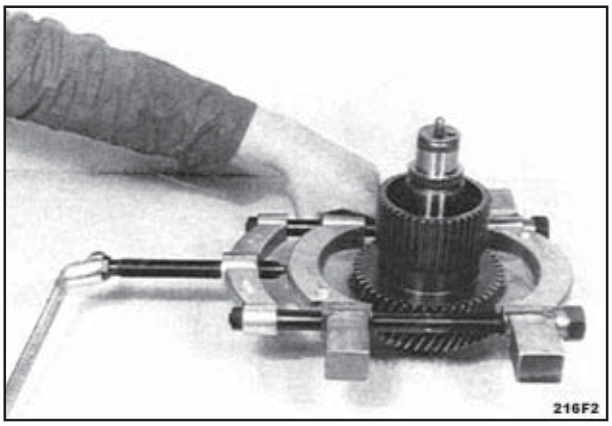


FIG. 62

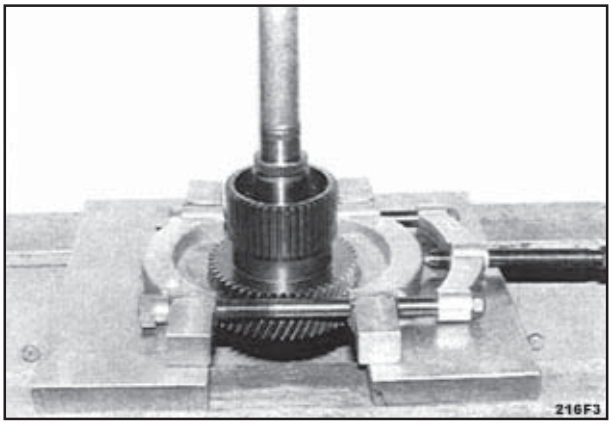


FIG. 63

Jogo de alicates internos

Comprimir e retirar o anel de trava e remover o rolamento de esferas.

NOTA: *A desmontagem da embreagem KR deve ser realizada conseqüentemente!*

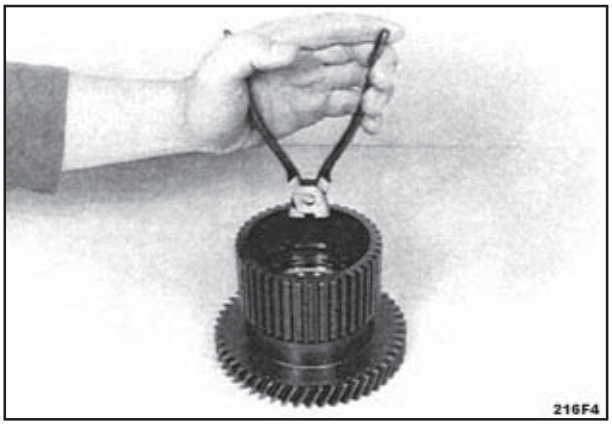


FIG. 64

3.15.2.1.9 - Desmontar as embreagens K1, K2 e K3

NOTA: *As seguintes figuras mostram a desmontagem da embreagem K3!*
A desmontagem das embreagens K1 e K2 é análoga!
Comprimir e retirar o anel retangular (seta).

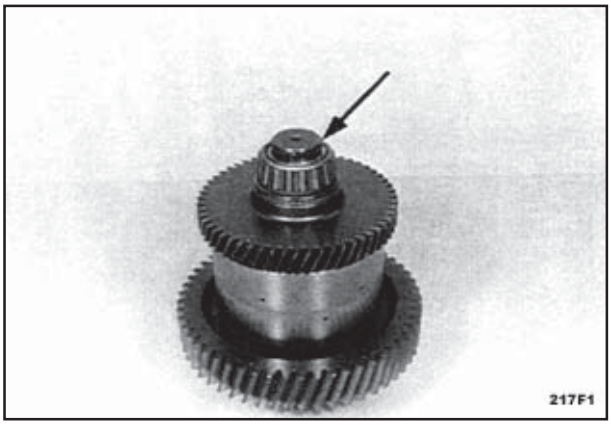


FIG. 65

Luva de garras 75312235
Luva de garras 75312238
(K3 no lado da saída)
Jogo básico 75312203

Puxar o rolamento de rolos cônicos da árvore.

Remover o rolamento de rolos cônicos oposto conseqüentemente, ver figuras 65 e 66!

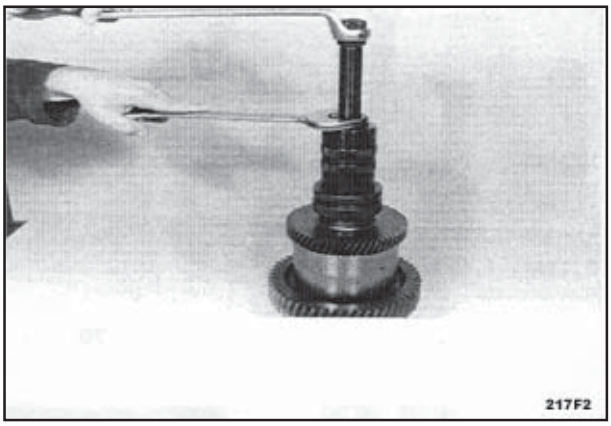


FIG. 66

Remover o disco deslizante, porta-agulhas axial e arruela axial.

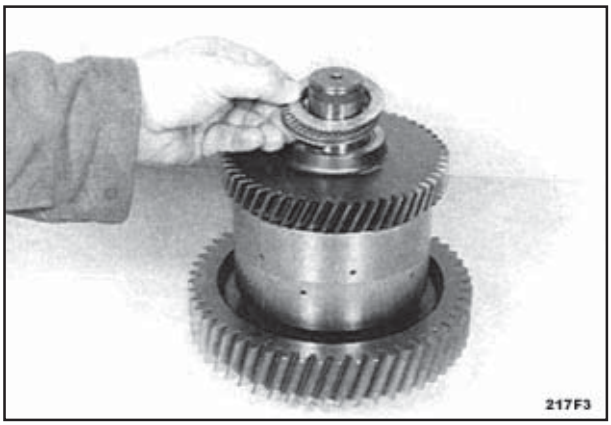


FIG. 67

Remover a embreagem intermediária.

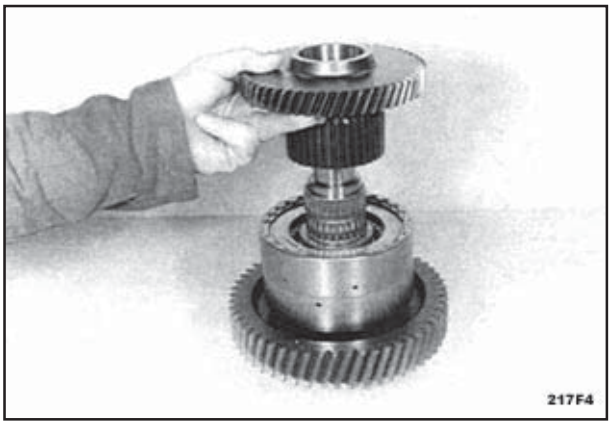


FIG. 68

Remover ambos rolamentos de agulhas assim como o rolamento axial (completo).

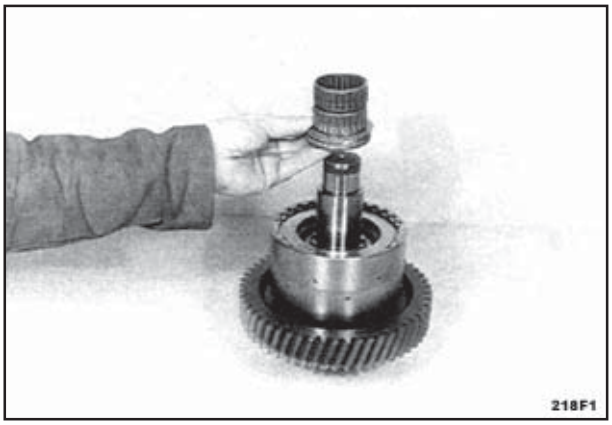


FIG. 69

Comprimir e retirar o anel elástico e remover o pacote de placas.

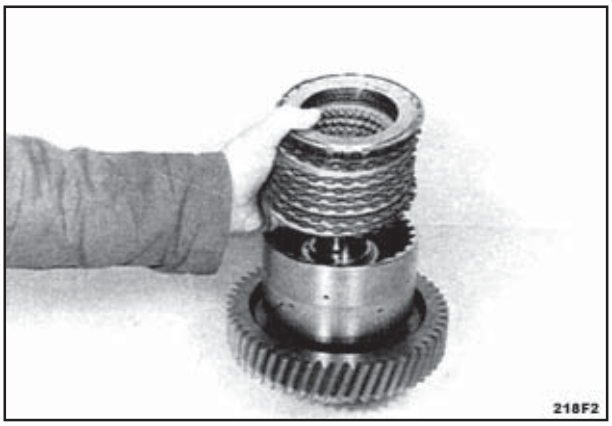


FIG. 70

Ajuda de montagem (K2 e K3) 75313248
Ajuda de montagem (K1) 75313247
Jogo de alicates externos

Pré-carregar a mola de compressão, comprimir e retirar o anel de trava e remover os componentes.

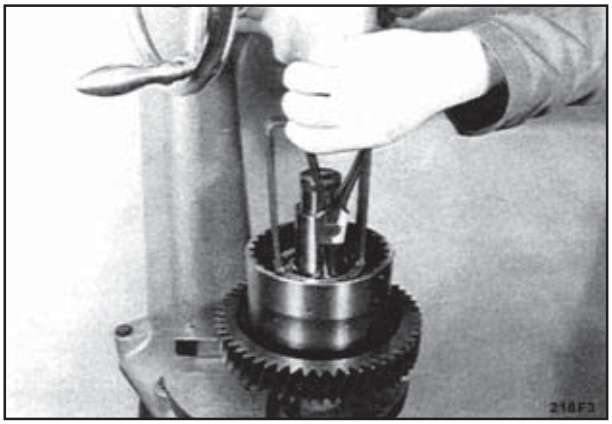


FIG. 71

Pressionar e êmbolo para fora do porta-placas, utilizando ar comprimido.

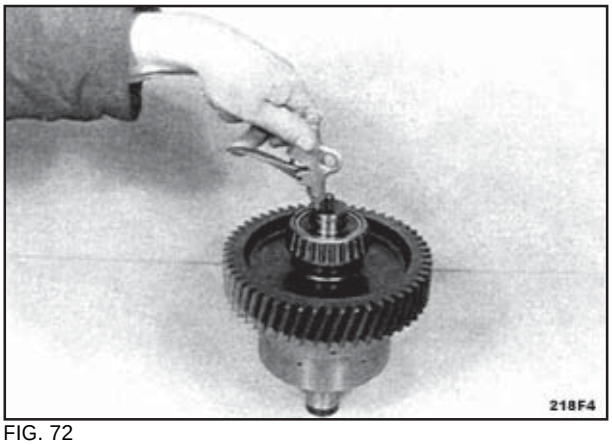


FIG. 72

Barra de alavanca 75312230

Fazer alavanca e remover o porta-placas da árvore.

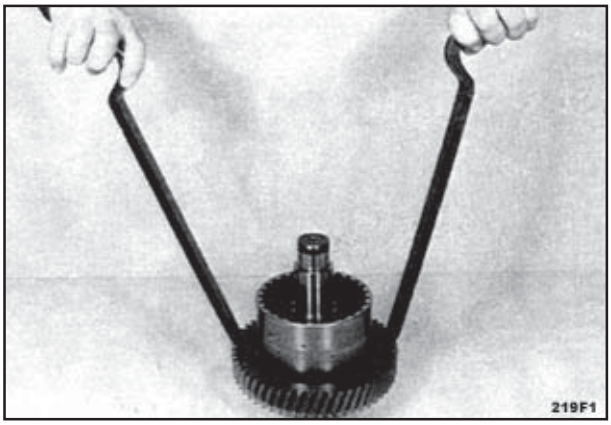


FIG. 73

3.15.2.1.10 - Desmontar a embreagem K4

Luva de garras 75312235
Jogo básico 75312203

Comprimir e retirar o anel retangular e puxar o rolamento de rolos cônicos da árvore.

Remover o rolamento de rolos cônico oposto conseqüentemente.

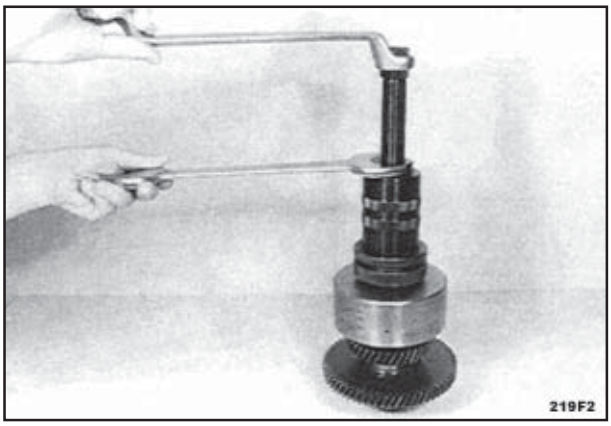


FIG. 74

Ajuda de montagem 75313248
Jogo de alicates externos

Comprimir e retirar o anel de trava e separar o porta-placas da árvore.

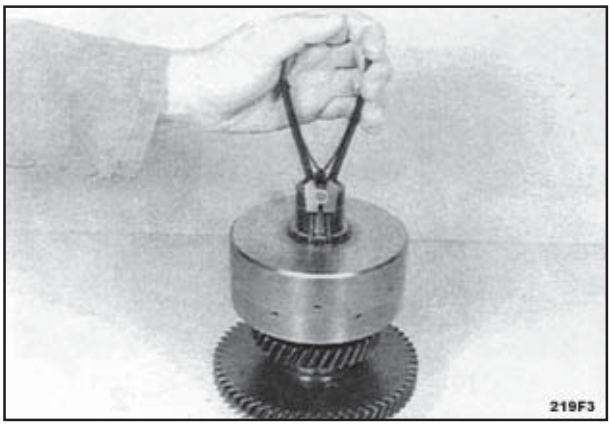


FIG. 75

Comprimir e retirar o anel elástico e desmontar o pacote de placas.

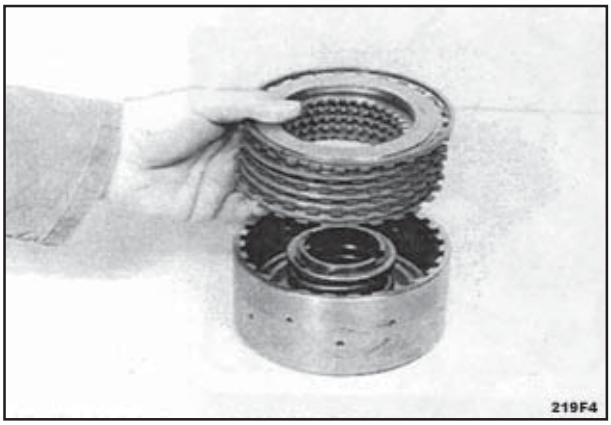


FIG. 76

Ajuda de montagem 75313248

Pré-carregar a mola de compressão, comprimir e retirar o anel de trava e remover os componentes.

Desmontar o êmbolo.

NOTA: *A separação da árvore e embreagem não é possível (encaixe a quente)!*

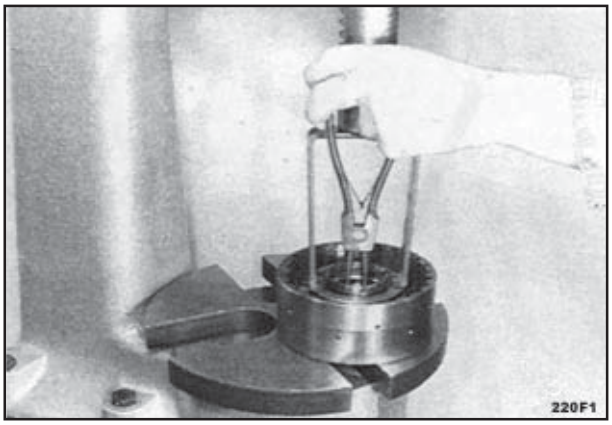


FIG. 77

3.15.2.1.11 - Desmontar a árvore de acionamento

Se necessário, pressionar o eixo da turbina para fora da árvore de acionamento.

NOTA: *O eixo da turbina está fixado axialmente por meio do anel de pressão, o qual será destruído ao ser pressionado para fora!*

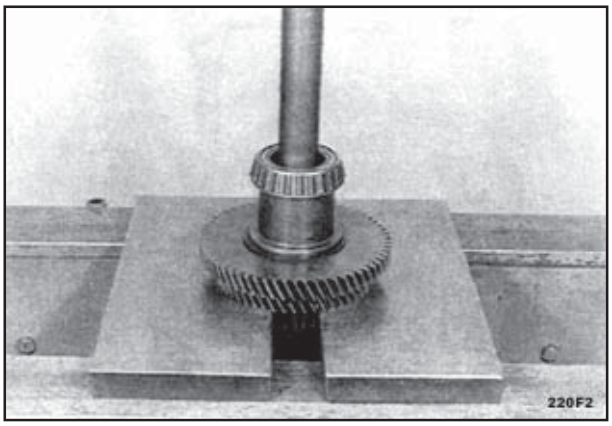


FIG. 78

Luva de garras 75312238
Jogo básico 75312203

Comprimir e retirar o anel retangular e puxar o rolamento de rolos cônicos.

Retirar o rolamento de rolos cônicos oposto.

NOTA: *A separação da árvore de acionamento 1 e engrenagem 2 não é possível (encaixe a quente)!*

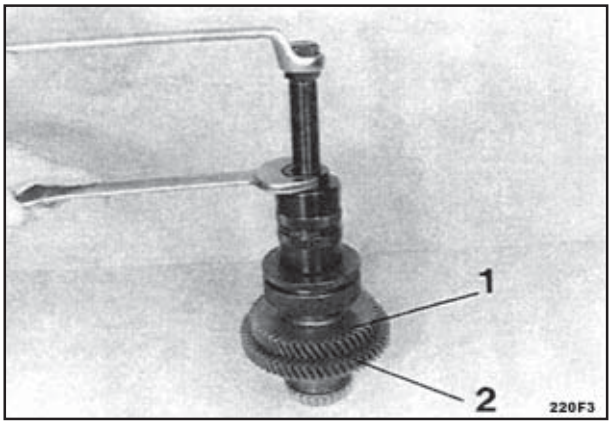


FIG. 79

3.15.2.2 - REMONTAGEM

Precaução: Se contrário às recomendações da ZF, os rolamentos de rolos cônicos das embreagens, assim como os do acionamento e saída não forem substituídos, o posicionamento das pistas interna e externa dos conjuntos individuais deverá pelo menos ser mantido!

3.15.2.2.1 - Montar os tubos de óleo

Precaução:Para garantir a correta montagem dos tubos de óleo, a utilização de Ferramenta Especial (S) é imperativa!

Instalar os prisioneiros (seta).

Limite de torque (M8): 9 Nm

NOTA: *Inserir os prisioneiros com Loctite (Tipo N.º 262)!*

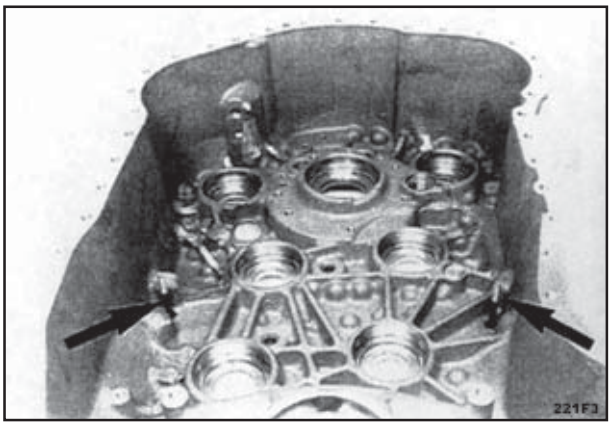


FIG. 90

Colocar os tubos distanciados sobre os prisioneiros.

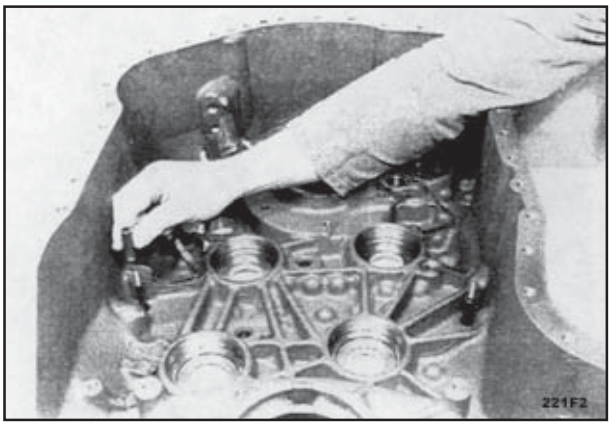


FIG. 91

Inserir o tubo de sucção 1, tubo de pressão 2 e tubo de lubrificação de pressão 3 dentro dos furos da carcaça.

Fixar o tubo de sucção 1 e tubo de pressão 2 provisoriamente por meio de parafusos de cabeça de encaixe e porcas sextavadas.

Limite de torque (M8/8.8): 23 Nm

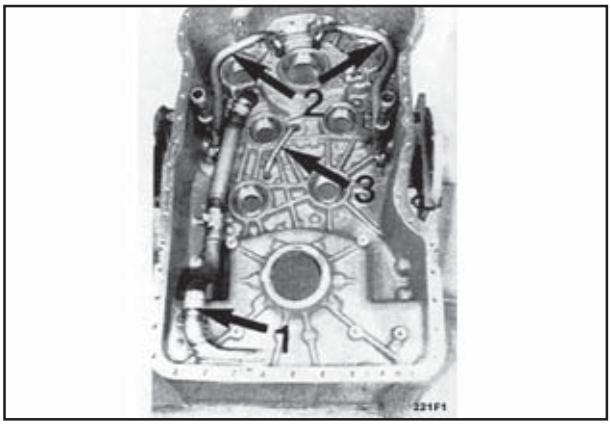


FIG. 92

Barra de tensão - 75313535

Colocar ambos tubos de pressão por meio do dispositivo especial (S).

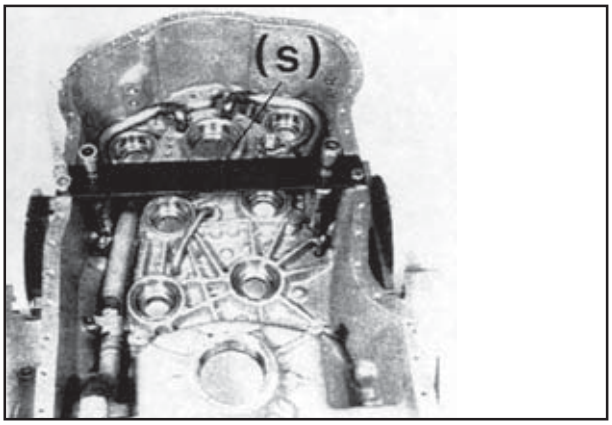


FIG. 93

Ferramenta rolante 75312219
Ferramenta rolante 75312218
Ferramenta rolante 75313252

Bascular a carcaça 180º.

Introduzir os tubos de sucção assim como os tubos de pressão (setas) dentro dos furos da carcaça, utilizando Ferramenta Especial.

NOTA: *O extremo do tubo dos tubos de pressão (seta) deverá estar levemente abaixo da face plana da carcaça; se necessário, equalizar.*

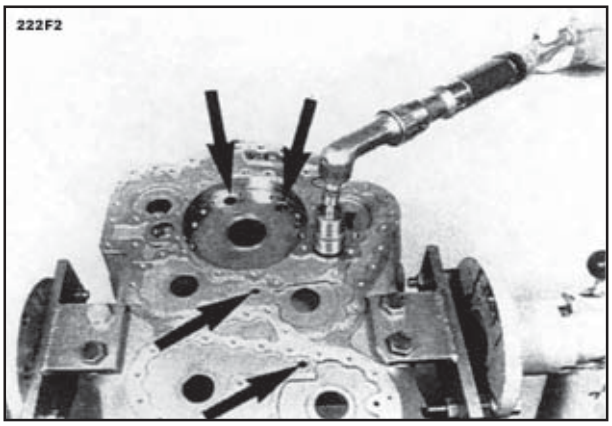


FIG. 94

Barra de tensão - 75313535

Bascular a carcaça 180º.

Verificar a posição de instalação de ambos tubos de pressão e corrigir se necessário.

Precaução: Os tubos deverão ser colocados com o dispositivo especial (S) sem jogo ou pressão!

Em seguida, remover o dispositivo especial.

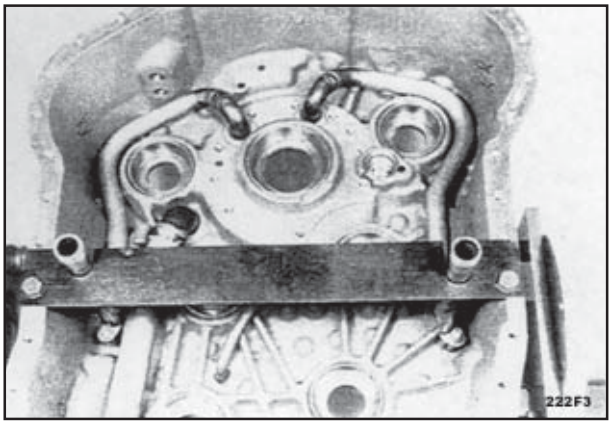


FIG. 95

Equipar o bujão de parafuso com um novo O-Ring e instalar o mesmo.

Limite de torque (M30x1,5): 51 Nm

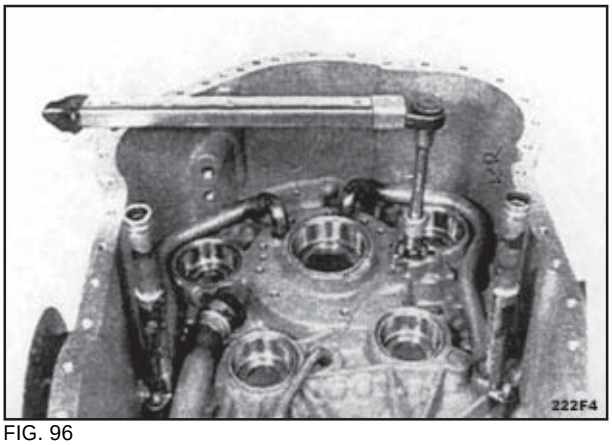


FIG. 96

Inserir todas as pistas externas dos rolamentos dentro do furo da carcaça.

NOTA: *No caso de rolamentos já usados serem reutilizados, prestar atenção para o posicionamento das pistas externas dos rolamentos.*
Prestar atenção às marcas correspondentes!

Precaução: Se contrário às recomendações da ZF, os rolamentos de rolos cônicos das embreagens, assim como os do acionamento e saída não forem substituídos, o posicionamento das pistas interna e externa dos conjuntos individuais deverá pelo menos ser mantido!

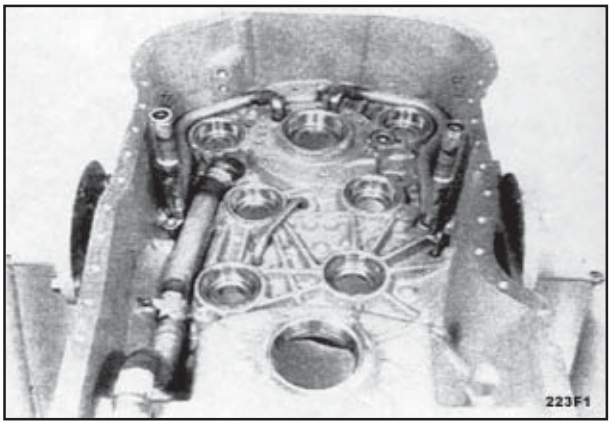


FIG. 97

Ferramenta rolante 75312218

Inserir ambos tubos de óleo (setas) dentro da tampa da carcaça, bascular a tampa da carcaça 180º e introduzir os tubos de óleo dentro dos furos da carcaça.

NOTA: *O extremo do tubo deverá estar situado levemente abaixo da face plana da carcaça!*

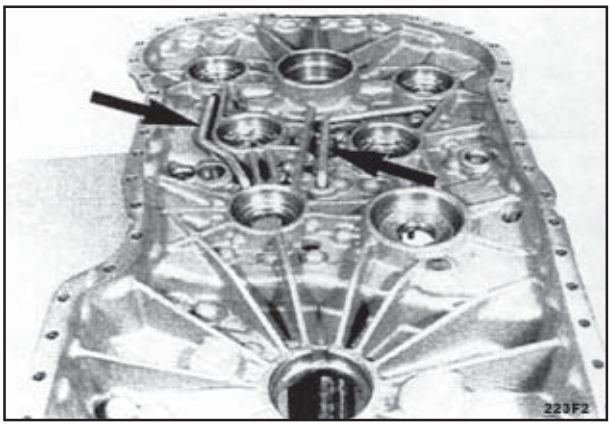


FIG. 98

Instalar os prisioneiros 27x (M8x25) conforme a figura da direita.

Limite de torque (M8): 9 Nm

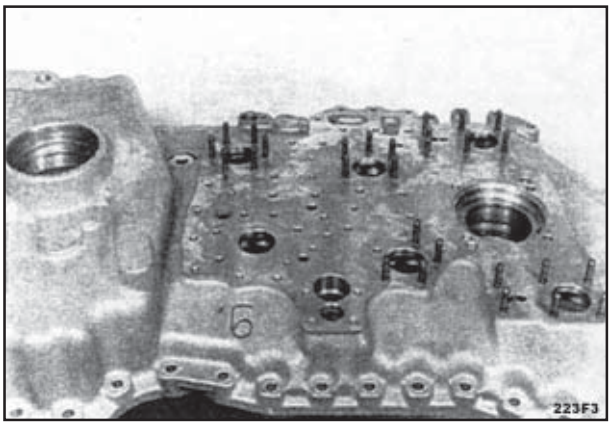


FIG. 99

Inserir os parafusos de ajuste (2x) dentro dos furos da carcaça (setas).

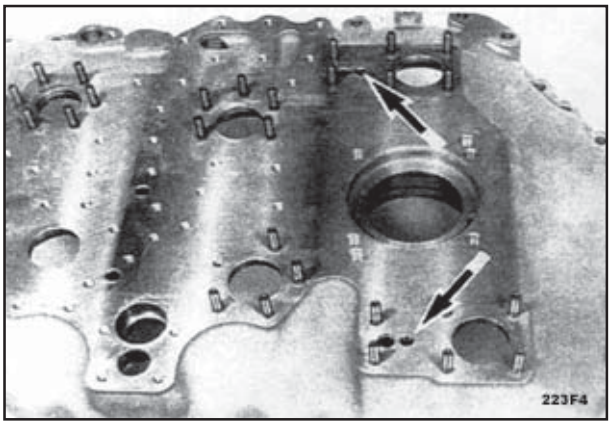


FIG. 99a

3.9.2.2.2 - Montar as embreagens KV e KR

NOTA: *As seguintes figuras descrevem a remontagem da embreagem KV!*
A remontagem da embreagem KR deve ser realizada conseqüentemente!

Pré-montar o porta-placas (figuras 100 a 103).

Verificar a função da válvula de drenagem.

NOTA: *A esfera não deve prender, se necessário limpar por meio de ar comprimido!*

Inserir ambos O-Rings (seta) livremente nos rebaixos do êmbolo e lubrificar os mesmos!

Montar o êmbolo até o contato ser obtido.

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação, ver figura!*

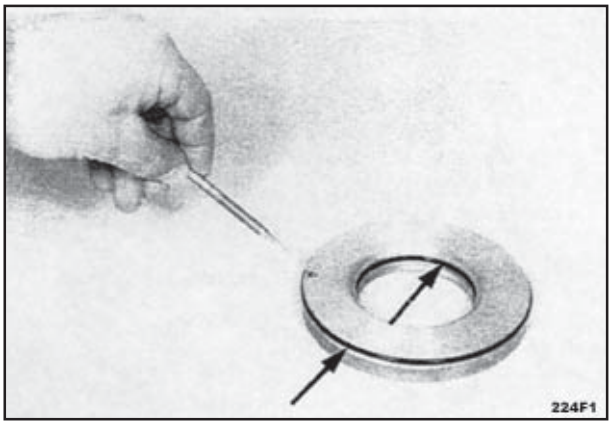


FIG. 100

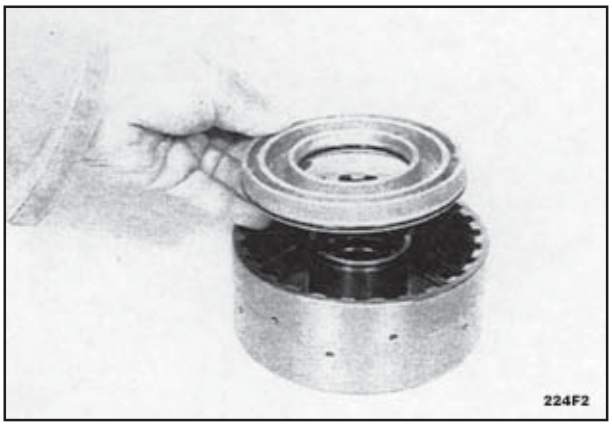


FIG. 101

Introduzir a mola de compressão junto com a cúpula da mola (2x).

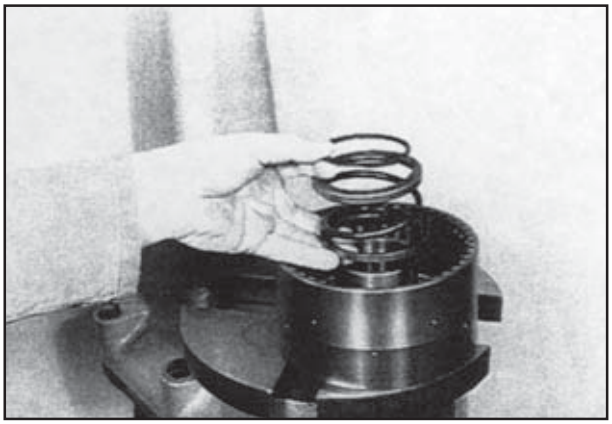


FIG. 102

Ajuda de montagem 75313247

Pré-carregar a mola de compressão e fixar a mesma por meio do anel de trava.

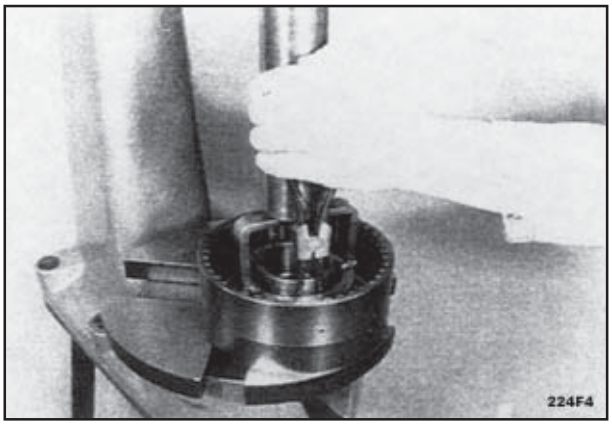


FIG. 103

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

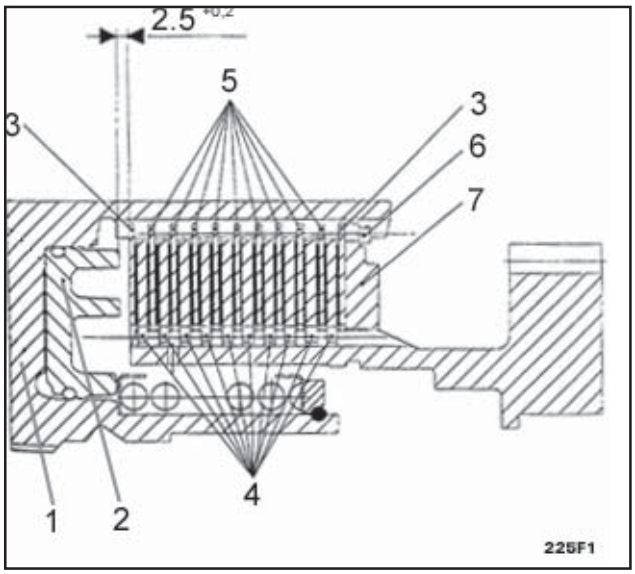
Pacote de placas KV, KR:

NOTA: *O conjunto de placas, respectivamente pacote de embreagens KV e KR é idêntico!*

O seguinte desenho mostra a posição de instalação dos componentes.

Desenho de referência:

1 = Porta-placas
2 = Êmbolo
3 = Placa externa – revestida em um lado
4 = Placas internas
5 = Placas externas – revestidas em ambos os lados
6 = Anel elástico (opcional s=2,1. . . 4,2 mm)
7 = Calço posterior



4 WG 160
KV/KR

NOTA: *Instalar a placa externa 3 com o lado não revestido de frente para o êmbolo, respectivamente ao calço posterior!*

Número efetivo de superfícies de fricção = 20!

Ajustar a folga da placa = 2,5 $^{+0,2}$ mm.

NOTA: *Para o ajuste da folga da placa, estão disponíveis aneis elásticos de diferentes espessuras!*
Para garantir um resultado de medição livre de erros, instalar as placas inicialmente sem óleo!

Introduzir o pacote de placas conforme o desenho da página anterior.

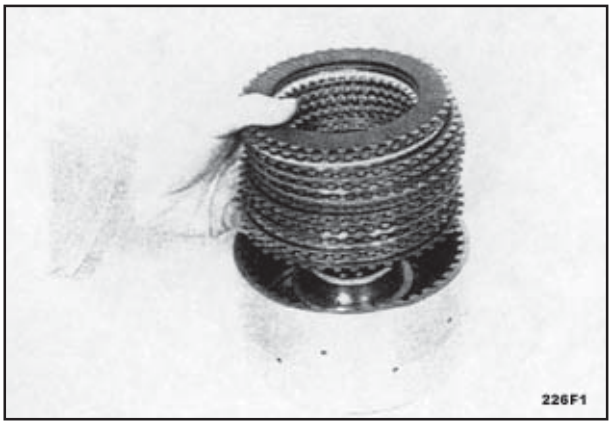


FIG. 105

Montar o calço posterior e comprimir e montar o anel de pressão (ex. s=3,0 mm)

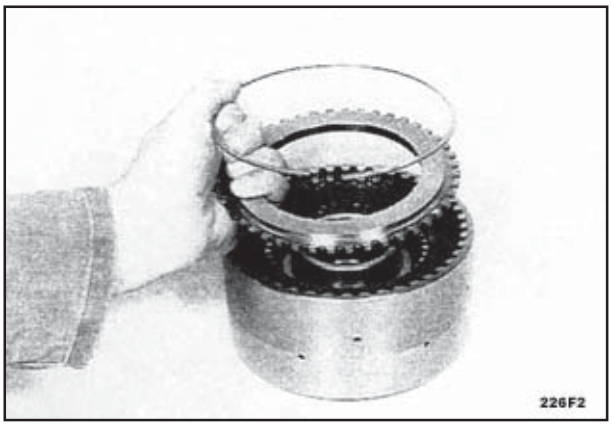


FIG. 106

Calibre de profundidade digital

Pressionar o calço posterior com aproximadamente 100 N (10 kg) e medir a dimensão I do extremo da face/porta-placas até o calço posterior.

Dimensão I ex.: 7,25 mm

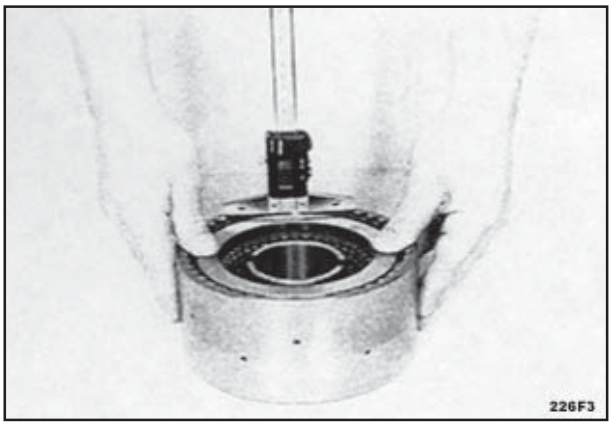


FIG. 107

Calibre de profundidade digital

Pressionar o calço posterior contra o anel elástico (para cima) até que o contato seja obtido e determinar a dimensão II.

Dimensão II ex.: 4,75 mm

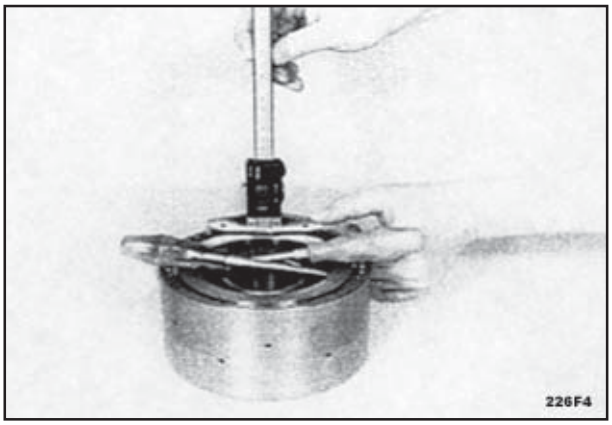


FIG. 108

EXEMPLO:

Dimensão I: 7,25 mm
Dimensão II: - 4,75 mm
Diferença = folga das placas = 2,50 mm

NOTA: *Em caso de desvios da requerida folga das placas, corrigir por meio dos correspondentes anéis elásticos (s = 2,1 . . . 4,2 mm)!*

Em seguida, remover o pacote de placas, lubrificar o mesmo e instalar o mesmo novamente.

Introduzir a embreagem intermediária até que todas as placas internas estejam ajustadas.

NOTA: *Este passo facilita a posterior montagem da embreagem intermediária.*

Em seguida, remover novamente a embreagem intermediária.

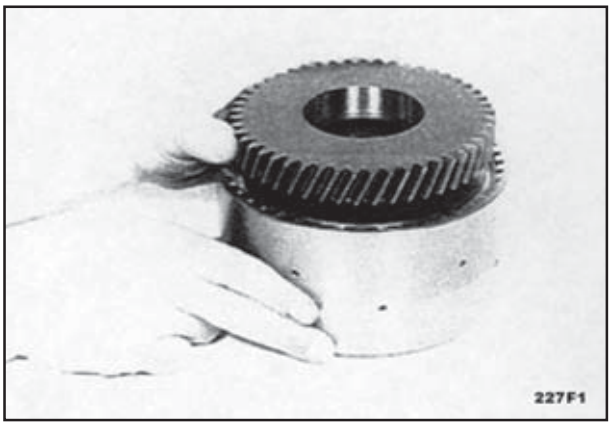


FIG. 109

Instalar o prisioneiro (seta).

NOTA; *Utilizar Loctite (Tipo N.º 243)!*

Limite de torque (M10): 17 Nm

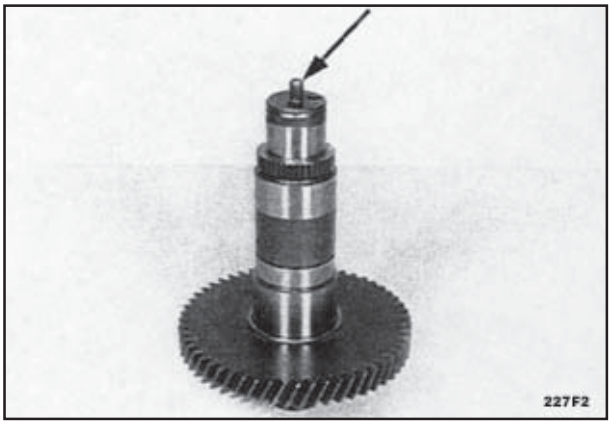


FIG. 110

Inserir o rolamento de esferas até que contato seja obtido e fixar o mesmo por meio de anel de trava.

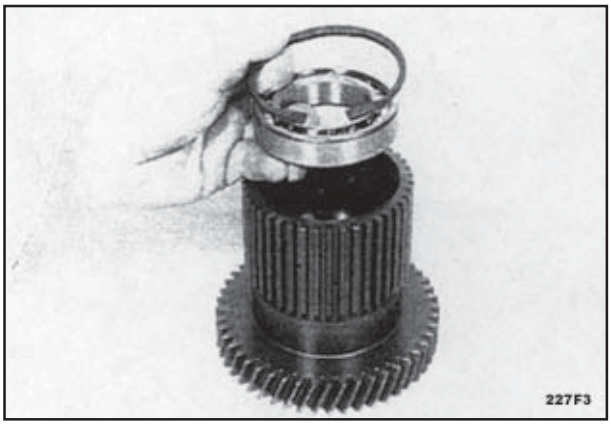


FIG. 111

Montar o rolamento de agulhas.

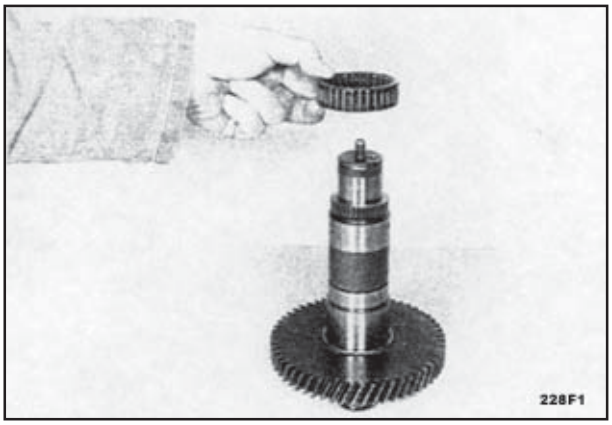


FIG. 112

Pressionar a embreagem intermediária contra o flanco.

NOTA: *Apoiar o mesmo na pista interna do rolamento!*

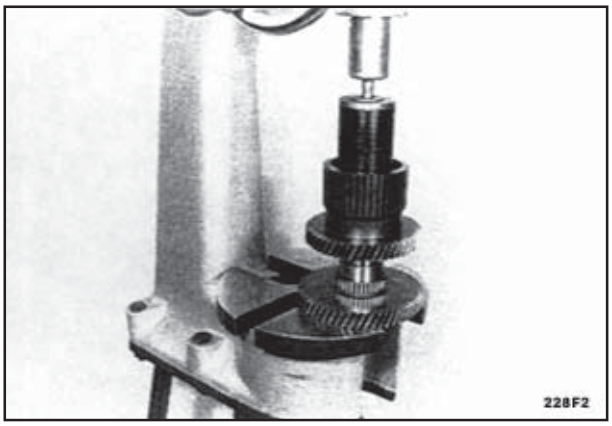


FIG. 113

Jogo de alicates internos

Fixar a embreagem intermediária axialmente por meio de anel de trava.

NOTA: *Na embreagem KR não existe rebaixo na árvore – montar o anel de trava até que o contato seja obtido na pista interna do rolamento!*

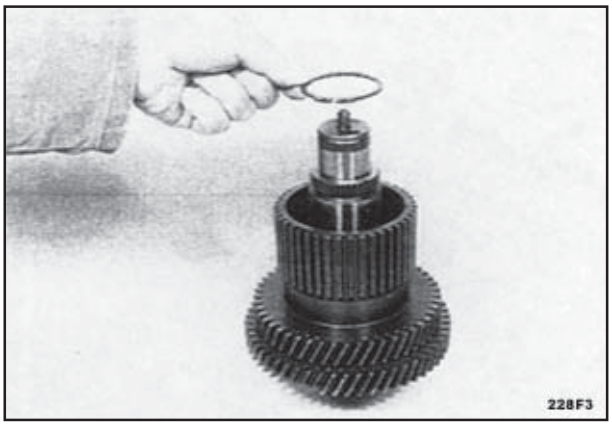


FIG. 114

Montar o porta-placas pré-montado até que o contato seja obtido.

NOTA: *Somente se a face plana do porta-placas estiver sobreposto com o colar da árvore, o ajuste de todas as placas internas está garantido, ver figura 116!*

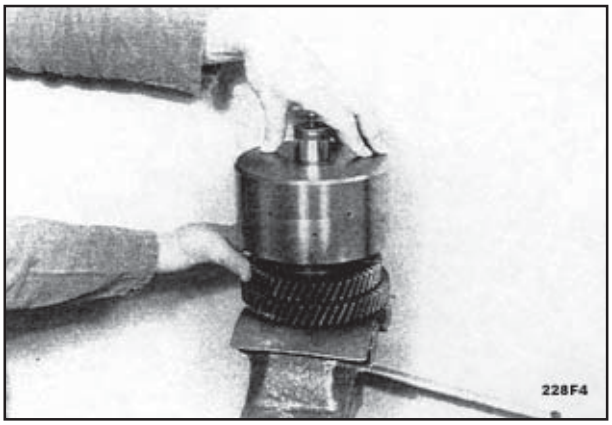


FIG. 115

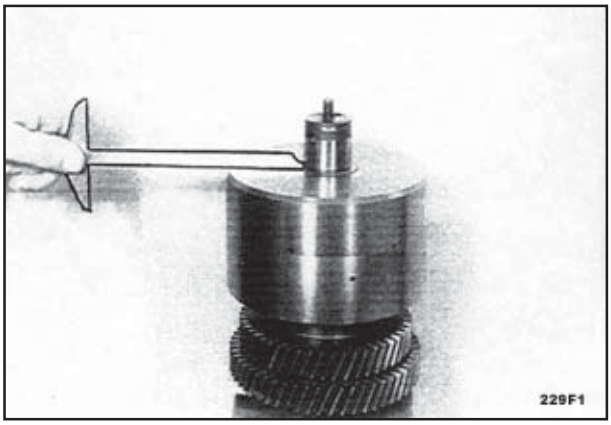


FIG. 116

Pressionar o rolamento de rolos cônicos contra o flanco.

Instalar o rolamento de rolos cônicos oposto.

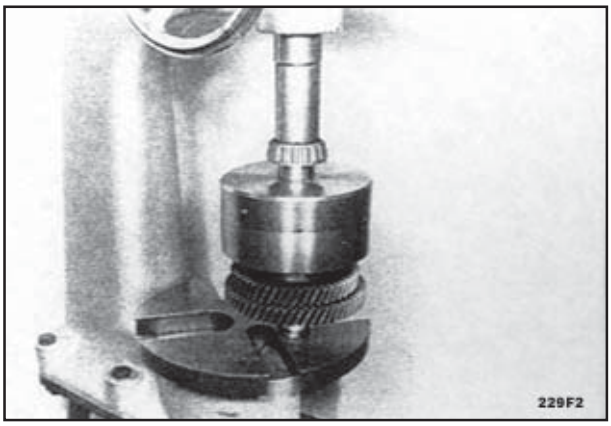


FIG. 117

Verificar a função da embreagem por meio de ar comprimido.

NOTA: *Na correta instalação dos componentes, o fechamento e abertura da embreagem é claramente audível!*

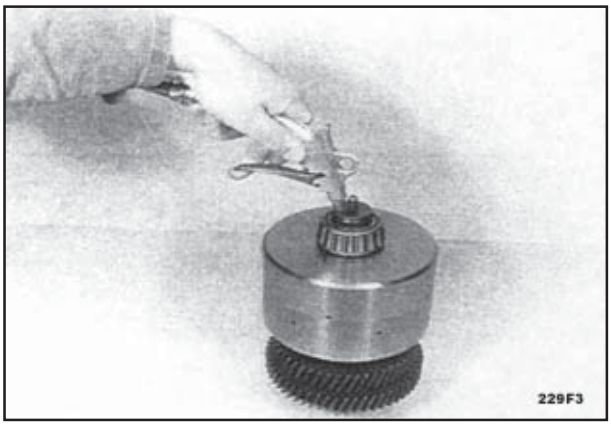


FIG. 118

3.15.2.2.3 - Remontar as embreagens K1, K2 e K3

NOTA: *As seguintes figuras descrevem a remontagem da embreagem K3!*
A remontagem das embreagens K1 e K2 deve ser realizada conseqüentemente!

Instalar o prisioneiro (seta).

NOTA: *Utilizar Loctite (Tipo N.º 243).*

Limite de torque (M10): 17 Nm

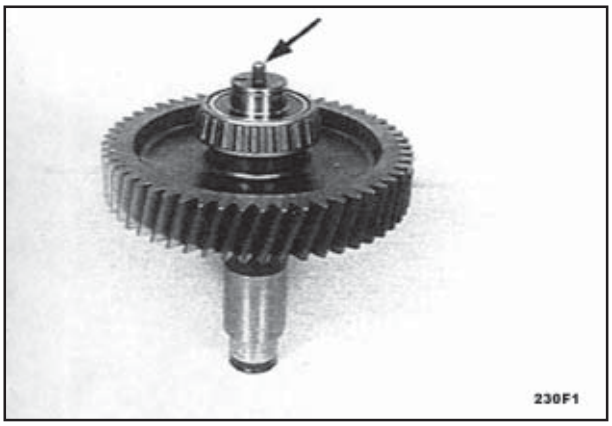


FIG. 125

Montar o porta-placas até obter contato.

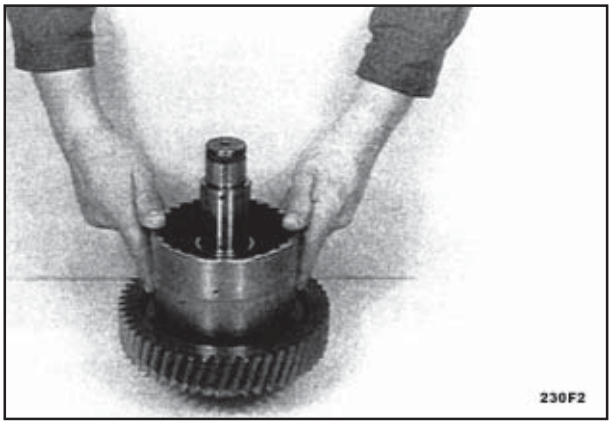


FIG. 126

Verificar a função da válvula de drenagem.

NOTA: *A esfera não deve prender, se necessário limpar por meio de ar comprimido!*

Inserir ambos O-Rings (setas) livremente dentro do rebaixo do êmbolo e lubrificar os mesmos.

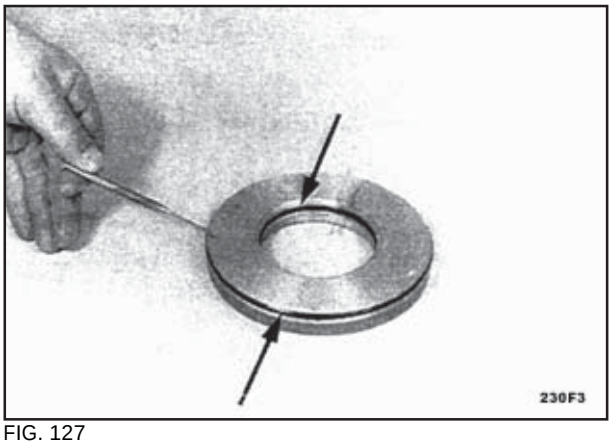


FIG. 127

Introduzir o êmbolo até que contato seja obtido.

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação, ver figura!*

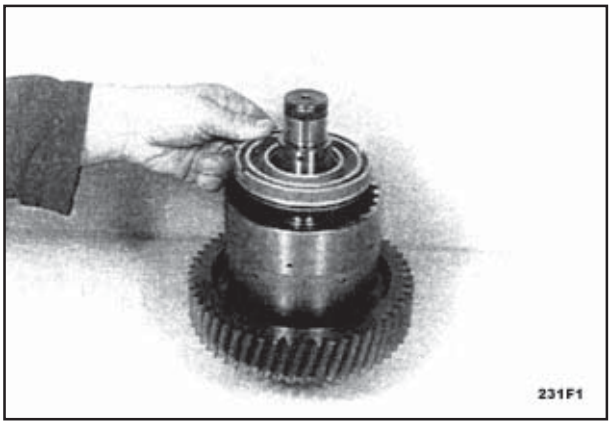


FIG. 128

Introduzir a mola de compressão junto com a cúpula da mola (2x).

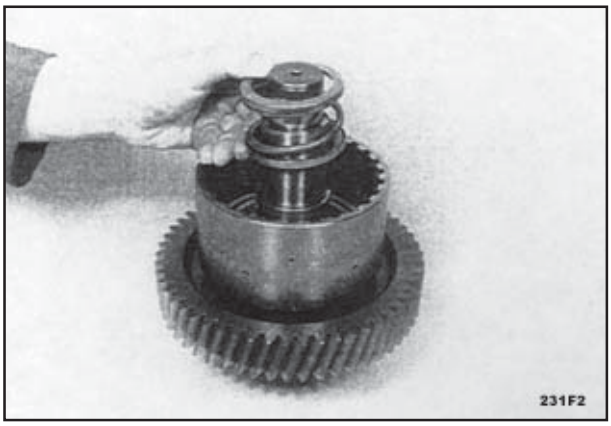


FIG. 129

Ajuda de montagem (K2 e K3) 75313248
Ajuda de montagem (K1) 75313247

Pré-carregar a mola de compressão e fixar a mesma por meio do anel de trava.

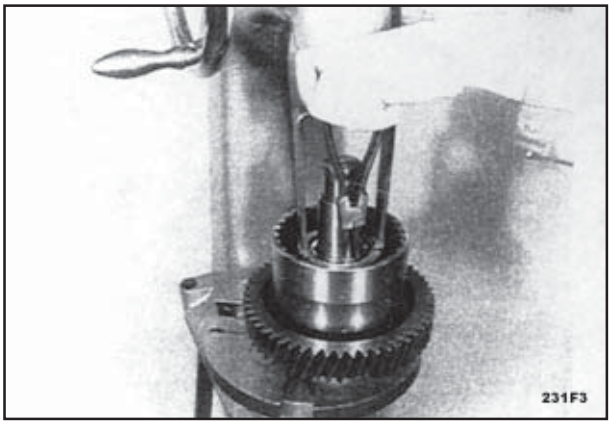


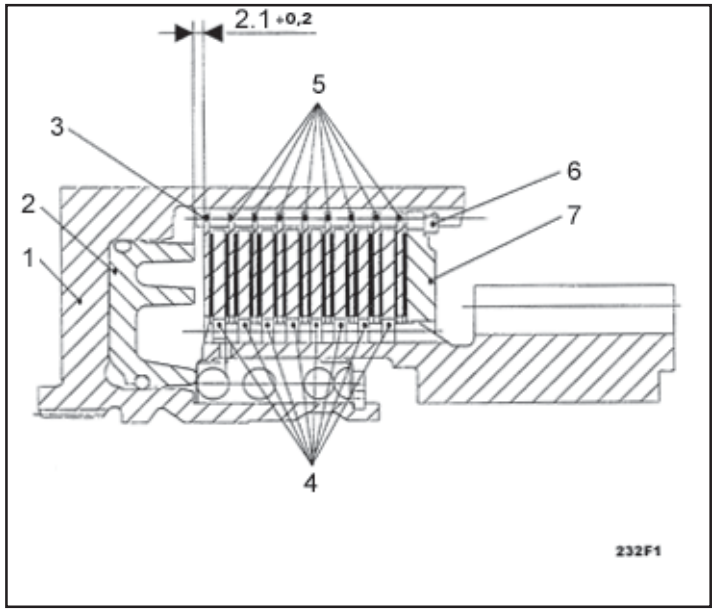
FIG. 130

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Pacote de placas K1, K2 e K3

NOTA: *O conjunto de placas da embreagem K1, K2 e K3 é idêntico!*

O seguinte desenho mostra a posição de instalação dos componentes.



4 WG 160 K1 / K2 / K3

Desenhos de referência:

1 = Porta-placas
2 = Êmbolo
3 = Placa externa – revestida em um lado
4 = Placas internas
5 = Placas externas – revestidas em ambos os lados
6 = Anel elástico (opcional s = 2,1 . . . 4,2 mm)
7 = Calço posterior

NOTA: *Instalar a placa externa 3 com o lado não revestido de frente para o êmbolo!*

Número efetivo de superfícies de fricção = 16!

Ajustar a folga da placa = 2,1 $^{+0,2}$ mm.

NOTA: *Para o ajuste da folga da placa, estão disponíveis anéis de pressão de diferentes espessuras!*
Para garantir um resultado de medição livre de erros, instalar as placas inicialmente sem óleo!

Introduzir o pacote de placas conforme o desenho da página anterior.

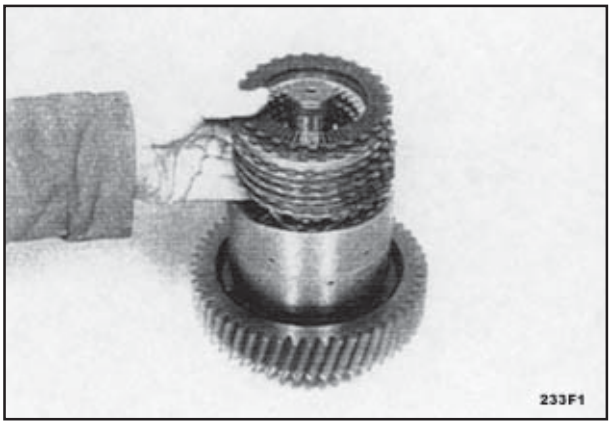


FIG. 135

Montar o calço posterior e comprimir e montar o anel elástico (ex. 3,0 mm).

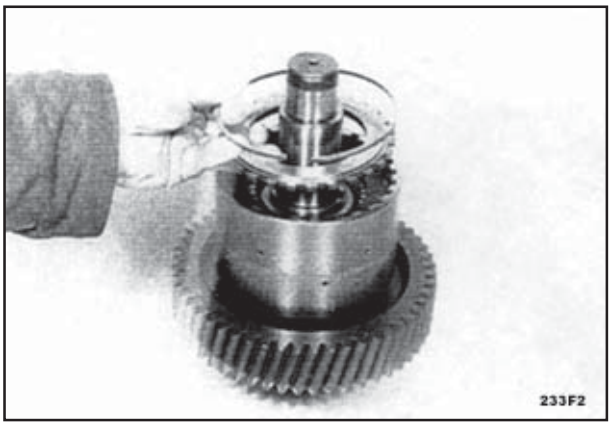


FIG. 1

Calibre de profundidade digital

Pressionar o calço posterior com aproximadamente 100 N (10 kg) e medir a dimensão I do extremo da face/porta-placas até o calço posterior.

Dimensão I ex.: 8,20 mm

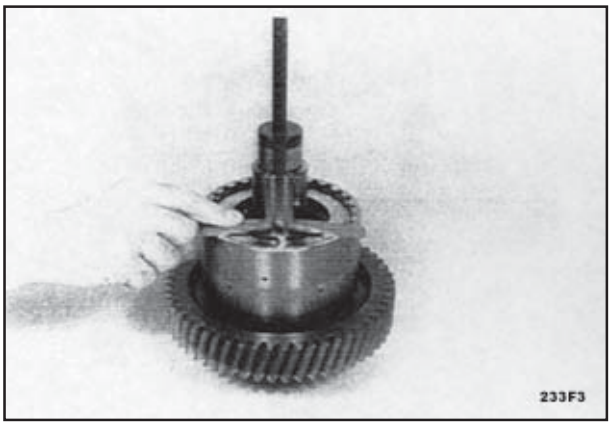


FIG. 137

Calibre de profundidade digital

Pressionar o calço posterior contra o anel elástico (para cima) até que o contato seja obtido e determinar a dimensão II.

Dimensão II ex.: 6,00 mm

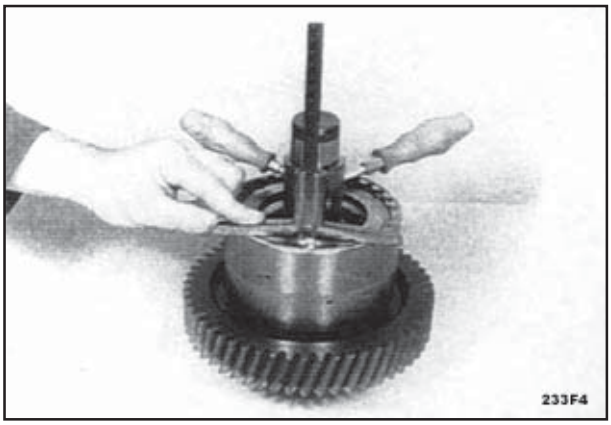


FIG. 138

EXEMPLO:

Dimensão I: 8,20 mm
Dimensão II: - 6,00 mm
Diferença = folga das placas = 2,20 mm

NOTA: *Em caso de desvios da requerida folga das placas, corrigir por meio dos correspondentes anéis de pressão (s = 2,1 . . . 4,2 mm)!*

Em seguida, remover o pacote de placas, lubrificar o mesmo e instalar o mesmo novamente.

Montar o disco deslizante 1 (50 x 70 x 4), porta-agulhas axial 2 e arruela axial 3 (50 x 70 x 1).

NOTA: *Instalar o disco deslizante 1 com o chanfro de frente para o porta-agulhas axial!*

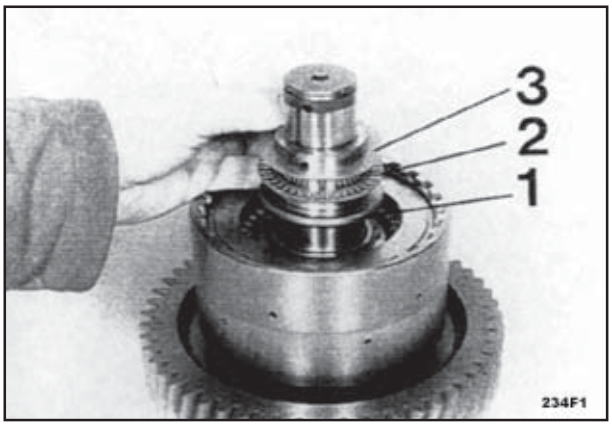


FIG. 139

Montar ambos rolamentos de agulhas.

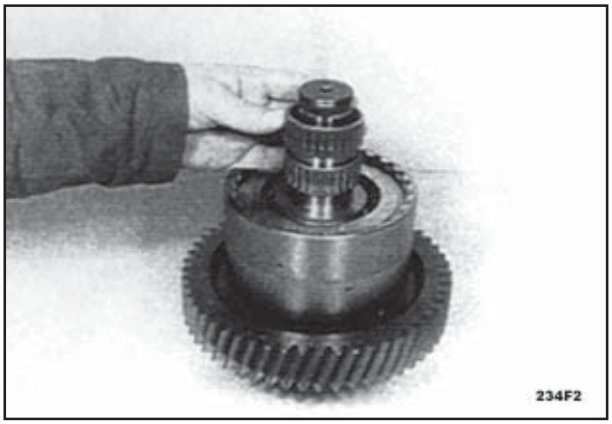


FIG. 140

Introduzir a engrenagem intermediária até que todas as placas internas estejam ajustadas.

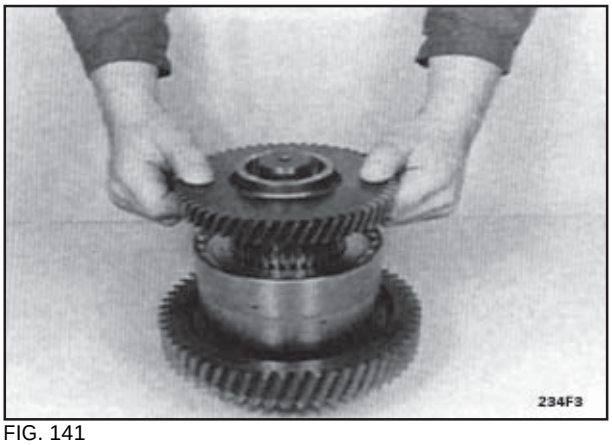


FIG. 141

Montar a arruela axial 3 (50 x 70 x 1), porta-agulhas axial 2 e disco deslizante 1 (50 x 70 x 4).

NOTA: *Instalar o disco deslizante 1 com o chanfro de frente para o porta-agulhas axial!*

NOTA: *Somente se o disco deslizante estiver sobreposto com o colar da árvore, o ajuste de todas as placas internas está garantido!*

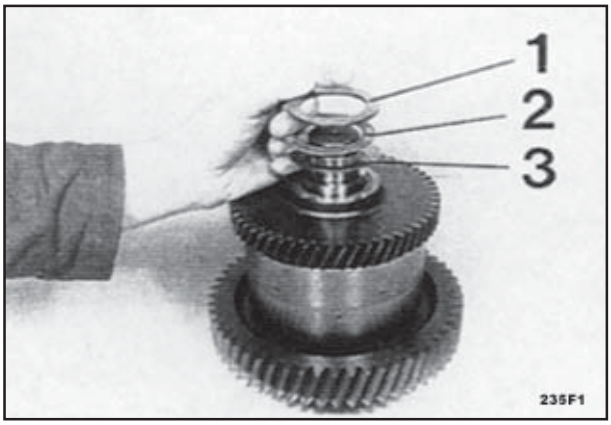


FIG. 142

Pressionar o rolamento de rolos cônicos contra o flanco.

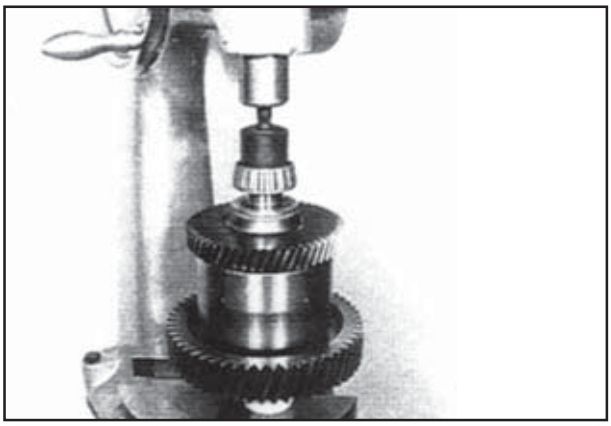


FIG. 143

Pressionar o rolamento de rolos cônicos contra o flanco.

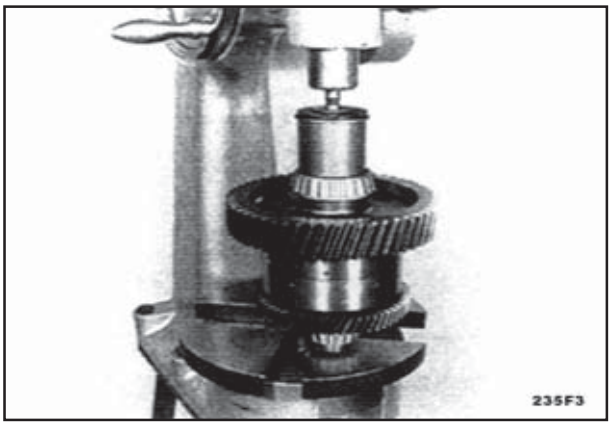


FIG. 144

Verificar a função da embreagem por meio de ar comprimido.

NOTA: *Na correta instalação dos componentes, o fechamento e abertura da embreagem é claramente audível!*

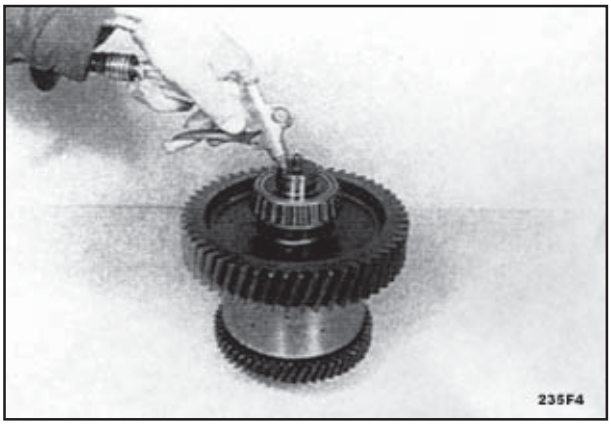


FIG. 145

3.15.2.2.4 - Remontar a embreagem K4

Resfriar a árvore (aproximadamente - 80º C), aquecer a engrenagem (aproximadamente +120º C) e montar até o contato ser obtido.

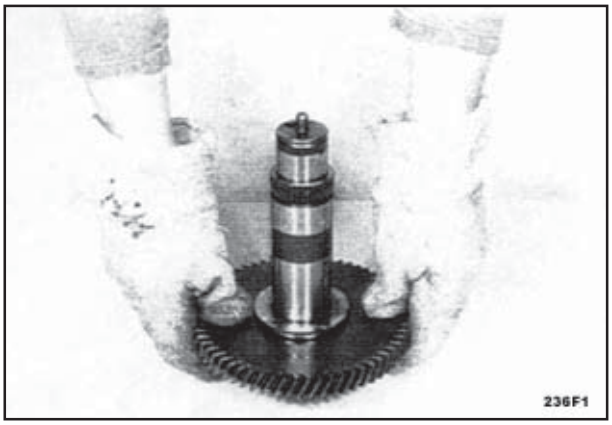


FIG. 150

Jogo de alicates externos

Fixar a engrenagem axialmente por meio do anel de trava.

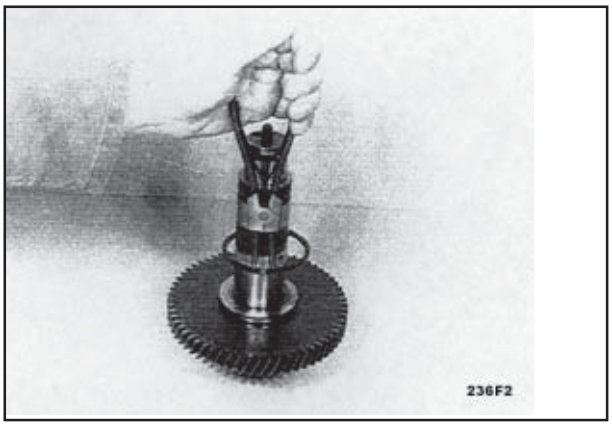


FIG. 151

Instalar o prisioneiro (seta).

NOTA: *Utilizar Loctite (Tipo N.º 243)*.

Limite de torque (M10): 17 Nm.

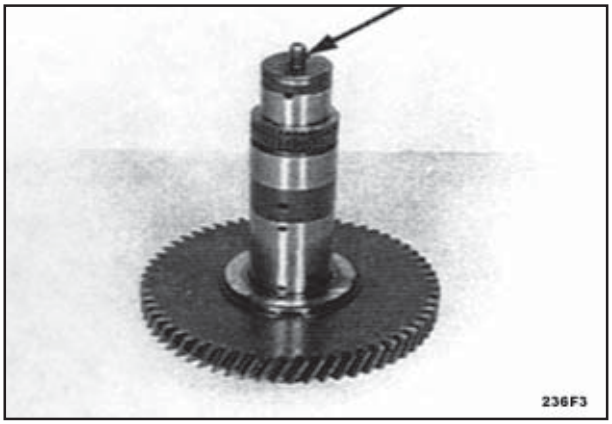


FIG. 152

Verificar a função da válvula de drenagem.

NOTA: *A esfera não deve prender, se necessário limpar por meio de ar comprimido.*

Inserir ambos O-Rings (setas) livremente nos rebaixos do êmbolo e lubrificar os mesmos!

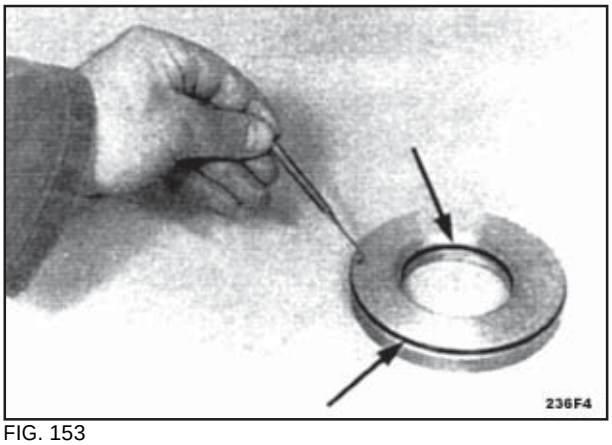


FIG. 153

Introduzir o êmbolo até o contato ser obtido.

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação, ver figura!*

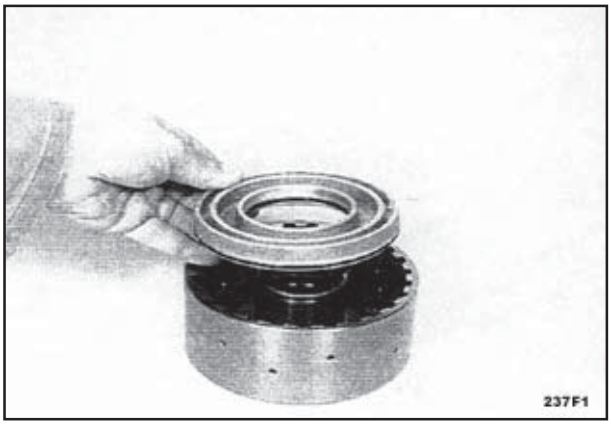


FIG. 154

Ajuda de montagem 75313248

Instalar a mola de compressão e cúpula da mola (2x), pré-carregar e fixar por meio de anel de trava.

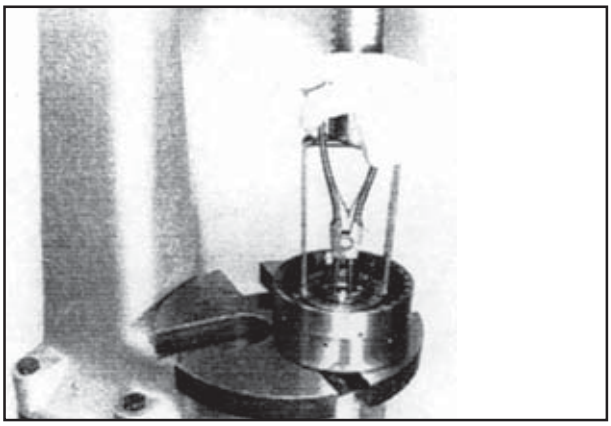
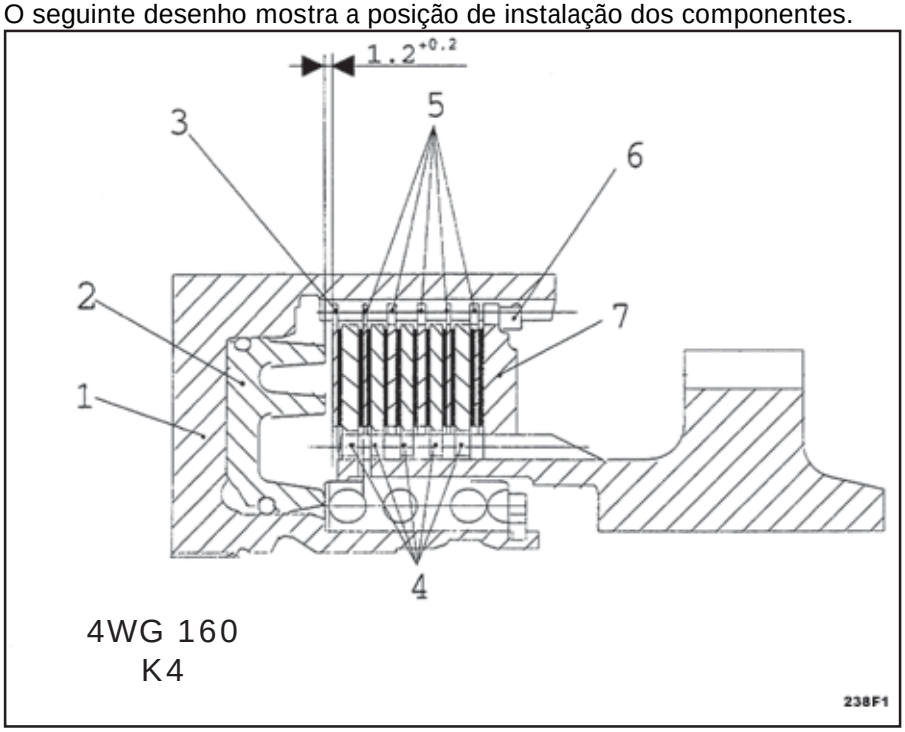


FIG. 155

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Pacote de placas K4

O seguinte desenho mostra a posição de instalação dos componentes.



Desenho de referência:

1 = Porta-placas
2 = Êmbolo
3 = Placa externa – revestida um lado
4 = Placas internas
5 = Placas externas – revestidas em ambos os lados
6 = Anel elástico (opcional s 2,1 . . . 4,2 mm)
7 = Calço posterior

NOTA: *Instalar a placa externa 3 com o lado não revestido de frente para o êmbolo!*

Número efetivo de superfícies de fricção = 10!

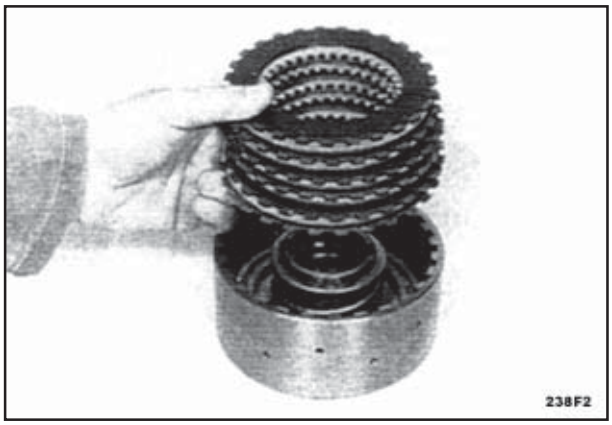


FIG. 160

Ajustar a folga das placas = 1,2 $^{+0,2}$ mm.

NOTA: *Para o ajuste da folga das placas, estão disponíveis anéis de pressão de diferentes espessuras!*
Para garantir um resultado de medição livre de erros, instalar as placas inicialmente sem óleo!

Introduzir o pacote de placas conforme o desenho!

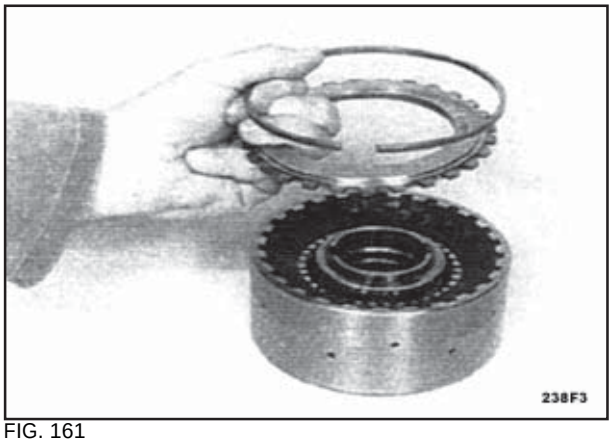


FIG. 161

Montar o calço posterior e comprimir e montar o anel de trava (ex. s = 3,0 mm).

Calibre de profundidade digital

Pressionar o calço posterior com aproximadamente 100 N (10 kg) e medir a dimensão I do extremo da face/porta-placas até o calço posterior.

Dimensão I ex.: 7,20 mm

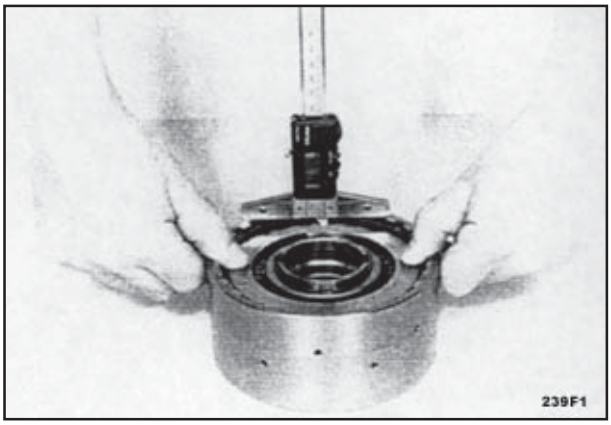


FIG. 162

Calibre de profundidade digital

Pressionar o calço posterior contra o anel elástico (para cima) até que o contato seja obtido e determinar a dimensão II.

Dimensão II ex.: 6,0 mm

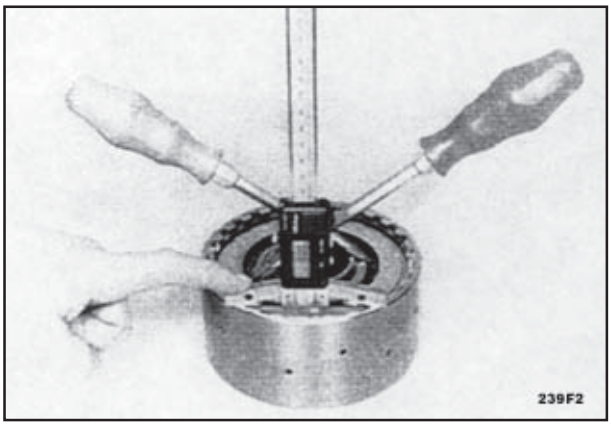


FIG. 163

EXEMPLO:

Dimensão I	7,20 mm
Dimensão II	- 6,00 mm
Diferença = folga das placas =	**1,20 mm**

NOTA: *Em caso de desvios da requerida folga das placas, corrigir por meio dos correspondentes anéis elásticos (s = 2,1 . . . 4,2 mm)!*

Introduzir a engrenagem intermediária até que todas as placas estejam ajustadas.

NOTA: *Este passo facilita a posterior montagem da engrenagem intermediária!*

Em seguida, remover novamente a engrenagem intermediária.

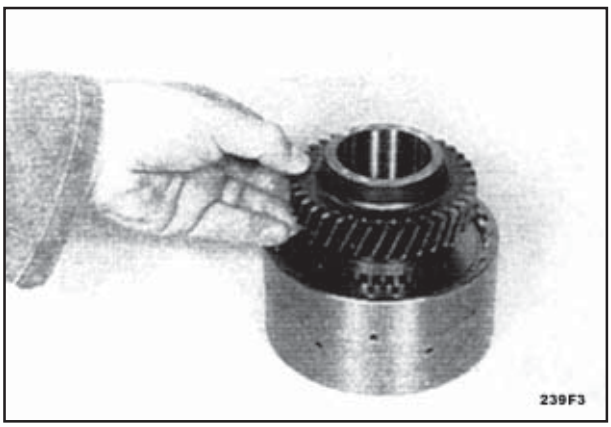


FIG. 164

Montar ambas arruelas axiais assim como o porta-agulhas.

NOTA: *As arruelas axiais superiores e inferior possuem a mesma espessura (50 x 70 x 1)!*

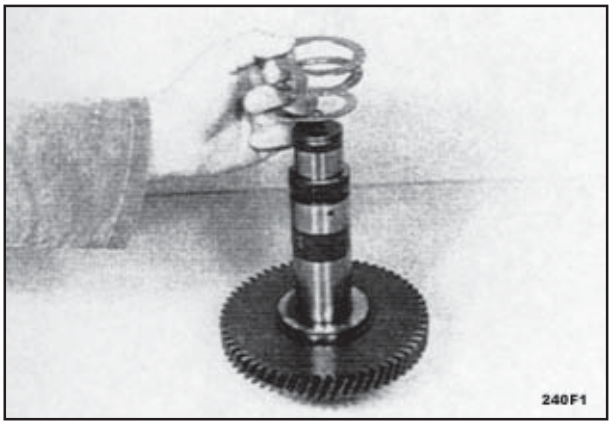


FIG. 165

Montar ambos rolamentos de agulhas.

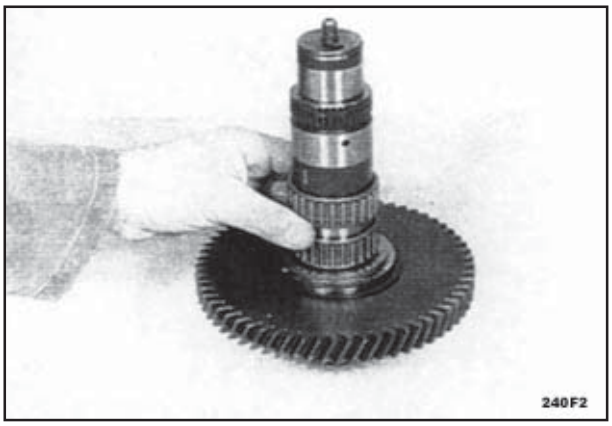


FIG. 166

Montar a engrenagem intermediária.

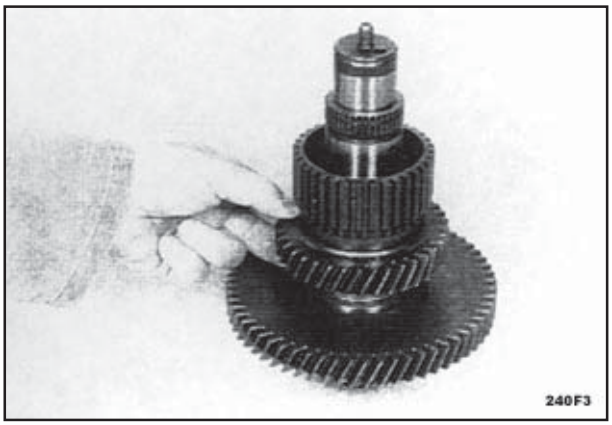


FIG. 167

Montar arruela axial 3 (50 x 70x 1), porta-agulhas 2 e disco deslizante 1 (50 x 70 x 4).

NOTA: *Instalar o disco deslizante 1 com o chanfro de frente para a porta-agulhas!*

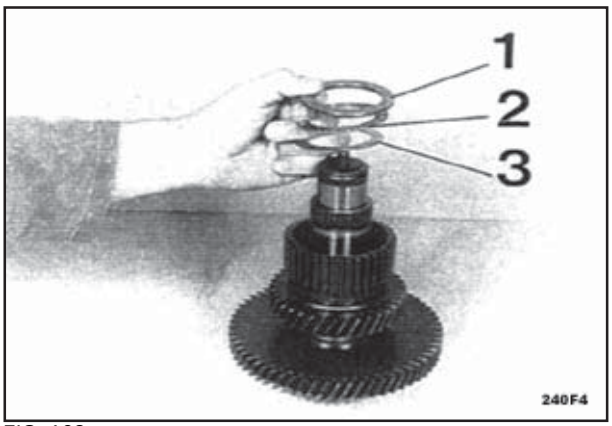


FIG. 168

Montar o porta-placas pré-montado até que todas as placas internas estejam ajustadas.

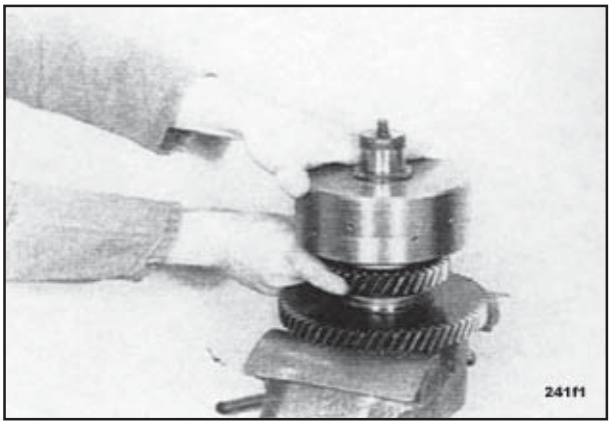


FIG. 169

Jogo de alicates externos, Cabo 75312217

Fixar o porta-placas axialmente por meio do anel de trava.

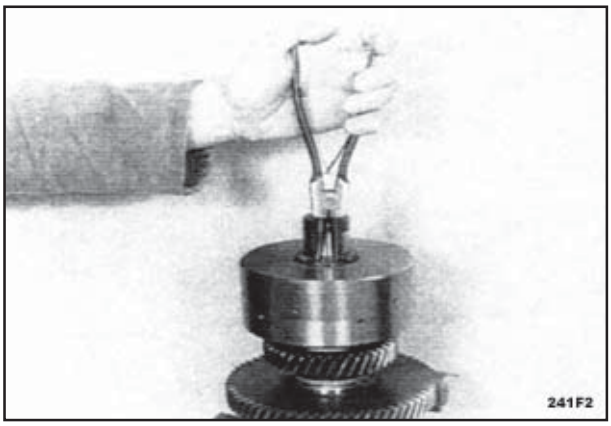


FIG. 170

Pressionar o rolamento de rolos cônicos contra o flanco.

Instalar o rolamento de rolos cônicos oposto.

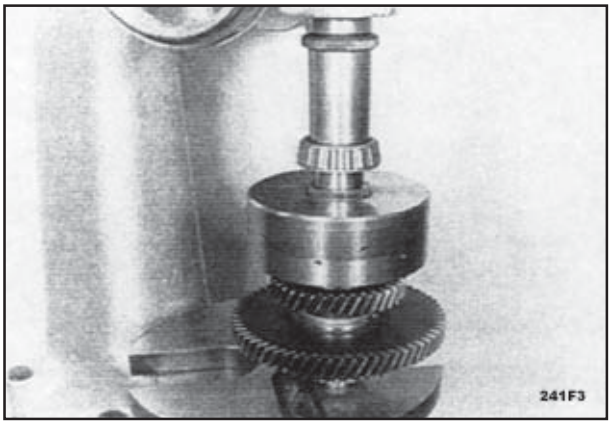


FIG. 171

Verificar a função da embreagem por meio de ar comprimido.

NOTA: *Na correta instalação dos componentes, o fechamento e abertura da embreagem é claramente audível!*

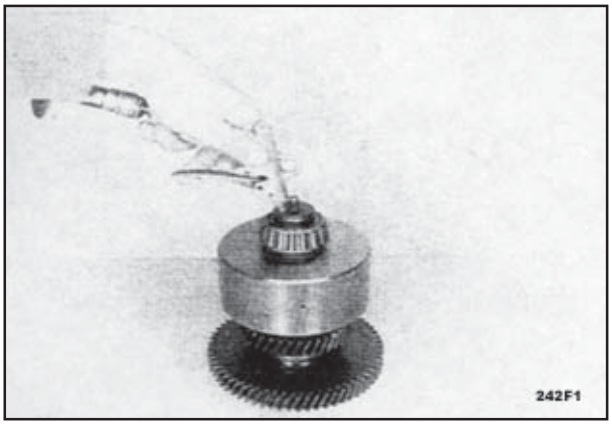


FIG. 173

3.15.2.2.5 - Pré-montar a árvore de acionamento

Resfriar a árvore de acionamento (aproximadamente -80º C) aquecer a engrenagem (aproximadamente +120º C) e montar até que seja obtido contato.

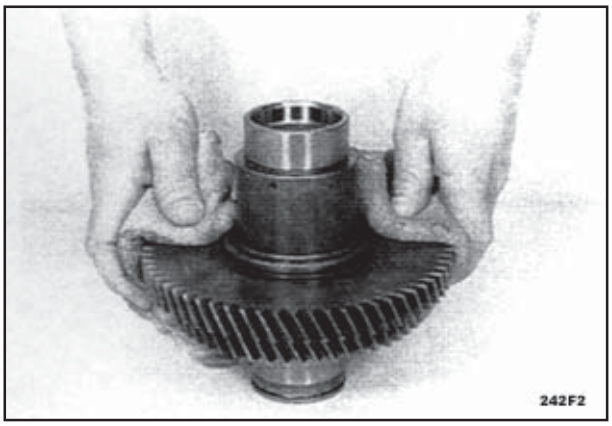


FIG. 174

Jogo de alicates externos

Fixar e embreagem axialmente por meio do anel de trava.

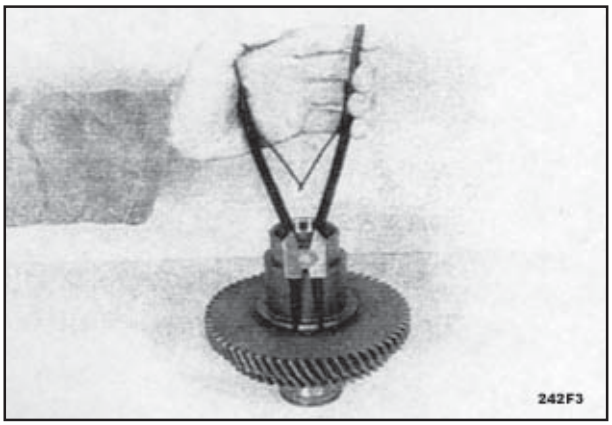


FIG. 175

Comprimir o anel elástico no rebaixo do eixo da turbina.

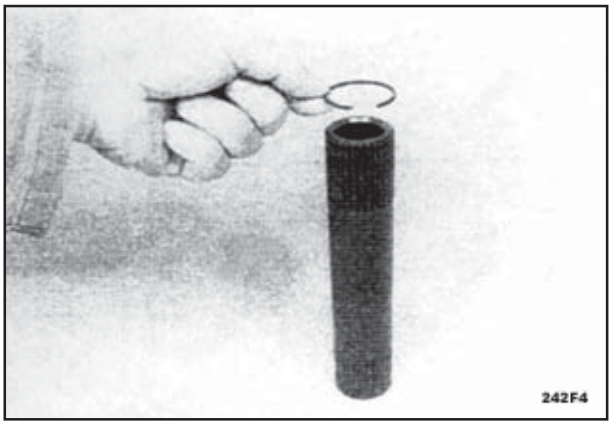


FIG. 176

Introduzir o eixo da turbina até o anel elástico prender no rebaixo da árvore de acionamento – o eixo da turbina está axialmente fixo!

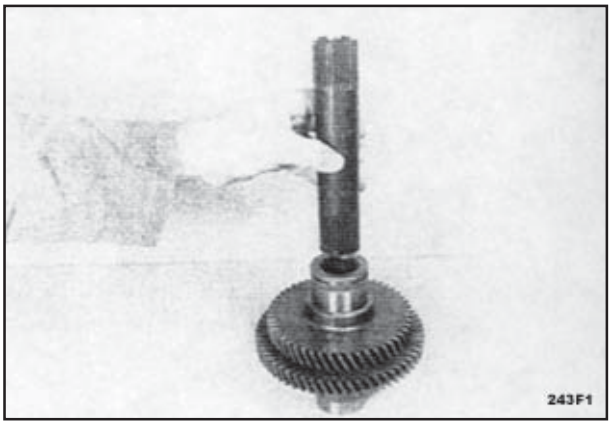


FIG. 177

Pressionar ambas pistas internas dos rolamentos contra o flanco.

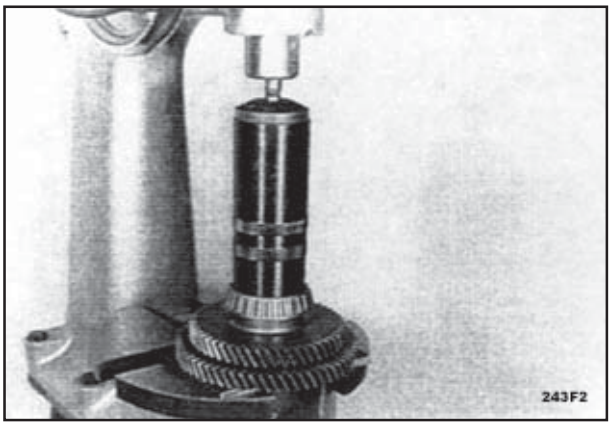


FIG. 178

Comprimir o anel retangular (seta) e montar o mesmo.

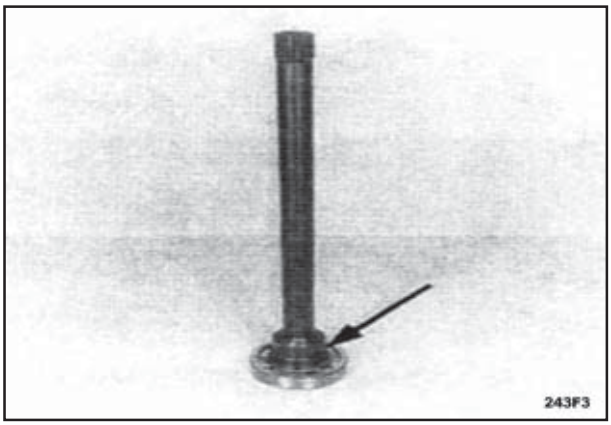


FIG. 179

Inserir a árvore de saída dentro do furo da carcaça até o contato ser obtido.

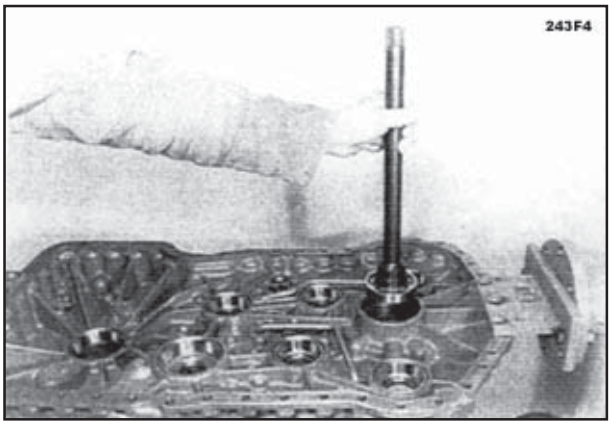


FIG. 180

3.15.2.2.6 - Instalar a árvore de saída pré-montada e embreagens

NOTA: *As seguintes figuras descrevem a instalação geral de todas as embreagens!*
Para isto, a tampa da carcaça, combinada com a Ferramenta Especial ***(cabo 75312217)*** *é necessário!*

Atenção: A remontagem de embreagens individuais sem ajuda da tampa da carcaça e cabos, é extremamente dificultada devido às condições de instalação!
Além disto, existe perigo de lesões!

Inserir todas as pistas externas dos rolamentos dentro da tampa da carcaça até o contato ser obtido.

NOTA: *No caso de rolamentos já usados serem reutilizados, prestar atenção para o posicionamento da pista externa dos rolamentos.*

Precaução: Se contrário às recomendações F, os rolamentos de rolos cônicos das embreagens, assim como os do acionamento e saída não forem substituídos, o posicionamento das pistas interna e externa dos conjuntos individuais deverá pelo menos ser mantido!

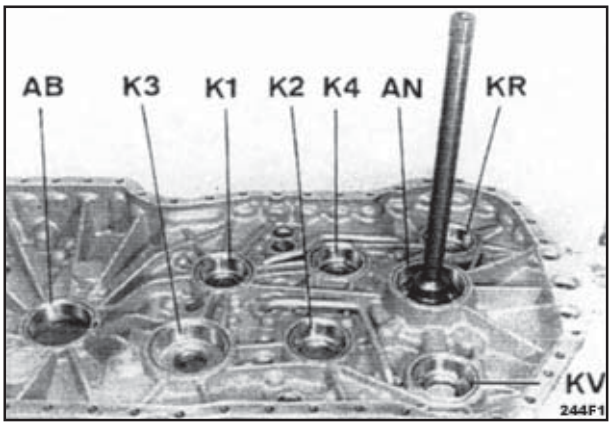


FIG. 190

Inserir a embreagem KR, árvore de acionamento e embreagem KV em conjunto, dentro da tampa da carcaça.

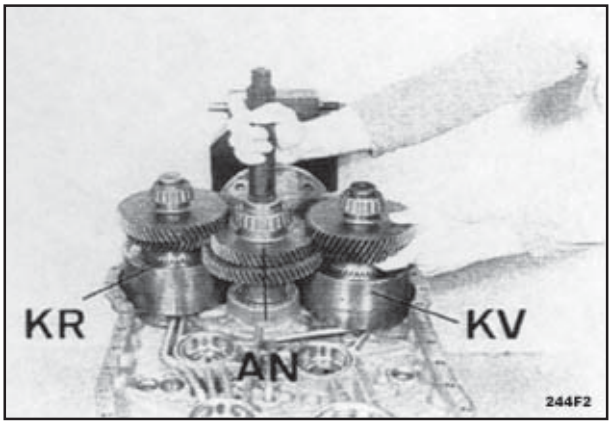


FIG. 191

Instalar a embreagem K4.

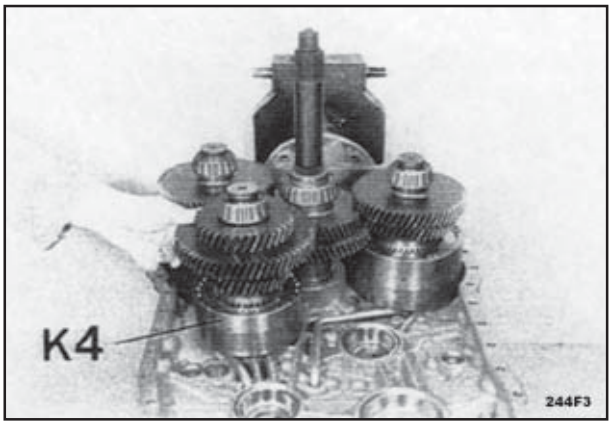


FIG. 192

Inserir a embreagem K3.

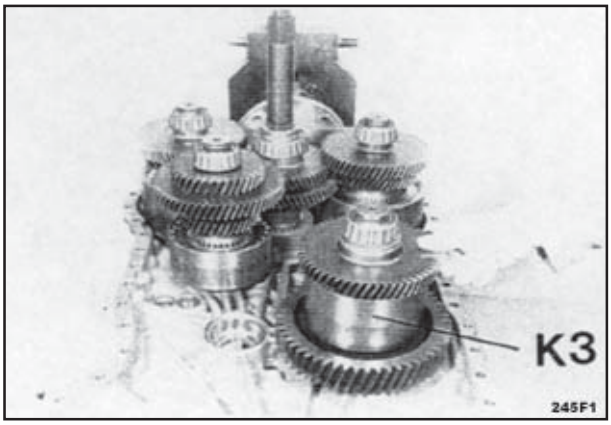


FIG. 193

Posicionar a embreagem K1.

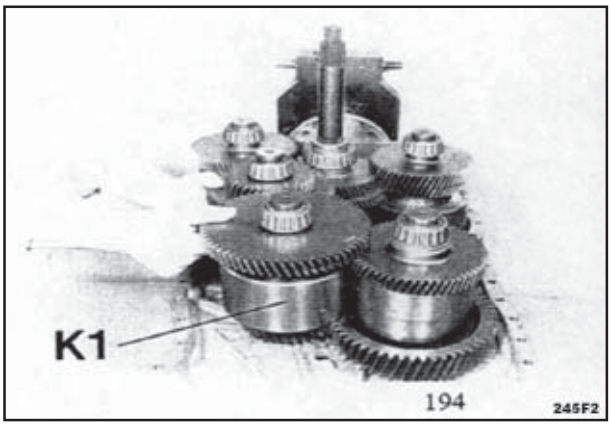


FIG. 194

Inserir a embreagem K2.

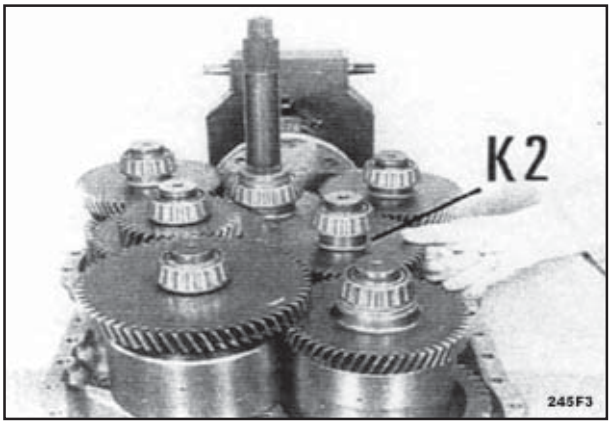


FIG. 195

A figura da direita mostra a posição de instalação das embreagens individuais na tampa da carcaça.

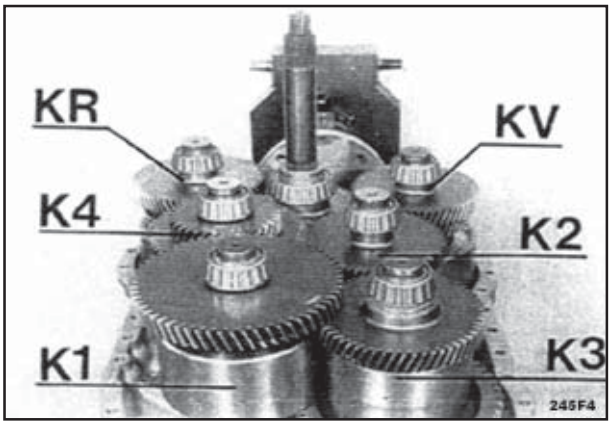


FIG. 196

Cabo (6 peças necessárias) 75312217

Colocar todas as embreagens por meio de cabos.

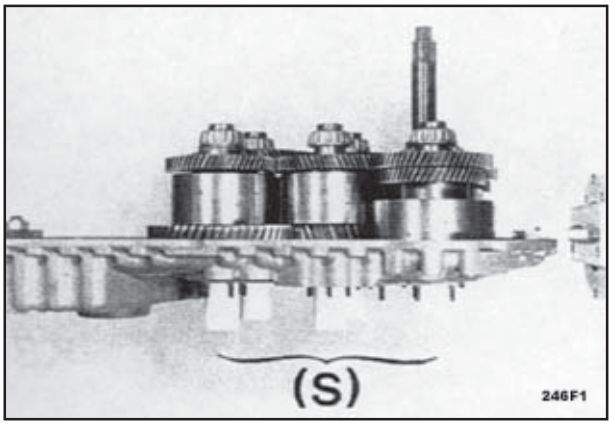


FIG. 197

Comprimir os anéis retangulares (7 peças, ver setas) e montar os mesmos.
Em seguida, lubrificar os anéis retangulares a alinhar os mesmos centralmente.

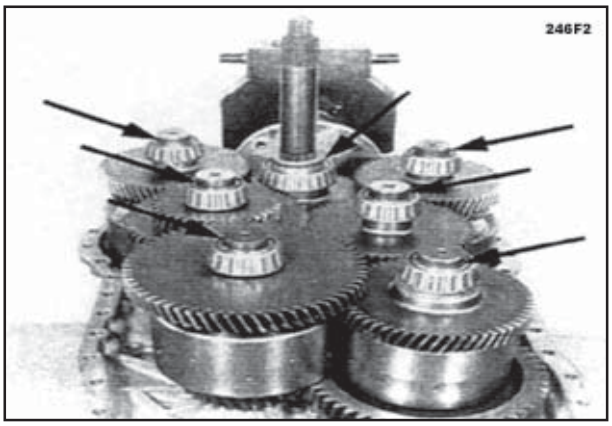


FIG. 198

2x olhais M20 75310550
1x olhal M16 75312216
Dispositivo extrator 75312213

Bascular a tampa da carcaça 180º.

Montar os olhais, ver setas!

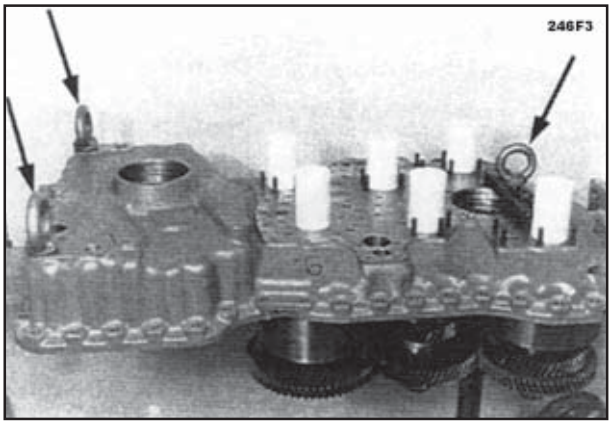


FIG. 199

Corrente de elevação 75312214
Parafusos de regulagem 75312206

Instalar os parafusos de regulagem.

Posicionar a tampa da carcaça cuidadosamente por meio do dispositivo de elevação, na carcaça da caixa de mudanças, até que o contato seja obtido, respectivamente posicionar as embreagens na carcaça da caixa de mudanças.

NOTA: *Prestar atenção para a sobreposição dos tubos de óleo com os furos na tampa da carcaça!*

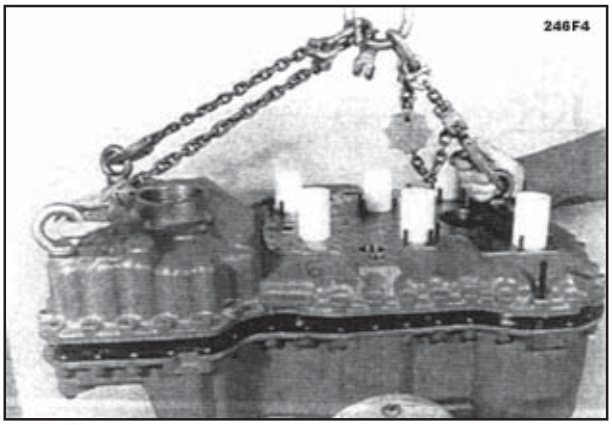


FIG. 200

Corrente de elevação 75312214

Remover os cabos novamente.

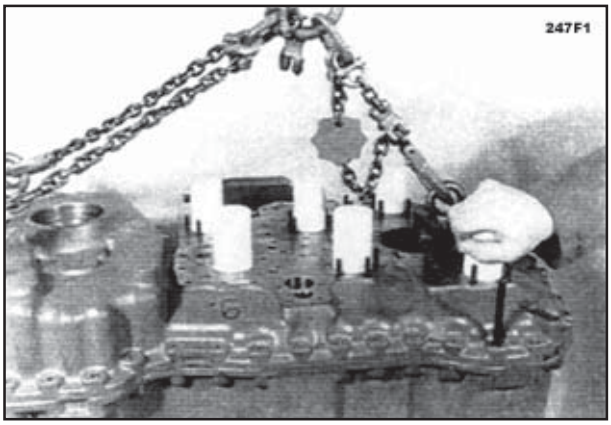


FIG. 201

Corrente de elevação 75312214

Separar a tampa da carcaça da carcaça da caixa de mudanças, utilizando o dispositivo de elevação.

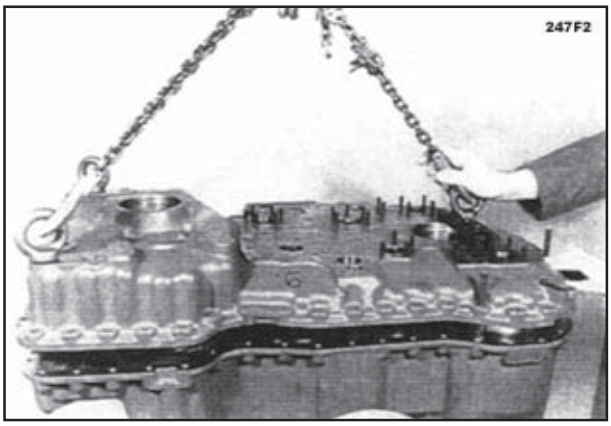


FIG. 202

3.15.2.2.7 - Saída

Montar a chapa e pressionar ambas pistas internas dos rolamentos contra o flanco até o contato ser obtido.

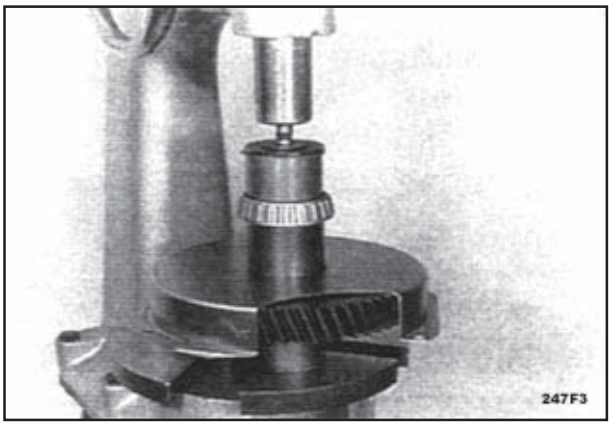


FIG. 203

Inserir a pista externa do rolamento (seta) dentro do furo da carcaça até que o contato seja obtido.

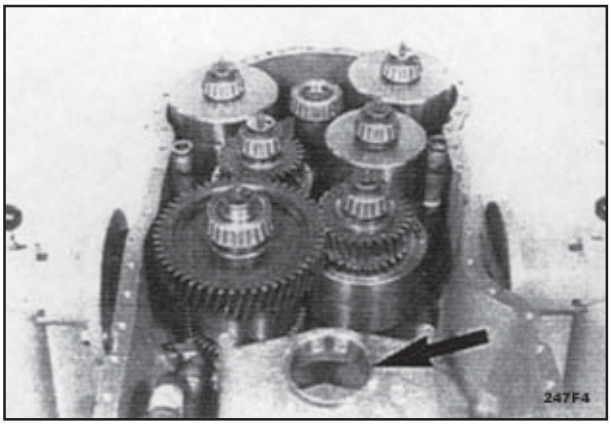


FIG. 204

Posicionar a placa de anteparo.

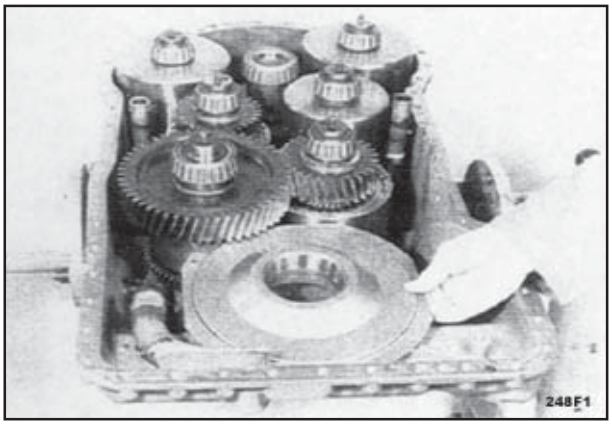


FIG. 205

Inserir a árvore de saída.

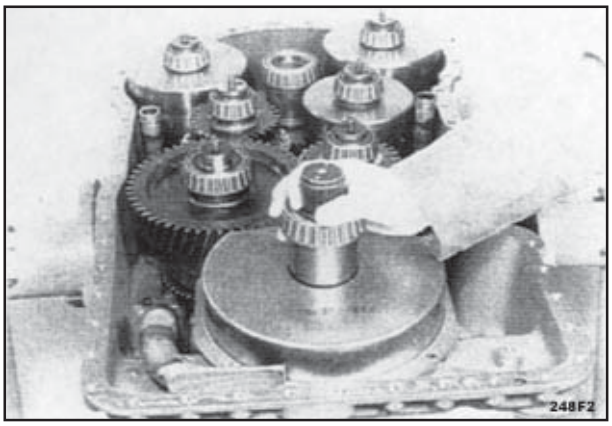


FIG. 206

Fixar ambas chapas por meio de parafusos de cabeça de encaixe (4x).

NOTA: *Inserir os parafusos de cabeça de encaixe com Loctite (Tipo N.º 243)!*

Limite de torque (M8/8.8): 23 Nm

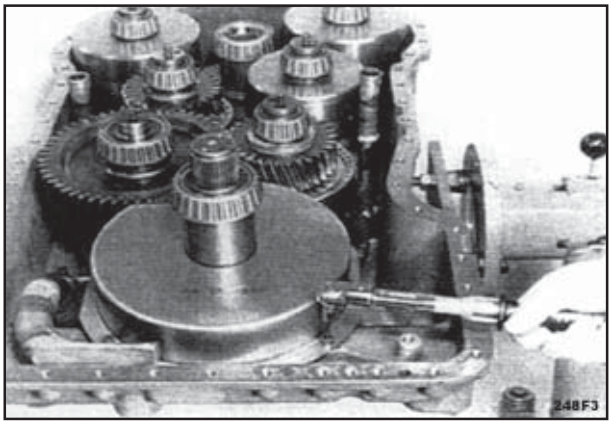


FIG. 207

Comprimir os anéis retangulares (6x) dentro do rebaixo das árvores da embreagem e montar os mesmos.

Em seguida, lubrificar os anéis retangulares e alinhar os mesmos centralmente.

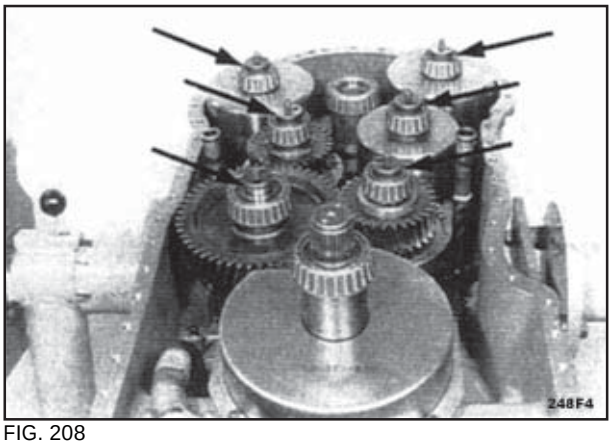


FIG. 208

Inserir ambos O-Rings (setas) nas ranhuras anulares dos tubos de óleo e lubrificar os mesmos.

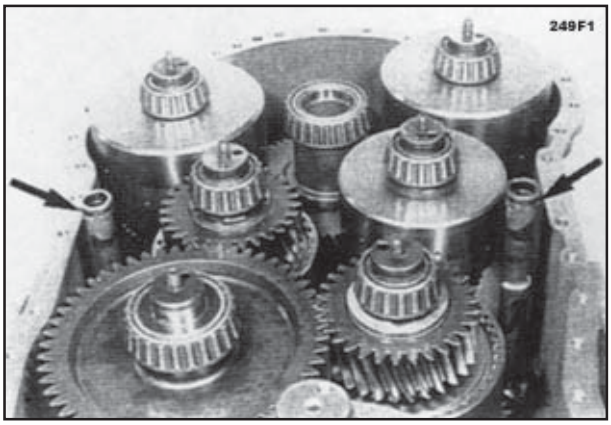


FIG. 209

Corrente de elevação 75312214
Parafusos de regulagem 75312206

Cobrir a face de montagem com um composto de vedação Loctite (Tipo N.º 574).

Instalar os parafusos de regulagem e posicionar cuidadosamente a tampa da carcaça contra a carcaça da caixa de mudanças até que o contato seja obtido, utilizando o dispositivo de elevação.

NOTA: *Prestar atenção para a sobreposição do tubo de óleo com os furos na tampa da carcaça!*

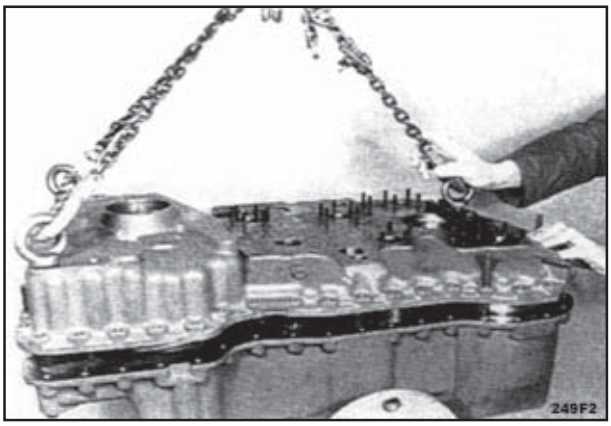


FIG. 210

Instalar ambos pinos cilíndricos.

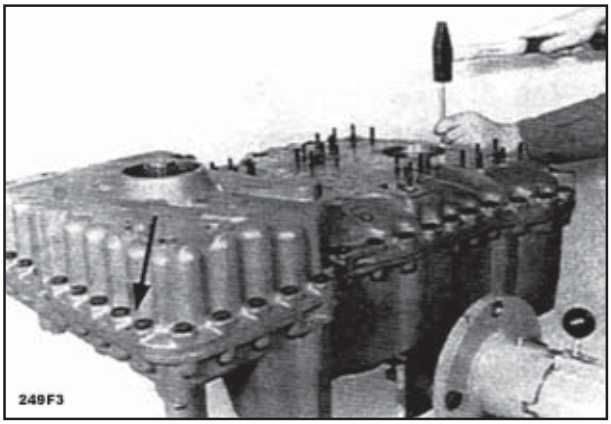


FIG. 211

Fixar a tampa da carcaça por meio de parafusos de cabeça sextavada.

Limite de torque (M10/8.8): 46 Nm.

NOTA: *Prestar atenção para a posição da placa de fixação, ver seta!*

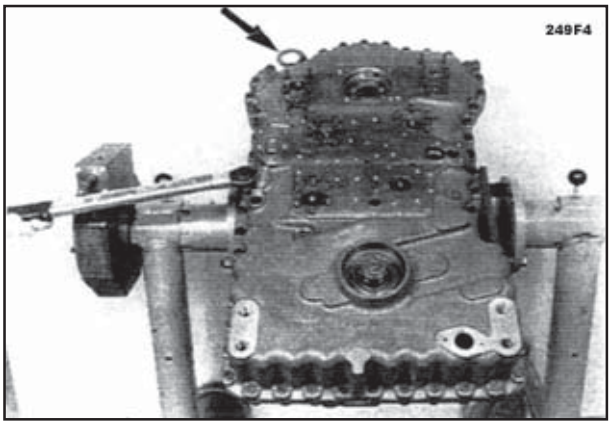


FIG. 212

Guia 75312237

Instalar a vedação da árvore, com a borda de vedação de frente para a câmara de óleo.

NOTA: *Na aplicação da guia prescrita, a correta posição de instalação é obtida!*
Umedecer o diâmetro externo revestido de borracha com álcool!
Lubrificar com graxa as bordas de vedação!

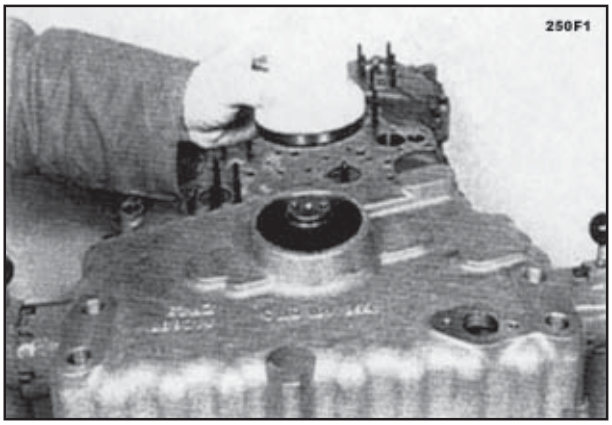


FIG. 213

Aquecer o flange de saída (máx. 90º C), montar o mesmo e fixá-lo por meio de arruelas e parafusos de cabeça sextavada.

NOTA: *Umedecer a área de contato da arruela com um composto de vedação Loctite (Tipo N.º 574)!*

Limite de torque (M8/10.9): 34 Nm.

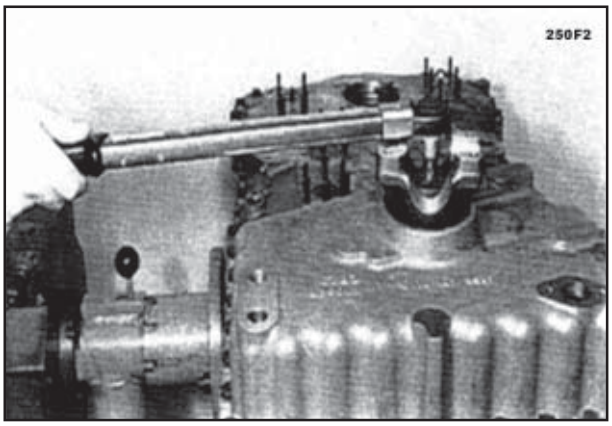


FIG. 214

Guia,
Cabo 75312232

Fixar os parafusos de cabeça sextavada por meio da placa de travamento.

Instalar o flange de saída na lateral do conversor conforme figura 213 . . . 215.

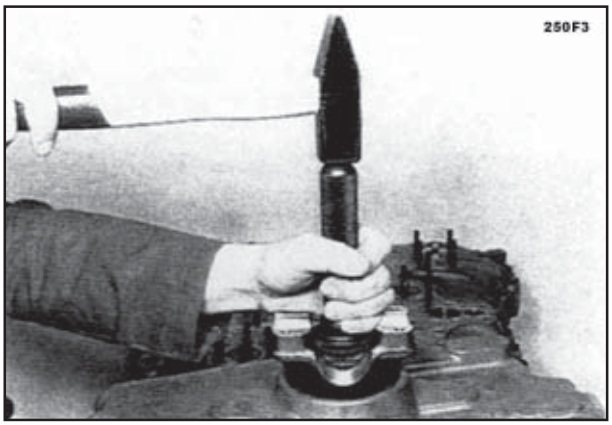


FIG. 215

3.15.2.2.8 - Válvula de pressão do conversor

A ilustração da direita mostra os componentes da válvula de pressão do conversor.

1 = Êmbolo
2 = Mola de compressão
3 = Encaixe da válvula
4 = Pino cilíndrico

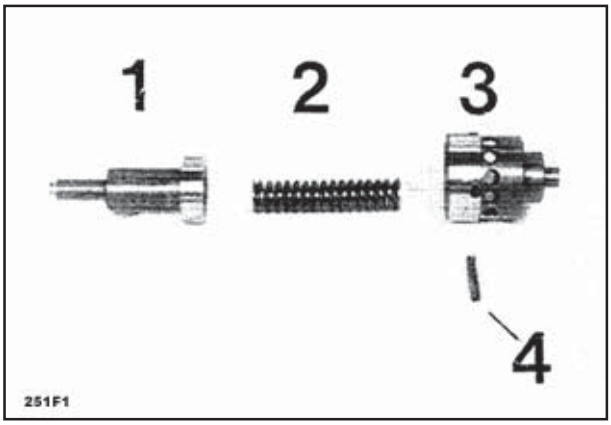


FIG. 220

Ajuda de montagem 75313251

Introduzir a mola de compressão e êmbolo, pré-carregar e fixar os mesmos por meio do pino cilíndrico.

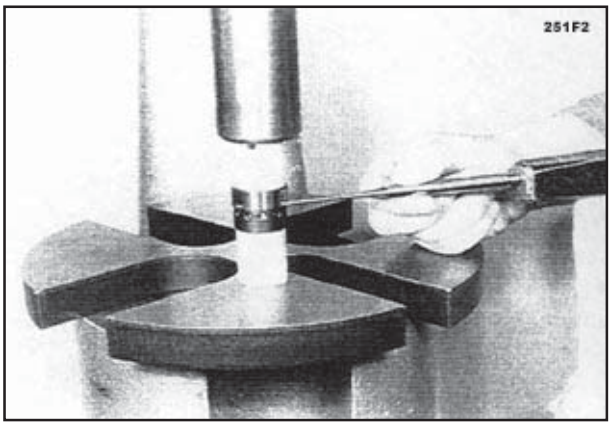


FIG. 221

Inserir a válvula de pressão do conversor pré-montada dentro do furo da carcaça.

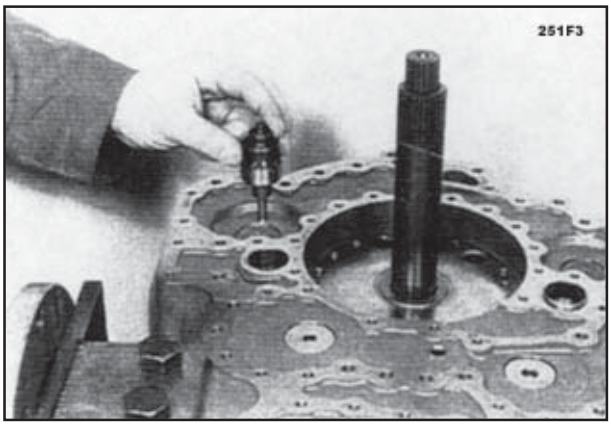


FIG. 222

3.15.2.2.9 Carcaça de alimentação de óleo – bomba da transmissão

Parafusos de regulagem 75312212

Instalar dois parafusos de regulagem (setas) e montar junta plana.

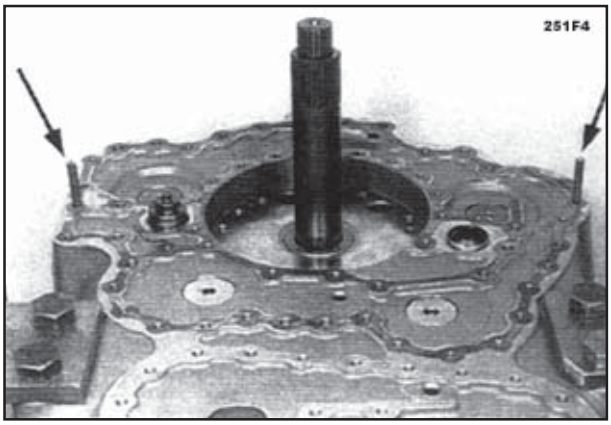


FIG. 223

Montar a carcaça de alimentação de óleo e fixar a mesma provisoriamente por meio de arruelas e parafusos de cabeça sextavada.

NOTA: *Parafusar os parafusos de cabeça sextavada somente até o contato ser obtido –* ***não apertar!***

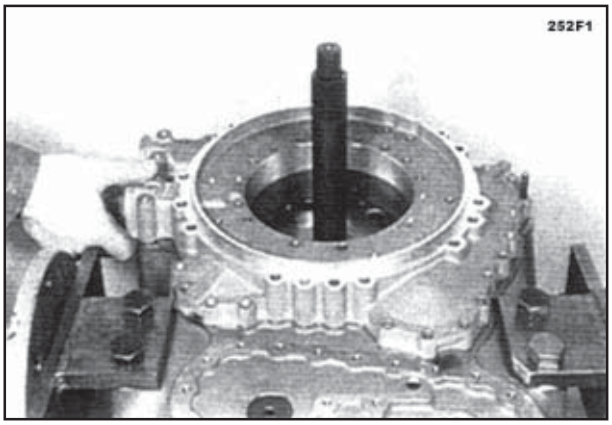


FIG. 224

Parafusos de regulagem 75312206

Instalar dois parafusos de regulagem e introduzir o eixo estator até o contato ser obtido.

NOTA: *Prestar atenção para a sobreposição dos furos!*

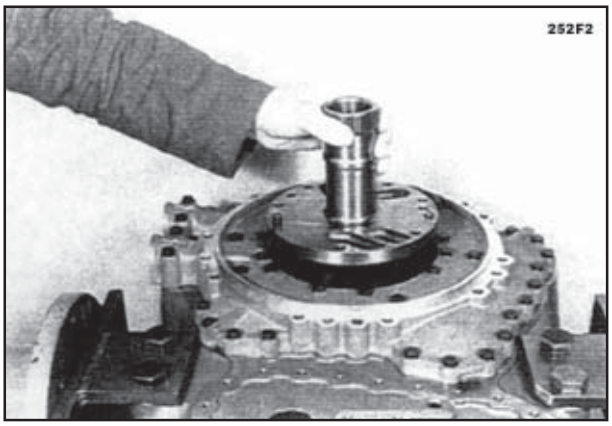


FIG. 225

Instalar o O-Ring (seta) e lubrificar o mesmo.

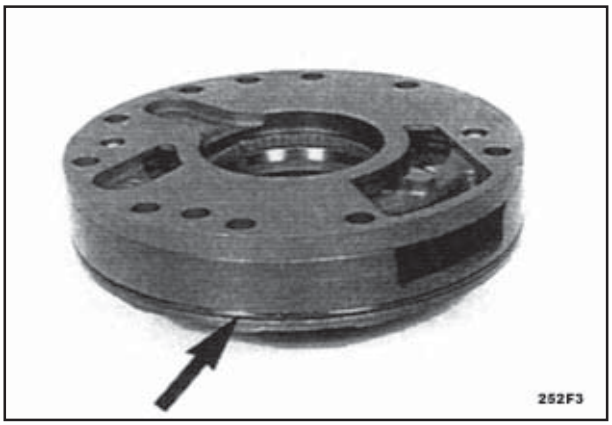


FIG. 226

Introduzir a bomba da transmissão (completa) até que o contato seja obtido.

NOTA:
Prestar atenção para a sobreposição dos furos!

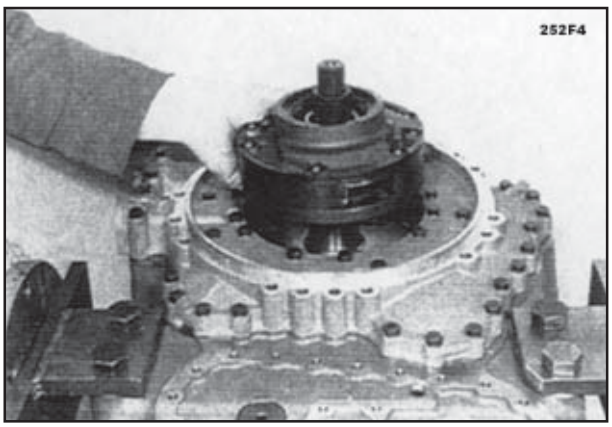


FIG.227

Equipar os parafusos de cabeças de encaixe com novos O-Rings (seta).

NOTA: *Lubrificar os O-Rings!*

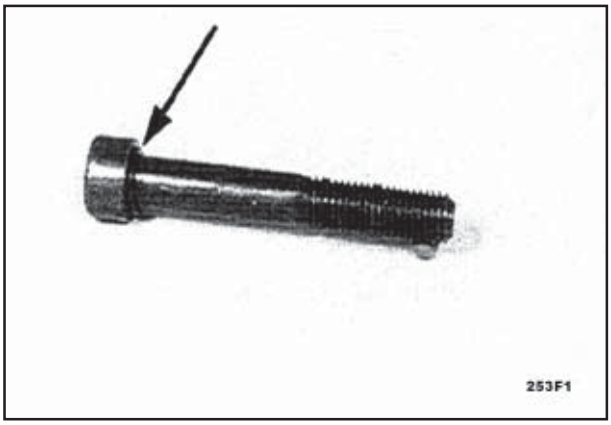


FIG. 228

Fixar a bomba de transmissão por meio de parafusos de cabeça de encaixe.

Limite de torque (M10/8.8): 46 Nm.

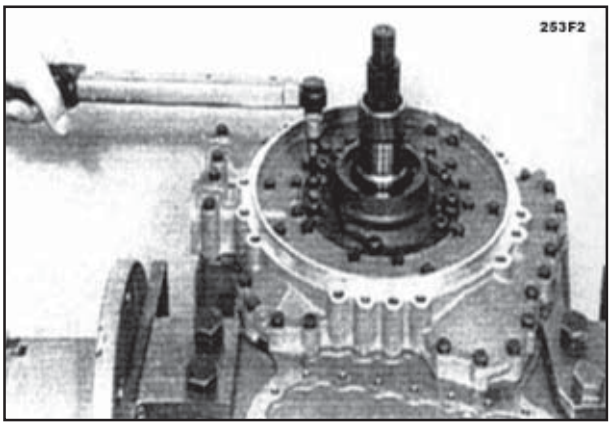


FIG. 229

Fixar finalmente a carcaça de alimentação de óleo por meio de parafusos de cabeça de encaixe (montar arruelas chatas).

Limite de torque: 25 Nm

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação da placa de fixação (seta), ver figura 231!*

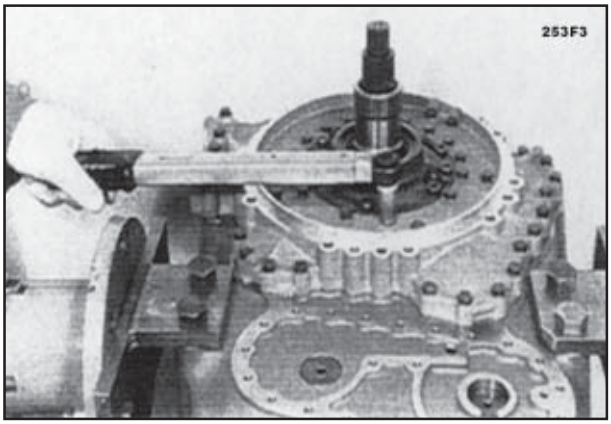


FIG. 230

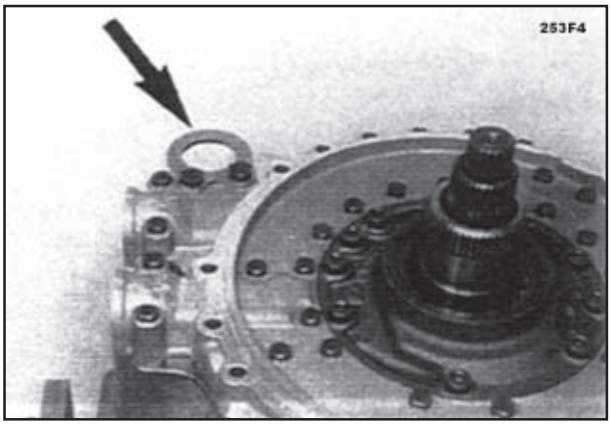


FIG. 231

Montar a junta plana e fixar a tampa por meio de parafusos de cabeça sextavada.

Limite de torque (M8/8.8): 23 Nm

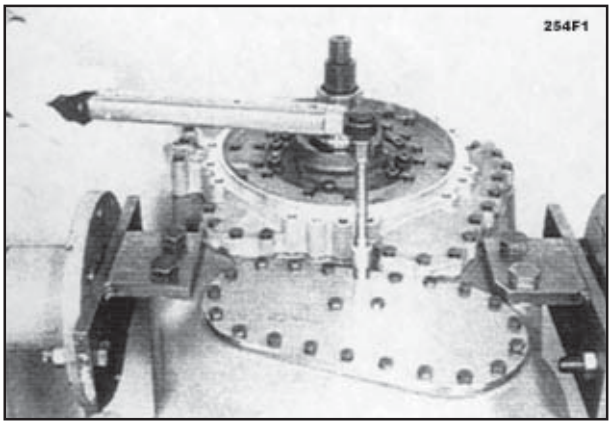


FIG. 232

3.15.2.2.10 - Conexão do motor – conversor

Fixar a carcaça do conversor por meio de parafusos de cabeça sextavada.

Limite de torque (M10/10.9): 68 Nm

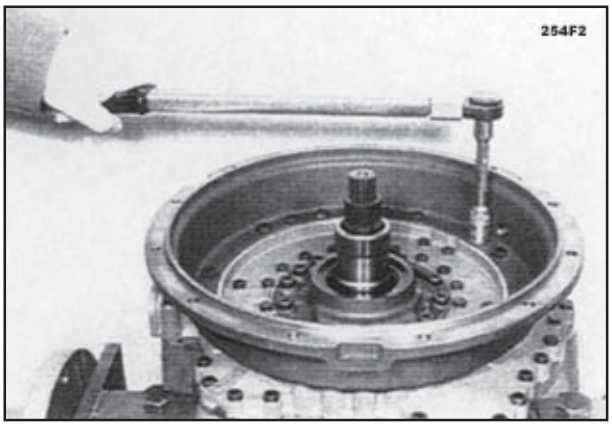


FIG. 233

Fixar a árvore de acionamento, membrana e disco por meio de parafusos de cabeça sextavada.

Limite de torque (M12/10.9): 115 Nm

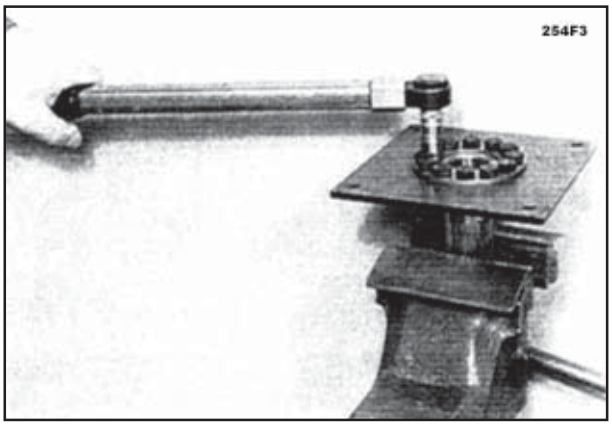


FIG. 234

Fixar a membrana no conversor, utilizando parafusos de cabeça sextavada (montar arruelas chatas).

Limite de torque (M12/10.9): 115 Nm

NOTA: *Inserir os parafusos de cabeça sextavada com Loctite (Tipo N.º 262)!*

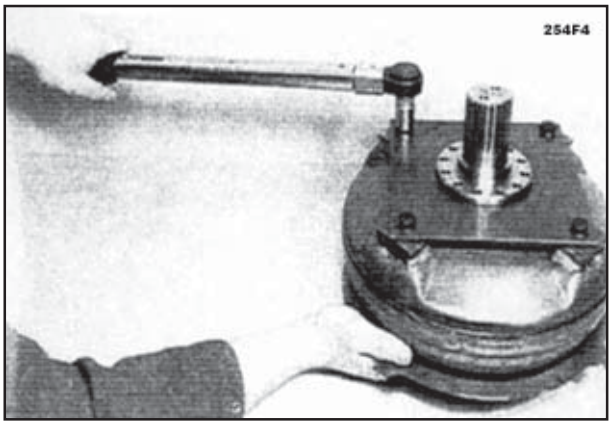


FIG. 235

Introduzir o conversor até o contato ser obtido.

NOTA: *O disco de impulso do conversor deverá estar centralizado com o furo do transmissor indutivo, ver seta/figura 237!*
Somente desta forma é garantido que o conversor estará completamente introduzido!

Jogo de alicates internos

Inserir o rolamento de esferas até o contato ser obtido e fixar o mesmo por meio do anel de trava.

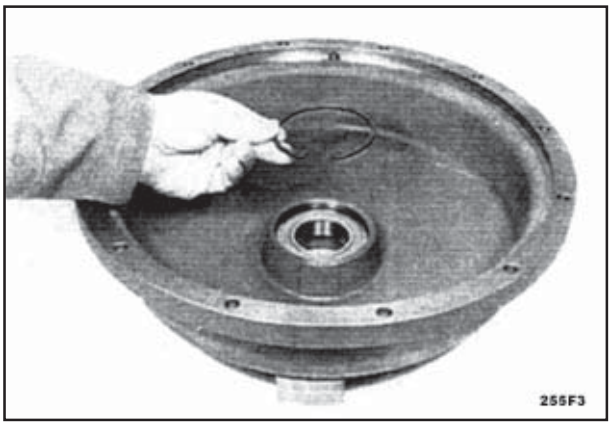


FIG. 238

Montar a tampa da carcaça.
Instalar o flange de acionamento, fixar o disco e puxar a tampa por meio de parafusos de cabeça sextavada, uniformemente contra o apoio.

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação radial da tampa!*

Fixar a tampa por meio de parafusos de cabeça sextavada e porcas na carcaça do conversor.

Limite de torque (M10/8.8): 46 Nm



Guia 75313246
Cabo 75312232

Fixar finalmente o flange de acionamento e fixar os parafusos de cabeça sextavada por meio de placa de travamento.

Limite de torque (M8/10.9): 34 Nm

8.15.2.2.11 - Válvula de segurança do conversor

A ilustração da direita mostra os componentes da válvula de segurança do conversor.

1 = Placa
2 = Esfera
3 = Mola de compressão
4 = Encaixe da válvula
5 = Luva da válvula
6 = Pino cilíndrico

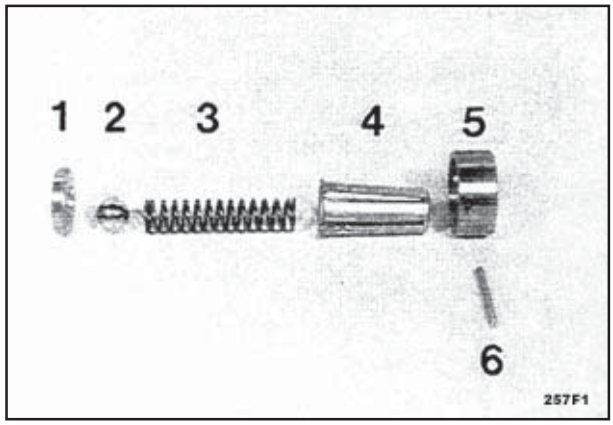


FIG. 245

Ajuda de montagem 75313251

Remontar os componentes conforme a figura 245, pré-carregar e fixar por meio do pino cilíndrico.

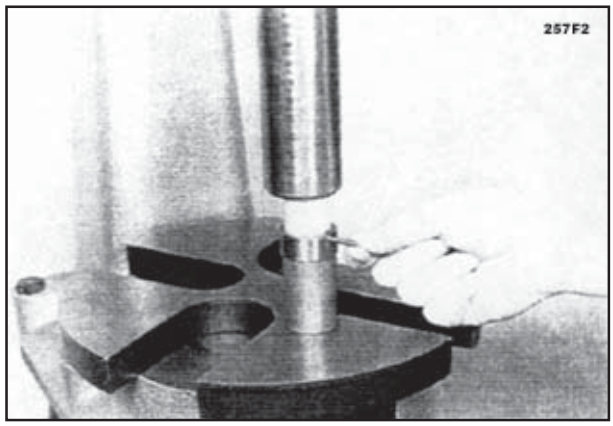


FIG. 246

Inserir a válvula de segurança do conversor (completa) dentro do furo da carcaça até que o contato seja obtido.

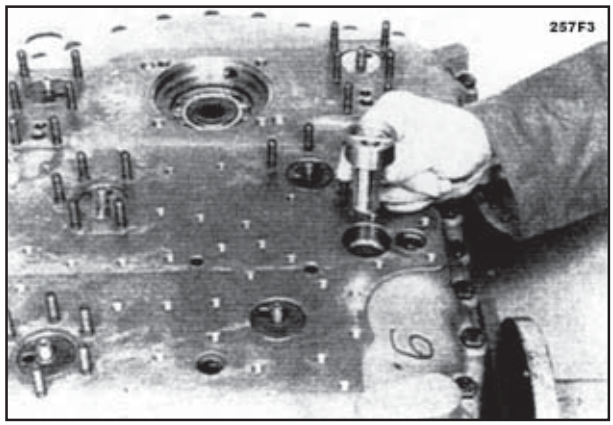


FIG. 247

3.15.2.2.12 - Montar a placa do conduto

Instalar ambos bujões de parafusos (setas).

NOTA: *Instalar novos anéis de vedação!*

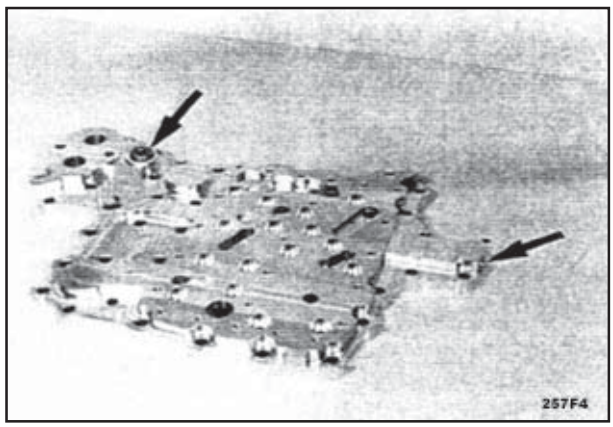


FIG. 248

Instalar a junta, posicionar a placa do conduto contra a face e fixar a mesma por meio de parafusos de cabeça de encaixe e porcas sextavadas (montar arruelas chatas).

Limite de torque: 25 Nm

3.15.2.2.13 - Montar a unidade de controle hidráulico

Parafusos de ajuste 75313250

Instalar dois parafusos de regulagem.

Montar a junta 1, placa intermediária 2 e junta 3.

NOTA: *Prestar atenção para a posição de instalação das diferentes juntas, ver também o seguinte desenho!*

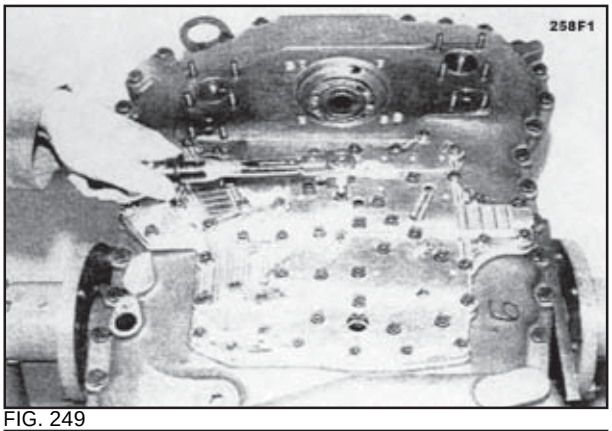


FIG. 249

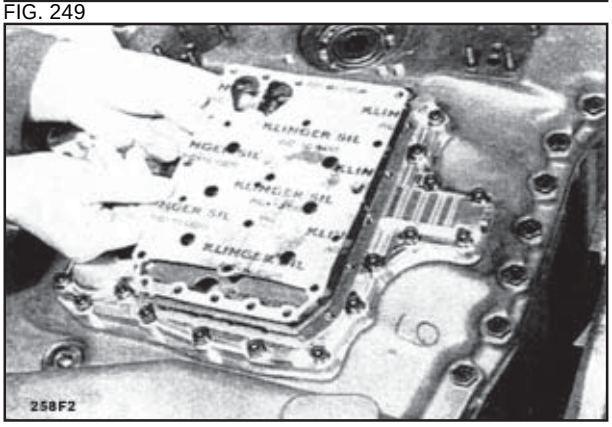
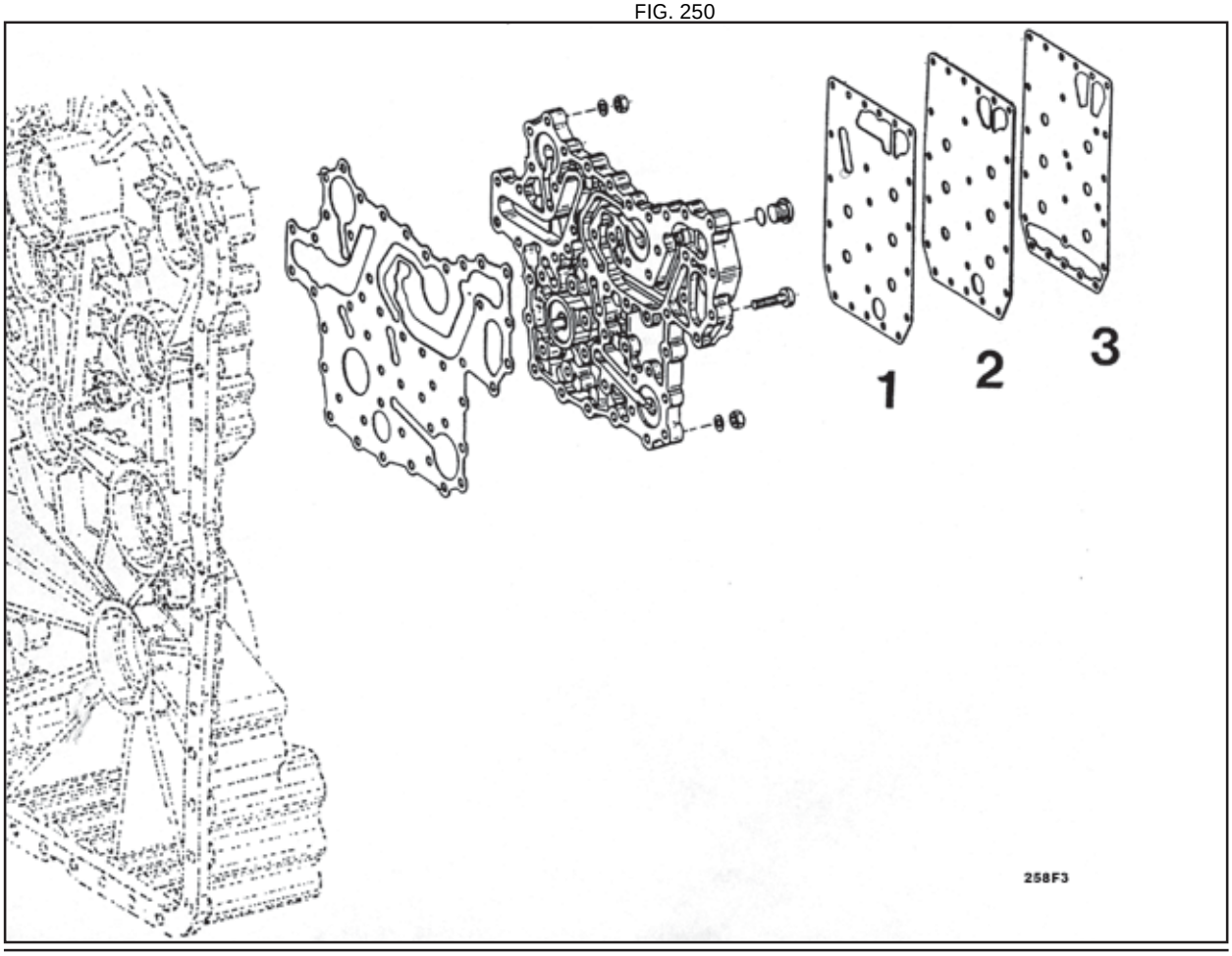


FIG. 250

Desenho de referência:



Fixar a unidade de controle completa na placa do conduto, utilizando parafusos de cabeça de encaixe.

Limite de torque: 9,5 Nm

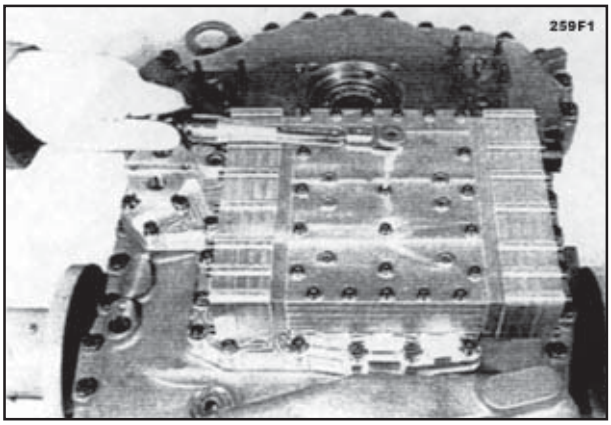


FIG. 251

3.15.2.2.14 - Filtro

A ilustração da direita mostra os componentes da unidade filtrante.

NOTA: *Instalar novos O-Rings (setas)!*

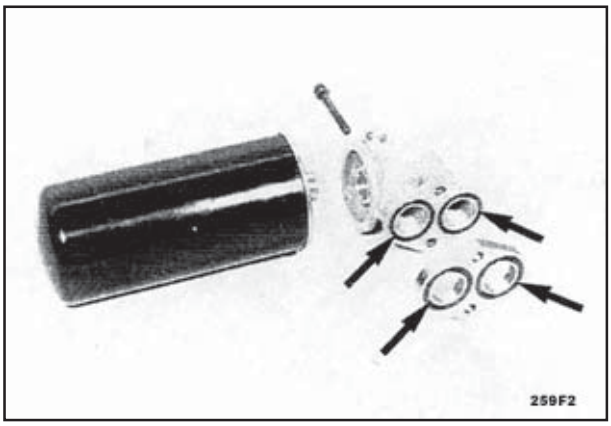


FIG. 252

Fixar a placa intermediária e cabeçote do filtro por meio de parafusos de cabeça sextavada (montar arruelas chatas).

Limite de torque: 25 Nm

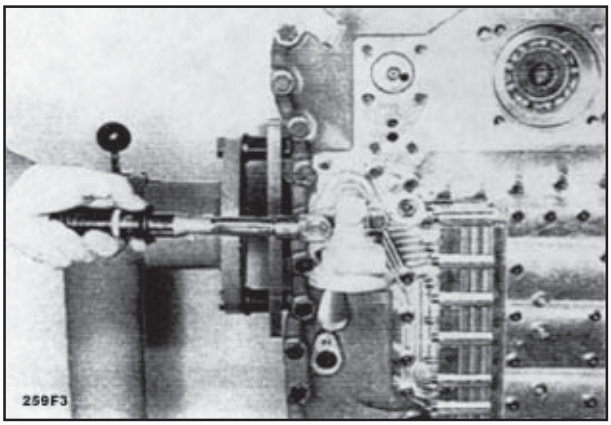


FIG.253

Lubrificar a junta e apertar com a mão o filtro trocador.

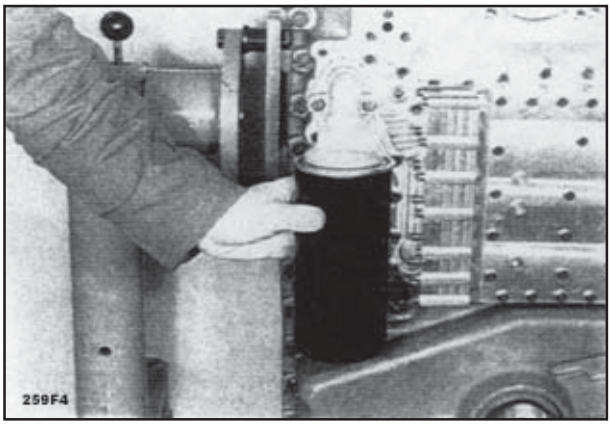


FIG. 254

Se necessário instalar o interruptor de advertência (conforme a versão).

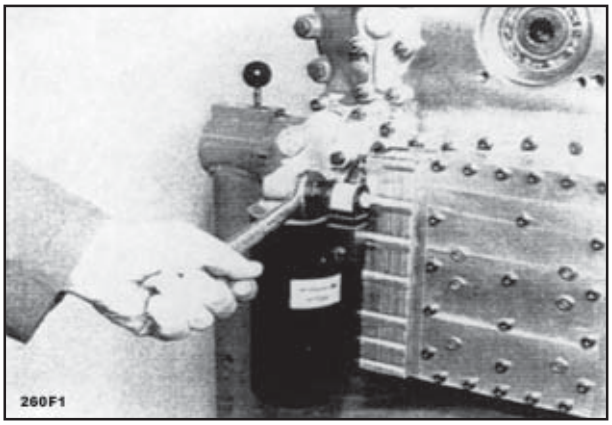


FIG. 255

Inserir o O-Ring (seta) na ranhura anular das tampas de alimentação de óleo.

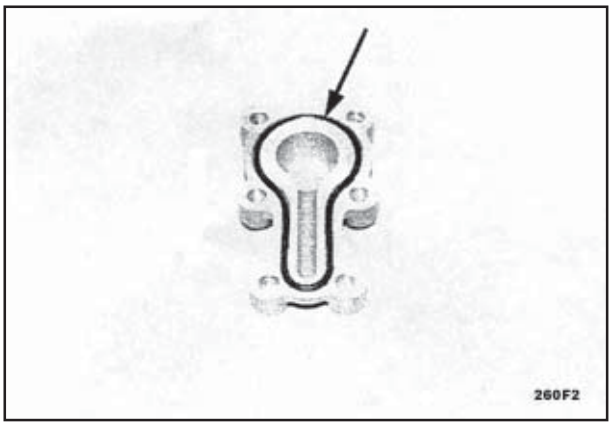


FIG. 256

Fixar as duas tampas (setas) por meio de porcas sextavadas (montar arruelas chatas) na carcaça.

Limite de torque: 25 Nm

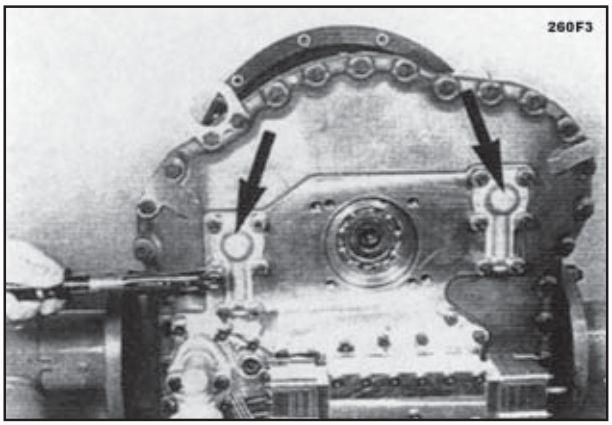


FIG. 257

Montar o tubo de nível de óleo.

Instalar o bujão de parafuso (seta).

NOTA: *Instalar novas juntas!*

Limite de torque (M8/8.8): 23 Nm
Limite de torque (bujão de parafuso M26x1,5): 80 Nm

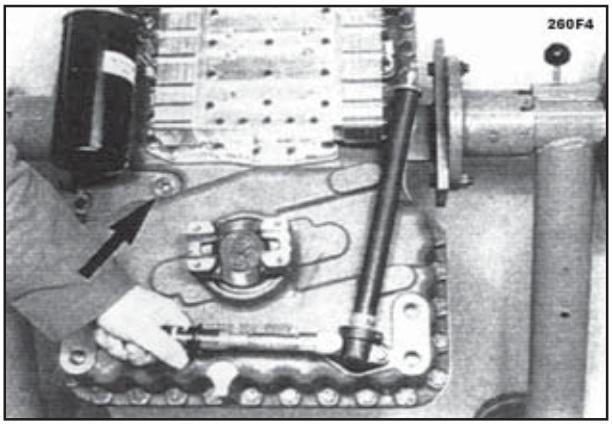


FIG. 258

3.15.2.2.15 - Sensor de rotação e transmissor indutivo

Lubrificar o O-Ring, introduzir o sensor de rotação (seta) e fixar o mesmo por meio do parafuso de cabeça sextavada de encaixe.

Limite de torque (M8/8.8): 23 Nm

34 = Saída de rotação e velocímetro.

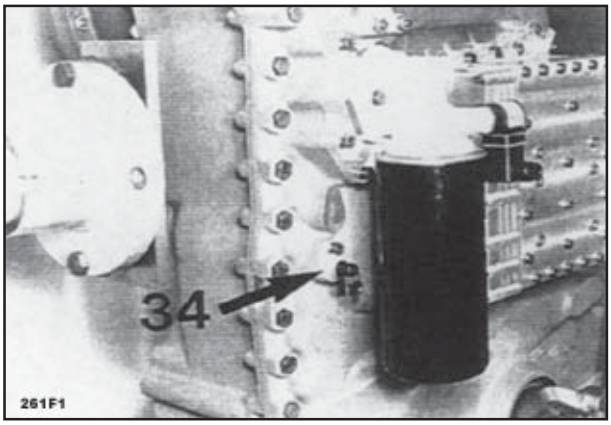


FIG. 259

Equipar os transmissores indutivos com novos O-Rings e instalar os mesmos.

Limite de torque: 30 Nm

48 = Rotação – motor
47 = Rotação – conjunto de embreagens central
21 = Rotação – turbina

Instalar o respiro (seta).

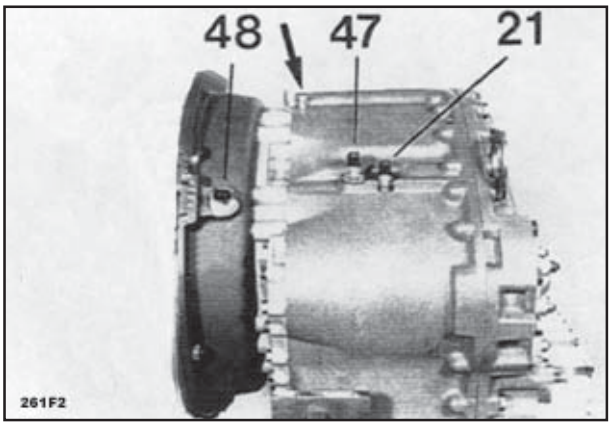


FIG. 260

Instalar a junta e placa de cobertura, seta 1!

Limite de torque (M8/8.8): 23 Nm

Equipar o bujão de parafuso (seta 2) com um novo O-Ring e instalar o mesmo.

Limite de torque: 140 Nm

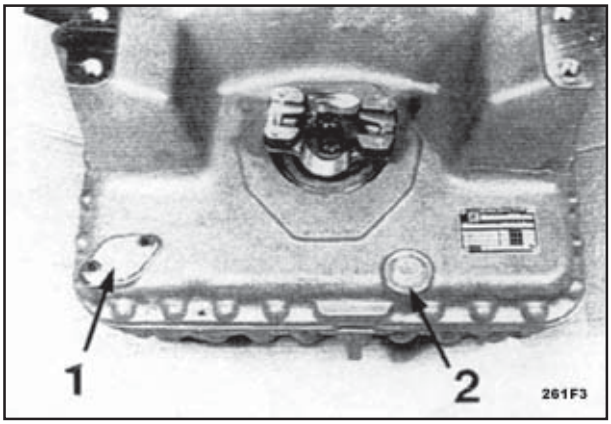


FIG. 261

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

3.16 - DIAGNÓSTICO

3.16.1 - DADOS TÉCNICOS

3.16.1.1 - SENSORES DE VELOCIDADE DO MOTOR, TURBINA E ENGRENAGEM INTERNA

- Resistência: 1050 Ohm (± 10%) a 20°C
- Faixa de temperatura: de -40°C a + 150°C
- Limite de torque: 30 Nm
- Folga: Não há necessidade de ajuste.

3.16.1.2. SENSOR DE ROTAÇÃO DE SAÍDA

- Faixa de temperatura: de -40°C a + 150°C
- Faixa de trabalho: de 2 Hz a 5 kHz
- Folga: Não há necessidade de ajuste.

3.16.1.3. VÁLVULAS PROPORCIONAIS

- Resistência: 19 Ohm (± 10%) a 20°C
- Corrente: 100 a 500 mA
- Faixa de pressão: 0,8 bar a 8,3 bar

3.16.1.4 SOLENÓIDE DO LOCKUP

- Resistência: 60 a 80 Ohm
- Corrente: 0,25 A a 0,35 A
- Voltagem: 24 V

3.10.1.5. PRESSÕES

- Regulada ou do Sistema: 16^{+2} bar
- Pressão de Lubrificação: 0,2 a 1,5 bar
- Pressão antes conversor: 11 bar
- Pressão depois do conversor: 5 bar

3.16.1.6. FLUXO DE ÓLEO DA BOMBA

- 130/160: 80 l/min (motor a 2000 rpm)
  ou 35 l/min (motor a 1000 rpm)
- 190/210: 105 l/min (motor a 2000 rpm)
  ou 45 l/min (motor a 1000 rpm)
- 260/310: 115 l/min (motor a 2000 rpm)
  ou 52 l/min (motor a 1000 rpm)

3.16.2 - CÓDIGOS DE ERRO

3.16.2.1- DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS DE ERROS

Os códigos de erros são compostos de dois dígitos. O primeiro número indica o tipo do sinal, o segundo número o sinal e o tipo de erro.

Primeiro Número	Significado do Número
1 hex	Sinal entrada digital
2 hex	Sinal entrada analógica
3 hex	Sinal velocidade
4 hex	Erro de sinal CAN
5 hex	Erro de sinal CAN
6 hex	Erro de sinal CAN
7 hex	Sinal de saída corrente analógica
8 hex	Sinal de saída corrente analógica
9 hex	Sinal digital de saída
A hex	Sinal digital de saída
B hex	Embreagem
C hex	Falha lógica
D hex	Fornecimento energia
E hex	Sinal de excesso de velocidade
F hex	Falha geral

3.16.2.2- DEFINIÇÃO DOS MODOS DE OPERAÇÃO

Abreviações:

c.a.	circuito aberto (interrompido)
c.c.	curto circuito
Modo Op.	Modo de operação (ver item 5.3.3)
VT	válvula da transmissão
ME	módulo eletrônico
TDP	tomada de potência

1) NORMAL : Não há falha detectada no sistema da transmissão ou a falha não tem efeito no controle da transmissão. O ME irá funcionar normalmente ou em alguns casos com pequenas limitações (ver tabelas a seguir).

2) CONTROLE DE EMBREAGEM SUBSTITUÍDO: ME não pode trocar marchas ou sentido de deslocamento sob controle normal de modulação das embreagens. O ME usa a estratégia de substituir o controle das embreagens. Todas as modulações são controladas por tempo (Comparável ao EST25).

3) LIMP HOME: A falha detectada no sistema tem fortes limitações no controle da transmissão.
ME pode engatar apenas uma marcha em cada sentido. Em alguns casos, apenas um sentido será possível.
O ME irá colocar a transmissão em neutro na primeira ocorrência da falha. Em primeiro lugar o operador deve colocar o seletor de marchas em neutro.

4) TRANSMISSÃO DESLIGADA : O ME detectou uma falha severa que desabilita o controle da transmissão.
O ME vai desligar as válvulas solenóides para as embreagens e também o suprimento comum de energia (VPS1).
A transmissão irá para neutro. O freio de estacionamento operará normalmente, assim como as funções que usem as saídas de energia de ADM 1 e ADM 8.
O operador deve diminuir a velocidade do veículo. A transmissão permanecerá em neutro.

5) ME DESLIGADO: O ME detectou um falha séria que impede o controle do sistema.
O ME irá desligar todas as válvulas solenóides e também ambos os suprimentos comuns de energia (VPS1 e VPS2). O freio de estacionamento será acionado, e também todas as funções que utilizam ADM 1 até ADM 8 serão desativadas.
A transmissão permanecerá em neutra.

3.16.2.3. LISTA DOS CÓDIGOS DE ERRO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
11	ERRO DE LÓGICA NO SINAL DAS MARCHAS **O ME detectou uma combinação errada de sinais.** *- cabo do seletor até o ME está interrompido* *- o cabo está com defeito e está em contato com a corrente da bateria ou com o terra do veículo* *- o seletor de marchas está com defeito*	O ME coloca a transmissão em neutro Modo OP: Transmissão Desligada	- verifique os cabos do ME até o seletor de marchas - verifique as combinações de sinais das posições do seletor de marchas
12	ERRO DE LÓGICA NO SINAL DE SENTIDO DE DESLOCAMENTO **O ME detectou uma combinação errada de sinais para a direção** *- cabo do seletor de marchas até o ME está interrompido* *- o cabo está com defeito e está em contato com a corrente da bateria ou o terra do veículo* *- o seletor de marchas está com defeito*	O ME coloca a transmissão em neutro Modo OP: Transmissão Desligada	- verifique os cabos do ME até o seletor de marchas - verifique as combinações de sinais das posições do seletor de F-N-R
15	ERRO DE LÓGICA NO SINAL DE SENTIDO DE DESLOCAMENTO DO SELETOR DE MARCHAS 2 **O ME detectou uma combinação errada de sinais para a direção** *- cabo do seletor de marchas 2 até o ME está interrompido* *- o cabo está com defeito e está em contato com a corrente da bateria ou o terra do veículo* *- o seletor de marchas está com defeito*	O ME coloca a transmissão em neutro se o seletor estiver ativo. Modo OP: Transmissão Desligada se o seletor 2 estiver ativo.	- verifique os cabos do ME até o seletor de marchas 2 - verifique as combinações de sinais das posições do seletor de F-N-R

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
25	C.C. COM ENERGIA DA BATERIA OU C.A. DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CAIXA DE TRANSMISSÃO *- o cabo está com defeito ou está em contato com a voltagem da bateria ou o terra do veículo* *- o cabo não está ligado ao ME* *- o sensor de temperatura tem um defeito internoo pino de conexão está em contato com a corrente da bateria ou está quebrado*	Sem reação, O ME utilizada a temperatura padrão Modo OP: normal	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de temperatura
26	C.C. COM TERRA NO CIRCUITO DO SENSOR DE TEMPERATURA DA TRANSMISSÃO **A voltagem medida está muito baixa** *- o cabo está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o sensor de temperatura tem um defeito interno* *- o pino de conexão está em contato com o terra do veículo*	Sem reação, O ME utilizada a temperatura padrão Modo OP: normal	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de temperatura
27	C.C. COM ENERGIA DA BATERIA OU C.A. NA ENTRADA DO SINAL DE TEMPERATURA NA SAÍDA DO CONVERSOR **A voltagem medida está muito alta** *- o cabo está com defeito e está em contato com a voltagem da bateria* *- o cabo não está ligado ao ME* *- o sensor de temperatura tem um defeito internoo pino de conexão está em contato com a corrente da bateria ou está quebrado*	Sem reação, a TCU utilizada a temperatura padrão Modo OP: normal	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de temperatura

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
28	C.C. COM TERRA NA ENTRADA DE SINAL DE TEMPERATURA NA SAÍDA DO CONVERSOR **A voltagem medida está muito baixa** *- o cabo está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o sensor de temperatura tem um defeito interno* *- o pino de conexão está em contato com o terra do veículo*	Sem reação, O ME utilizada a temperatura padrão Modo OP: normal	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de temperatura
31	C.C. COM ENERGIA DA BATERIA OU C.A. NA ENTRADA DE SINAL DE VELOCIDADE DO MOTOR **O ME detectou uma voltagem mais alta do que 7.00 V no pino de entrada.** *- o cabo está com defeito e está em contato com a voltagem da bateria* *- o cabo não está ligado do ME* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- o pino de conexão está em contato com a voltagem da bateria ou não tem contato*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade do motor
32	C.C. COM TERRA NA ENTRADA DO SENSOR DE VELOCIDADE DO MOTOR **O ME detectou uma voltagem menor do que 0,45 V no pino de entrada.** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o sensor de temperatura tem um defeito interno*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade do motor

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
33	ERRO DE LÓGICA NA ENTRADA DE SINAL DE VELOCIDADE DO MOTOR **O ME detecta uma velocidade do motor superior a um limite e no próximo instante a velocidade medida é zero** *- cabo / conector está com defeito e está com mal contato* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- há uma falha no ajuste do sensor*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade - verifique o ajuste do sensor
34	C.C. COM A ENERGIA DA BATERIA OU C.A. NA ENTRADA DE SINAL DA VELOCIDADE DA TURBINA **O ME detectou uma voltagem mais alta do que 7.00 V no pino de entrada.** *- o cabo está com defeito e está em contato com a energia da bateria* *- o cabo não está ligado ao ME* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- o pino de conexão está em contato com a corrente da bateria ou não tem contato*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade
35	C.C. COM TERRA NO SINAL DE ENTRADA DA VELOCIDADE DA TURBINA **O ME detectou uma voltagem menor do que 0,45 V no pino de entrada.** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
36	ERRO DE LÓGICA NO SINAL DE ENTRADA DA VELOCIDADE DA TURBINA **O ME detectou uma velocidade da turbina superior ao limite e no próximo instante a velocidade detectada foi zero** *- o cabo / conector está com defeito e está com mal contato* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- ajuste incorreto do sensor*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade - verifique o ajuste do sensor
37	C.C. COM A ENERGIA DA BATERIA OU C.A. NA ENTRADA DO SINAL DE VELOCIDADE DA ENGRENAGEM INTERNA **O ME detectou uma voltagem maior que 7.00 V no pino de entrada** *- o cabo está com defeito e está em contato com a voltagem da bateria* *- o cabo não está ligado ao ME* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- o pino de conexão está em contato com a corrente da bateria ou não tem contato*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade
38	C.C. COM TERRA NA ENTRADA DE SINAL DA VELOCIDADE DE ENGRENAGEM INTERNA **O ME detectou uma voltagem menor do que 0,45 V no pino de entrada** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
39	ERRO DE LÓGICA NA ENTRADA DE SINAL DA VELOCIDADE DE ENGRENAGEM INTERNA **O ME detectou uma velocidade do motor superior a um limite e no próximo instante a velocidade medida foi zero** *- o cabo / conector está com defeito e está com mal contato* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- ajuste incorreto do sensor*	Modo OP: Controle de Embreagem Substituído	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade - ajuste a posição do sensor
3 A	C.C. COM VOLTAGEM DA BATERIA OU C.A. NA ENTRADA DO SINAL DE VELOCIDADE DE SAÍDA **O ME detectou mais alta do que 12.5 V no pino de entrada.** *- o cabo está com defeito e está em contato com a energia da bateria* *- o cabo não está ligado ao ME* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- o pino de conexão está em contato com a corrente da bateria ou não tem contato*	Modo especial para seleção de marchas Modo OP: Controle de Embreagem Substituído Se existe uma falha na velocidade da turbina, o ME muda para neutro Modo OP: Limp Home	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade
3 B	C.C. COM TERRA NA ENTRADA DE SINAL DE VELOCIDADE DE SAÍDA **O ME detectou uma voltagem menor do que 1.00 V no pino de entrada.** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno*	Modo especial para seleção de marchas Modo OP: Controle de Embreagem Substituído Se existe uma falha na velocidade da turbina, o ME muda para neutro Modo OP: Limp Home	- verifique o cabo da TCU até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade - ajuste a posição do sensor

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
3 C	ERRO DE LÓGICA NA ENTRADA DO SINAL DE VELOCIDADE DE SAÍDA **O ME detectou uma velocidade do motor superior a um limite e no próximo instante a velocidade detectada foi zero** *- o cabo / conector está com defeito e está com mal contato* *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- ajuste incorreto do sensor*	Modo especial para seleção de marchasModo OP: Controle de Embreagem Substituído Se existe uma falha na velocidade da turbina, o ME muda para neutroModo OP: Limp Home	- verifique o cabo do ME até o sensor - verifique os conectores - verifique o sensor de velocidade - ajuste a posição do sensor
3 E	A VELOCIDADE DE SAÍDA NÃO CORRESPONDE COM OS OUTROS SINAIS DE VELOCIDADE **Se a transmissão não estiver em neutro e a mudança tiver terminado, o ME mede a velocidade de saída como zero e a velocidade da turbina como diferente de zero** *- o sensor de velocidade tem um defeito interno* *- ajuste incorreto da posição do sensor*	Modo especial para seleção de marchas Modo OP: Controle de Embreagem Substituído Se existe uma falha na velocidade da turbina, o ME muda para neutro Modo OP: Limp Home	- verifique o sinal do sensor de velocidade de saída - verifique o ajuste de posição do sensor - verifique o cabo do ME ao sensor
71	C.C. COM A ENERGIA DA BATERIA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K1 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula K1 está muito elevada** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com a bateria* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo do ME até a VT - verifique os conectores do ME à VT - verifique a resistência do solenóide - verifique o chicote interno da VT

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
72	C.C. COM TERRA NA EMBREAGEM K1 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula K1 está muito baixa** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o solenoide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo-OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo-OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
73	C.A. NA EMBREAGEM K1 **O valor medido da resistência da válvula está fora dos limites** *- o cabo / conector está com defeito e não tem contato com o ME* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para o neutro Modo-OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo-OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
74	C.C. COM VOLTAGEM DA BATERIA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K2 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a corrente na válvula K2 está muito elevada** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com a bateria* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
75	C.C. COM TERRA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K2 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a corrente na válvula K2 está muito baixa** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
76	C.A. NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K2 **O valor medido da resistência da válvula está fora dos limites** *- o cabo / conector está com defeito e não tem contato com a TCU* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
77	C.C. COM VOLTAGEM DA BATERIA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K3 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula K3 está muito elevada** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com a bateria* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
78	C.C. COM TERRA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K3 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula K3 está muito baixa** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
79	C.A. NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K3 **O valor medido da resistência da válvula está fora dos limites** *- o cabo / conector está com defeito e não tem contato com o ME* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
81	C.C. COM ENERGIA DA BATERIA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K4 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula K4 está muito elevada** *- o cabo / conector está com defeito e não tem contato com o ME* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
82	C.C. COM TERRA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K4 **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula K4 está muito baixa** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
83	C.A. NO CIRCUITO DA EMBREAGEM K4 **O valor medido da resistência da válvula está fora dos limites** *- o cabo / conector está com defeito e não tem contato com o ME* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
84	C.C. COM ENERGIA DA BATERIA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM KV **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula KV está muito elevada** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com a bateria* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
85	C.C. COM TERRA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM KV **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula KV está muito baixa** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
86	C.A. NO CIRCUITO DA EMBREAGEM KV **O valor medido da resistência da válvula está fora dos limites** *- o cabo / conector está com defeito e não tem contato com o ME* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
87	C.C. COM ENERGIA DA BATERIA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM KR **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a corrente na válvula KR está muito elevada** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com a bateria* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
88	C.C. COM TERRA NO CIRCUITO DA EMBREAGEM KR **O valor de resistência medido da válvula está fora dos limites, a voltagem na válvula KR está muito baixa** *- o cabo / conector está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutroM odo OP: ME Desligado	-verifique o cabo / conectores do ME até a VT - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
89	C.A. NO CIRCUITO DA EMBREAGEM KR **O valor medido da resistência da válvula está fora dos limites** *- o cabo / conector está com defeito e não tem contato com o ME* *- o solenóide tem um defeito interno*	O ME muda para neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique o cabo / conectores do ME até a VTv - verifique a resistência da solenóide - verifique o chicote interno da VT
91	C.C. COM TERRA NO CIRCUITO DO RELÊDE ALARME DE RÉ **O ME detectou uma voltagem errada no pino de saída que parece com um c.c. para o terra do veículo** *- o cabo está com defeito e está em contato com o terra do veículo* *- o alarme tem um defeito interno* *- o pino conector está em contato com o terra do veículo*	O alarme permanecerá ligado até que o ME seja desligado. Modo OP: Normal	- verifique o cabo/conectores do ME até o alarme - verifique a resistência do alarme.
92	C.C. COM A ENERGIA DA BATERIA NO CIRCUITO DO RELÊ DE ALARME DE RÉ **O ME detectou uma voltagem errada no pino de saída que parece com um c.c. para a energia da bateria** *- o cabo está com defeito e está em contato com a voltagem da bateria* *- o dispositivo do alarme tem um defeito internoo* *- pino de conexão está em contato com a voltagem da bateria*	Sem reação Modo OP: Normal	- verifique o cabo/conectores do ME até o alarme - verifique a resistência do alarme.
93	C.A. NO CIRCUITO DO RELÊDE ALARME DE RÉ **O ME detectou uma voltagem errada no pino de saída que parece com um c.a. para esse pino de saída** *- o cabo está com defeito e não tem contato com o ME* *- o dispositivo de alarme tem um defeito internoo* *- conector não está ligado ao ME*	Sem reação Modo OP: Normal	- verifique o cabo/conectores do ME até o alarme - verifique a resistência do alarme.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
B 1	A EMBREAGEM K1 ESTÁ PATINANDO **O ME calcula uma velocidade diferencial na embreagem K1 fechada. Se esse valor calculado estiver fora do tolerado, o ME interpreta esse fato como se a embreagem estivesse patinando** *- a pressão na embreagem K1 está baixa* *- pressão regulada está baixa* *- sinal errado no sensor de velocidade da engrenagem interna* *- sinal errado no sensor de saída* *- ajuste incorreto da posição do sensor* *- a embreagem está com defeito*	O ME muda para a neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo-OP: ME Desligado	- verifique a pressão na embreagem K1 - verifique a pressão regulada do sistema - verifique o ajuste da posição do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o ajuste da posição do sensor de saída - verifique o sinal do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o sinal do sensor de velocidade de saída - substitua a embreagem
B 2	A EMBREAGEM K2 ESTÁ PATINANDO **O ME calcula uma velocidade diferencial na embreagem K2 fechada. Se esse valor calculado estiver fora do tolerado, o ME interpreta esse fato como se a embreagem estivesse patinando** *- a pressão na embreagem K2 está baixa* *- pressão regulada está baixasinal errado no sensor de velocidade da engrenagem interna* *- sinal errado no sensor de saída* *- ajuste incorreto da posição do sensor* *- a embreagem está com defeito*	O ME muda para a neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo-OP: ME Desligado	- verifique a pressão na embreagem K2 - verifique a pressão regulada do sistema - verifique o ajuste da posição do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o ajuste da posição do sensor de saída - verifique o sinal do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o sinal do sensor de velocidade de saída - substitua a embreagem
B 3	a embreagem k3 está patinando O ME calcula uma velocidade diferencial na embreagem K3 fechada. Se esse valor calculado estiver fora do tolerado, o ME interpreta esse fato como se a embreagem estivesse patinandoa - pressão na embreagem K3 está baixa - pressão regulada está baixa - sinal errado no sensor de velocidade da engrenagem interna - sinal errado no sensor de saída - ajuste incorreto da posição do sensor - a embreagem está com defeito	O ME muda para a neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique a pressão na embreagem K3 - verifique a pressão regulada do sistema - verifique o ajuste da posição do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o ajuste da posição do sensor de saída - verifique o sinal do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o sinal do sensor de velocidade de saída - substitua a embreagem

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
B 4	A EMBREAGEM K4 ESTÁ PATINANDO **O ME calcula uma velocidade diferencial na embreagem K4 fechada. Se esse valor calculado estiver fora do tolerado, o ME interpreta esse fato como se a embreagem estivesse patinando** *- a pressão na embreagem K4 está baixa* *- pressão regulada está baixas* *- sinal errado no sensor de velocidade da engrenagem interna* *- sinal errado no sensor de saída* *- ajuste incorreto da posição do sensor* *- a embreagem está com defeito*	O ME muda para a neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique a pressão na embreagem K4 - verifique a pressão regulada do sistema - verifique o ajuste da posição do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o ajuste da posição do sensor turbina - verifique o sinal do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o sinal do sensor de velocidade da turbina - substitua a embreagem
B 5	A EMBREAGEM KV ESTÁ PATINANDO **O ME calcula uma velocidade diferencial na embreagem KV fechada. Se esse valor calculado estiver fora do tolerado, o ME interpreta esse fato como se a embreagem estivesse patinando** *- a pressão na embreagem KV está baixa* *- pressão regulada está baixa* *- sinal errado no sensor de velocidade da engrenagem interna* *- sinal errado no sensor de saída* *- ajuste incorreto da posição do sensor* *- a embreagem está com defeito*	O ME muda para a neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique a pressão na embreagem KV - verifique a pressão regulada do sistema - verifique o ajuste da posição do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o ajuste da posição do sensor da turbina - verifique o sinal do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o sinal do sensor de velocidade da turbina - substitua a embreagem
B6	A EMBREAGEM KR ESTÁ PATINANDO **O ME calcula uma velocidade diferencial na embreagem KR fechada. Se esse valor calculado estiver fora do tolerado, o ME interpreta esse fato como se a embreagem estivesse patinando** *- a pressão na embreagem KR está baixa* *- pressão regulada está baixa* *- sinal errado no sensor de velocidade da engrenagem interna* *- sinal errado no sensor de saída* *- ajuste incorreto da posição do sensor* *- a embreagem está com defeito*	O ME muda para a neutro Modo OP: Limp Home Se houver falha pendente em outra embreagem o ME muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique a pressão na embreagem KR - verifique a pressão regulada do sistema - verifique o ajuste da posição do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o ajuste da posição do sensor da turbina - verifique o sinal do sensor de velocidade da engrenagem interna - verifique o sinal do sensor da turbina - substitua a embreagem

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
B7	RESERVATÓRIO DE ÓLEO SUPER AQUECIDO **O ME mediu uma temperatura no reservatório de óleo que está acima do limite permitido**	Sem reação Modo OP: Normal	- esfrie a máquina - verifique o nível de óleo - verifique o sensor de temperatura
B8	SAÍDA DO CONVERSOR SUPER AQUECIDA **O ME mediu uma temperatura de óleo na saída do conversor que está acima do limite permitido**	Sem reação Modo OP: Normal	- esfrie a máquina - verifique o nível de óleo - verifique o sensor de temperatura
BA	PRESSÃO DIFERENCIAL EXCESSIVA NO FILTRO DE ÓLEO **O ME mediu uma voltagem no interruptor de pressão diferencial que está acima do limite permitido** *- o filtro de óleo está sujo* *- o cabo / conector está quebrado ou o cabo / conector está em contato com a energia da bateria ou com o terra do veículo* *- o interruptor da pressão diferencial está com defeito*	Sem reação Modo OP: Normal	- verifique o filtro de óleo - verifique a fiação do ME até o interruptor de pressão - verifique o interruptor de pressão
D1	C.C. COM ENERGIA DA BATERIA NA ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA PARA OS SENSORES **O ME mede mais do que 6 V no pino AU1 (alimentação de 5 V para o sensor)**	Veja códigos de erro nº 21 a 2C	- verifique os cabos e conectores até os sensores, que sejam alimentados a partir do AU1 - verifique a alimentação de energia no pino AU1 (deve ser de aprox. 5 V)
D2	C.C. COM TERRA NA ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA PARA OS SENSORES **O ME mede menos do que 4 V no pino AU1 (alimentação de 5 v para o sensor)**	Veja códigos de erro nº 21 a 2C	- verifique os cabos e conectores até os sensores, que sejam alimentados a partir do AU1 - verifique a alimentação de energia no pino AU1 (deve ser de aprox. 5 v)
D3	VOLTAGEM BAIXA DA BATERIA **A voltagem medida na alimentação de energia está mais baixo do que 10 V (sistemas 12V) ou 18V (sistemas 24 V)**	Muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique a alimentação da bateria - verifique os cabos/conectores da bateria até o ME

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
D4	VOLTAGEM ALTA NA BATERIA **A voltagem medida na alimentação de energia está mais alta do que 18 V (sistema 12V) ou 32.5 (sistema 24V)**	Muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- verifique a alimentação da bateria - verifique os cabos/ conectores da bateria até o ME
D5	ERRO NA ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA VPS1 **O ME ligou a VPS1 e detectou que a VPS1 está desligada ou o ME desligou a VPS1 e detectou que ela ainda está ligada.** *- Cabos ou conectores com defeito e em contato com a voltagem da bateria* *- Cabos ou conectores com defeito e em contato com o terra do veículo* *- Alimentação permanente KL30 está faltando* *- O ME tem um defeito interno*	Muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- Verifique o fusível - Verifique os cabos / conectores da VT até o ME - Substitua o ME
D6	ERRO NA ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA VPS2 **O ME ligou a VPS2 e detectou que a VPS2 está desligada ou o ME desligou a VPS2 e detectou que ela ainda está ligada.** *- Cabos ou conectores com defeito e em contato com a voltagem da bateria* *- Cabos ou conectores com defeito e em contato com o terra do veículo* *- Alimentação permanente KL30 está faltando* *- O ME tem um defeito interno*	Muda para neutro Modo OP: ME Desligado	- Verifique o fusível - Verifique os cabos / conectores da VT até o ME - Substitua o ME
E3	C.C. COM VOLTAGEM DA BATERIA NA SAÍDA PARA O MOSTRADOR (DISPLAY) **O ME envia dados ao mostrador e sempre mede alto nível de corrente no conector.** *- Cabos ou conectores com defeito e em contato com a voltagem da bateria* *- O mostrador tem um defeito interno*	Sem reação Modo OP: Normal	- Verifique o cabo/ conectores do ME até o mostrador - Substitua o mostrador

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Cod.	SIGNIFICADO Razão Possível	Reação do ME	Possíveis etapas para conserto
E4	C.C. COM TERRA NA SAÍDA DE SINAL PARA O MOSTRADOR **O ME envia dados ao mostrador e sempre mede alto nível de voltagem no conector.** *- Cabos ou conectores com defeito e em contato com o terra da bateria* *- O mostrador tem um defeito interno*	Sem reação Modo OP: Normal	- Verifique o cabo/conectores do ME até o mostrador - Substitua o mostrador
F1	FALHA GERAL NO EPROM **o ME não pode ler a memória fixa** *- O ME está com defeito*	Sem reação Modo OP: Normal	- Substitua o ME
F3	ERRO NO APLICATIVO **Algo está errado nesse aplicativo.**	A transmissão permanece em neutro Modo OP: ME Desligado	- Substitua o ME
F5	FALHA DA EMBREAGEM **AEB não pôde ajustar os parâmetros de preenchimento da embreagem** *- Um do valores AEB está fora dos limites*	A transmissão permanece em neutro Modo OP: ME Desligado	- Verifique a embreagem
F6	DADOS DE AJUSTE DA EMBREAGEM FORAM PERDIDOS **O ME não pôde ler os parâmetros os dados corretos de ajuste da embreagem** *- Houve interferência durante o salvamento dos dados na memória fixa* *- O ME é novo e não foi realizado a calibração AEB da transmissão*	Sem reação São assumidos valores padrão para os parâmetros de preenchimento das embreagens. Modo OP: Normal	- Execute a calibração (AEB) da transmissão.

3.17 - CALIBRAÇÃO "AEB" DA TRANSMISSÃO

3.17.1 - DESCRIÇÃO DA CALIBRAÇÃO "AEB"

Esta calibração nada mais é do que a determinação automática dos parâmetros de preenchimento das embreagens, otimizando as tolerâncias de todos os componentes envolvidos (folgas dos pacotes de embreagens, resistências de vedações e molas, resistências dos solenóides, etc)

Tem a finalidade de melhorar a qualidade de mudança de marchas e deve ser realizada nas seguintes situações:

-Obrigatoriamente no término da montagem da máquina;

-A cada troca de óleo da transmissão;

-Sempre que forem substituídos componentes que tenham influência na troca de marchas (ME, Válvulas Proporcionais, Embreagens, etc);

-Sempre que for detectada uma queda na qualidade de mudança.

-A cada troca de óleo da transmissão;

-Sempre que forem substituídos componentes que tenham influência na troca de marchas (ME, Válvulas Proporcionais, Embreagens, etc);

-Sempre que for detectada uma queda na qualidade de mudança.

3.17.2. MANEIRAS DE REALIZAR A CALIBRAÇÃO "AEB"

A calibração pode ser realizada basicamente de três formas:

1)Utilizando o AEB Starter
(referência no. 0501 211 778);

É a maneira mais fácil de conduzir a calibração, e pode-se ter o monitoramento através do próprio mostrador da transmissão.

Basta conectar o aparelho no conector de diagnóstico e seguir procedimento descrito na tabela da página seguinte.

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

PROCEDIMENTO:

	O que fazer	Mensagem no Display	Observações
1	Aqueça a transmissão (“stall” sempre na marcha mais alta)	Operação normal	
2	Desligue a ignição	Nada	
3	Conectar “AEB Starter”		
4	Coloque o seletor de marchas em neutro	Engate o freio de estacionamento	
5	Dê PARTIDA NO MOTOR	‘PL’	ME deve reconhecer PL por pelo menos 2s antes de pressionar o botão do AEB Starter
6	Ajuste a rotação do motor a 800 rpm	‘PL’ se condições de iniciais estão OK	
7	Pressione o botão do AEB Starter	‘ST’ se condições iniciais estão OK	O botão de ser liberado antes do ME Ter iniciado ou irá indicar um código de erro
8	Pressione o botão até AEB ter começado	‘K1’ (Informação sobre o estágio da calibração)	ME iniciou a calibração e irá ajustar K1, K2 ….KR (Botão deve ser liberado
9	Aguarde até que AEB tenha sido concluído	‘OK’ (AEB foi concluído com sucesso)	
10	Desligue a ignição e desconecte o aparelho	Nada	

SEÇÃO 03 - TRANSMISSÃO

Durante o procedimento indicado na tabela da página anterior, podem vir a ocorrer alguns códigos de erro como listados abaixo:

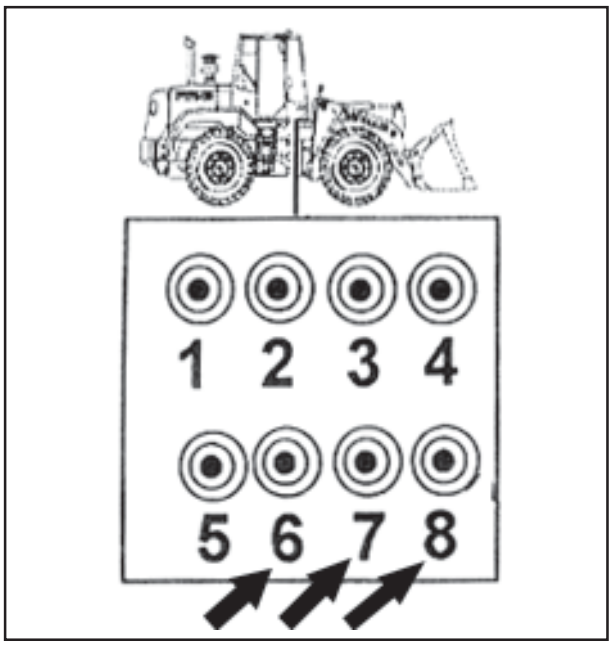
Símbolo	Significado	Observações
PL	AEB Starter foi conectado no conector de diagnóstico	
ST	O botão do AEB Starter foi pressionado	
K1….K4, KV, KR	Calibrando embreagens K1 …K4, KV, KR	
_ e Kx	Aguardando para iniciar, inicialização de embreagem Kx	
≡ E Kx	Determinação do tempo da fase de preenchimento rápido da embreagem Kx	
= e Kx	Determinação da pressão de compensação da embreagem Kx	
OK	Calibração concluída para todas as embreagens	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição) após remover AEB Starter
STOP	AEB cancelado	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)
STOP e Kx	AEB abortado, Kx não pode ser calibrada	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)
Chave de boca e Kx	Kx não pode ser calibrada, AEB concluído	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)
⇑ E	Rotação de motor muito baixa, aumente a rotação do motor	
⇓ E	Rotação do motor muito alta, diminuir rotação do motor	
⇑ T	Temperatura de óleo muito baixa, aqueça a transmissão	
⇓ T	Temperatura de óleo muito alta, resfrie a transmissão	

Símbolo	Significado	Observações
FT	Temperatura da transmissão for a da faixa definida	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)
FB	Modo de operação não normal ou sensor de temperatura da transmissão defeituoso	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)
FO	Rotação de saída diferente de zero	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)
FN	Seletor de marchas não está em neutro	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)
FP	Freio de estacionamento não está aplicado	Transmissão permanece em neutro, você deve reinicializar ME (Desligar e Ligar ignição)

2)Utilizando o software Testman
Serão dadas instruções durante treinamento.

3)Utilizando painel de instrumento da máquina
Este caso aplica-se apenas as máquinas com sistema CAN-BUS.

3.18 - PRESSÃO CENTRALIZADA



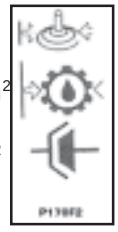
Tomada de pressão centralizada

Quando houver falhas de pressão no sistema da transmissão, verificar as pressões devidas como segue:

6 - pressão joysticck.....35 - 45 Kgf/cm^2

7 - pres. transmissão...14,5 - 17,5 Kgf/cm^2

8 - pressão conversor.....4,5 - 9 Kgf/cm^2



SEÇÃO 04 - EIXOS

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... **PÁGINA**

PREFÁCIO 2
4.1 ..... GERAL 2
4.2 ..... LAYOUT 6
4.3 ..... DESMONTAGEM DO CONJUNTO DO CUBO DA RODA 14
4.4 ..... DESMONTAGEM DO CONJUNTO DE ACIONAMENTO DO EIXO 16
4.5 ..... MONTAGEM DO CUBO DA RODA 19
4.6 ..... MONTAGEM DO CONJUNTO DO ACIONAMENTO DO EIXO 40
4.7 ..... ÁREAS DE APOIO DO DENTE 58
4.8 ..... LISTA DE FERRAMENTAS ESPECIAIS 60
4.9 ..... REPARAÇÃO DOS FREIOS MULTIDISCOS 61
4.10 ..... TORQUES DE APERTO (TABELAS DIN) 69
4.11 ..... LISTA DE PEÇAS SOBRESSALENTES 72
4.12 ..... RODAS E PNEUS 73

SEÇÃO 04 - EIXOS

SEÇÃO 04 - EIXOS

PREFÁCIO

Com referência à sequência de montagem, os eixos das carregadeiras sobre pneus são idênticos.

As diferenças são nas dimensões, pesos, quantidades de abastecimento e no número individual de componentes. Isto resulta em diferenças de regulagens, torques de aperto e ferramentas especiais.

As ilustrações podem desviar-se dos itens reais. Para as mesmas sequências de trabalho, diferentes modelos foram deliberadamente misturados.

4.1 - GERAL

Modelo

Os eixos dianteiro e traseiro são eixos rígidos. O eixo dianteiro é firmemente parafusado ao chassi frontal da carregadeira, enquanto que o eixo traseiro é suspenso de forma flutuante no chassi posterior.

Devido à grande carga, os eixos dianteiros das carregadeiras sobre pneus são maiores que os eixos traseiros.

Ambos eixos são acionados pela engrenagem de tomada de força através de eixos transmissores.

Os acionamentos dos eixos são equipados com diferenciais multidiscos de deslizamento limitado, os quais têm um fator de travamento de aproximadamente 40%.

As dimensões dos acionamentos dos eixos puderam ser mantidas pequenas devido à integração de engrenagens planetárias nos cubos de roda, de forma que uma grande distância do solo é deixada no meio do eixo.

Os cubos de roda contêm freios multidiscos de resistência ao desgaste, operando em banho de óleo e atuando como freios de serviço.

Placa de Identificação

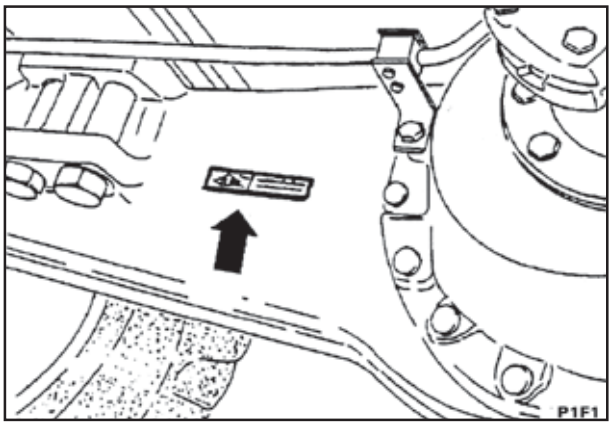


Fig. 1

SEÇÃO 04 - EIXOS

Manutenção

Não existe vedação entre os cubos de roda e os eixos.
Em posições inclinadas, o óleo poderá fluir de um lado para o outro.

As verificações de óleo e trocas de óleo nos cubos de roda e nos eixos deverão ser realizadas de forma separada. Consultar as Instruções de Operação da máquina.

Os **intervalos** para as verificações e trocas de óleo estão especificados nas Instruções de Operação.

Especificação do óleo: API GL-5, SAE 90, LS, (consultar as Instruções de Operação).

LS = Aditivos de limitação de deslizamento. Eles evitam ruído e solavancos aos rolamentos das rodas, o que pode ser causado por diferenciais com limitação de deslizamento quando o veículo estiver em condição embaraçosa.

Quantidades de abastecimento

Eixo (Item Nº)	Ponte do Eixo (l)	Cubo de Roda (l)
Eixo traseiro	13	2 x 5,75
Eixo dianteiro	13	2 x 6,5

Consultar as Instruções de Operação da máquina.

Os **freios multidiscos** são acionados pelo óleo do sistema hidráulico do veículo.

O desgaste dos discos pode ser verificado externamente.

Para isto, remover o bujão roscado (115, página 8), e medir o jogo axial.

Consultar as Instruções de Operação da máquina.

INSTRUÇÕES GERAIS DE TRABALHO

Limpar minuciosamente o eixo removido. Desde que todas aberturas estejam fechadas, o mesmo pode ser lavado com água ou jato de vapor.

Após a desmontagem, limpar todas as peças com um produto de limpeza apropriado. Não utilizar água ou jato de vapor, pois isto causaria corrosão.

Remover os componentes de vedação usados.

Marcar as peças parafusadas, tais como carcaças ou tampas antes da sua separação.

Verificar minuciosamente as peças que estão sujeitas a desgaste, isto é, rolamentos, arruelas de encostos ou discos, caso sejam reutilizadas. A verificação dos rolamentos antifricção requer conhecimento especial.

Verificar as engrenagens quanto a desgaste ou fendas.

Substituir rolamentos danificados ou destruídos durante a desmontagem. Para os rolamentos de rolos cônicos, também substituir o anel de rolamento externo em todos os casos.

Se especificado, aquecer os rolamentos em chapas quentes ou em fornos de aquecimento. Nunca utilizar uma chama direta para aquecer.

Peças de encaixe a quente deverão ser empurradas para obter um correto assentamento.

Sempre substituir o conjunto coroa e pinhão aos pares.

Sempre substituir os pinhões cônicos do diferencial em jogos, mesmo que somente um deles tenha que ser substituído. Podem ter sido fabricados por métodos diferentes no decurso do tempo.

Sempre substituir os discos de freio e diferencias com limitação de deslizamento em conjuntos.

Aplicar algum óleo nos eixos, rolamentos, buchas etc., antes de pressionar os mesmos.

Sempre substituir elementos de vedação, tais como O´rings, anéis U de base quadrada, retentores do eixo e colares. Aplicar um pouco de graxa nos retentores do eixo antes da sua montagem.

Observar rigorosamente todas as dimensões de ajuste especificadas, verificar os dados e torques de aperto para a remontagem.

Não mudar ajustes de fábrica a menos que rolamentos e/ou engrenagens sejam substituídos.

Manter o jogo e aparência de superfície da coroa e pinhão inalterados no momento da sua montagem.

Substituir componentes gastos e defeituosos no devido tempo.

Solicitar peças sobressalentes somente conforme a correspondente Lista de Peças Sobressalentas.

Utilizar somente Peças Sobressalentes Originais.

Todas as ferramentas e equipamento de medição deverão estar em perfeitas condições de trabalho.

Nas ilustrações, as ferramentas especiais estão marcadas com um "S" e com números consecutivos. No Capítulo 4.8, "Lista de Ferramentas Especiais", todas as ferramentas estão relacionadas pelos números consecutivos, incluindo seus números de itens e descrições. Podem ser pedidas sob seus números de item.

Instruções de Segurança do Trabalho

O cumprimento e observância de todos os regulamentos de segurança e instruções legais aplicáveis são pré-requisitos para proteger as pessoas de lesões, assim como de prevenir danos ao produto e meio ambiente.

Não realizar qualquer serviço de manutenção antes de ler e ter entendido este Manual Técnico.

Antes de qualquer serviço de remoção dos eixos, pôr a máquina em segurança:

- Posicionar a máquina nivelada em solo compacto.

- Posicionar o equipamento de trabalho no solo.

- Aplicar o freio de estacionamento.

- Travar a junta articulada ou a superestrutura, respectivamente.

- Desligar o motor.

- Retirar a chave.

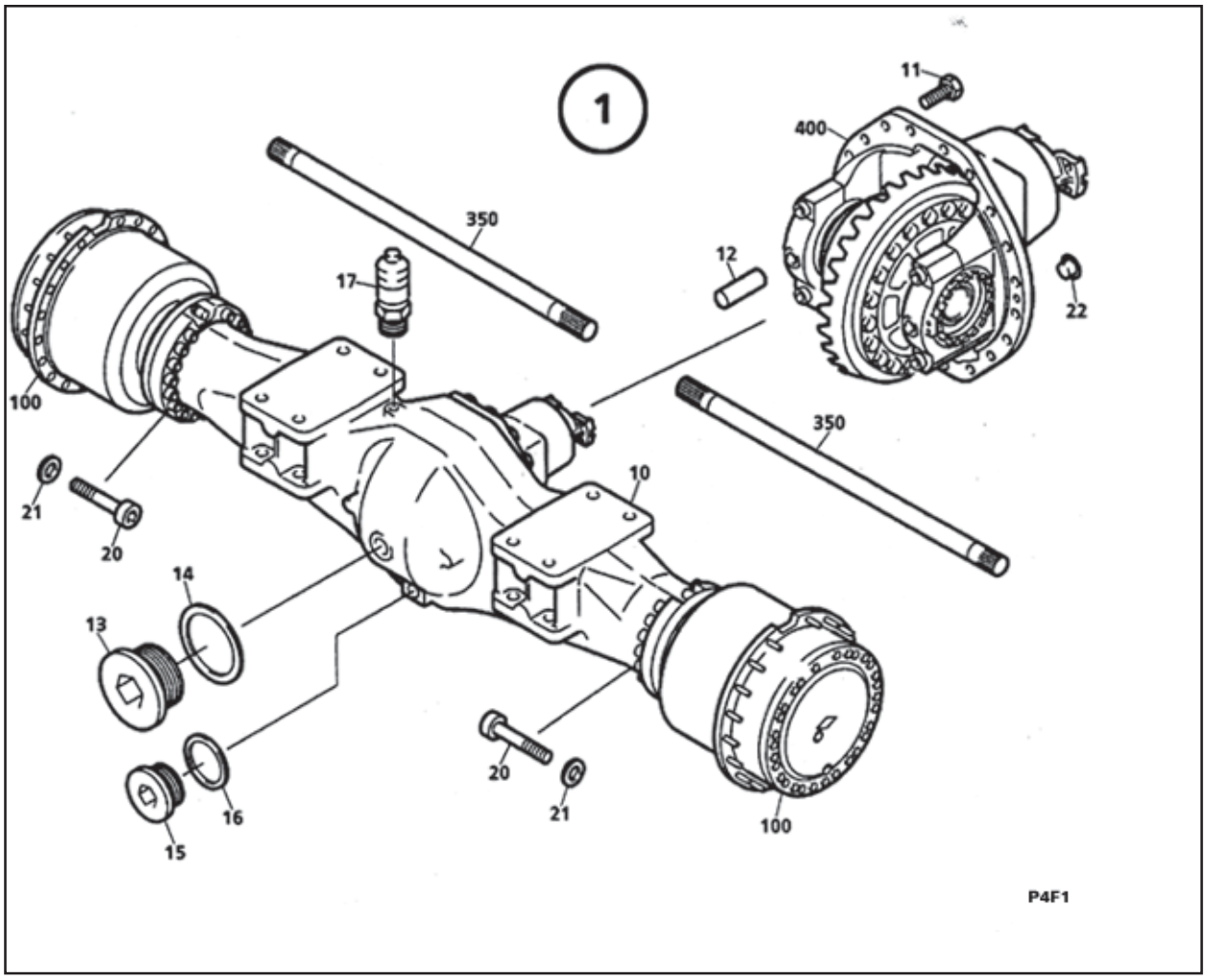
- Travar a máquina contra a possibilidade de movimento, por meio de calços.

- Observar as placas de advertência e de instrução fornecidas com a máquina.

Todas as ferramentas deverão estar em perfeitas condições de trabalho.

4.2 - LAYOUT

Componentes do Eixo



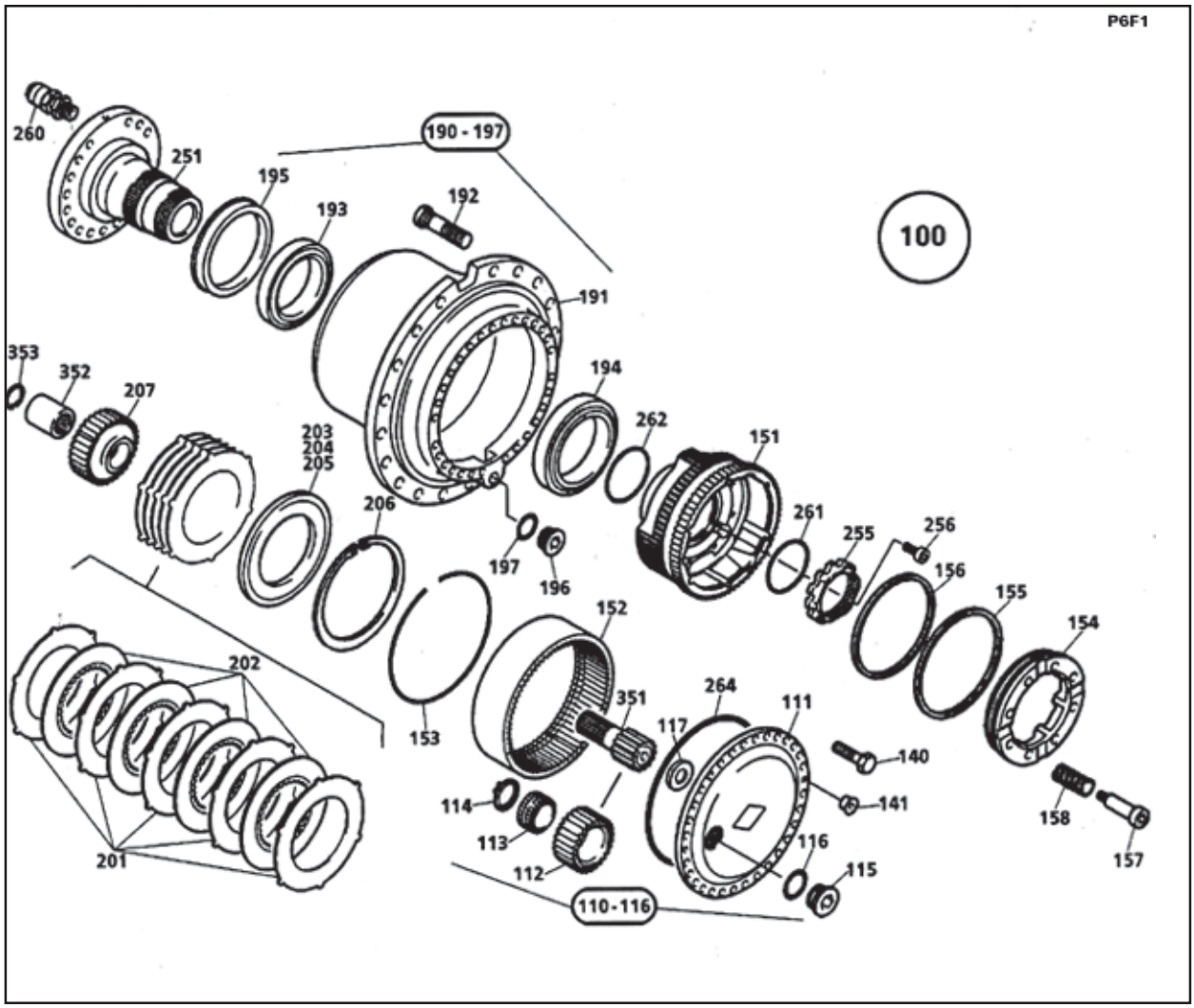
SEÇÃO 04 - EIXOS

Item	Quantidade	Descrição
1	1	Eixo rígido
10	1	Ponte do eixo
11	*)	Parafuso sextavado
12	2	Pino liso
13	1	Bujão com rosca
14	1	Anel de guarnição
15	1	Bujão com rosca
16	1	Anel de guarnição
17	1	Bujão de respiro
20	*)	Parafuso de cabeça cilíndrica
21	*)	Arruela
22	2	Bujão
100	2	Cubo de roda
350	2	Semi-eixo

*) As quantidades variam dependendo do eixo. Consultar a Lista de Peças de Reposição.

SEÇÃO 04 - EIXOS

Componentes do Cubo de Roda



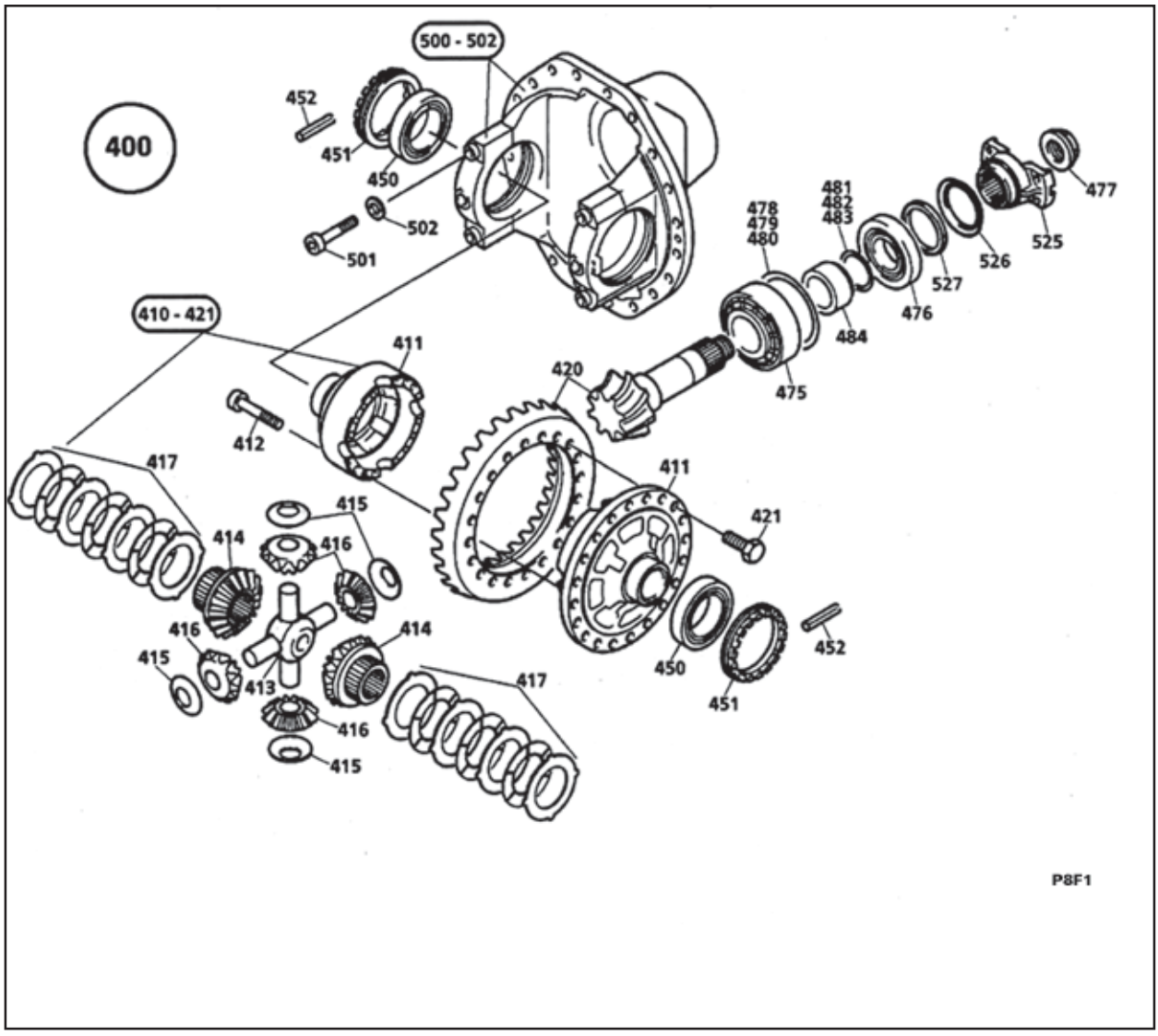
SEÇÃO 04 - EIXOS

Item	Quantidade	Descrição
100	1	Cubo de roda, completo
110	1	Porta-planetárias, completo (variante A)
111	1	Porta-planetárias
112	3/4*)	Engrenagem planetária
113	3/4*)	Rolamento de rolos
114	3/4*)	Anel de pressão
115	1	Bujão com rosca
116	1	Anel de guarnição
117	1	Arruela de encosto
120	1	Porta-planetárias, completo (variante B)
121	1	Porta-planetárias
122	6/8*)	Arruela
123	3/4*)	Jogo de rolamentos de rolos
124	3/4*)	Engrenagem planetária
125	3/4*)	Anel de segurança
126	3/4*)	O-ring
127	3/4*)	Pivô
128	3/4*)	Anel de pressão
129	1	Bujão com rosca
130	1	Anel de guarnição
140	*)	Parafuso
141	2	Bujão
151	1	Porta-engrenagens interno
152	1	Engrenagem interna
153	1	Anel de segurança
154	1	Êmbolo
155	1	Retentor
156	1	Retentor
157	8	Parafuso de cabeça cilíndrica
158	8	Mola
190	1	Cubo, completo
191	1	Cubo
192	*)	Parafuso da roda
193	1	Rolamento de rolos cônicos
194	1	Rolamento de rolos cônicos
195	1	Anel de guarnição
196	1	Bujão com rosca
197	1	Anel de guarnição
201	4/5*)	Disco externo
202	3/4*)	Disco interno
203	1	Anel de encosto
204	0	Anel de encosto
205	0	Anel de encosto
206	1	Anel de pressão
207	1	Porta-discos
251	1	Ponta do eixo
255	1	Porca
256	1	Parafuso de cabeça cilíndrica
260	1	Conexão
261	1	O-ring
262	1	O-ring
264	1	O-ring
351	1	Eixo
352	1	Bucha
353	1	Anel de pressão

*) As quantidades variam dependendo do eixo. Consultar a Lista de Peças Sobressalentes.

SEÇÃO 04 - EIXOS

Componentes do Acionamento do Eixo



SEÇÃO 04 - EIXOS

Item	Quantidade	Descrição
400		Acionamento do eixo
410	1	Diferencial
411	1	Carcaça
412	*)	Parafuso de cabeça cilíndrica
413	1	Cruzeta
414	2	Engrenagem cônica
415	4	Arruela
416	4	Engrenagem cônica
417	2	Pacote de discos
420	1	Conjunto coroa e pinhão
421	*)	Parafuso sextavado
450	2	Rolamento de rolos cônicos
451	2	Porca de regulagem
452	2	Chaveta dobrada
475	1	Rolamento de rolos cônicos
476	1	Rolamento de rolos cônicos
477	1	Porca de colar
478	1	Arruela distanciadora 0,1 mm
479	1	Arruela distanciadora 0,3 mm
480	1	Arruela distanciadora 0,5 mm
481	1	Arruela distanciadora 0,1 mm
482	1	Arruela distanciadora 0,3 mm
483	1	Arruela distanciadora 0,5 mm
484	1	Bucha
500	1	Carcaça
501	4	Parafuso sextavado
502	4	Arruela
525	1	Flange
526	1	Tampa de proteção
527	1	Anel de vedação do eixo

*) As quantidades variam dependendo do eixo. Consultar a Lista de Peças Sobressalentes.

SEÇÃO 04 - EIXOS

Qualidades dos Parafusos, Torques de Aperto e Travamento dos Parafusos

Eixo Traseiro

Parafuso (item)	Rosca (mm)	Qualidade	Torque de Aperto M_A (Nm)	Travamento do Parafuso (LOCTITE 243)
11	M 12	10,9	105	
20	M 16 x 1,5	10,9	250	X
140	M 12 x 1,5	10,9	160	
157	M 8	10,9	25	X
256	M 8	8,8	25	X
412	M 16 x 1,5	10,9	280	X
421	...	...	...	
477			400	X
501	M 16	10,9	280	X

Eixo Dianteiro

Parafuso (item)	Rosca (mm)	Qualidade	Torque de Aperto M_A (Nm)	Travamento do Parafuso (LOCTITE 243)
11	M 12	10,9	105	
20	M 18 x 1,5	10,9	380	X
140	M 12 x 1,5	10,9	160	
157	M 8	10,9	25	X
256	M 8	8,8	25	X
412	M 12	10,9	105	
421	M 16 x 1,5	10,9	280	X
477	M 36 x 1,5		650	X
501	M 16	10,9	280	X

Seqüência de Desmontagem e Remontagem

As seqüências de operações adequadas para o completo recondicionamento dos eixos são descritas aqui. As seqüências de operações necessárias para a reparação parcial podem, dependendo do caso, ser derivadas disto.

O conjunto do acionamento do eixo é mostrado no Capítulo 4.6, montado sobre um cavalete de montagem, o que do mesmo modo ou em forma similar é um pré-requisito para a adequada desmontagem e remontagem.

Para carregadeiras sobre pneus com caçambas padrão até 2,5 m^3, os eixos podem ser removidos da ponte do eixo por baixo do veículo, sem qualquer instalação especial.

Para eixos maiores ou carregadeiras sobre pneus, o flange do encaixe do eixo deverá ser sustentado por meio de um macaco de trole apropriado.

Após as rodas terem sido removidas, abaixar o eixo com um guindaste ou remover o mesmo por baixo do veículo levantado, por meio de um dispositivo com rodas, dependendo do equipamento disponível no local ou oficina. Após isto ter sido realizado, virar o eixo removido para uma posição tal, que seja possível levantar o conjunto do acionamento do eixo para fora da ponte.

No capítulo 4.6, o **cubo de roda** é mostrado na posição vertical favorável para a desmontagem e remontagem. A conexão por parafuso entre a ponta do eixo (251, fig. 3) e a ponte do eixo (10) externamente acessível em eixos a partir do ano de fabricação de 1990, assim como o semi-eixo facilitam a rápida remoção e remontagem do cubo de roda completo, sem abrir a caixa de planetárias. Após isto, a desmontagem e remontagem pode ser continuada em um lugar de trabalho limpo na oficina.

Como norma, cubos de roda individuais podem também ser reparados no veículo, na posição horizontal. O Capítulo 4.9 descreve como reparar o freio com as rodas montadas.

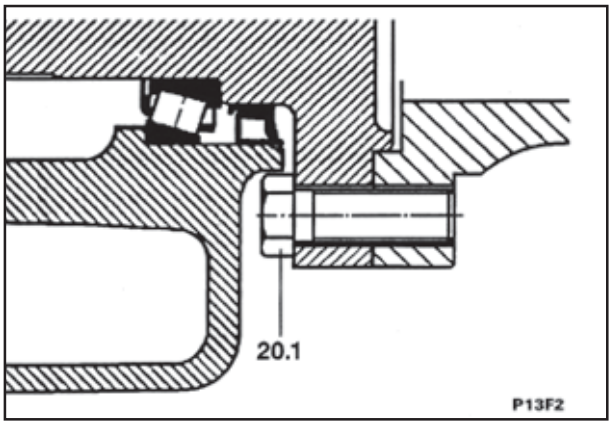


Fig. 3

Os parafusos de cabeça cilíndrica (20.2, fig. 3) são externamente acessíveis, no meio do eixo, para remoção e recolocação do conjunto do cubo de roda completo.

Remontar o cubo de roda na ponte do eixo na posição horizontal ou na posição vertical após o conjunto do cubo de roda completo ter sido removido.
(Padrão atual).

SEÇÃO 04 - EIXOS

4.3 - DESMONTAGEM DO CONJUNTO DO CUBO DE RODA

- Afrouxar as porcas da roda, suportar a carregadeira de forma segura, posicionar a caçamba no solo e remover as rodas.

- Drenar o óleo do cubo de roda e deixar cair o nível de óleo no eixo.

- Desligar a linha de freio e aberturas de bujão.

- Remover os parafusos de cabeça cilíndrica (20, fig. 1) e levantar o cubo de roda.

- Retirar a ponta de eixo da ponte do eixo.

- Posicionar o cubo de roda verticalmente sobre a ponta de eixo (251) e fixar o último.

- Remover os parafusos sextavados (140).

- Colocar dois destes parafusos nos bujões com rosca (141) e soltar o porta-planetárias (111).

- Substituir os parafusos sextavados por olhais e levantar o porta-planetárias (111). Remover o O-ring (264).

- Destravar os anéis de pressão (114) e retirar as engrenagens planetárias (112), incluindo o rolamento (113) com um extrator apropriado. Remover a arruela de encosto (117).

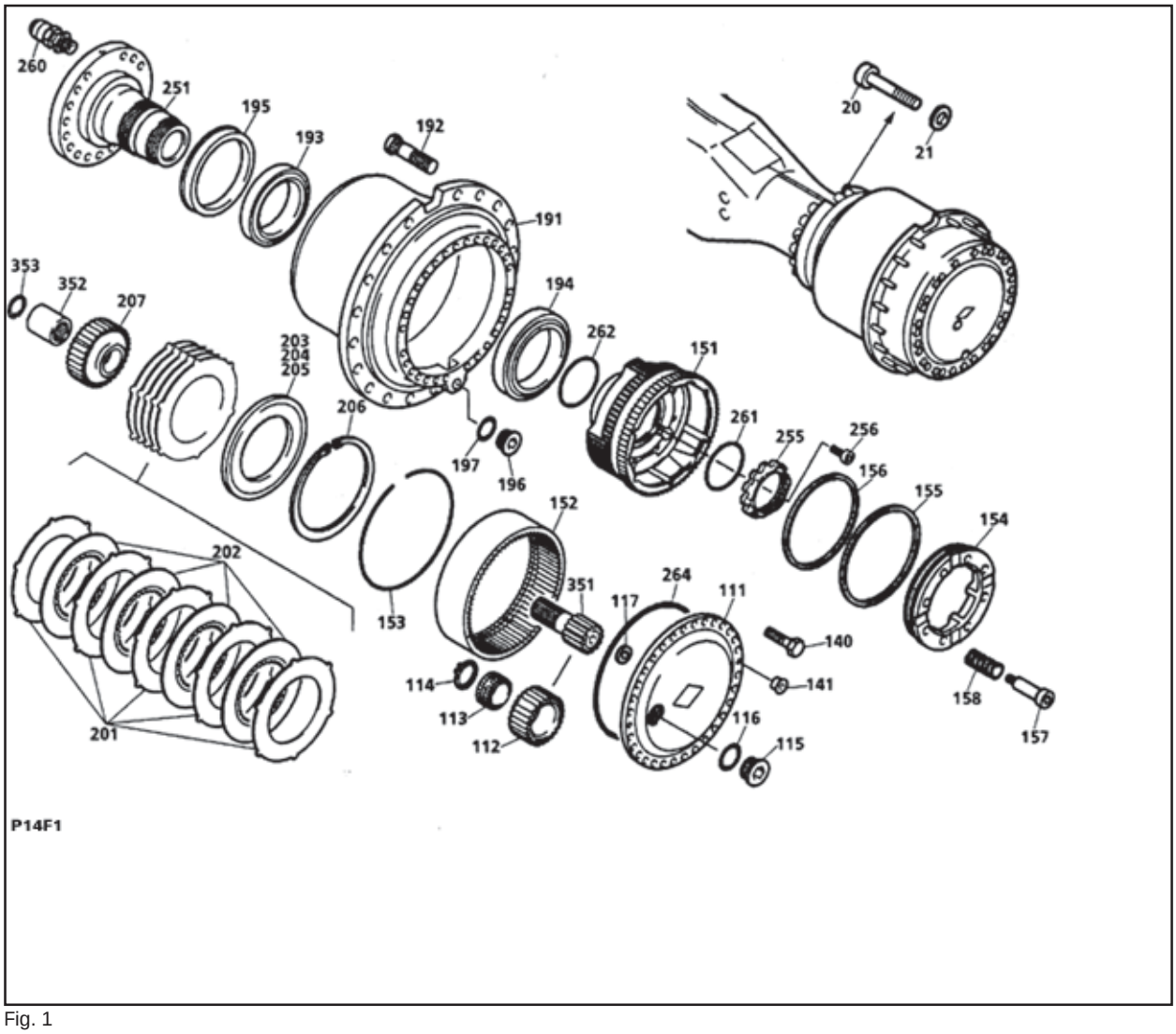


Fig. 1

- Remover o eixo de pinhão (351), o porta-discos (207) e a bucha (352).

- Remover o parafuso de cabeça cilíndrica (256) e afrouxar a porca de entalhe (255), com uma ferramenta para porca de entalhe (S60).

- Parafusar dois olhais no cubo (191) e incluindo o porta-engrenagens interno e o freio, levantar este verticalmente para fora da ponta de eixo.
(No caso do cubo não poder ser levantado, remover primeiro o porta-engrenagens interno.
(Consultar o Capítulo 4.9, "Reparação dos Freios de Disco").

- Destravar o anel de pressão (206).

- Remover o anel de encosto (204) e discos de freio (201/202).

- Verificar e medir os discos de freio:

Discos internos (202) fornecidos com revestimento de fricção deverão ser substituídos se apresentarem um desgaste até o mínimo da sua espessura (consultar a tabela abaixo).
O desgaste entre os discos internos deverá ser uniforme. O desgaste do revestimento deverá ser o mesmo em cada lado.
Profundidade mínima da ranhura, 0,25 mm/lado.

Discos externos (201) deverão ser substituídos se sua superfície (aço) estiver rugosa ou riscada.

- Afrouxar os parafusos de cabeça cilíndrica (157) e remover as molas (158).

- Afastar o êmbolo (154) e remover os retentores do êmbolo (155 + 156).

- Levantar a porta-engrenagens interno (151) incluindo a engrenagem (152) para fora do cubo e separar após destravar o anel de segurança (153).

- Remover os O-rings (261 + 262).

- Desmontar o rolamento de rolos cônicos (194).

- Fazer alavanca no anel de guarnição (195) para fora do cubo e remover o rolamento de rolos cônicos (193).

- Guiar os anéis externos do rolamento (194 + 195) para fora do cubo, caso os rolamentos não sejam substituídos.

Eixo	Disco Externo (201)			Disco Externo (202)			Nova folga de elevação	
Item nº	Quant. por freio	Espessura (mm)		Quant. por freio	Espessura (mm)		Por face de fricção(mm)	Por freio (mm)
		Nova	Min.		Nova	Min.		
4920775	4	4 +/- 0,05	-	3	4,5 +/- 0,05	4,0	0,3 - 0,4	1,8 - 2,4

4.4 - DESMONTAGEM DO CONJUNTO DO ACIONAMENTO DO EIXO

- Drenar o óleo dos cubos de roda e tubo do eixo.

- Antes da remoção do eixo, ambos semi-eixos (350, fig. 1) deverão estar removidos:

a)Se os cubos de roda também serão recondicionados, remover estes completamente e posteriormente retirar os semi-eixos.

b)Caso contrário, remover primeiro o porta-planetárias (111, fig. 1, Capítulo 4.3), posteriormente remover o eixo do pinhão (351) e porta-discos (207). Retornar o eixo do pinhão dentro da bucha (352) e remover os semi-eixos.

- Remover o eixo propulsor.

- Remover os parafusos sextavados (11, fig. 1). Colocar um parafuso (11) em cada parte superior e inferior do flange da carcaça, soltar o eixo da ponte do eixo e levantar o mesmo.

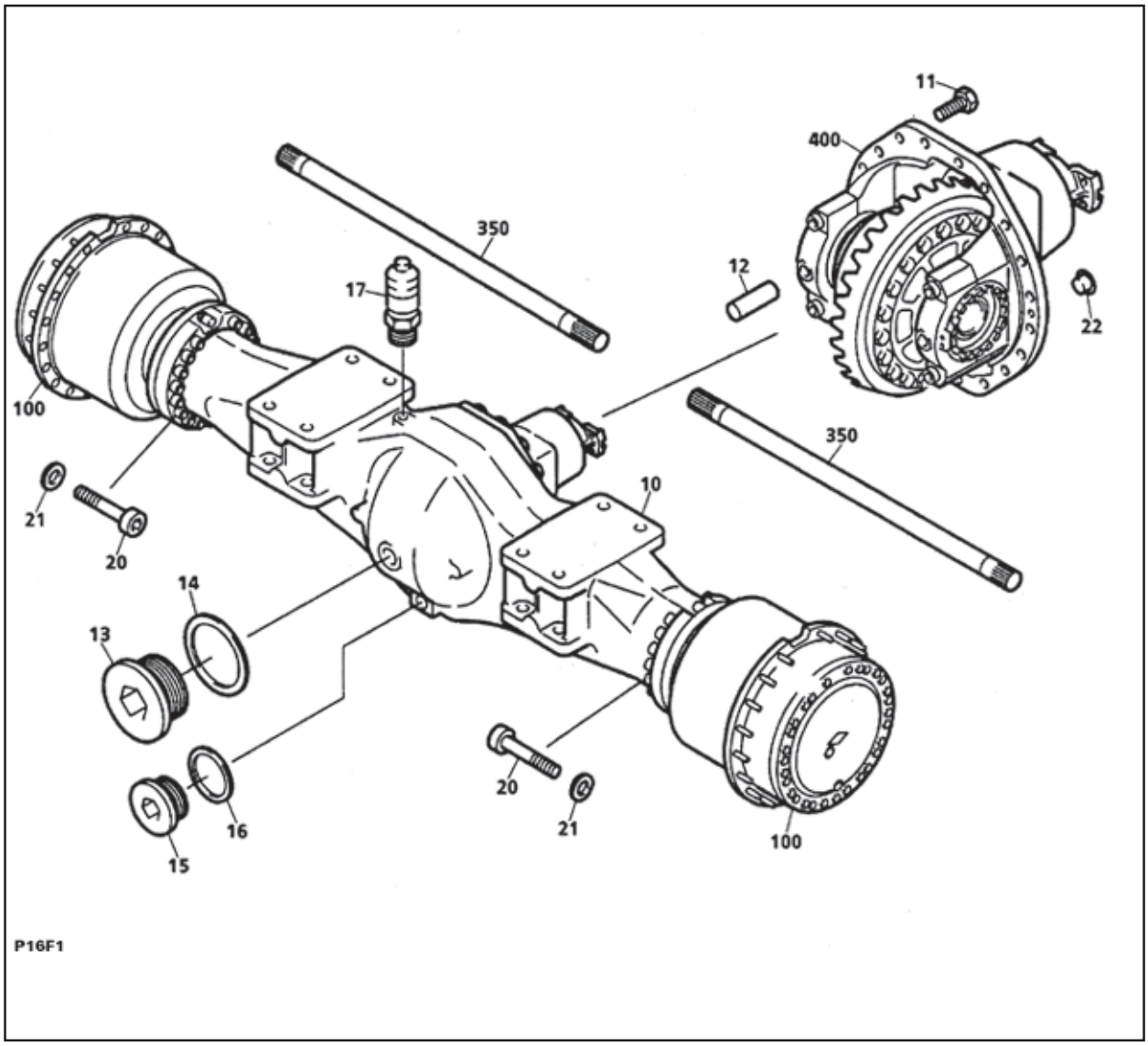


Fig. 1

SEÇÃO 04 - EIXOS

- Retirar as chavetas dobradas (452, fig. 2) e afrouxar as porcas de regulagem (451).

- Remover os parafusos sextavados (501) e retirar ambos mancais dos rolamentos. Marcar os mancais e carcaça com antecedência.

- Remover as porcas de regulagem (451) e levantar o diferencial completo para fora da carcaça. Remover os anéis externos livres dos rolamentos de rolos cônicos (450).

- Remover a porca de colar (477) e retirar o flange (525).

- Retirar o eixo da coroa (420) fora da carcaça, remover as arruelas distanciadoras (481 - 483).

- Retirar a bucha do eixo (484) e rolamento de rolos cônicos (475).

- Fazer alavanca no anel de vedação do eixo (527) para fora da carcaça e retirar o rolamento de rolos cônicos (476).

- Retirar os anéis externos dos rolamentos de rolos cônicos (474 + 476) da carcaça, caso os rolamentos devam ser substituídos. Remover as arruelas distanciadoras (478 - 480).

- Marcar a coroa (420) e ambas tampas da carcaça (411). Remover os parafusos sextavados (421) e remover a coroa (420).

- Remover o parafuso sextavado (412) e separar a carcaça (411).

- Levantar o diferencial transversalmente. Remover as arruelas (415) e engrenagens cônicas (416) da cruzeta (413).

- Retirar as engrenagens cônicas (414) e discos (417) das tampas da carcaça.

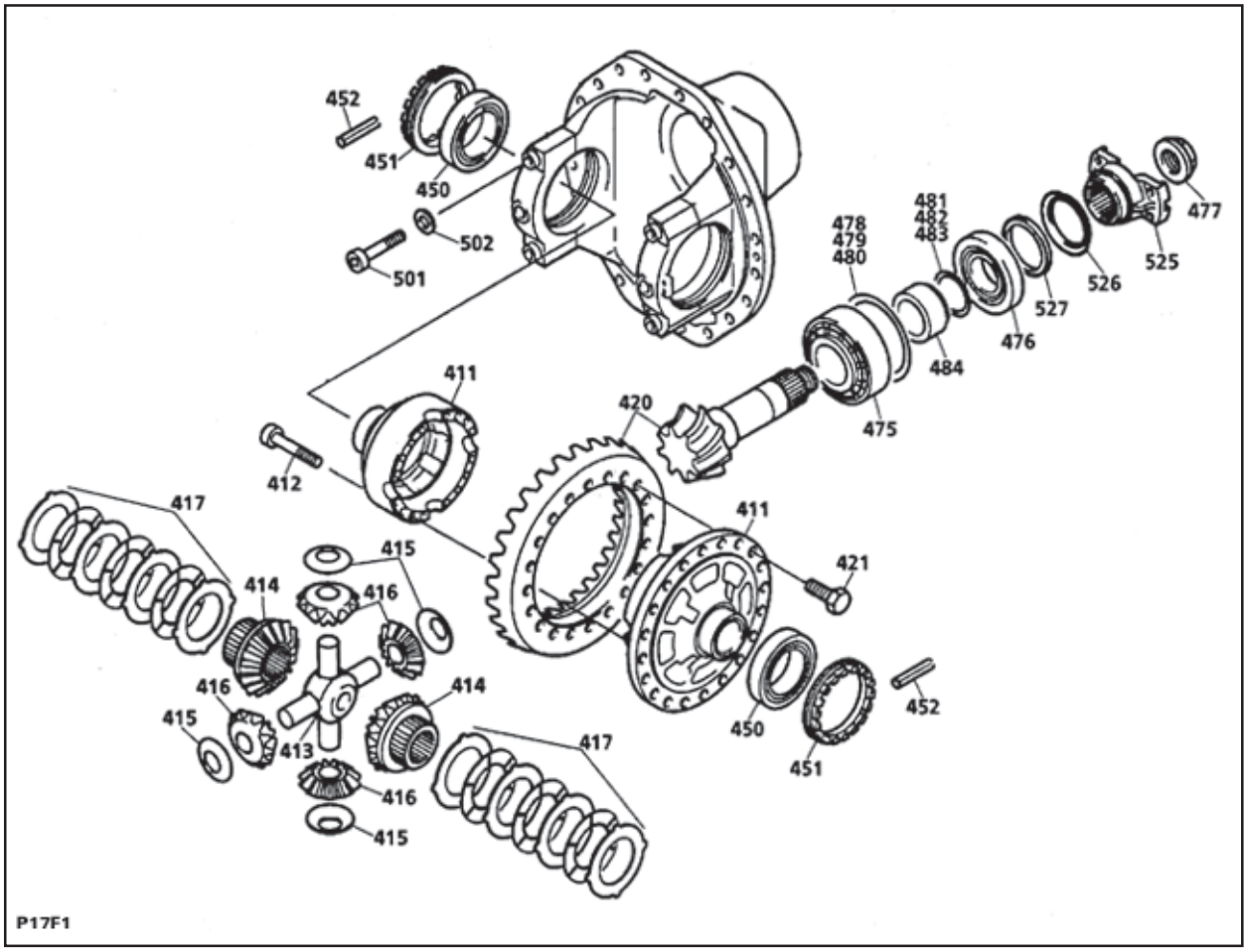


Fig. 2

- Utilizar um extrator apropriado para remover ambos rolamentos de rolos cônicos (450) da carcaça do diferencial (411).

Caso este dispositivo não esteja disponível, os rolamentos poderão ser extraídos fora da carcaça. Para isto, posicionar um punção apropriado sobre os anéis internos do rolamento, pelo lado interno através dos furos de óleo. Consultar fig. 3

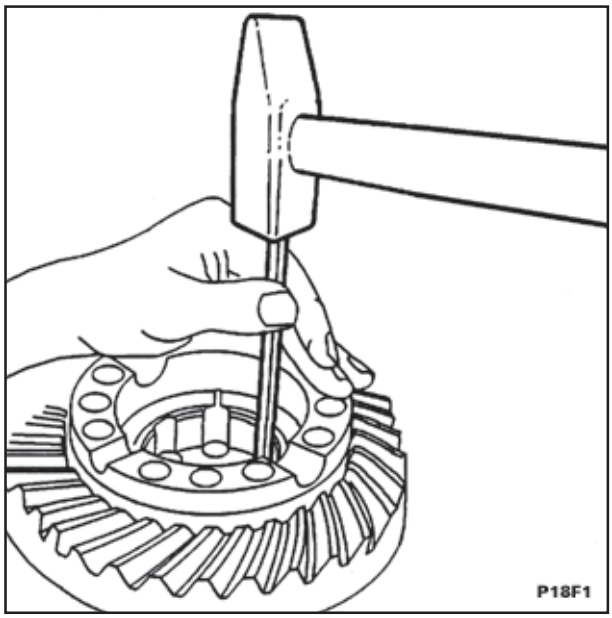


Fig. 3

4.5 - MONTAGEM DO CUBO DE RODA

Cubo de Roda

Colocar o cubo de roda (191) sob uma prensa.

Inserir o anel externo do rolamento de rolos cônicos (194) no cubo (191).

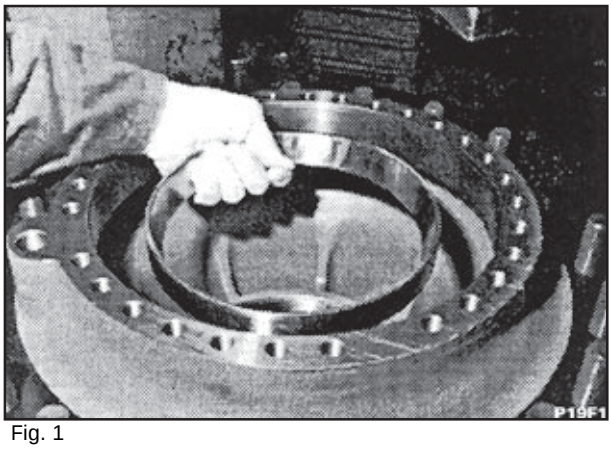


Fig. 1

(S50) Placa de Montagem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Pressionar o mesmo com a placa de montagem (S50).

Verificar os parafusos da roda (192). Pressionar retirando os parafusos da roda danificados e substituir por novos.

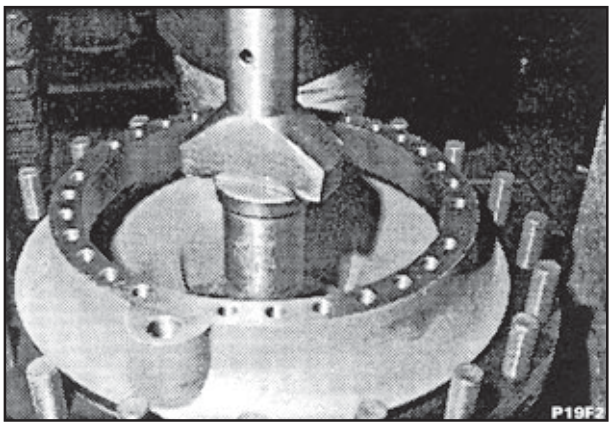


Fig. 2

Virar a parte superior do cubo de roda para baixo e inserir o anel externo do rolamento de rolos cônicos (193).



Fig. 3

(S50) Placa de Montagem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Pressionar para dentro o anel externo com a placa de montagem (S51).

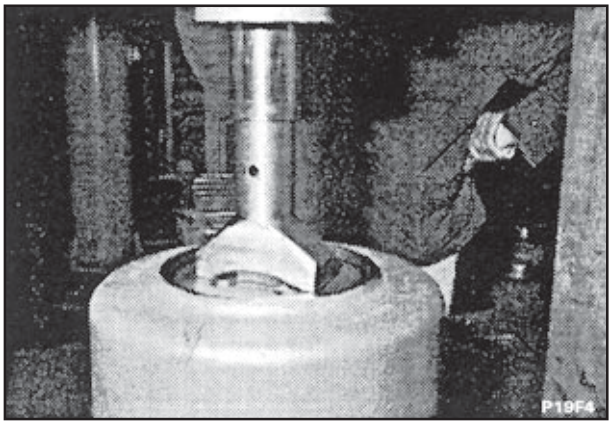


Fig. 4

Inserir o rolamento de rolos cônicos (193).

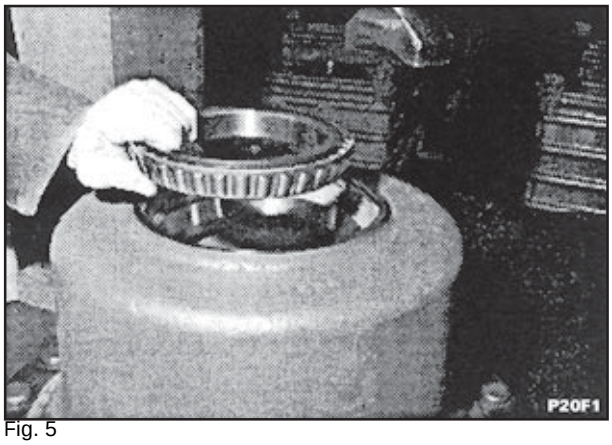


Fig. 5

Aplicar um composto de vedação no anel de guarnição (195) e cubo.
Colocar o anel de guarnição.



Fig. 6

Vista transversal do anel de guarnição (195).

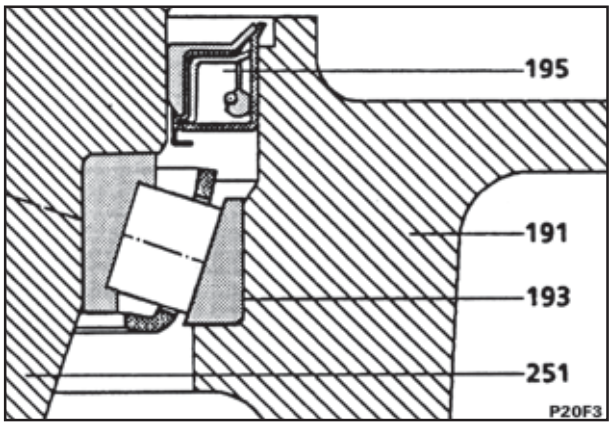


Fig. 7

(S52) Placa de montagem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Pressionar o anel de guarnição com a placa de montagem (S52).



Fig. 8

Freio

Aplicar um pouco de óleo hidráulico nos retentores do êmbolo (155 + 156). Inserir os O-rings (155.1 + 156.1, fig. 12) nas ranhuras do êmbolo (154), sem torcer os anéis.

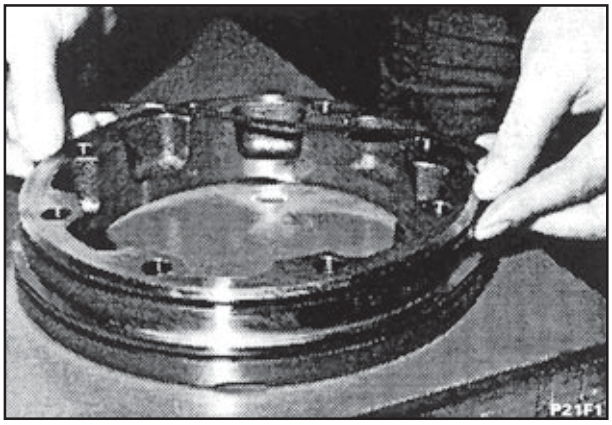


Fig. 9

(S53) Luva de montagem longa
(S55) Luva de expansão

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Colocar a luva de montagem longa (S53). Posicionar o retentor do êmbolo (155.2, fig. 12) e empurrar para dentro da ranhura do êmbolo com a luva de expansão (S55).

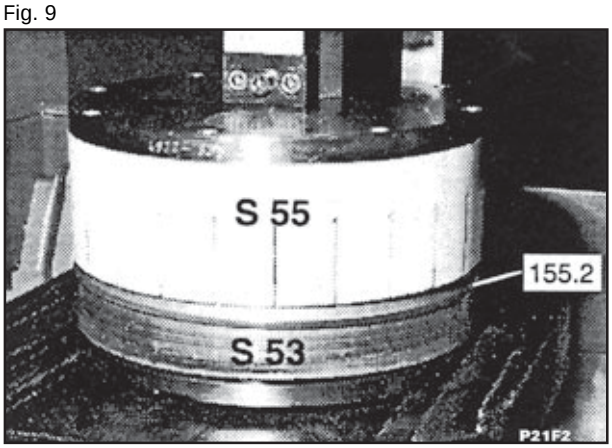


Fig. 10

Vista transversal do freio e conduto de óleo.

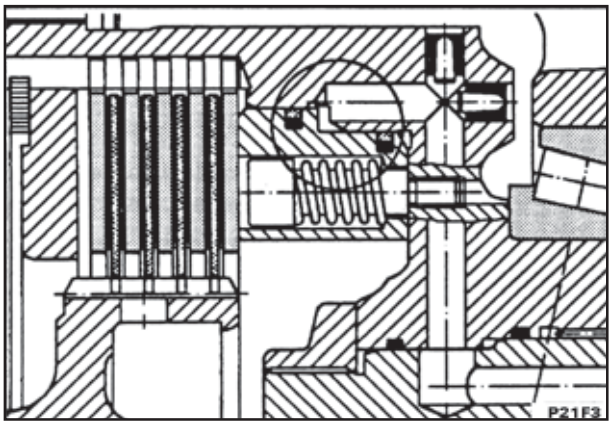


Fig. 11

Vista transversal dos retentores do êmbolo (155 + 156).

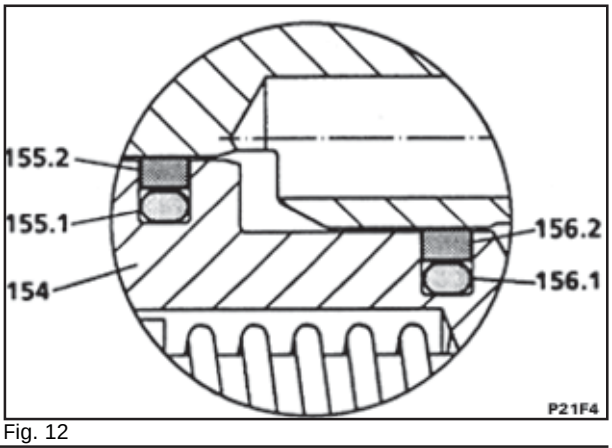


Fig. 12

(S54) Luva de montagem curta
(S55) Luva de expansão

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Colocar a luva de montagem curta (S54). Posicionar o retentor do êmbolo (156.2 fig. 12) e empurrar para dentro da ranhura do êmbolo com a luva de expansão (S55).

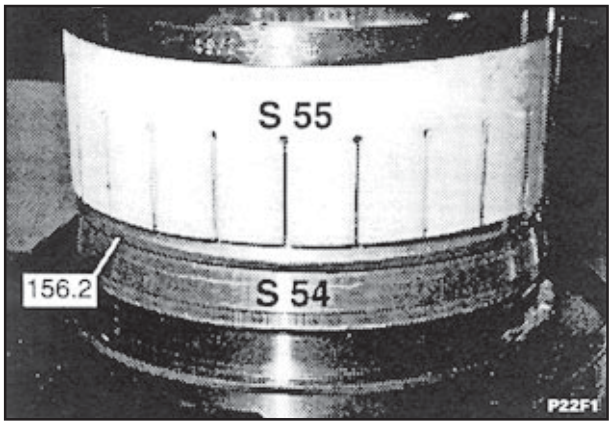


Fig. 13

(S56) Luva de calibração

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Aplicar uma leve película de óleo hidráulico nos retentores do êmbolo.
Deslizar a luva de calibração (S56) sobre ambos retentores. Deixar o êmbolo na luva por aproximadamente 5 minutos.

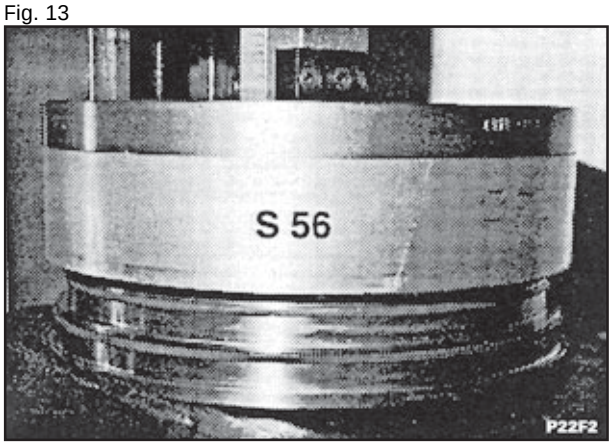


Fig. 14

Calibrar os retentores do êmbolo é um passo essencial no trabalho.

Se as ferramentas S53 - S56 não estiverem disponíveis, êmbolos completos equipados com retentores calibrados podem ser fornecidos, incluindo luvas de proteção e de montagem. Consultar o Capítulo 4.9, “Reparação dos Freios Multidiscos”.

Aplicar uma leve película de óleo hidráulico no cilindro de dois estágios no porta-engrenagens interno (151).

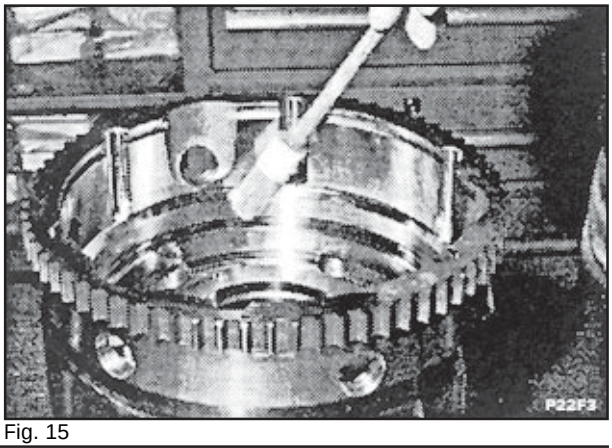


Fig. 15

Inserir o êmbolo (154).

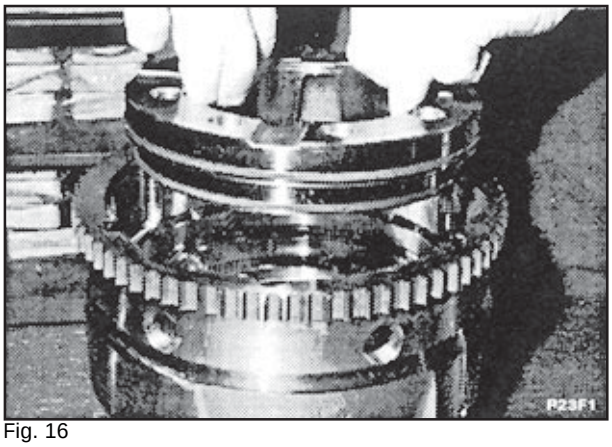


Fig. 16

Parafusar dois parafusos de cabeça cilíndrica (157).

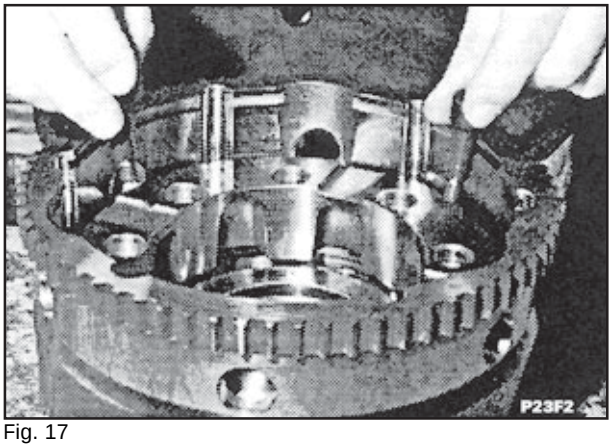


Fig. 17

(S57) Ferramenta de montagem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Aplicar a ferramenta de montagem (S57) e travar o anel de pressão (206) na sua posição.

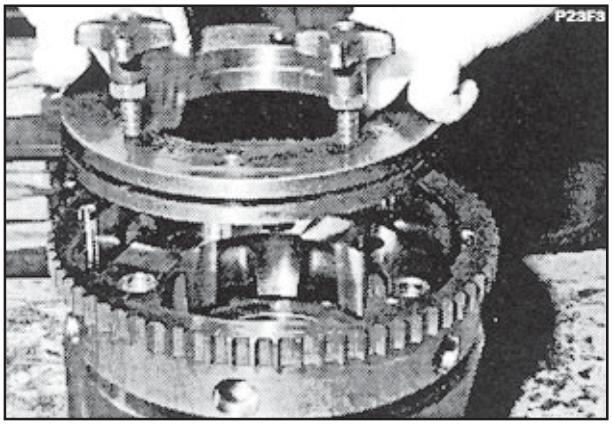


Fig. 18

(S57) Ferramenta de montagem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Apertar os parafusos da ferramenta de forma cuidadosa em forma alternada até que o êmbolo (154) esteja na sua posição final.

Remover o anel de pressão (206) e ferramenta (S57).

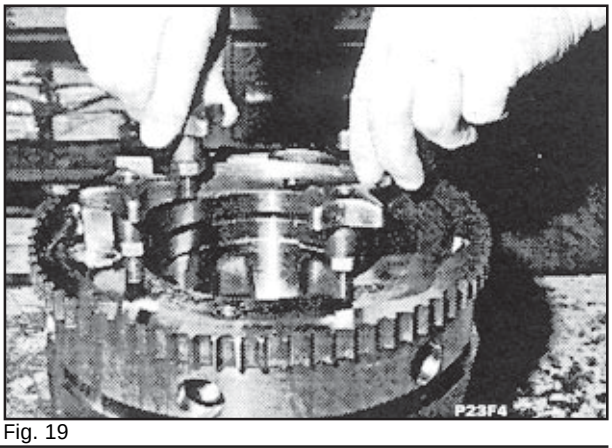


Fig. 19

Remover os parafusos de cabeça cilíndrica (157) anteriormente colocados.

Inserir as molas (158).

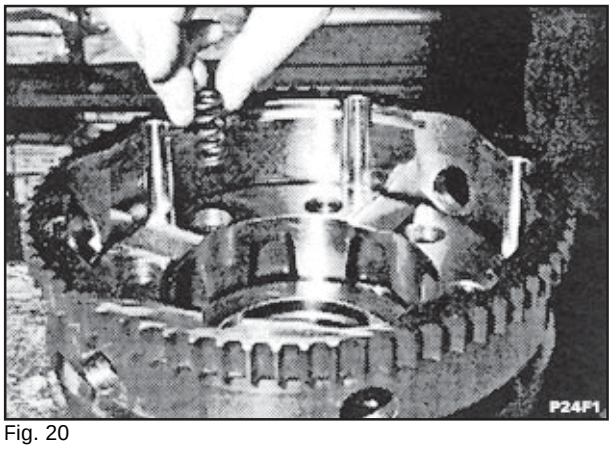


Fig. 20

Inserir os parafusos de cabeça cilíndrica (157) com LOCTITE 243 e apertar os mesmos.

Torque de aperto M_A = 25 Nm

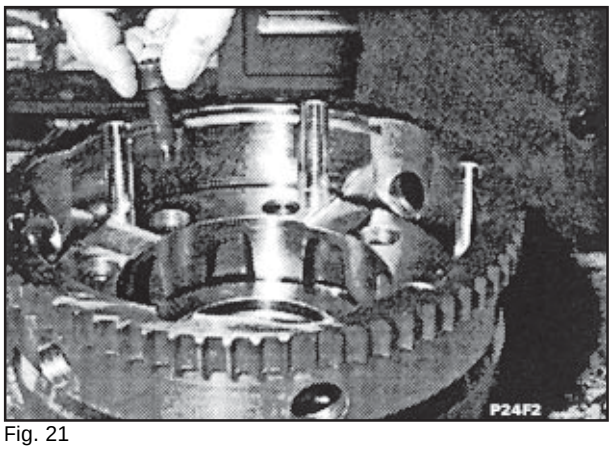


Fig. 21

Inserir o O-ring (261).

Os O-rings (261 + 262) deverão estar firmemente assentados na ranhura. Expandir os anéis, se necessário.

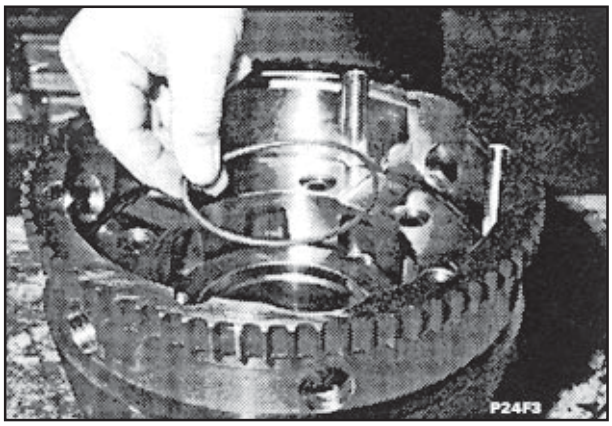


Fig. 22

Virar a parte superior do porta-engrenagens interno para baixo.

Inserir o O-ring (262).

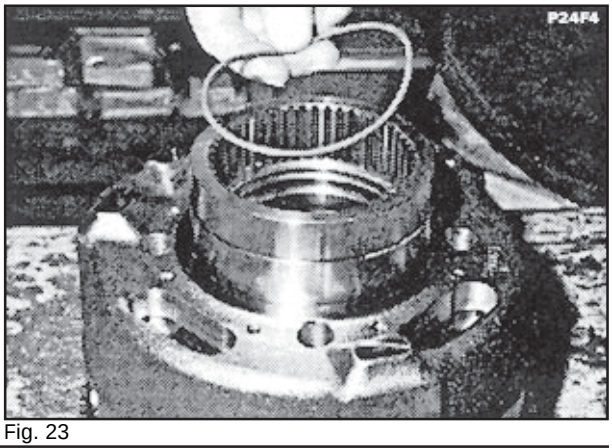


Fig. 23

Colocar o rolamento de rolos cônicos (194).

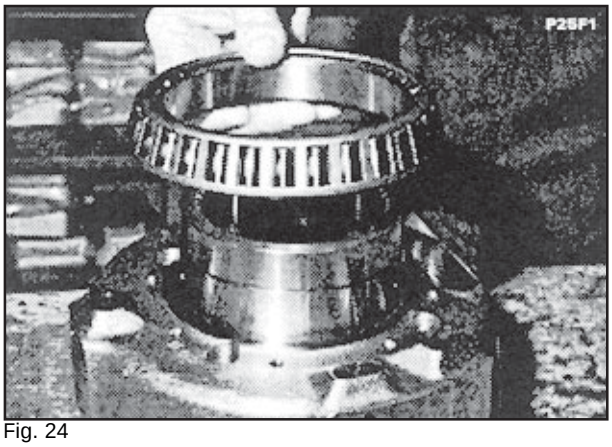


Fig. 24

(S58) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Conduzir o mesmo completamente até sua posição final com o mandril (S58).



Fig. 25

Inserir o porta-engrenagens interno (151) para dentro da engrenagem interna (152).

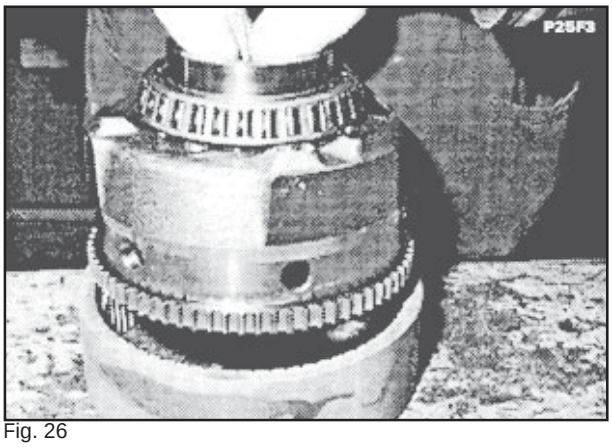


Fig. 26

Expandir o anel de segurança (153), posteriormente travar o mesmo na engrenagem interna (152).

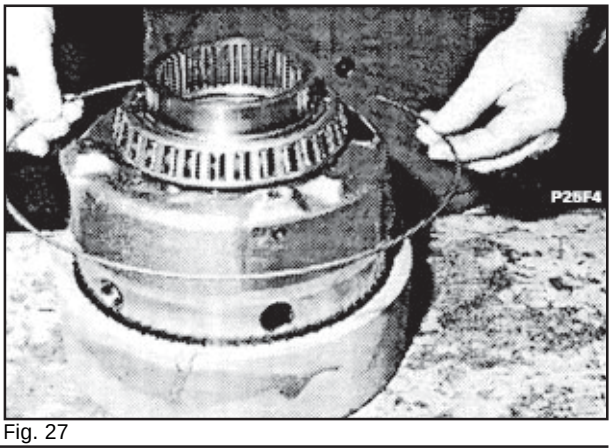


Fig. 27

Colocar a ponta do eixo (251) na posição vertical e fixar.

Aplicar um pouco de graxa no assento do rolamento e no anel de guarnição (195).

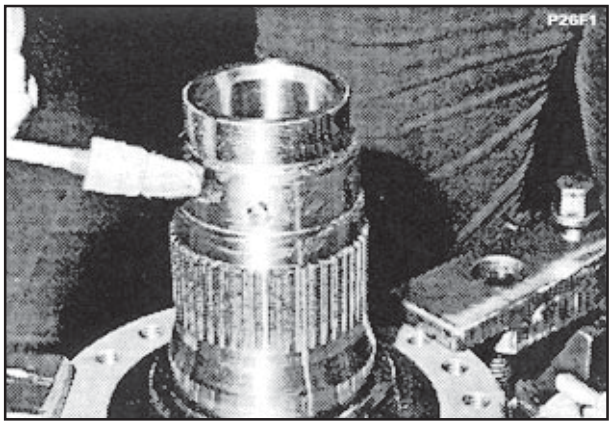


Fig. 28

Colocar o cubo pré-montado (191), verticalmente sobre a ponta do eixo.

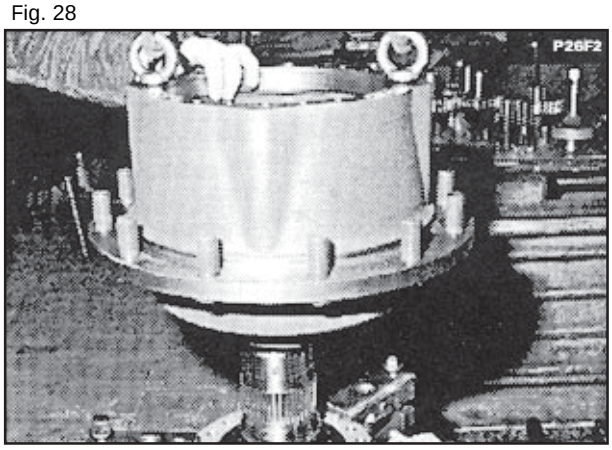


Fig. 29

Inserir completamente o porta-engrenagens interno de forma que os condutos de óleo para o sistema de freio hidráulico na ponta do eixo e porta-engrenagens interno fiquem alinhados um sobre o outro. Consultar a fig. 11.

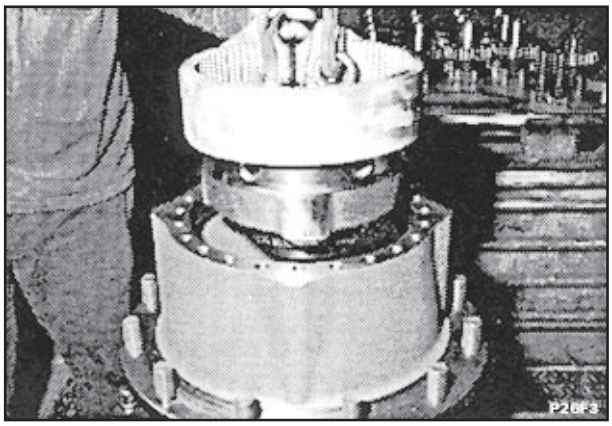


Fig. 30

(S59) Ferramenta

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Ferramenta (S59) com anel de segurança para a instalação do porta-engrenagens interno.

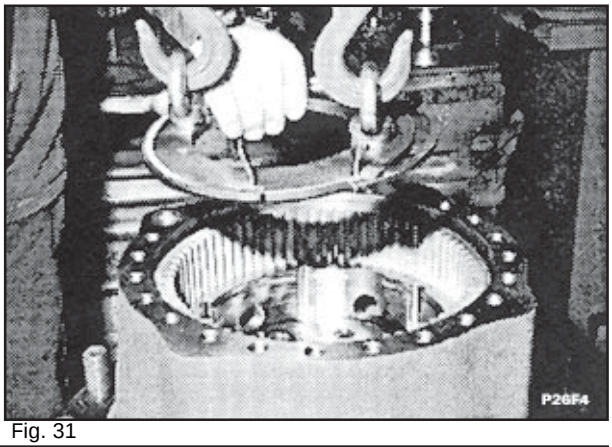


Fig. 31

(S64) Prensa

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Pressionar completamente para dentro o porta-engrenagens interno e cubo.

Para a ferramenta S64, consultar o Capítulo 4.9, “Reparação dos Freios Multidiscos” .

Parafusar a porca de entalhe (255).

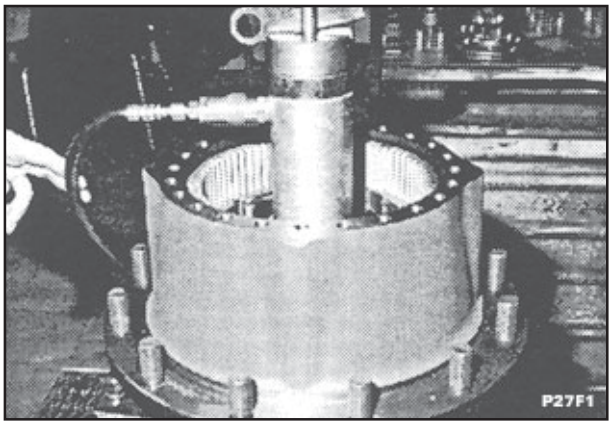


Fig. 32

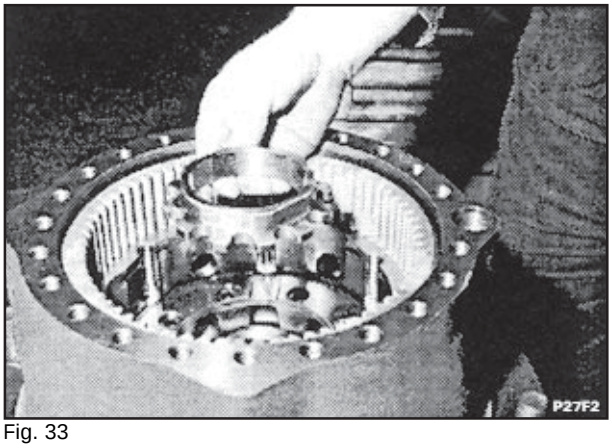


Fig. 33

(S60) Ferramenta para porca de entalhe

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Apertar a porca de entalhe (255) com a ferramenta para porca de entalhe (S60).

Torque de aperto M_A = 400 Nm

Virar o cubo.
Reapertar a porca de entalhe com M_A = 400 Nm. Se os rolamentos de rolos cônicos (193 + 194) não tiverem sido substituídos, soltar a porca de entalhe levemente e reapertar sem aplicar qualquer força.

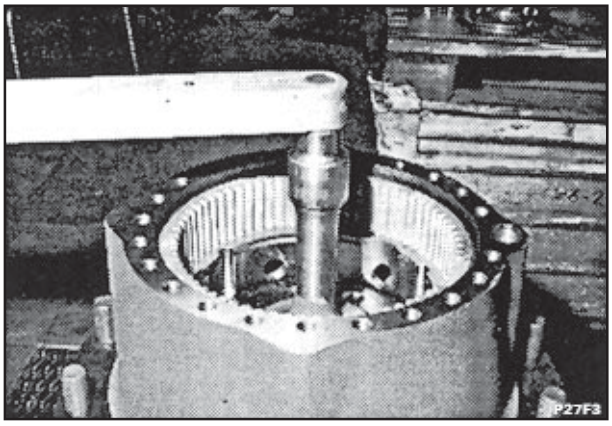


Fig. 34

Continuar apertando a porca de entalhe até que a próxima ranhura esteja sobre o furo cônico para o parafuso de cabeça cilíndrica (256).

Inserir o parafuso da cabeça cilíndrica (256) com LOCTITE 243 e apertar.

Torque de aperto M_A = 25 Nm

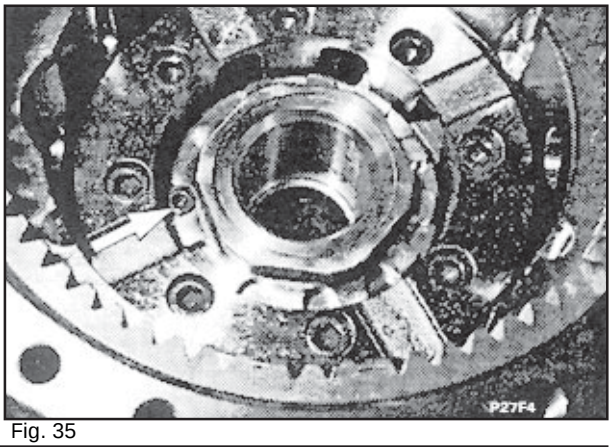


Fig. 35

Travar o anel de pressão (353) na bucha (352).

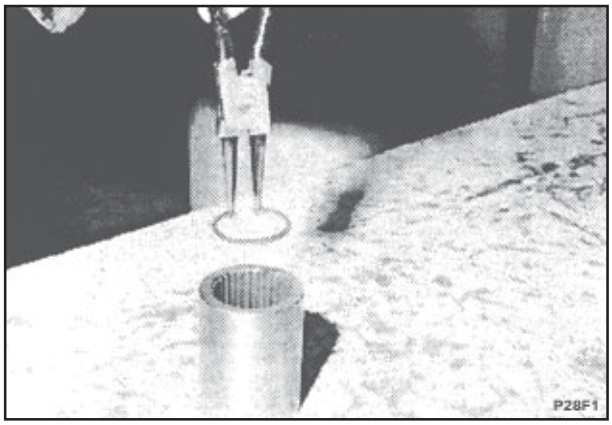


Fig. 36

Inserir a bucha (352) na ponta do eixo (251).

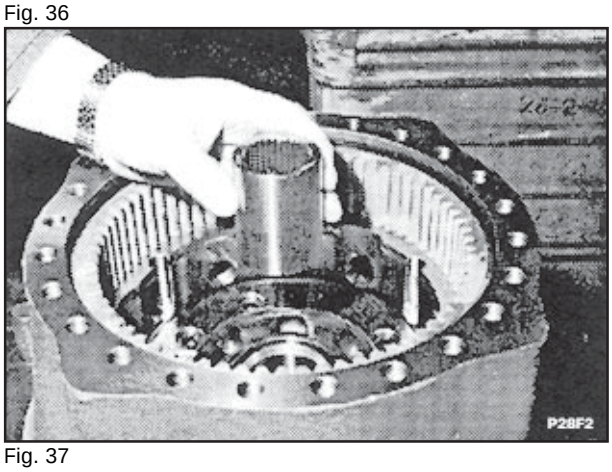


Fig. 37

Posicionar o porta-discos (207) sobre a bucha.

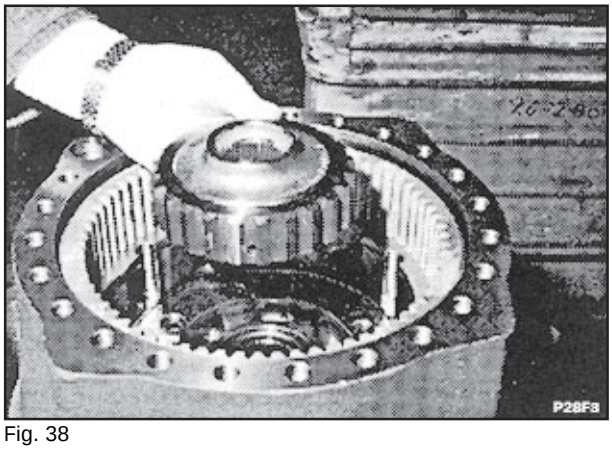


Fig. 38

Colocar o eixo do pinhão (351).

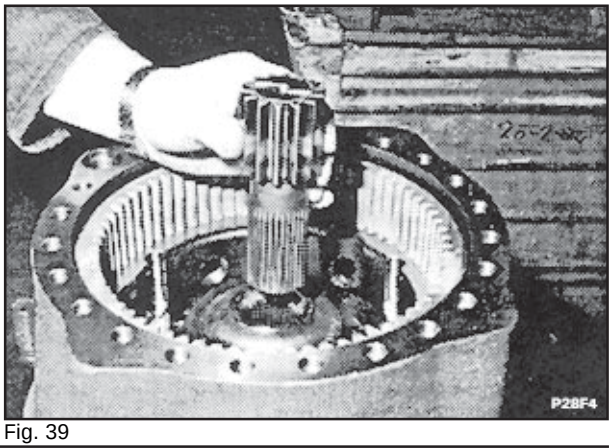


Fig. 39

Discos de Freio

Inserir alternadamente os discos externos (201) e discos internos (202).

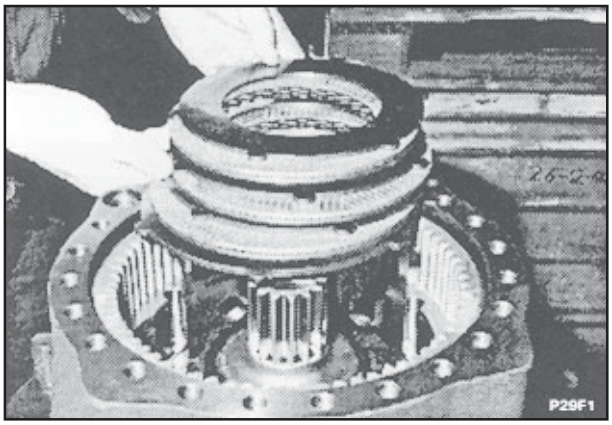


Fig. 40

Iniciar com um disco externo (201).

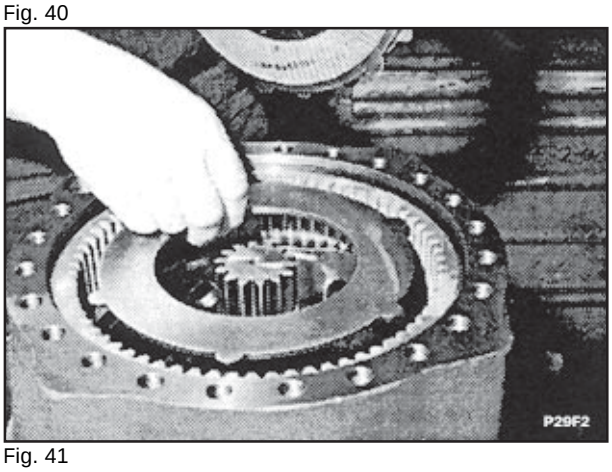


Fig. 41

Posteriormente inserir um disco interno (202), etc.

Colocar os discos internos (202) em óleo para transmissão SAE 90 LS por aproximadamente 30 minutos antes da sua instalação.

Referente ao número de discos, consultar a Lista de Peças Sobressalentes.

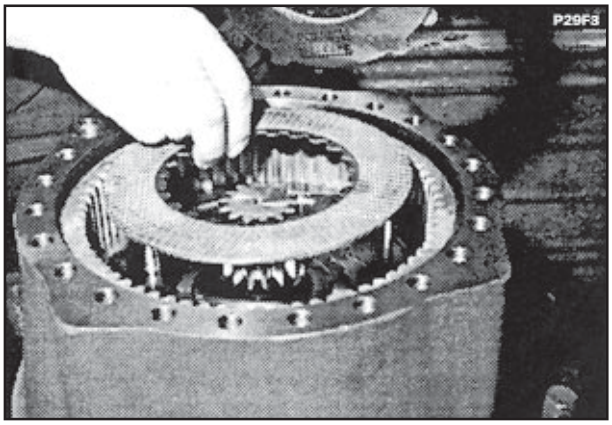


Fig. 42

Inserir o anel de encosto (203).

Para ajustar a folga axial, os anéis de encostos (203 - 205) estão disponíveis com três diferentes tamanhos de espessuras. Consultar a Lista de Peças Sobressalentes.

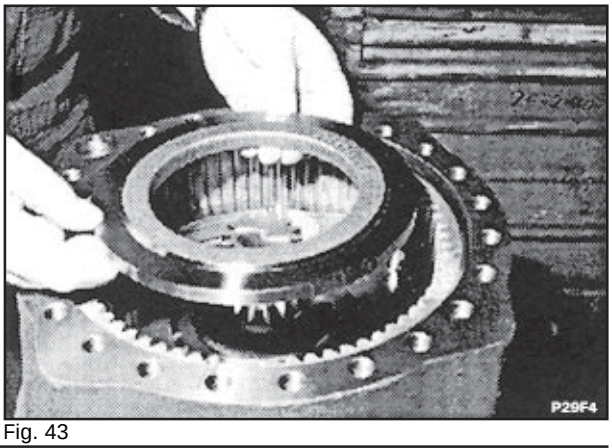


Fig. 43

SEÇÃO 04 - EIXOS

Medir a espessura do anel de pressão (206). Anotar o valor Y.

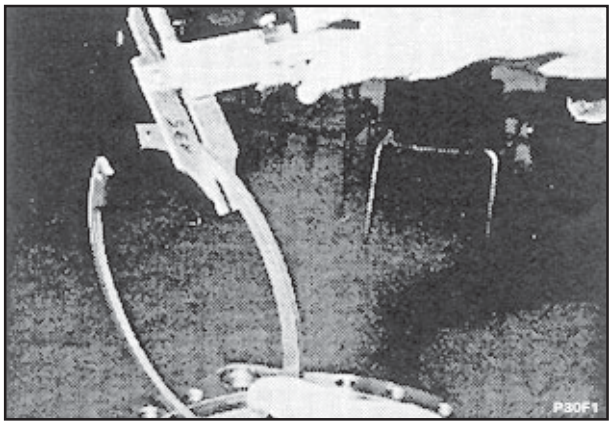


Fig. 44

Travar o anel de pressão (206).

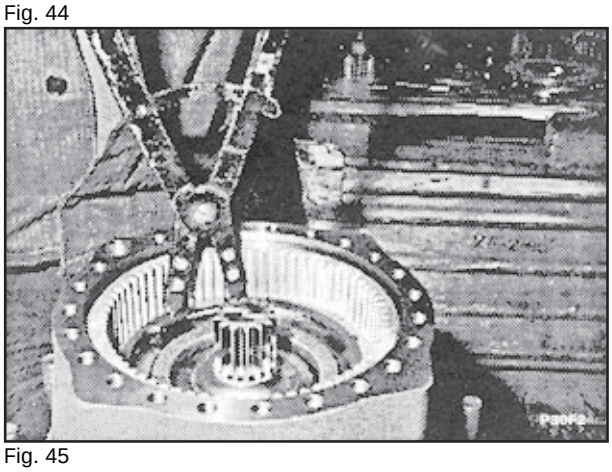


Fig. 45

Aplicar o calibre de profundidade no anel de pressão (206) e medir a distância X até o anel de encosto (203).

Folga = X - Y

A folga axial para discos novos deverá ser de **0,3 - 0,4 mm** por face de fricção. Consultar a tabela da página 15. Caso contrário substituir o anel de encosto (203 - 205).

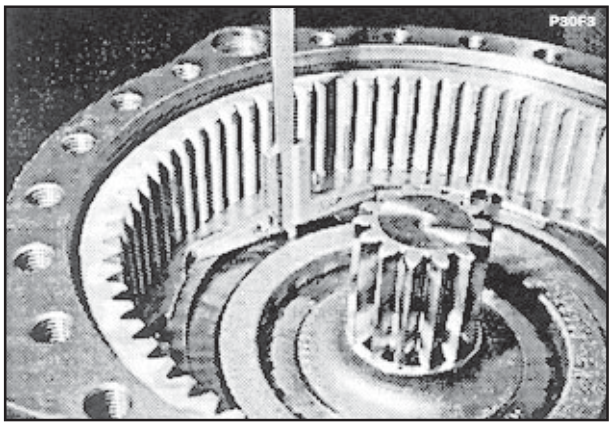


Fig. 46

Verificar os freios individualmente quanto a vazamentos:
Aplicar uma bomba hidráulica manual (ex.: Lukas) na conexão da linha do freio. Ter certeza que a bomba manual esteja abastecida com óleo hidráulico limpo.

Sangrar o freio.
Estabelecer a máxima pressão do freio de 80 bar dez vezes e permitir seu alivio.

Aumentar a pressão para 100 bar e fechar o sangrador. A pressão poderá cair um máximo de 5 bar dentro de 10 minutos. Posteriormente estabelecer a pressão de 5 - 10 bar. Esta pressão deverá permanecer constante por 5 minutos.
Repetir a remontagem do freio caso a pressão cair e for encontrado vazamento de óleo.

Conjunto de Engrenagens Planetárias (Variante A)

Umedecer a arruela de encosto (117) com LOCTITE 243 e inserir a mesma no porta-planetárias (111).

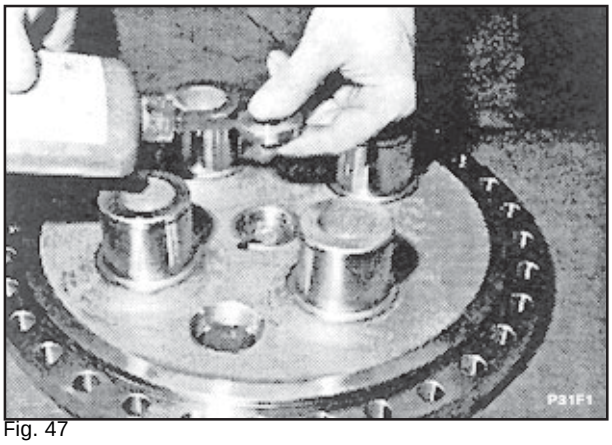


Fig. 47

Posicionar a arruela de encosto (117) com um punção apropriado.

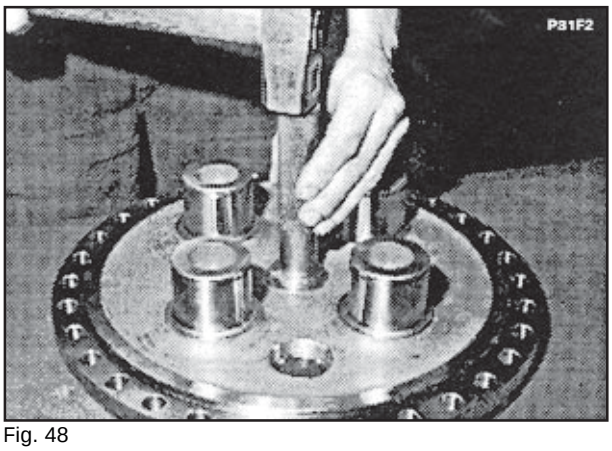


Fig. 48

Colocar a engrenagem planetária (112) com o chanfro grande (fig. 50) para baixo. Ambos chanfros são iguais (fig. 51), dependendo do modelo.

Posicionar o rolamento de rolos (113), com o raio do anel interno para baixo, sobre a engrenagem planetária e centrar. Pressionar firmemente a luva de PVC e empurrar o rolamento de rolos para dentro da engrenagem planetária até que o anel de segurança (113.1, fig. 50 + 51) trave no meio do rolamento dentro da ranhura da engrenagem planetária.

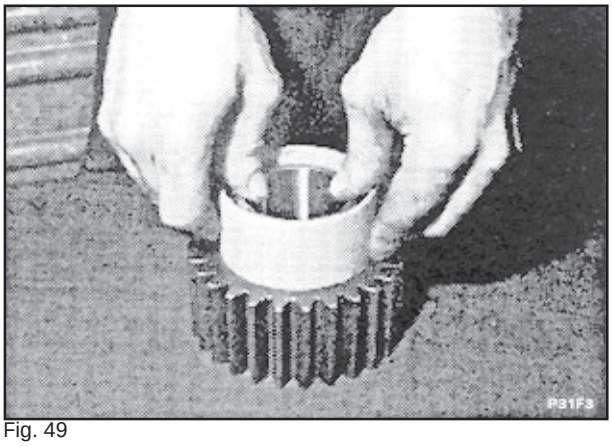


Fig. 49

Importante: Dependendo do modelo,

· observar a posição de colocação do chanfro grande na engrenagem planetária (112) e o raio do rolamento de rolos (113). Observar as setas.

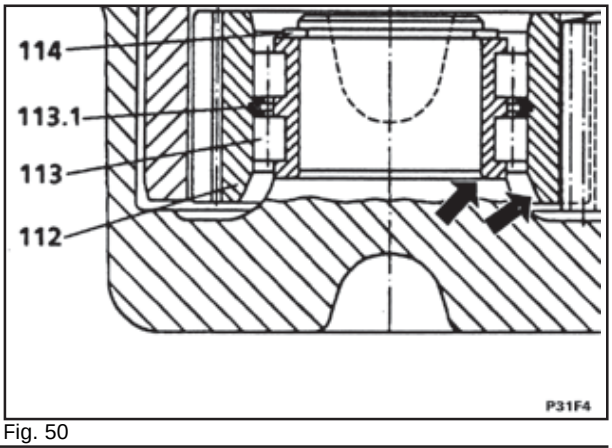


Fig. 50

- ou observar somente o raio do rolamento de rolos (113). Neste caso, a engrenagem planetária (112) é simétrica.

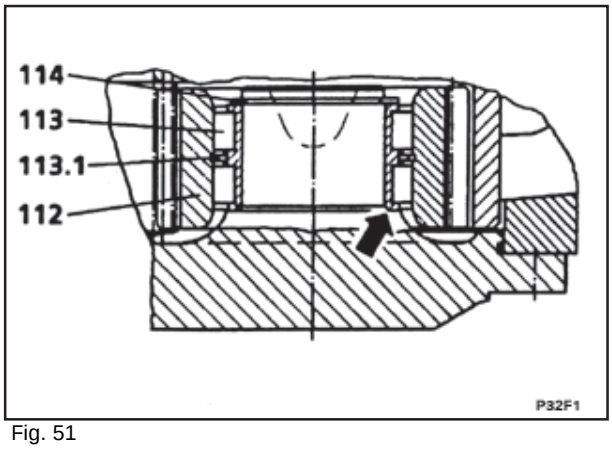


Fig. 51

Aquecer o porta-planetárias (112) com o rolamento em um forno por aproximadamente 30 minutos a uma temperatura máxima de 100 ∝C.

Posicionar a engrenagem planetária quente sobre o pivô do porta-planetárias com o chanfro grande para baixo.

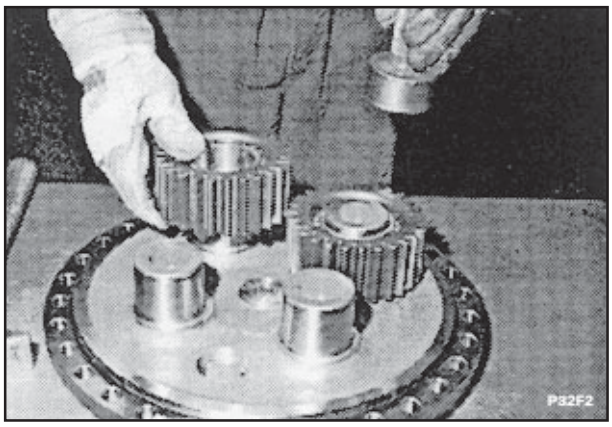


Fig. 52

(S65) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Colocar imediatamente a engrenagem planetária com ajuda do mandril (S65).

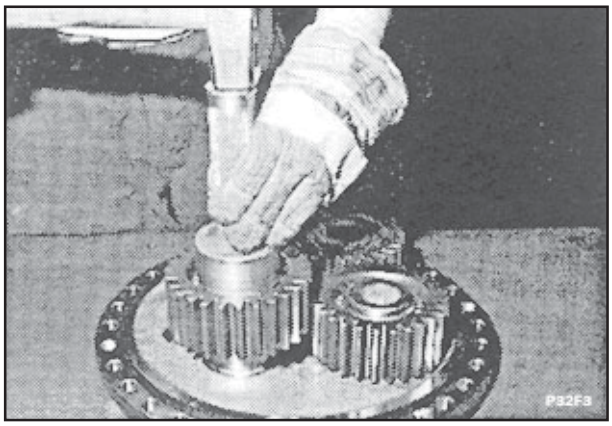


Fig. 53

Travar os anéis de pressão (114).

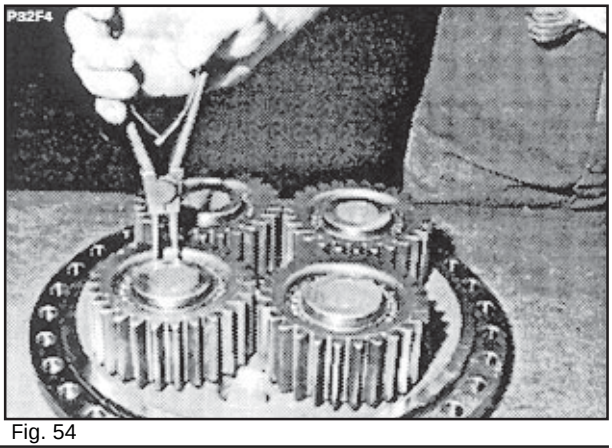


Fig. 54

Conjunto de Engrenagens Planetárias (Variante B)

Travar o anel de segurança (125) na ranhura externa do pivô (127).

Esfriar o pivô (127) em uma unidade de refrigeração até **aproximadamente -25°C.**

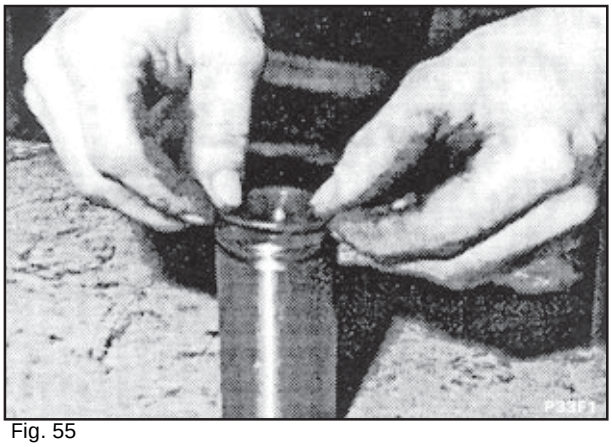


Fig. 55

Umedecer a arruela de encosto (117) com LOCTITE 243 e inserir a mesma no porta-planetárias (121).



Fig. 56

Colocar a arruela de encosto (117) com um mandril apropriado.

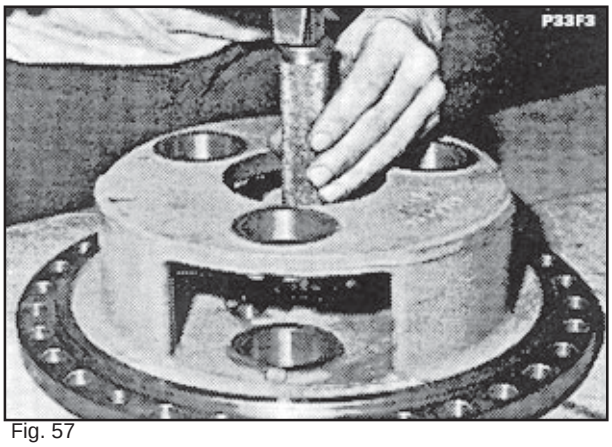


Fig. 57

Colocar por cima a engrenagem planetária (124). Colocar o rolamento de rolos de três peças (123), acondicionados em luvas de montagem sobre a engrenagem planetária (124) e centrar. Pressionar firmemente a luva de montagem externa e empurrar o rolamento de rolos (123) para dentro da engrenagem planetária, aplicando pressão na parte superior.

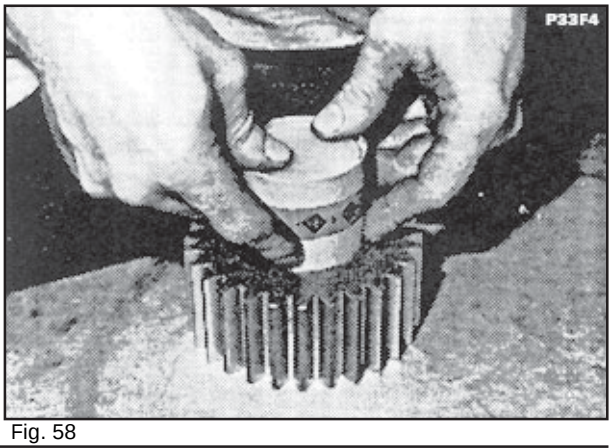


Fig. 58

Remover a tampa do rolamento de rolos (123).

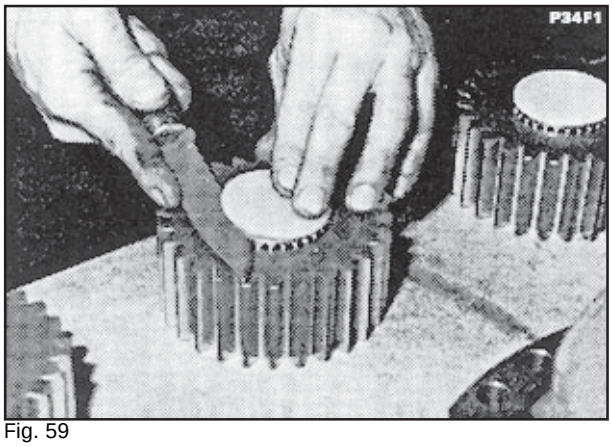


Fig. 59

Inserir a arruela (122) dentro do porta-planetárias. Observar o elemento anti-rotação.

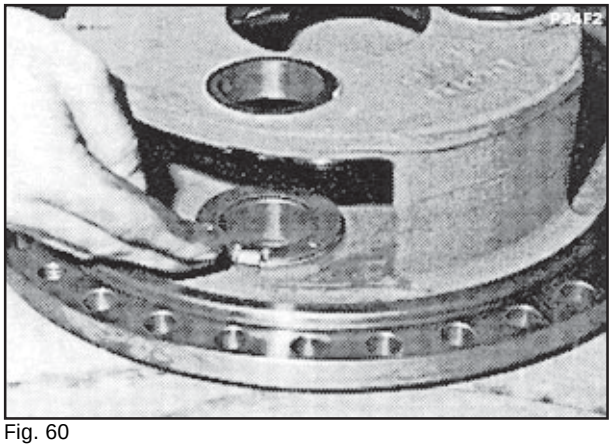


Fig. 60

Empurrar a engrenagem planetária (124), incluindo seu rolamento de rolos (123) para dentro do porta-planetárias por meio de uma faca ou raspadeira.

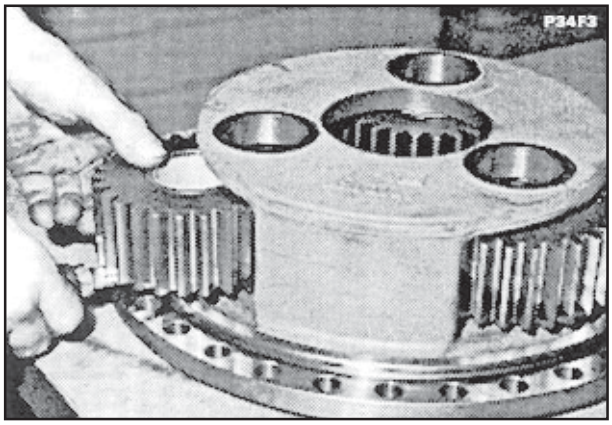


Fig. 61

Empurrar a arruela (122) entre engrenagem planetária e porta-planetárias. Observar o elemento anti-rotação.

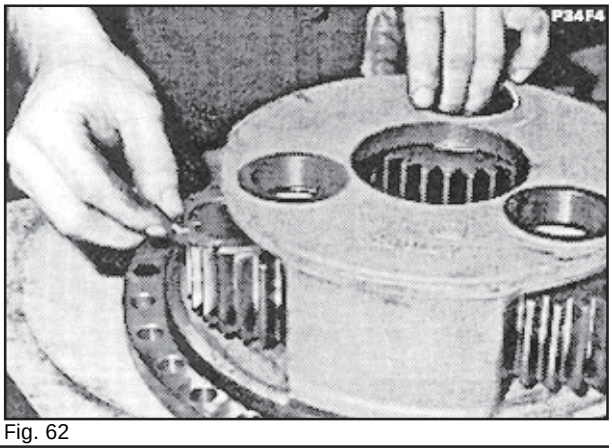


Fig. 62

Vista transversal.

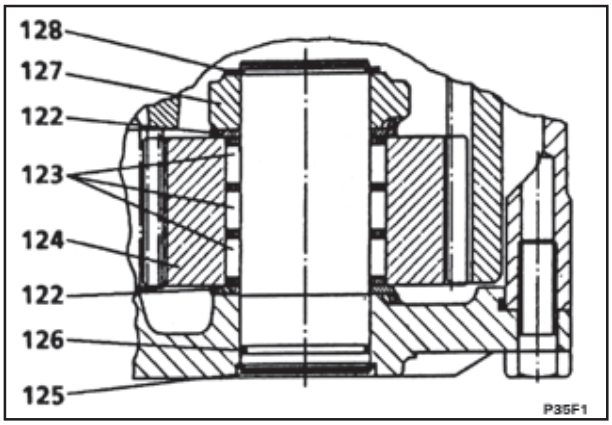


Fig. 63

(S66) Mandril de centragem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Centrar a engrenagem planetária (124) e arruelas (122). Inserir o mandril de centragem (S66).
O primeiro flanco do mandril de centragem é ajustado na luva de montagem interna do rolamento e guia-o corretamente.
As ilustrações mostram três tipos de mandril de centragem (S66). Para a reparação, somente um mandril é suficiente.

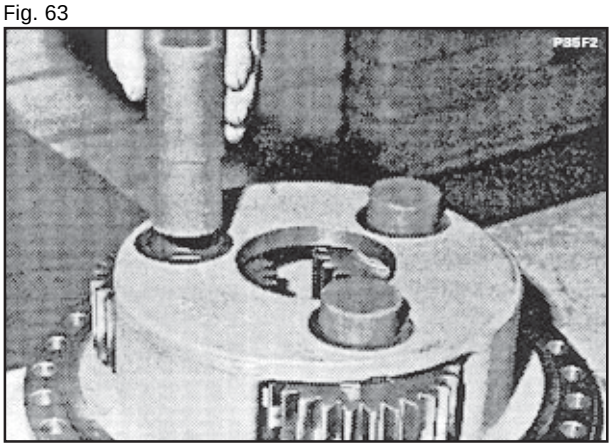


Fig. 64

(S66) Mandril de centragem

Guiar o mandril de centragem (S66) com leves golpes até a luva de montagem interna do rolamento atingir a mesa de trabalho.

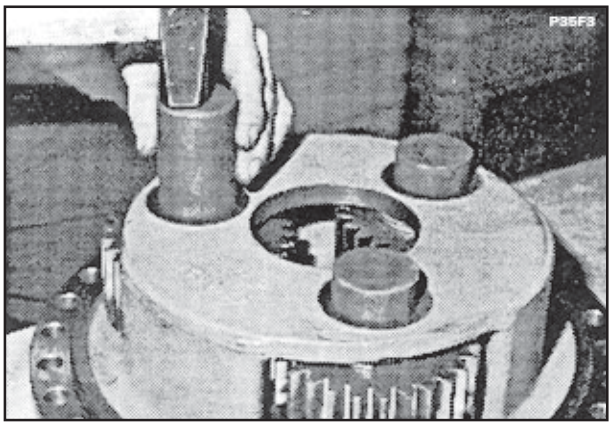


Fig. 65

(S66) Mandril de centragem

Virar o porta-planetárias e colocar o mandril de centragem (S66) sobre ele, de forma que o último saia na parte superior e empurre para fora a luva de montagem interna do rolamento de rolos. Remover a luva de montagem.



Fig. 66

(S66) Mandril de centragem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Puxar o porta-planetárias sobre a borda da mesa até que o rolamento do porta-planetárias esteja livre.
Segurar o mandril de centragem (S66) contra a base e inserir o pivô (127) pela parte superior.
Montar o anel de segurança (125) antes de atingir o topo.

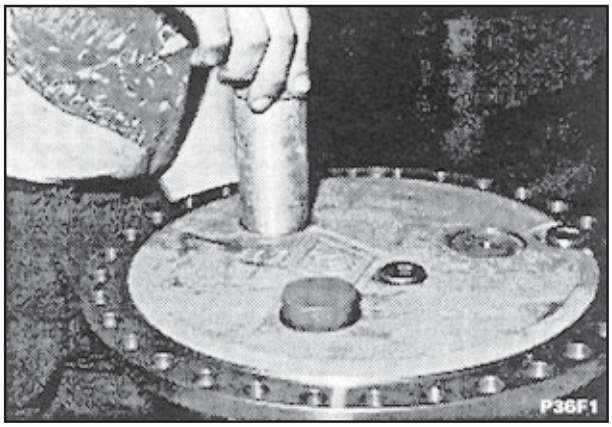


Fig. 67

Empurrar o pivô (127) para baixo para obter um assentamento de precisão, removendo o mandril de centragem (S66) para baixo.

Se o mandril de centragem não estiver disponível, o pivô resfriado também pode ser inserido diretamente e utilizado para empurrar para fora a luva de montagem interna do rolamento (123).

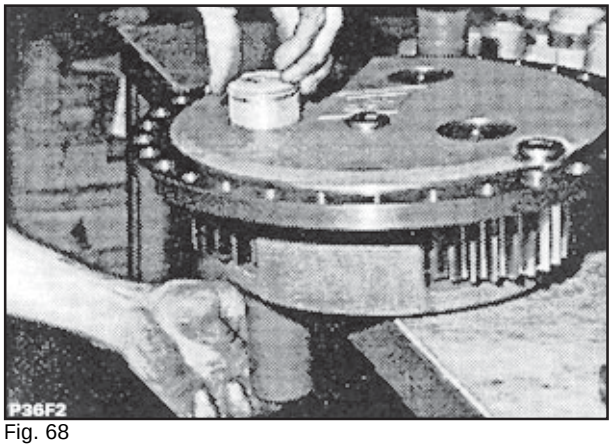


Fig. 68

Aplicar um pouco de graxa no O-ring (126) e inserir o mesmo na segunda ranhura do pivô (127).



Fig. 69

Guiar o pivô (127) completamente para dentro.

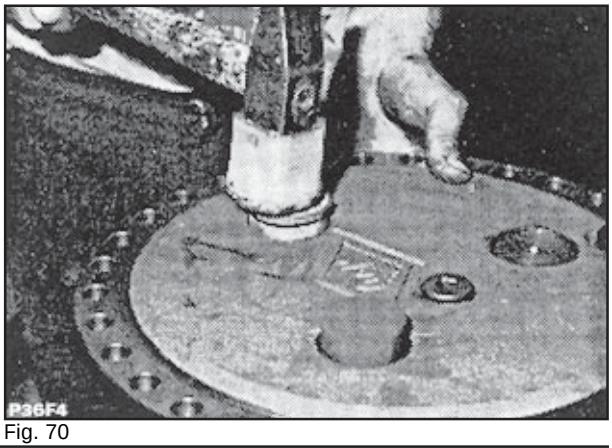


Fig. 70

Virar o porta-planetárias e travar o anel de pressão (128).

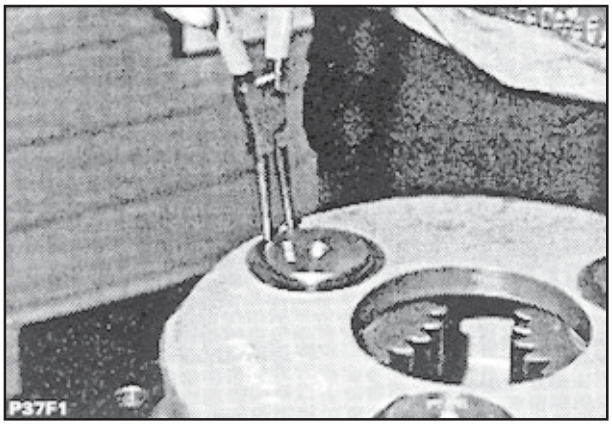


Fig. 71

Colocar o O-ring (264) sobre o porta-planetárias pré-montado.

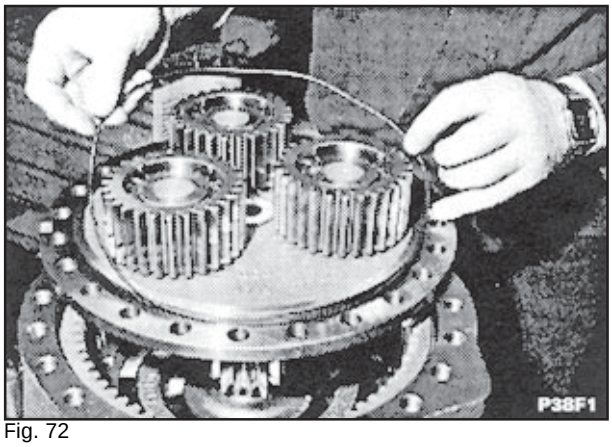


Fig. 72

Inserir o porta-planetárias.

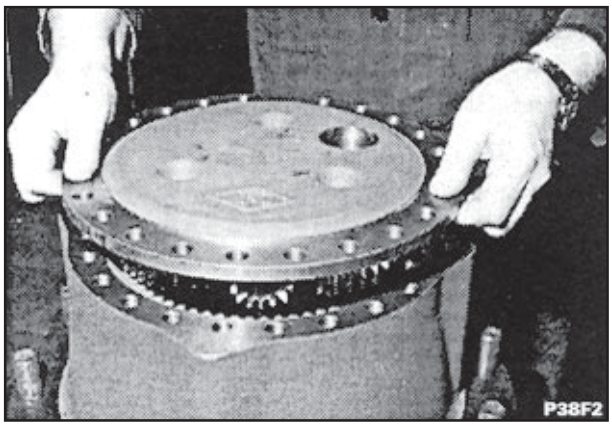


Fig. 73

Montar o porta-planetárias maior com ajuda dos olhais e talha.



Fig. 74

Apertar os parafusos sextavados (140) em cruz.

Torque de aperto = 160 Nm

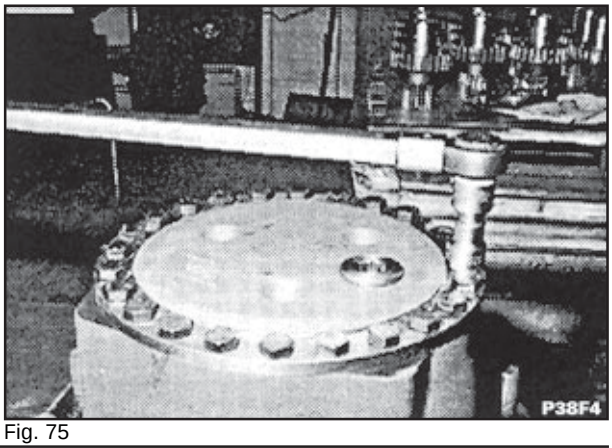


Fig. 75

Instalação

Inserir o semi-eixo (350).
(O conjunto do acionamento do eixo está concluído).

Aplicar um filete de composto de vedação no flange da ponte do eixo.

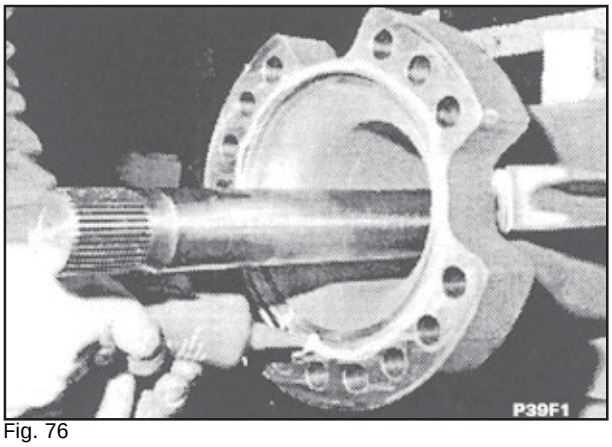


Fig. 76

Mover o cubo de roda na direção da ponte do eixo e simultaneamente empurrar para dentro o semi-eixo.

Posicionar as aberturas para a linha do freio e ventilação de forma correta.

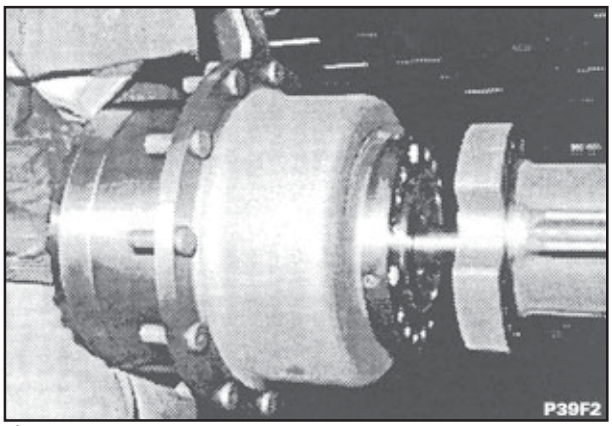


Fig. 77

Aplicar LOCTITE 243 nos parafusos de cabeça cilíndrica (20), inserir as arruelas (21) e apertar.

Torque de aperto M_A:

Eixo traseiro	=	250 Nm
Eixo dianteiro	=	380 Nm

Ligar as linhas do freio, sangrar os freios, abastecer de óleo. Consultar as Instruções de Operação.

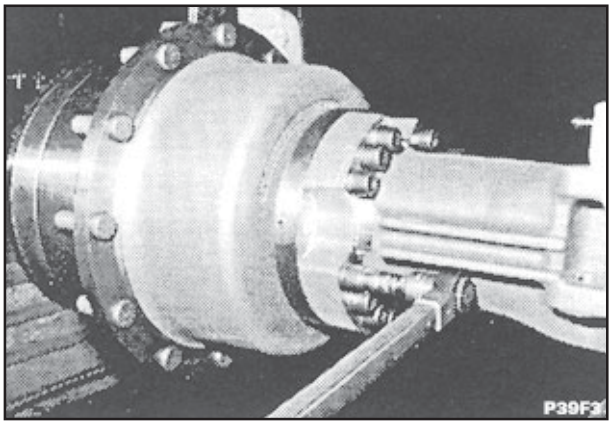


Fig. 78

4.6 - MONTAGEM DO CONJUNTO DO ACIONAMENTO DO EIXO

Diferencial

De forma alternada inserir os discos internos (417) dentro da carcaça do diferencial (411). Iniciar com um disco externo.

Colocar os novos discos em óleo de transmissão SAE 90 por aproximadamente 30 minutos antes da sua instalação.

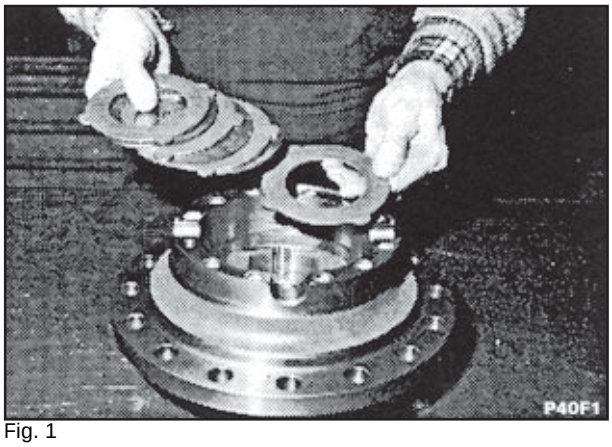


Fig. 1

Inserir a engrenagem cônica (414).

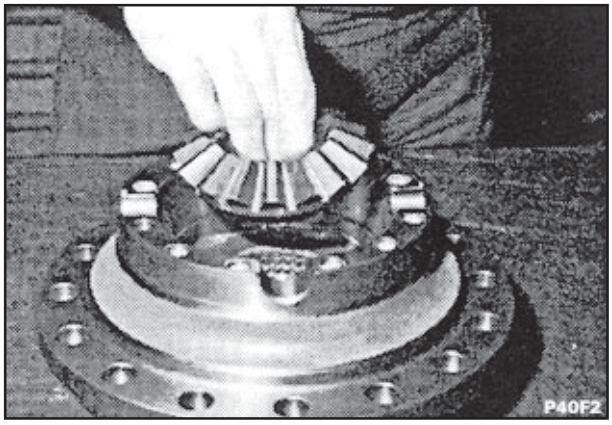


Fig. 2

Colocar as engrenagens cônicas (416) e arruelas (415) na cruzeta (413).

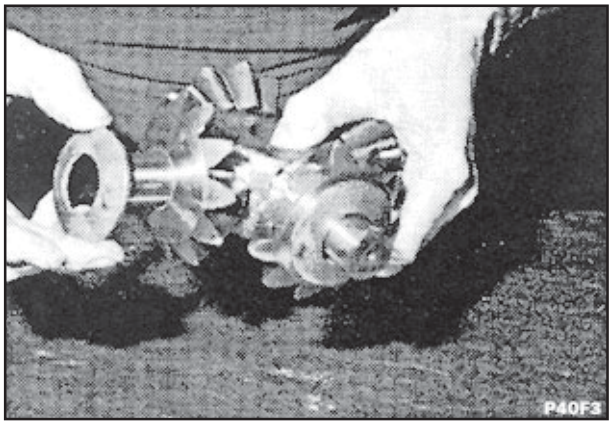


Fig. 3

Inserir a cruzeta do diferencial completa dentro da carcaça.

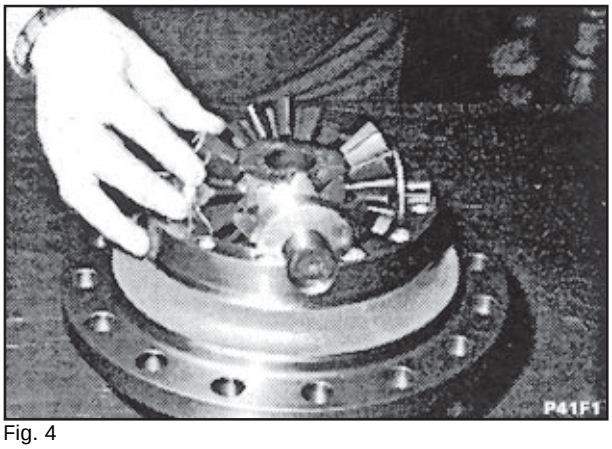


Fig. 4

Inserir o pacote de discos (417) e engrenagem cônica (414) dentro da segunda carcaça (411).

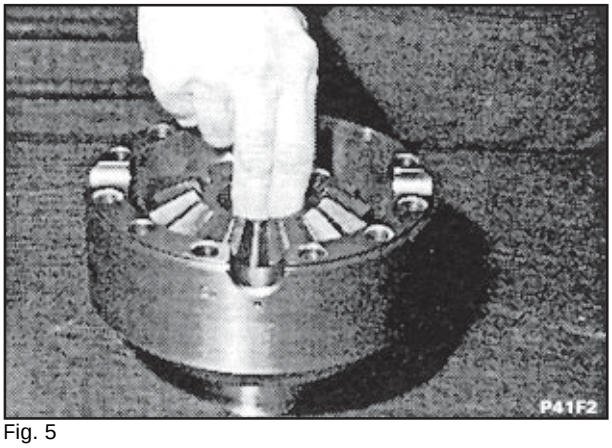


Fig. 5

Unir ambas carcaças de forma que as marcas feitas antes da desmontagem coincidam.

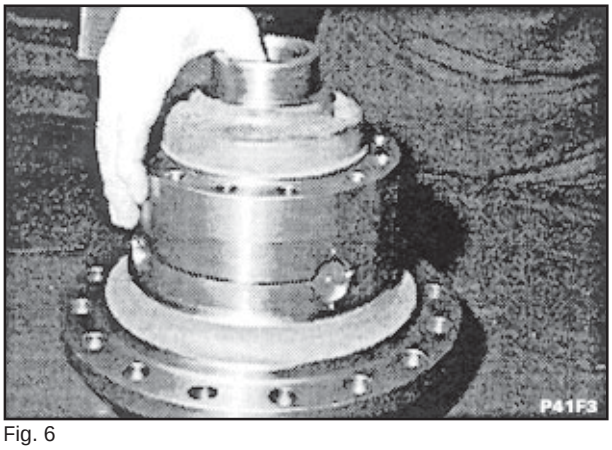


Fig. 6

Inserir os parafusos de cabeça cilíndrica (412) e apertar os mesmos com LOCTITE 243.

Torque de aperto:

Eixo dianteiro	=	105 Nm
Eixo traseiro	=	280 Nm

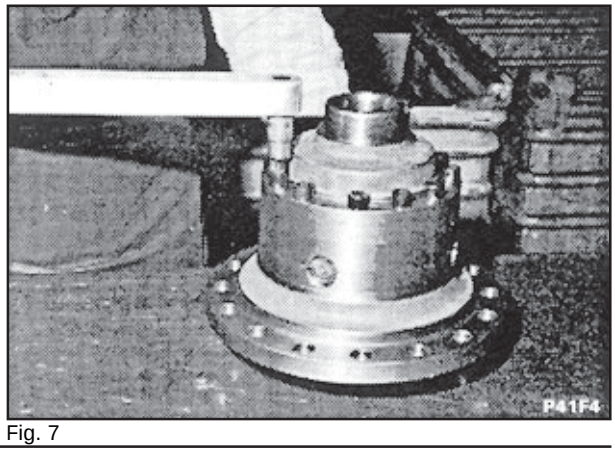


Fig. 7

Colocar a coroa (420) e levar a mesma até sua posição final.

Não instalar a coroa se o número de par não estiver conforme com o pinhão. Consultar a fig. 19.

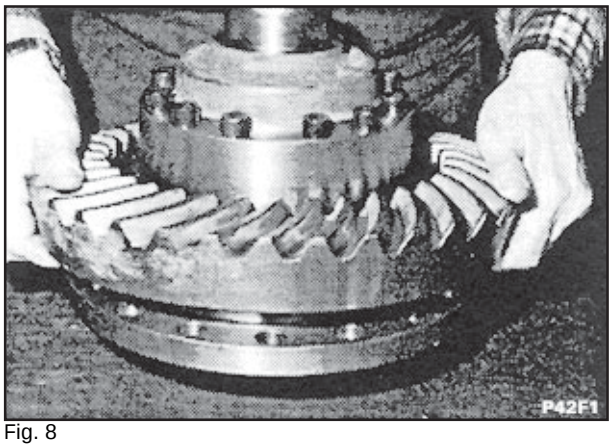


Fig. 8

Fixar os parafusos sextavados (421) com LOCTITE 243 e apertar.

Torque de aperto = 280 Nm

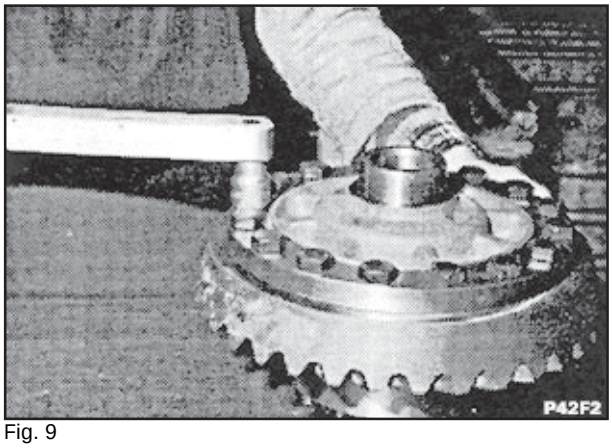


Fig. 9

Colocar o rolamento de rolos cônicos (450).

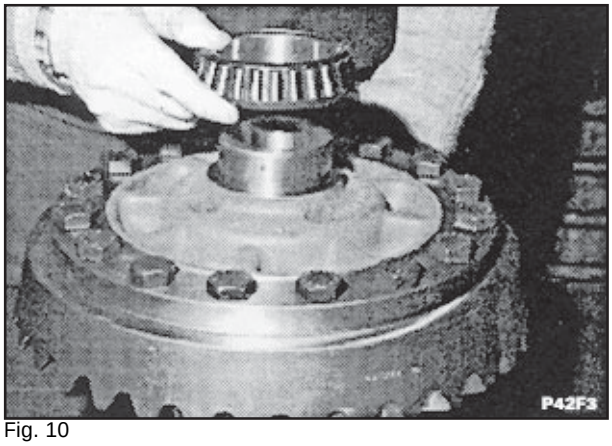


Fig. 10

(S42) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Guiar o mesmo completamente com ajuda do mandril (S42).



Fig. 11

Virar o diferencial e colocar o mesmo sobre um punção apropriado.

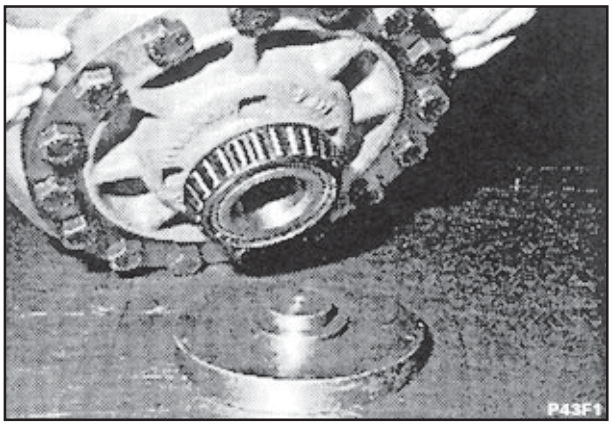


Fig. 12

(S42) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Colocar o segundo rolamento de rolos cônicos (450) e guiar o mesmo completamente com ajuda do mandril (S42).

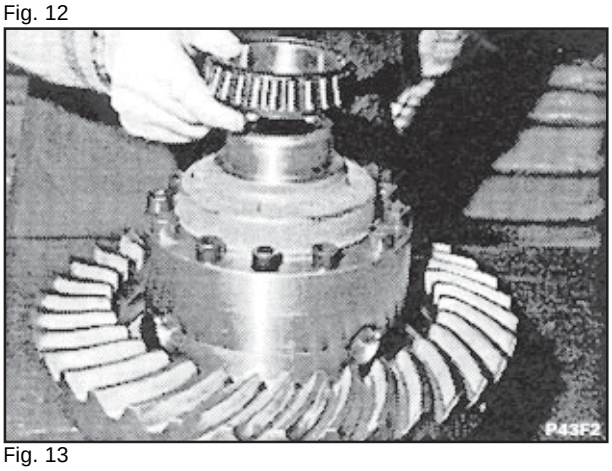


Fig. 13

Montagem do Conjunto do Acionamento do Eixo

(S42) Ferramenta

Inserir a carcaça (500) dentro da ferramenta (S40) e fixar com dois parafusos.

Inserir o anel externo do rolamento de rolos cônicos (476). Não inserir as arruelas distanciadoras.

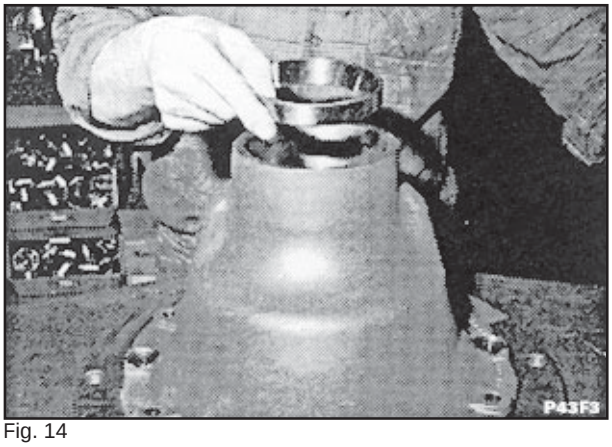


Fig. 14

(S43) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Guiar completamente para dentro o anel exterior com ajuda do mandril (S43).

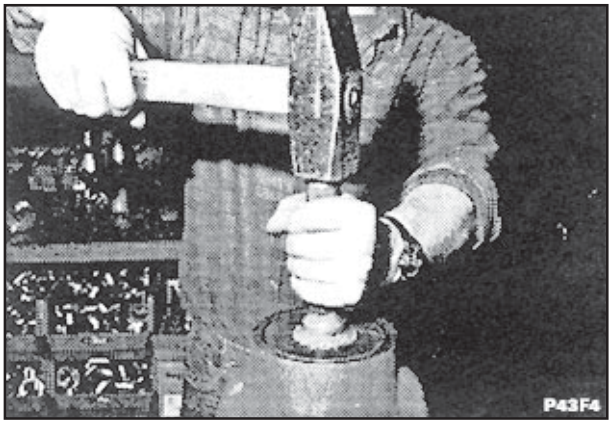


Fig. 15

Girar a ferramenta 180º.

Colocar o gabarito diagonalmente atravessando as superfícies de junção de suporte dos rolamentos.

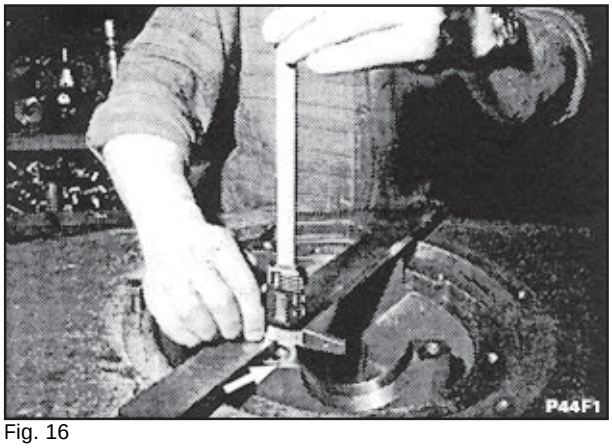


Fig. 16

Utilizar um calibre de profundidade para medir a distância entre as superfícies de junção de suporte dos rolamentos (centro do eixo) e o assento do rolamento de rolos cônicos (475). Consultar o tamanho A na fig. 21.

Exemplo: A = 194,10 mm

Anotar o valor medido.

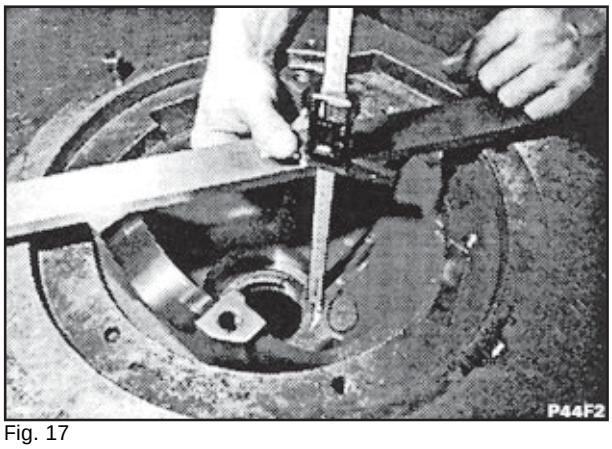


Fig. 17

Medir a largura do rolamento de rolos cônicos (475). Consultar o tamanho B na fig. 21.

Exemplo: B = 45,65

Anotar o valor medido.

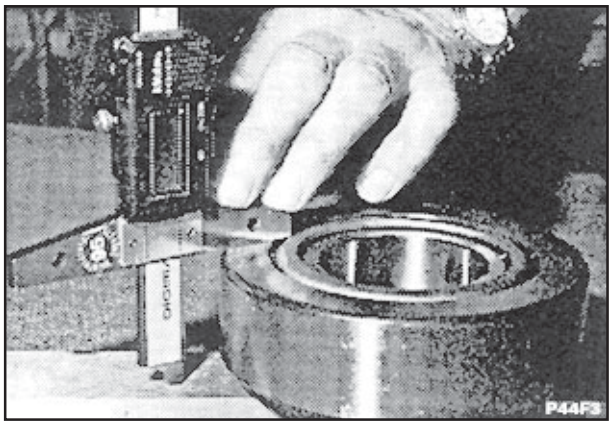


Fig. 18

Comparar os números pares gravados na coroa e pinhão (420) (exemplo: 23). Eles devem ser, de todas as formas, idênticos.

Outros dados na coroa são:

tamanho nominal (C) e desvio (C1).

Exemplo: 147,10 ou 147,0 + 0,10

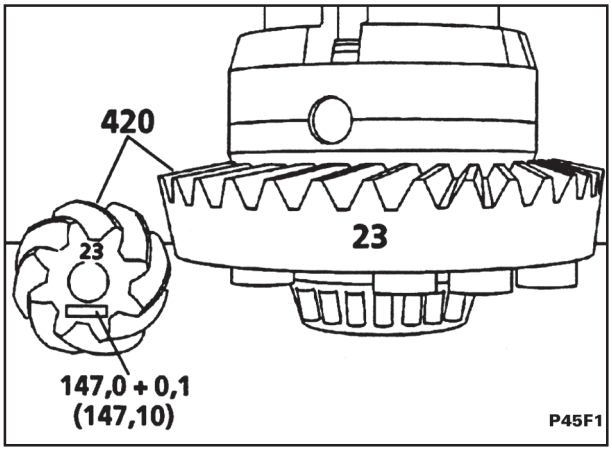


Fig. 19

Ou simplesmente desvio (C1) do tamanho nominal.

Exemplo: +0,10

O desvio (C1) poderá ter um signo + ou -.

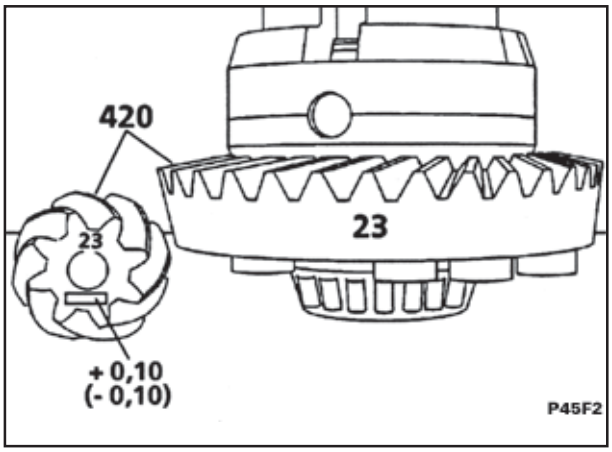


Fig. 20

Eixo (mm)	Tamanho nominal "C"
Traseiro	134
Dianteiro	147

SEÇÃO 04 - EIXOS

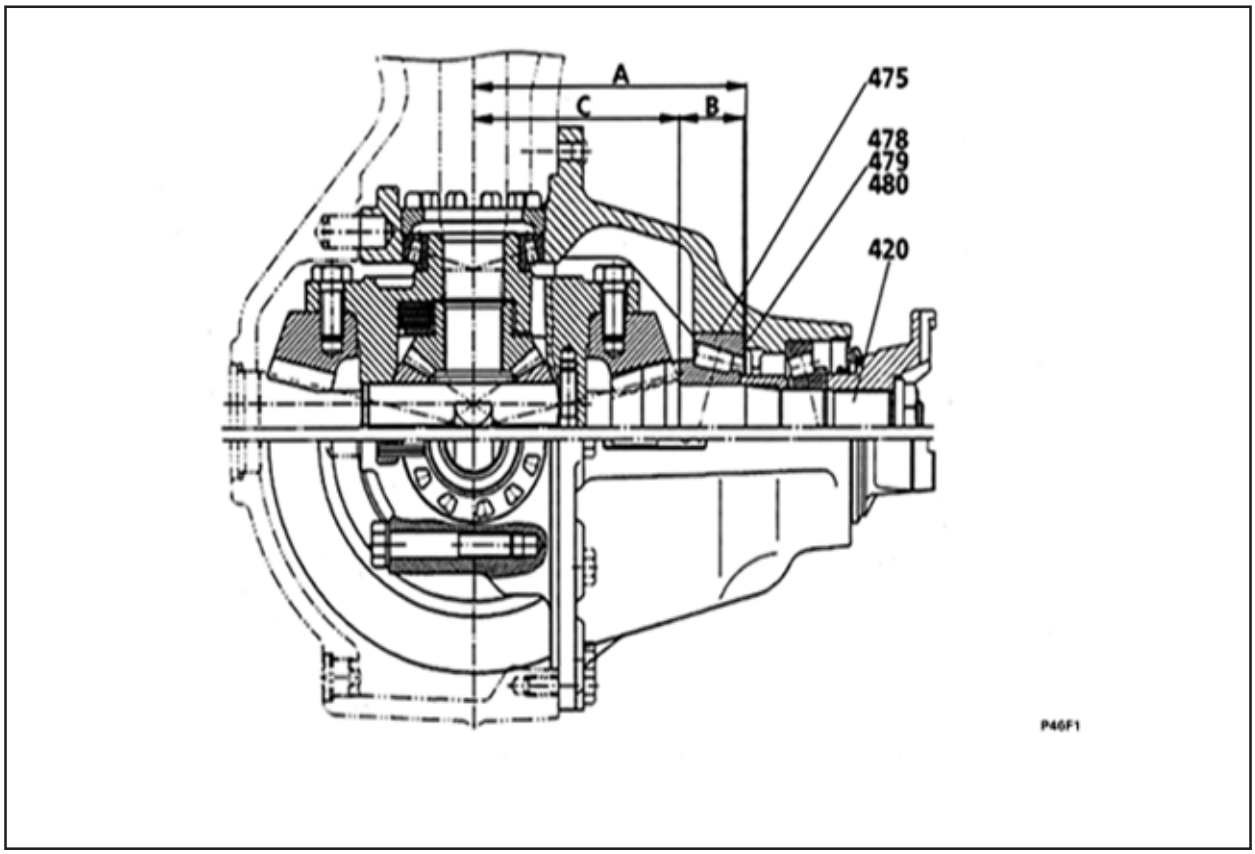


Fig. 21

Cálculo das Arruelas Distanciadoras (478 - 480):

Exemplo 1:

A		194,10 mm
B	-	45,65 mm
C/C1	-	147,10 mm
		1,35 mm

Arredondado para 1,40 mm

Exemplo 2:

A		194,10 mm
B	-	45,65 mm
C	-	147,00 mm
		1,45 mm
C1 = + 0,10>	-	0,10 mm
		1,35 mm

Arrendondado para 1,40 mm

2 arruelas distanciadoras de 0,5 mm
1 arruela distanciadora de 0,3 mm
1 arruela distanciadora de 0,1 mm

Exemplo 3:

A		194,10 mm
B	-	45,65 mm
C/C1	-	147,10 mm
		1,45 mm
C1 = - 0,10 >	+	0,10 mm
		1,55 mm

Arrendondado para 1,60 mm

3 arruelas distanciadoras de 0,5 mm
1 arruela distanciadora de 0,1 mm

Sempre arredondar para cima o valor calculado.

A espessura das arruelas distanciadoras (478 - 480) é de 0,1 - 0,3 - 0,5 mm.

Manter o menor possível o número de arruelas distanciadoras instaladas.

Inserir as arruelas distanciadoras (478 - 480) da espessura calculada.

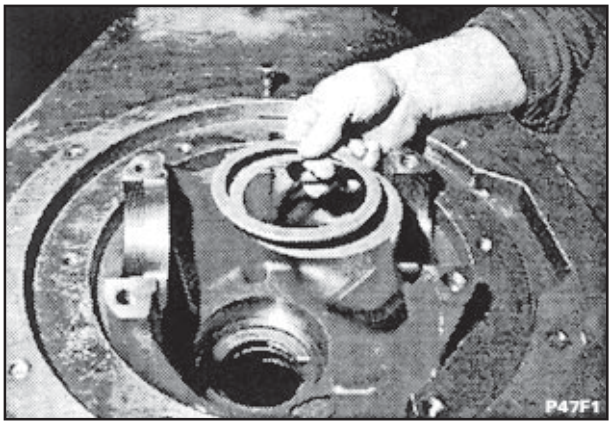


Fig. 22

Inserir o anel externo do rolamento de rolos cônicos (475).

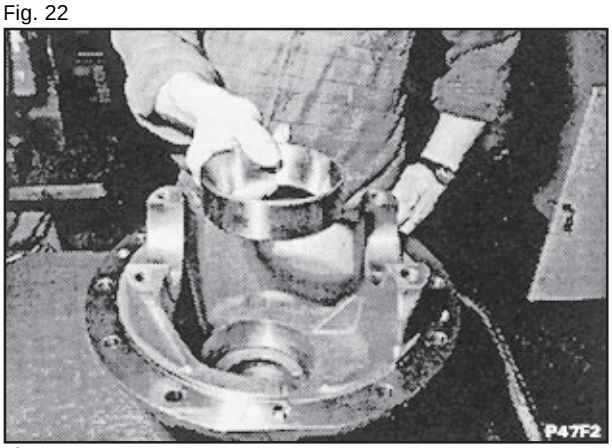


Fig. 23

(S44) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Guiar o mesmo completamente com ajuda do mandril (S44).

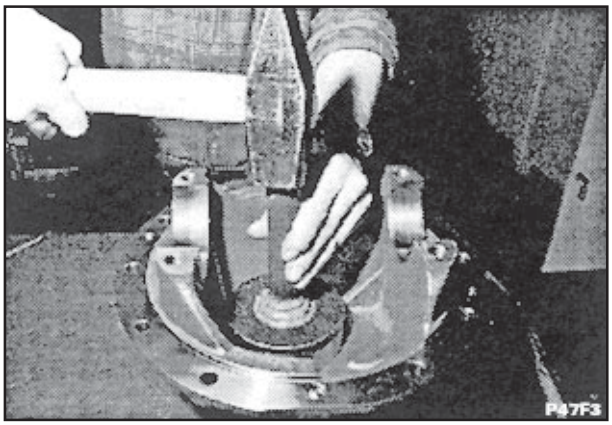


Fig. 24

(S45) Eixo de teste

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Deslizar o rolamento de rolos cônicos (475) sobre o eixo de teste (S45).

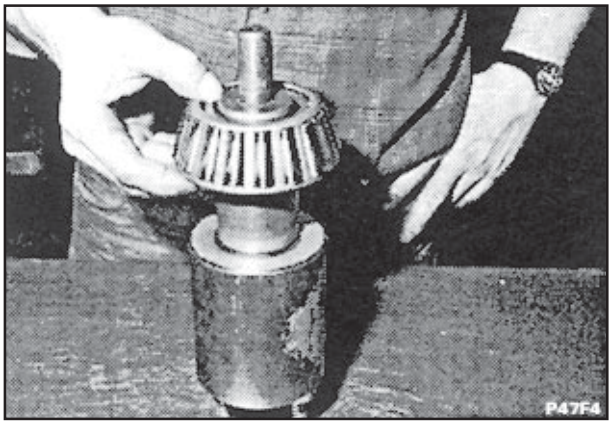


Fig. 25

Deslizar a bucha (484).



Fig. 26

Colocar uma arruela distanciadora de 0,1 - 0,3 -0,5 mm (481 - 483) cada, como base para uma possível correção do torque de fricção do rolamento.



Fig. 27

(S45) Eixo de teste

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Inserir o eixo de teste (S45).

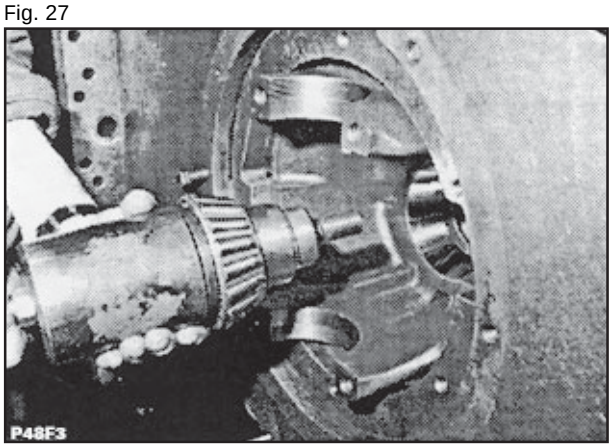


Fig. 28

Deslizar o rolamento de rolos cônicos (478) sobre o eixo de teste.

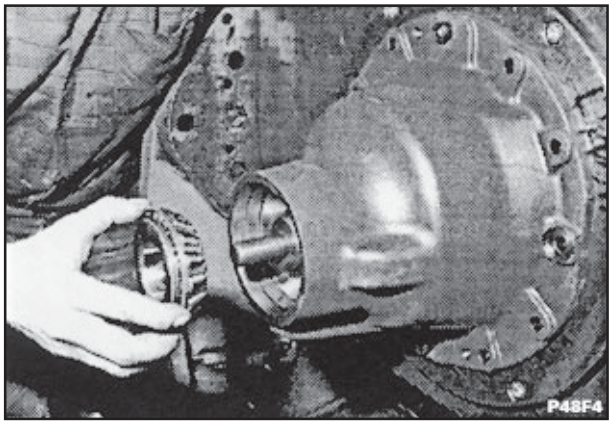


Fig. 29

(S45) Eixo de teste

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Inserir a arruela pertencente ao eixo de teste (S45).

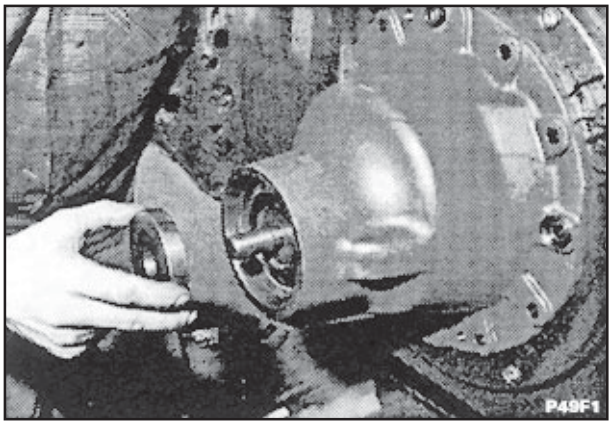


Fig. 30

Parafusar a porca de colar.

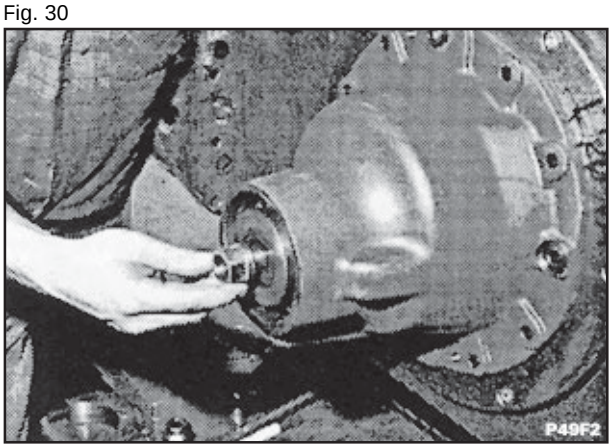


Fig. 31

(S45) Eixo de teste

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Fixar o elemento anti-rotação para o eixo de teste (S45).

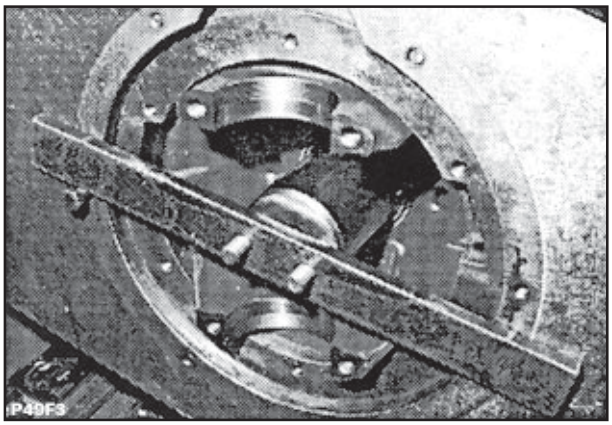


Fig. 32

Apertar a porca de colar (477).

Torque de aperto M_A:

Eixo dianteiro	=	650 Nm
Eixo traseiro	=	400 Nm

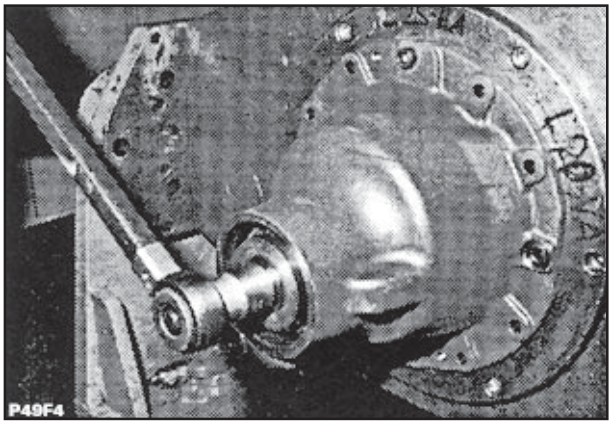


Fig. 33

Medir o torque de fricção do rolamento com um calibrador apropriado ou balança de mola.

Valor nominal: 3 . . . 4 Nm

Se o valor nominal for maior: inserir arruelas distanciadoras (481 - 483).
Se o valor medido for menor: remover arruelas distanciadoras.

O ajuste fino pode se atingido diminuindo (esmerilando) a bucha (484).

Remover o eixo de teste (S45).

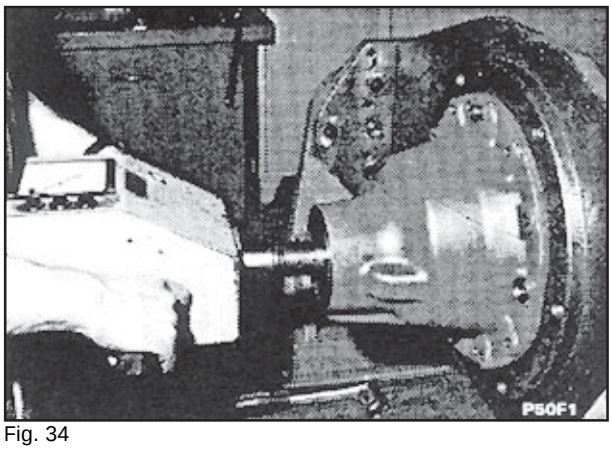


Fig. 34

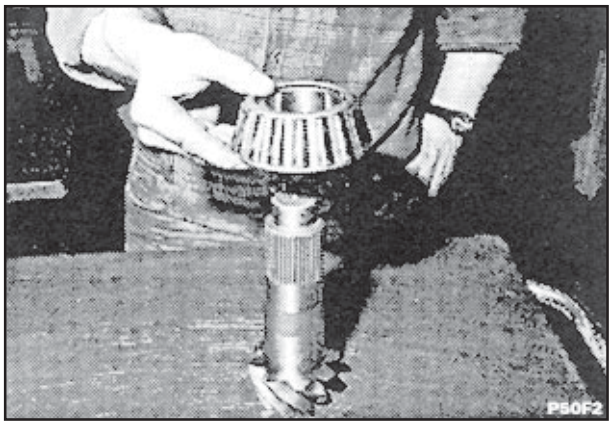


Fig. 35

Deslocar o rolamento de rolos cônicos (475) sobre o pinhão (420).

Pressionar completamente o rolamento de rolos cônicos (475) para dentro do pinhão (420).

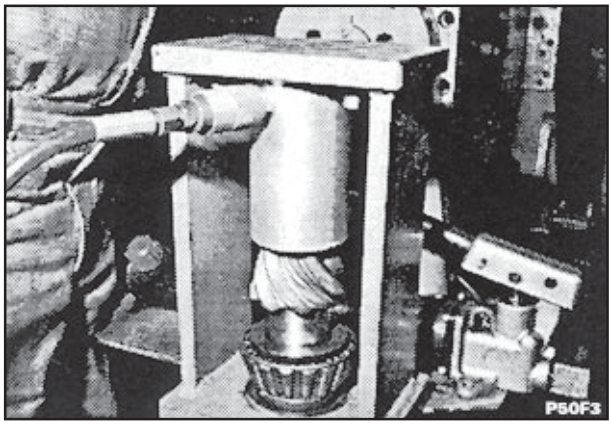


Fig. 36

(S46) Suporte

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Inserir o pinhão (420) com o rolamento de rolos cônicos dentro da carcaça e fixar com um punção e um suporte (S46).

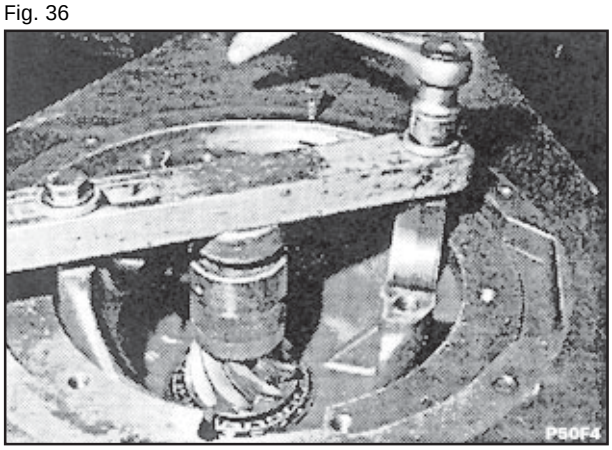


Fig. 37

Balançar a fixação.

Colocar a bucha (484) e arruelas distanciadoras (481 - 483) do eixo de teste sobre o eixo do pinhão.

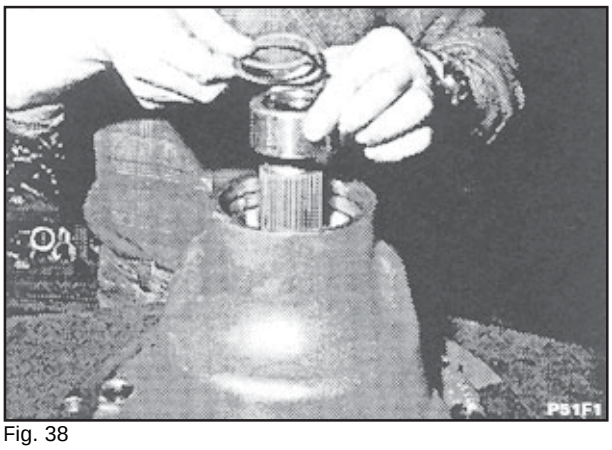


Fig. 38

Inserir o rolamento de rolos cônicos (476).

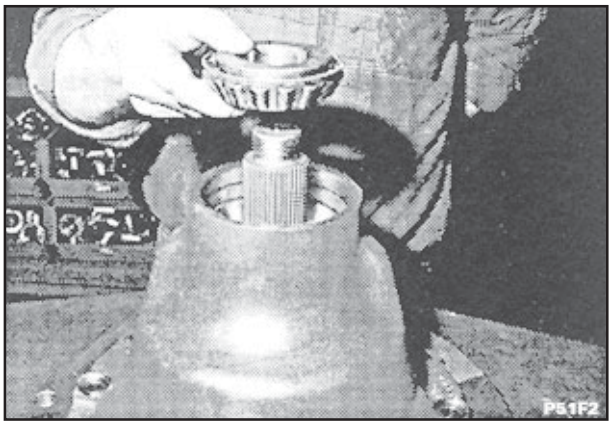


Fig. 39

(S47) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Guiar o mesmo com o mandril (S47).



Fig. 40

Aplicar um pouco de composto de vedação no assento da carcaça e no anel de vedação do eixo (527).

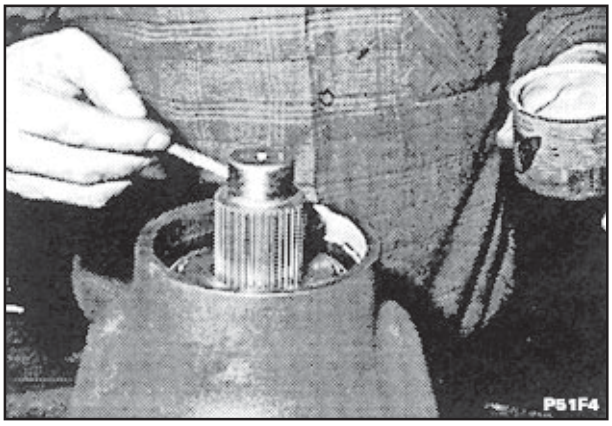


Fig. 41

Colocar o anel de vedação do eixo (527). O lábio de vedação de frente para a caixa de engrenagens.

O anel de vedação do eixo deverá estar abastecido com 50% de graxa.

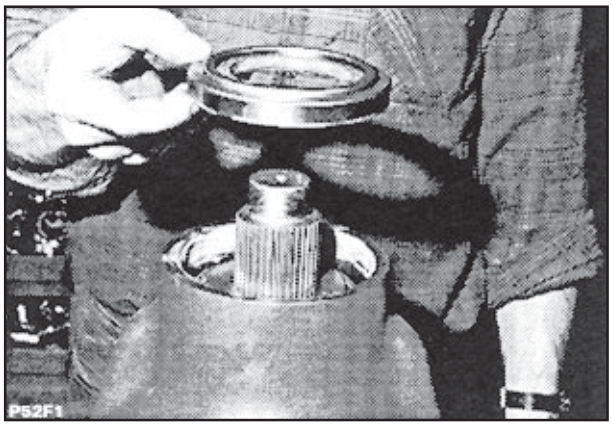


Fig. 42

(S48) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Guiar o anel de vedação do eixo (527) com ajuda do mandril (S48).

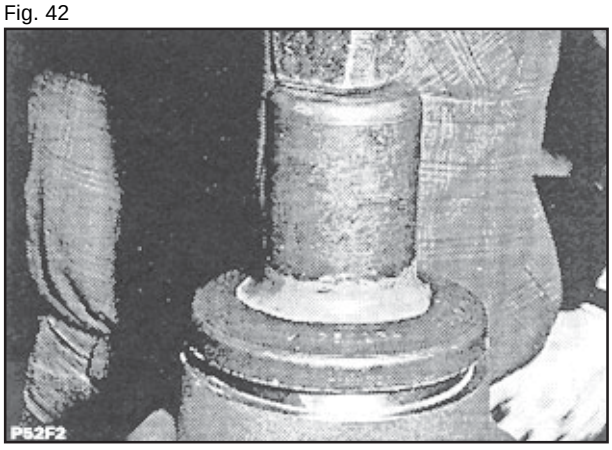


Fig. 43

Colocar a tampa de proteção (526) sobre o flange (525).



Fig. 44

(S49) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Guiar a tampa de proteção com o mandril (S49).

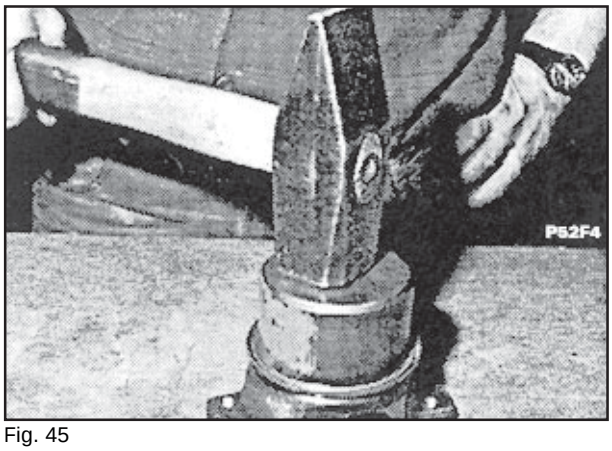


Fig. 45

Aplicar um pouco de graxa no flange (525).



Fig. 46

(S47) Mandril

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Guiar o flange (526) sobre o eixo do pinhão (420) com o mandril (S47).

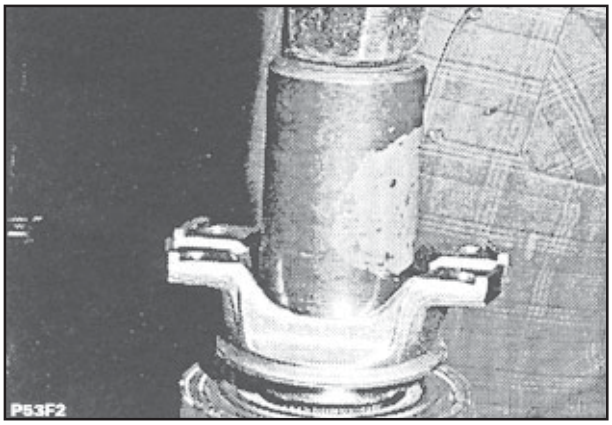


Fig. 47

Umedecer o eixo do pinhão com LOCTITE 243.



Fig. 48

Apertar a porca de colar (477).

Torque de aperto:

Eixo dianteiro	=	650 Nm
Eixo traseiro	=	400 Nm

Balançar a fixação.

Remover o suporte (S46) e punção.

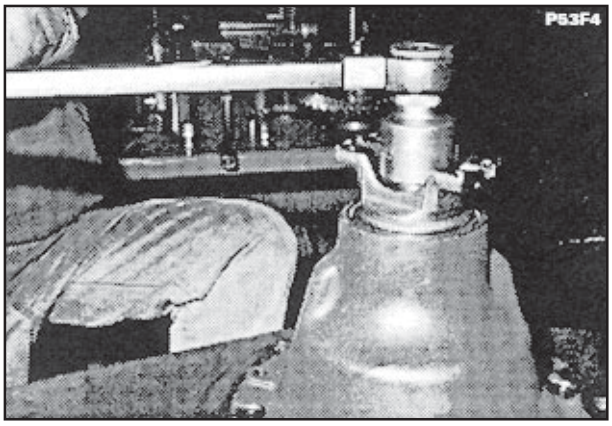


Fig. 49

Levantar o diferencial pré-montado para dentro da carcaça. Colocar os anéis externos em ambos rolamentos de rolos cônicos (450). Aplicar Molykote nas roscas das porcas de regulagem (451).

Colocar as porcas de regulagem (451) contra os rolamentos em cada lado e forçar para dentro da rosca, torcendo.

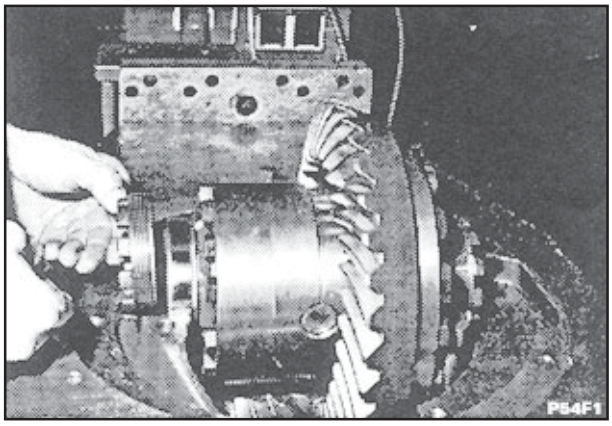


Fig. 50

Colocar ambos suportes de rolamento conforme as marcas e bater levemente na posição correta.

Inserir os parafusos sextavados (501) com arruelas (502) e LOCTITE 243, e apertar levemente.

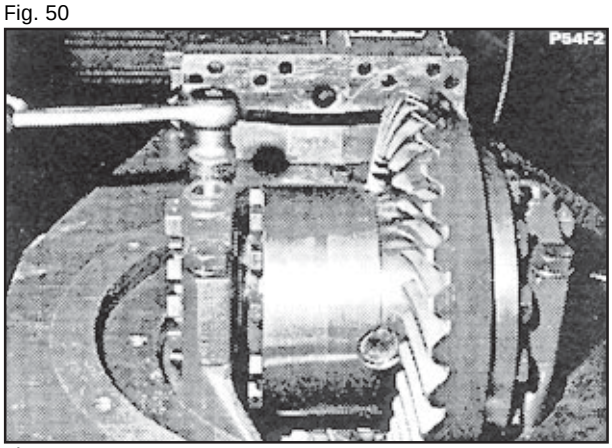


Fig. 51

(S50) Placa de montagem

NOTA: *Para identificar o número da ferramenta, consultar tabela de ferramentas especiais - capítulo 4.8 - Ferramentas)*

Inserir a placa de montagem (S50).

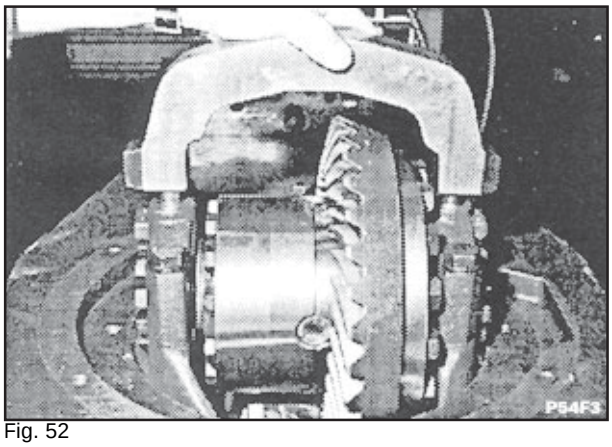


Fig. 52

Girar cuidadosamente ambas porcas de regulagem (451) contra os rolamentos de rolos cônicos até terem atingido suas posições finais.

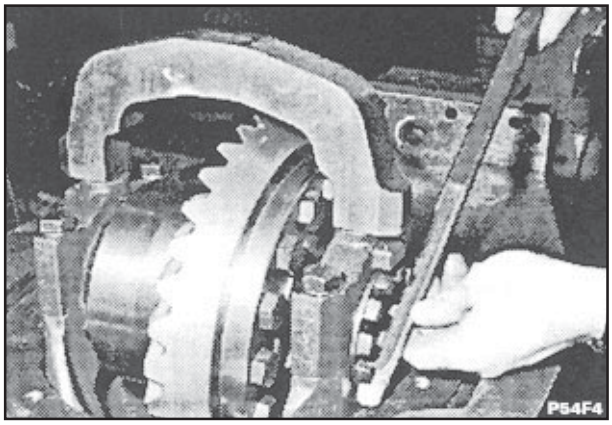


Fig. 53

Folga

Relógio comparador

Aplicar um relógio comparador no diâmetro externo da coroa, perpendicularmente ao flanco do dente.

Apertar a porca de regulagem (451) no lado da coroa até que a folga seja 0,2 ... 0,3 mm.
Realizar o mesmo procedimento com a segunda porca de regulagem de forma que a folga seja eliminada.

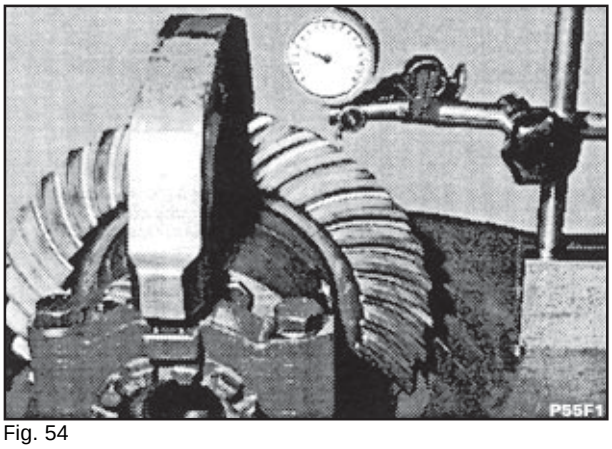


Fig. 54

Apertar os parafusos sextavados (501).

Para o torque de aperto, consultar a tabela , pág. 12.

Não espere mais de 10 minutos entre a colocação e aperto final dos parafusos. Se este tempo for maior, novo LOCTITE 243 deve ser aplicado.

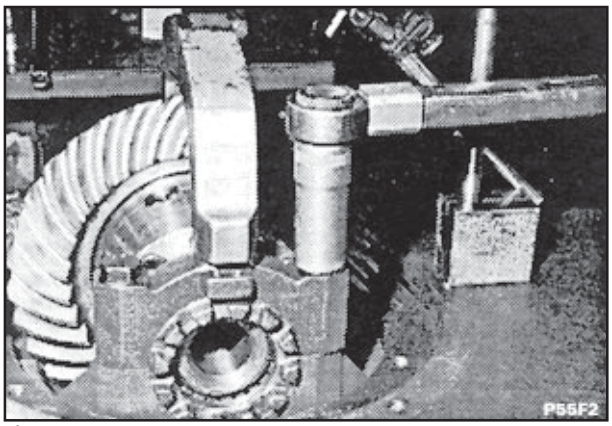


Fig. 55

Forçar ambas porcas de regulagem (451) no sentido horário até que uma ranhura esteja abaixo de um dos dois furos para a chaveta dobrada (452).

Girar o diferencial e medir a folga pelo menos em três diferentes posições da coroa e corrigir, se necessário.

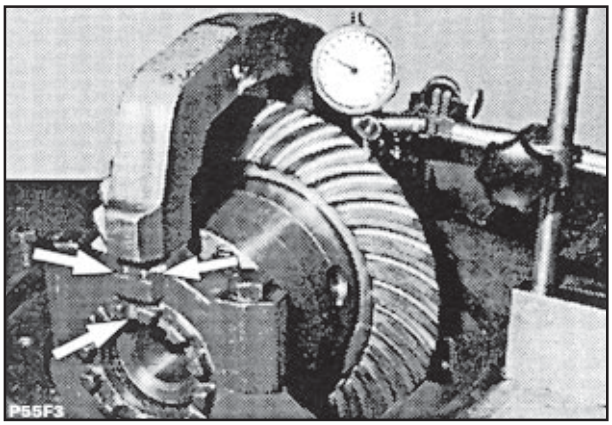


Fig. 56

Aplicar uma fina e uniforme película de marcador azul em alguns flancos dos dentes. Girar o eixo do pinhão em ambas direções de forma que a coroa realize diversos giros.
Verificar a área de apoio do dente na coroa.
Consultar 4.7, “Áreas de Apoio do Dente”. Para maiores desvios, deslocar o eixo do pinhão mudando as arruelas distanciadoras (478 - 480).
Medir a folga novamente e corrigir, se necessário.
Remover a placa de montagem (S50).

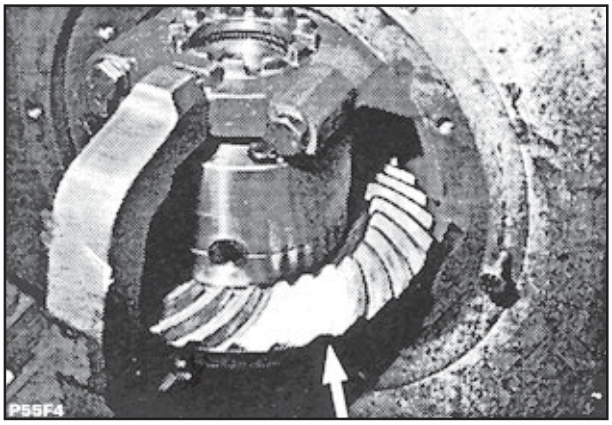


Fig. 57

Inserir a chaveta dobrada (452) e o pino liso (12).

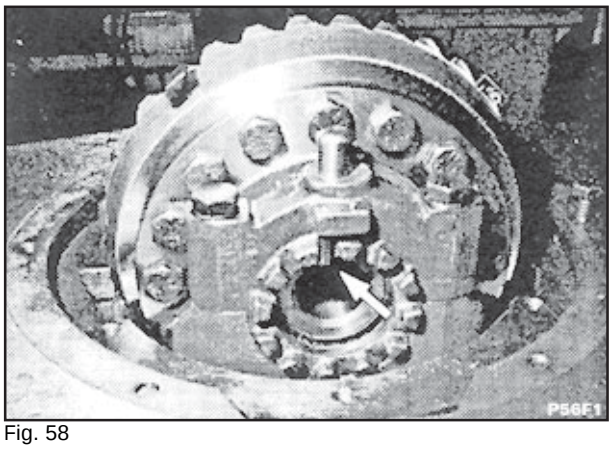


Fig. 58

Instalação

Aplicar um filete de composto de vedação no flange da ponte do eixo.

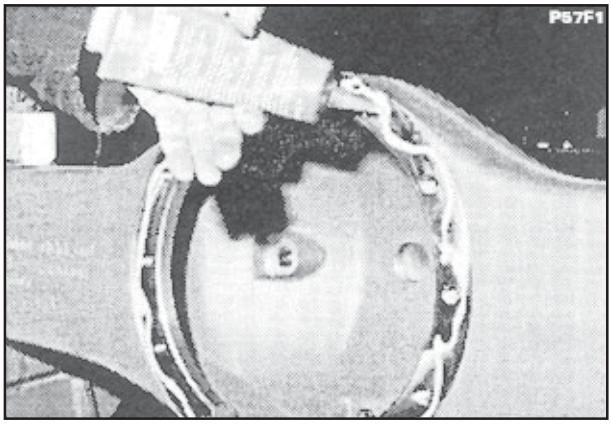


Fig. 59

Inserir o conjunto do acionamento do eixo. Observar as marcas feitas antes da desmontagem.

Guiar ambos pinos lisos (12) na unidade do acionamento do eixo para dentro dos furos da ponte do eixo por meio de leves golpes no aro da carcaça.

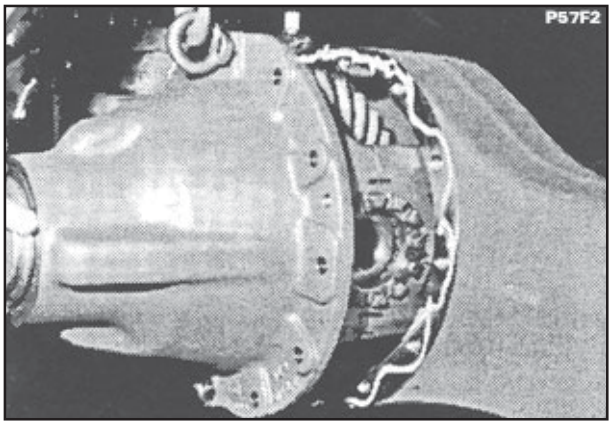


Fig. 60

Apertar os parafusos sextavados (11) em cruz.

Torque de aperto M_A = 105 Nm
(Utilizar LOCTITE 243).

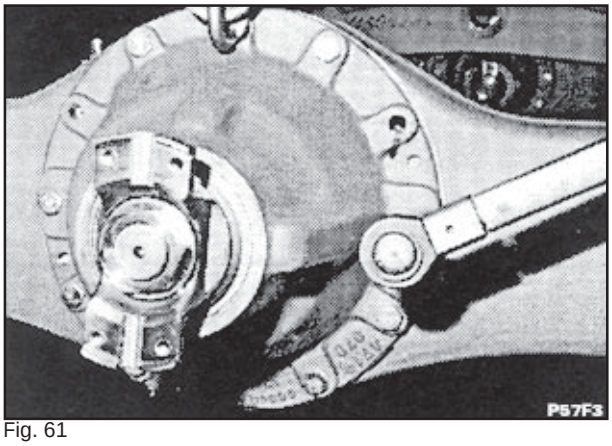


Fig. 61

Parafusar um bujão de respiro novo ou que esteja limpo (17).

Inserir os semi-eixos (35) e fixar os cubos de roda. Consultar o Capítulo 4.5.

Abastecer com óleo.

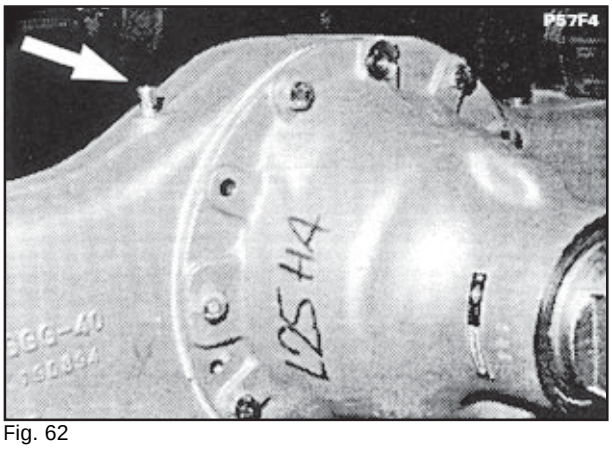
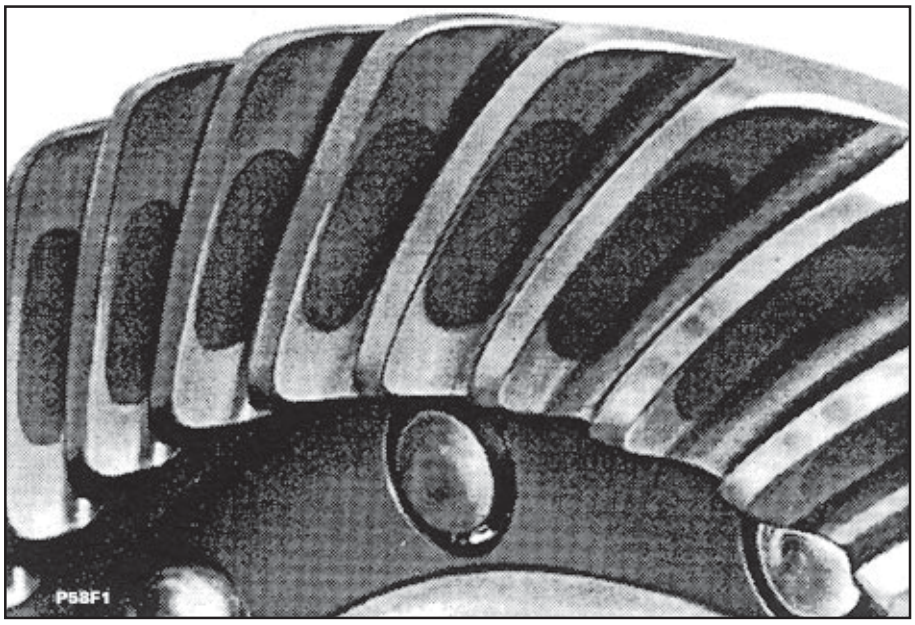


Fig. 62

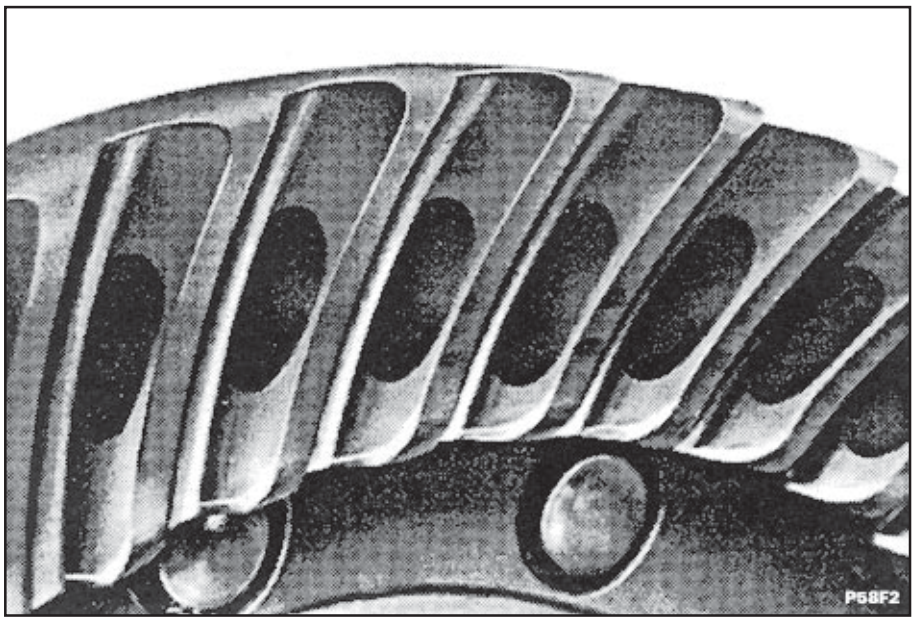
4.7 - ÁREAS DE APOIO DO DENTE

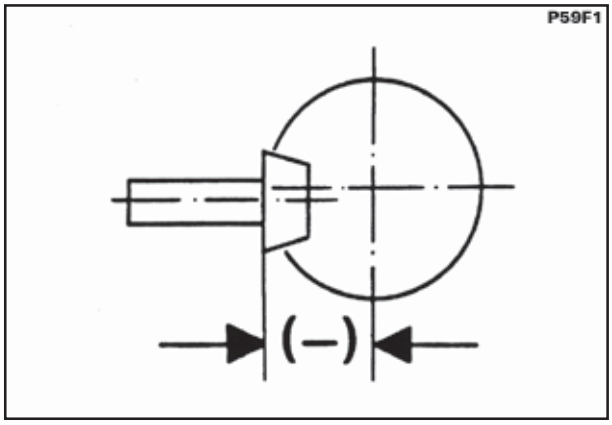
Área ideal de apoio do dente

Flanco de pressão (côncavo)

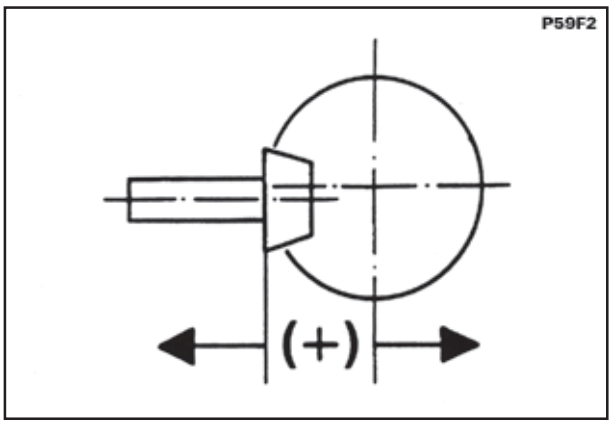


Flanco de tração (convexo)

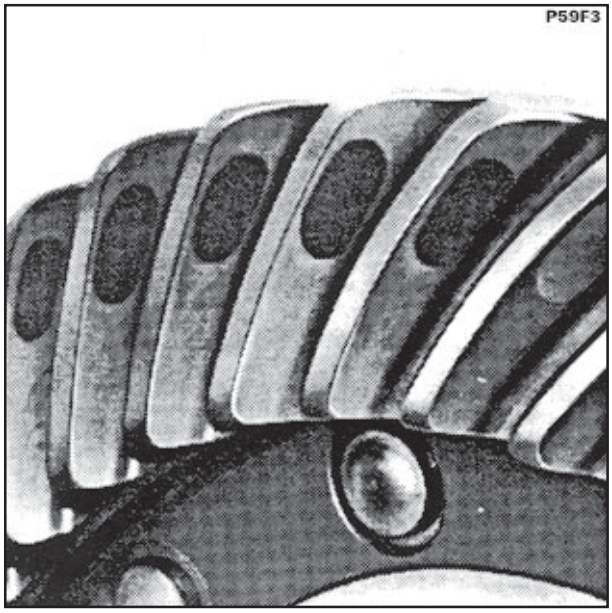


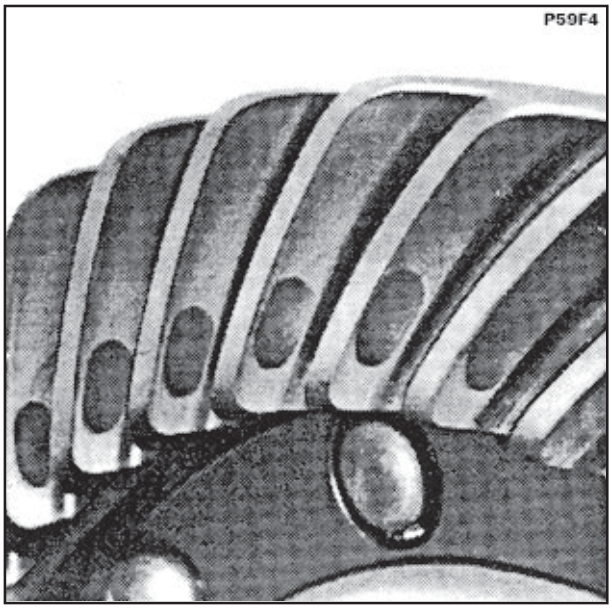


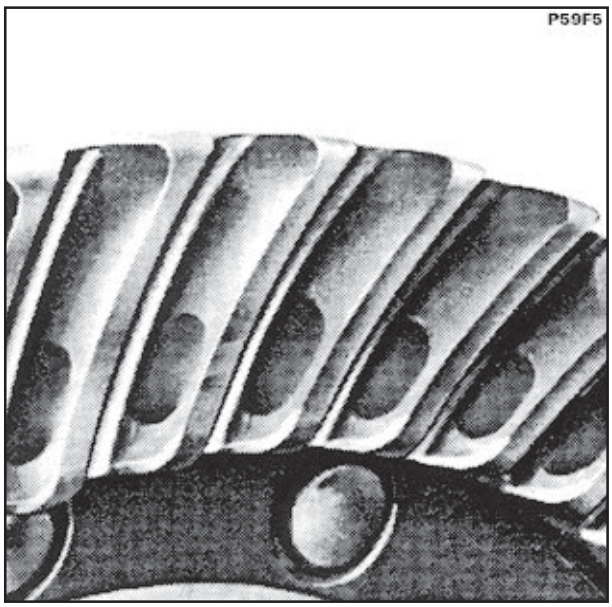
A distância do pinhão deverá ser aumentada.

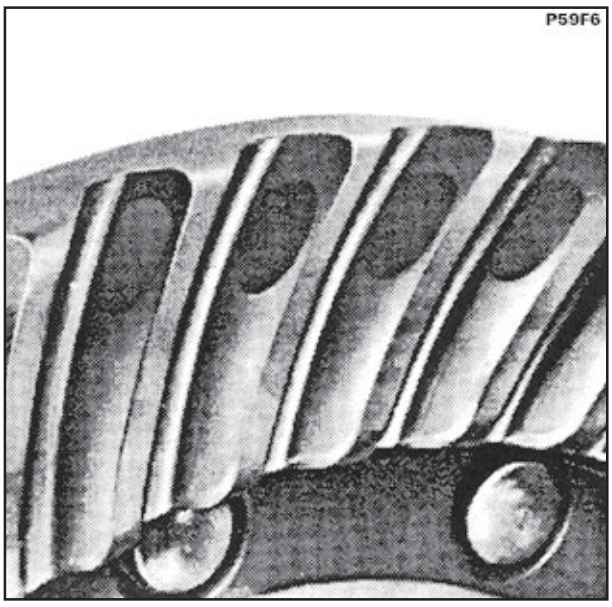


A distância do pinhão deverá ser diminuída.









SEÇÃO 04 - EIXOS

4.8 - LISTA DE FERRAMENTAS ESPECIAIS

Ferramenta	Ferramenta (O&K) nº		Descrição
	Eixo traseiro	Eixo dianteiro	
S42	2420210	2420211	Mandril
S43	2420215		Mandril
S44	2420218	2420219	Mandril
S45	2420223		Eixo de teste
S46	2420227		Suporte
S47	2420228		Mandril
S48	2420231		Mandril
S50	2420234	2420235	Placa de montagem
S51	2420238	2420239	Placa de montagem
S52	2420242	2420243	Placa de montagem
S53	2420246	2420247	Luva de montagem longa
S54	2420249	2420250	Luva de montagem curta
S55	2420252	2420253	Luva de expansão
S56	2420255	2420256	Luva de calibração
S57	2420258	2420259	Ferramenta de montagem
S58	2420261	2420262	Mandril
S59	2420265	2420266	Ferramenta
S60	2420420	2420268	Ferramenta para porca de entalhe
S63	2420416		Extrator
S64	2420274	2420275	Prensa
S65	2420277	----------	Mandril
S66	----------	2420279	Mandril de centragem

4.9 - REPARAÇÃO DOS FREIOS MULTIDISCOS

A reparação de freios multidiscos “úmidos”, ou seja, reparação de um vazamento, pode ser realizada no veículo a qualquer momento na posição horizontal, sem ter que remover as rodas.

Alternativamente, os cubos completos podem ser separados da ponte do eixo e desmontados e remontados na oficina na posição vertical, por exemplo, sob condições de tempo desfavoráveis e local inadequado.

A desmontagem e remontagem na posição vertical é descrita no Capítulo 4.5.

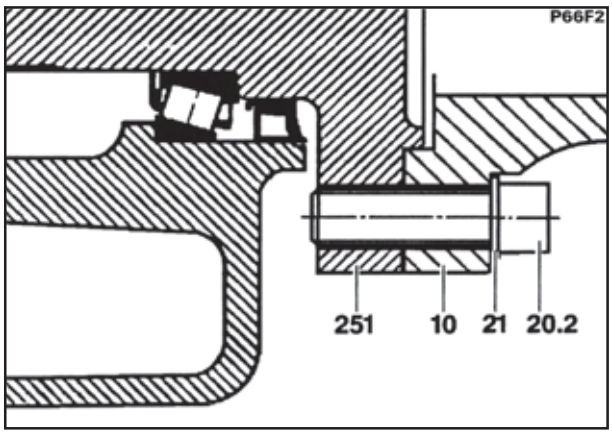


Fig. 1

Os parafusos de cabeça cilíndrica (20.2) para a desmontagem e montagem do cubo de roda completo são acessíveis exteriormente no meio do eixo.

Desmontar e remontar o cubo de roda na ponte do eixo na posição horizontal ou na posição vertical após ter removido o cubo de roda completo (padrão atual).

Kits de Reparo

Para a vedação dos freios multidiscos, dois kits de reparo estão atualmente disponíveis.

A escolha do kit de reparo depende da extensão do dano ao freio e o padrão técnico do respectivo eixo.

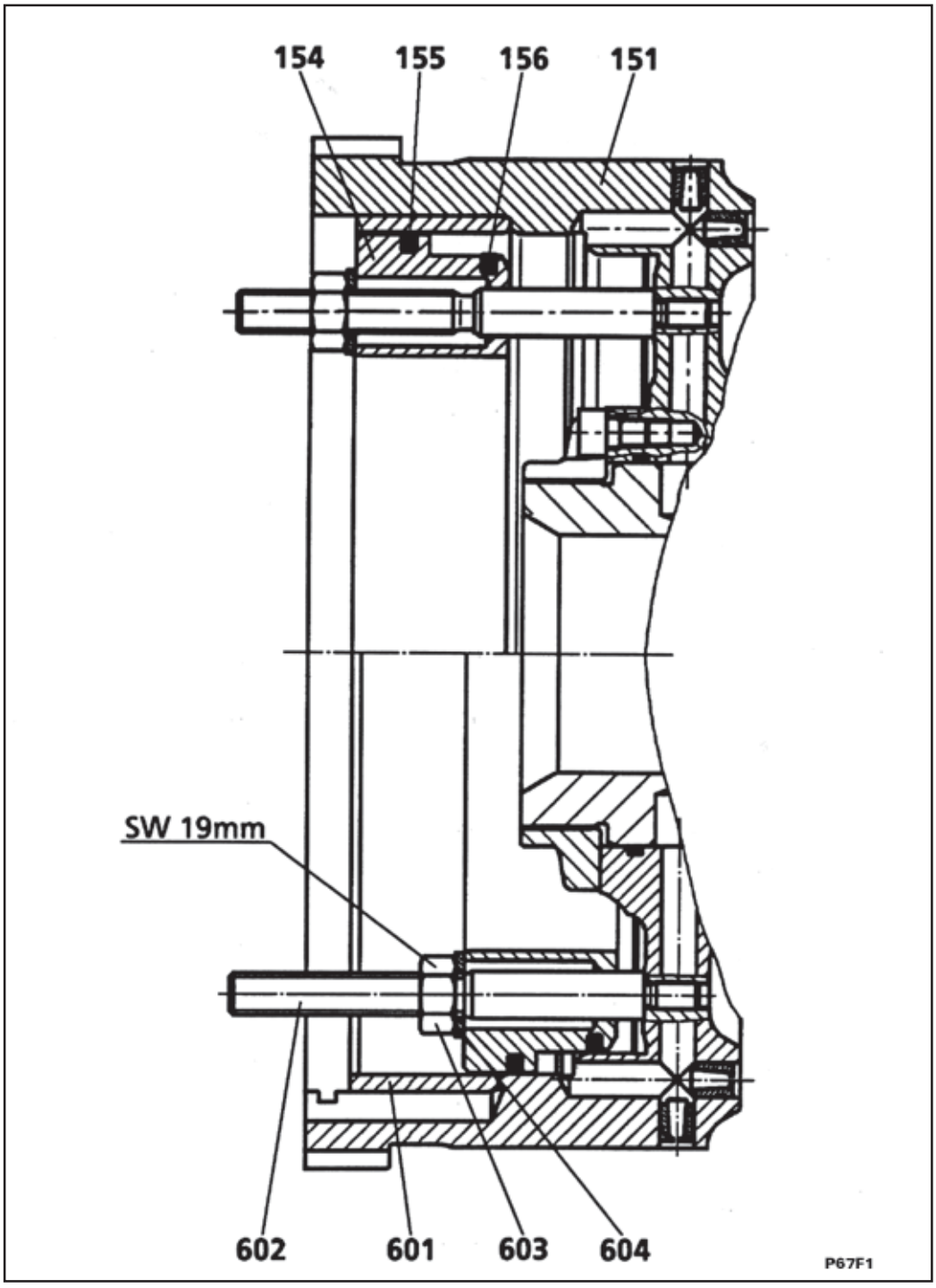


Fig. 2

Kit de Reparo do Êmbolo

Luvas de montagem, de expansão e de calibração para a instalação dos retentores do êmbolo (155 + 156, fig. 2) não estão disponíveis nos locais de construção e raramente disponíveis nas oficinas. Retentores expandidos e fora de calibração desgastam-se em poucas horas de operação.

O kit de reparo do êmbolo fornece assistência. O êmbolo do freio (154) está equipado com retentores calibrados (155 + 156). O kit de reparo inclui uma luva de proteção e de montagem (601). Protege o êmbolo e os retentores durante o manuseio e junto com os prisioneiros (602 - 604), facilita a instalação do êmbolo sem qualquer ferramenta especial adicional.

Escopo de fornecimento (fig. 2)

1	Êmbolo (154)
1	Retentor (155)
1	Retentor (156)
1	Luva de proteção e montagem (601)
2/3	Prisioneiro (602)
2/3	Porcas (603)
2/3	Arruelas (604)
1	O-ring (261, fig. 5)
1	O-ring (262, fig. 5)

Para o Nº de item do **kit de reparo do êmbolo**, consultar o Catálogo de Peças Sobressalentes.

Kit de Reparo do Freio

Com ajuda do kit de reparo do freio, os freios podem ser reparados rapidamente e com segurança e ao mesmo tempo, cubos de roda e porta-engrenagens podem ser deixados no padrão atual. O êmbolo do freio é pré-montado, parafusado e foi verificado quanto a vazamentos. O teste após montagem é omitido.

O rolamento de rolos cônicos (194, fig. 3) simplifica a montagem. O anel de encosto (203/204/205) adaptado ao porta-engrenagens interno garante o jogo axial dos discos (201 + 202) sem necessidade de verificação

Escopo de fornecimento (fig. 3)

1	Porta-engrenagens interno (151)
1	Êmbolo (154)
1	Retentor (155)
1	Retentor (156)
8	Parafusos (157)
8	Molas (158)
1	Anel de encosto (203/204/205)
1	Rolamento de rolos cônicos (194)
1	O-ring (261)
1	O-ring (262)
1	O-ring (264)

Para o número de item do **kit de reparo do freio**, consultar o Catálogo de Peças Sobressalentes.
Discos (201 + 202) não estão incluídos.

SEÇÃO 04 - EIXOS

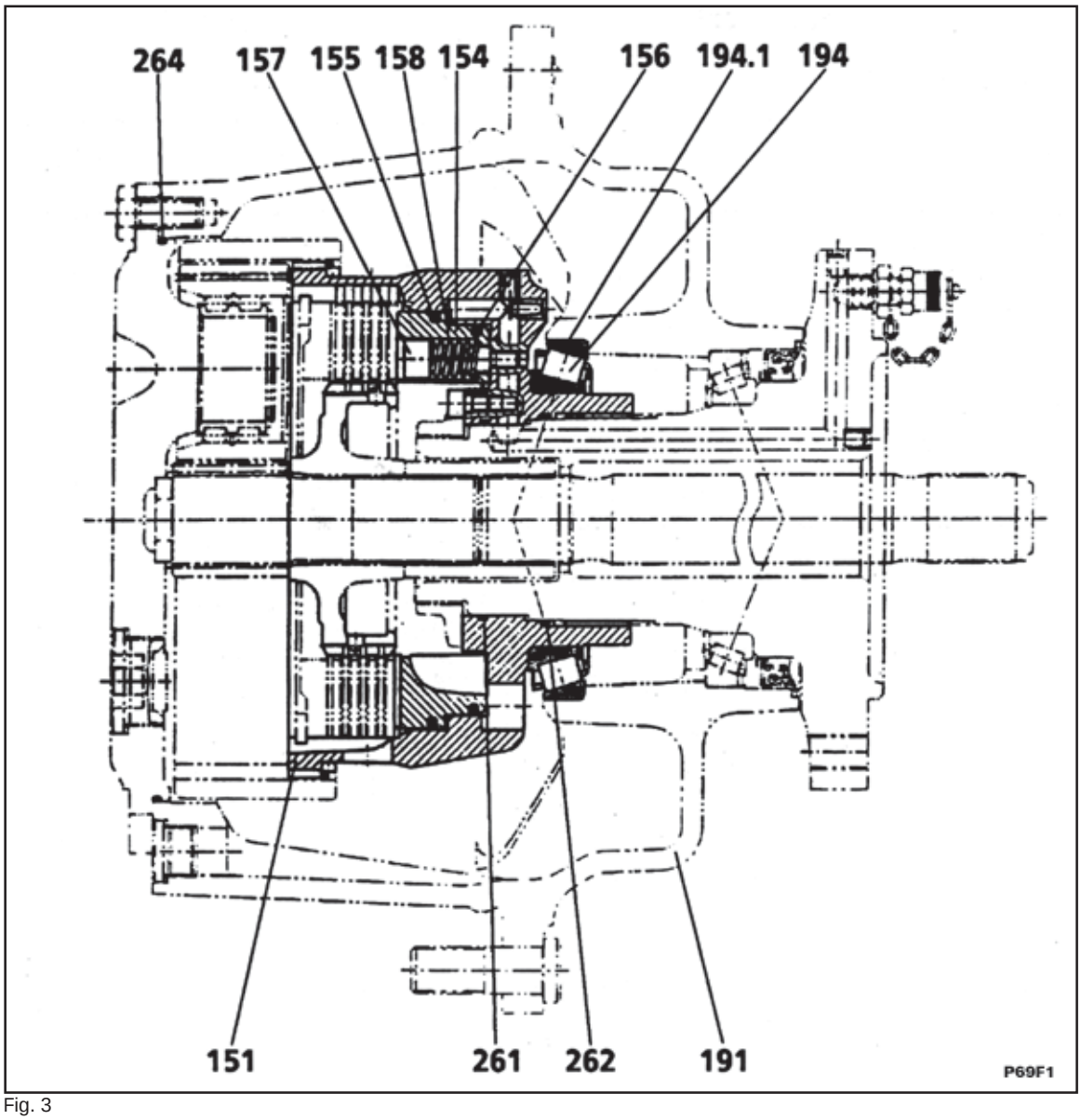


Fig. 3

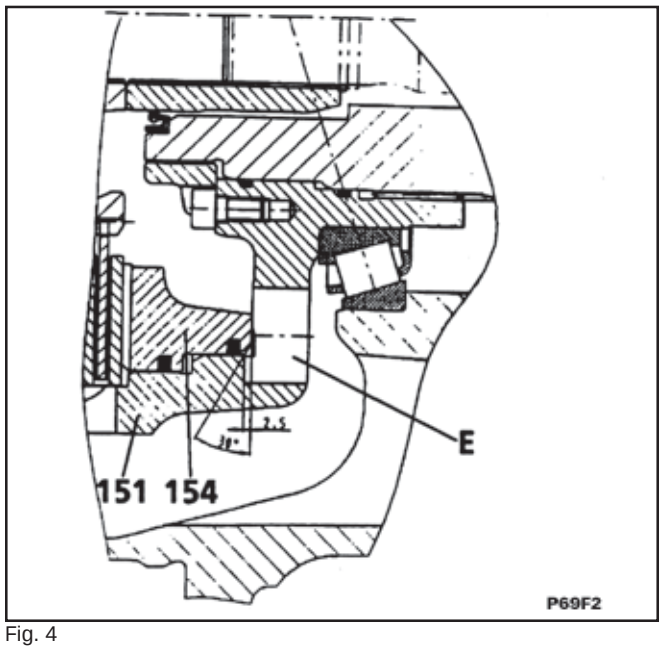


Fig. 4

SEÇÃO 04 - EIXOS

Desmontagem e Remontagem

A desmontagem e remontagem do freio no veículo na posição horizontal é descrita aqui. Vai depender do mecânico remover ou não as rodas.

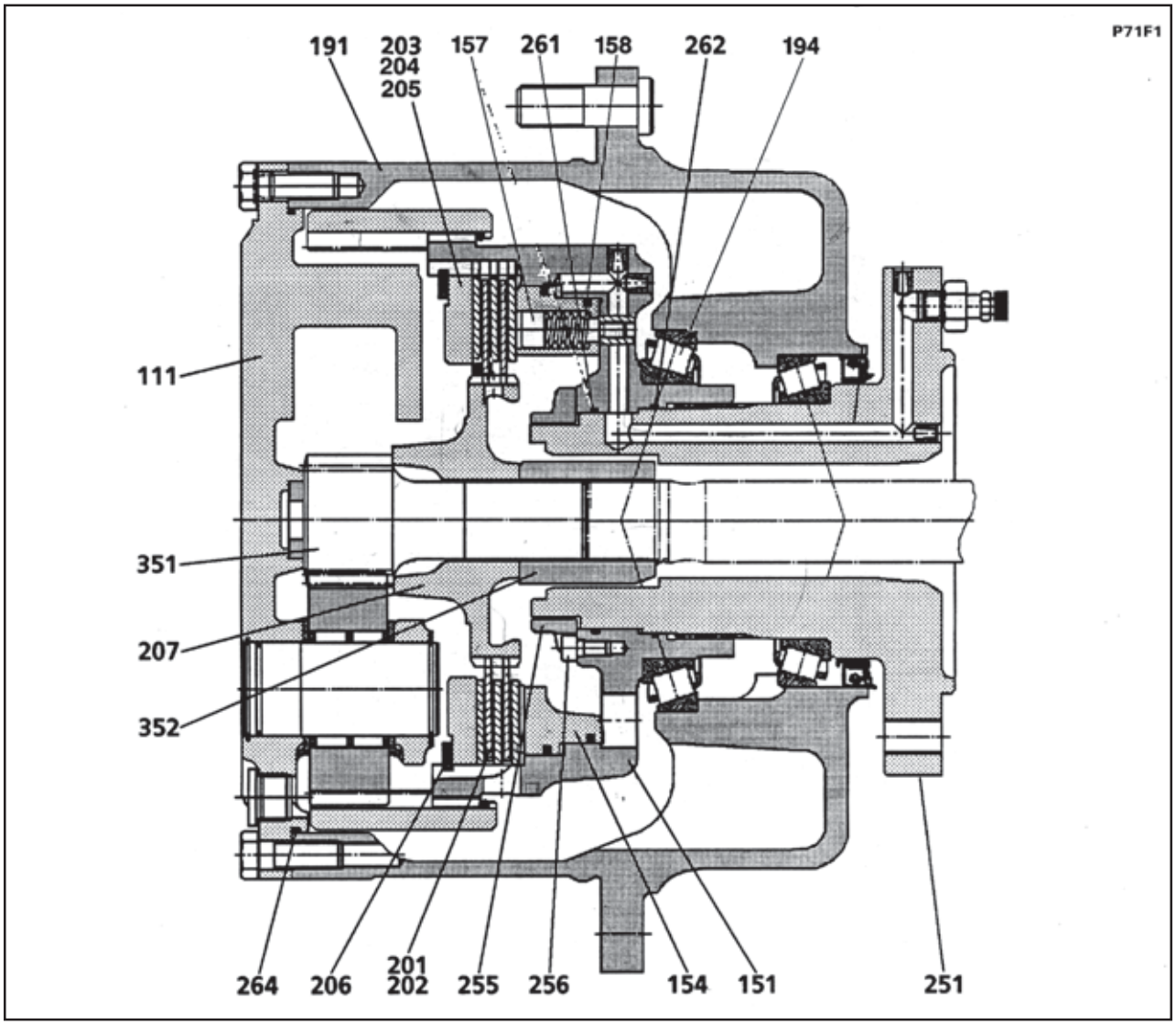


Fig. 5

Remoção

- Retirar o óleo do cubo de roda, abaixar o nível de óleo na ponte do eixo.

- Suportar o eixo de tal forma, que a roda ainda descanse no solo, porém o rolamento do cubo esteja totalmente livre.

- Calçar a roda de forma que até o movimento lateral possa ser evitado após soltar o rolamento da roda.

- Remover o porta-planetárias (111, fig. 5).

- Retirar o eixo do pinhão (351), porta-discos (207) e bucha (352).

- Marcar a posição da porca de entalhe (255).
Remover o parafuso de cabeça cilíndrica (256) e afrouxa a porca de entalhe (255) com a ferramenta para porca de entalhe (S60, fig. 6).

SEÇÃO 04 - EIXOS

- Destravar o anel de pressão (206, fig. 5) e substituir a arruela de encosto (203) por arruelas (S63.1, fig. 6) do extrator (S63). Travar o anel de pressão (206).
- Inserir dois parafusos (S63.3) nas arruelas (S63.1), aplicar o suporte (S63.2) ao cubo e extrair o porta-engrenagens interno incluindo o freio.
- Retirar os discos externos (201/202). Remover os parafusos de cabeça cilíndrica (157) e molas (158).
- Colocar o porta-engrenagens interno (151) de forma que o rolamento de rolos cônicos (194) fique na parte superior. Empurrar para baixo o êmbolo (154) através do orifício (fig. 4).
- Verificar o êmbolo de dois estágios no porta-engrenagens interno (151).

a) Utilizar o **kit de reparo do êmbolo** com retentores calibrados (155 + 156), se o cilindro estiver intacto.
b) Instalar o **kit de reparo do freio**, se o cilindro estiver com defeito ou se o porta-engrenagem interno existente não corresponder ao padrão atual.

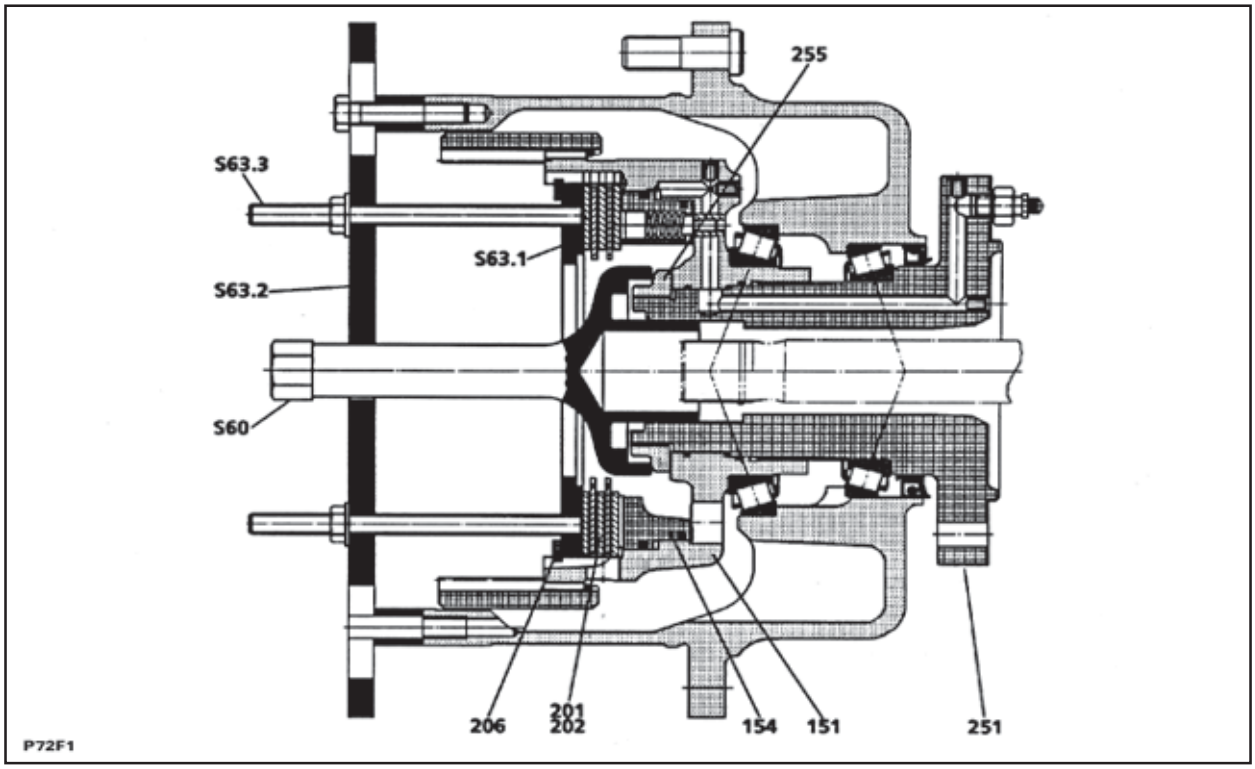


Fig. 6

Instalação

a) Kit de reparo do êmbolo

- Aplicar um pouco de óleo hidráulico no cilindro de 2 estágios no porta-engrenagens interno (151,fig. 3).

- Parafusar os prisioneiros (602) incluídos no kit.

- Inserir o êmbolo (154) dentro do porta-engrenagens interno (151) **com a luva de montagem** (601), adicionar arruelas (604) e parafusar as porcas (603).

- Utilizando uma chave de encaixe com alavanca em L de 19 mm, apertar as porcas (603) **cuidadosamente e de forma alternada**, até que o êmbolo (154) esteja na sua posição final ou até onde os prisioneiros o permitam, respectivamente.

- Remover a luva de montagem (601) e prisioneiros (602).

- Inserir as molas (158, fig. 5).

- Aplicar um pouco de LOCTITE 243 nos parafusos de cabeça cilíndrica (157), parafusar e apertar os mesmos.

Torque de aperto M_A = 25 Nm.

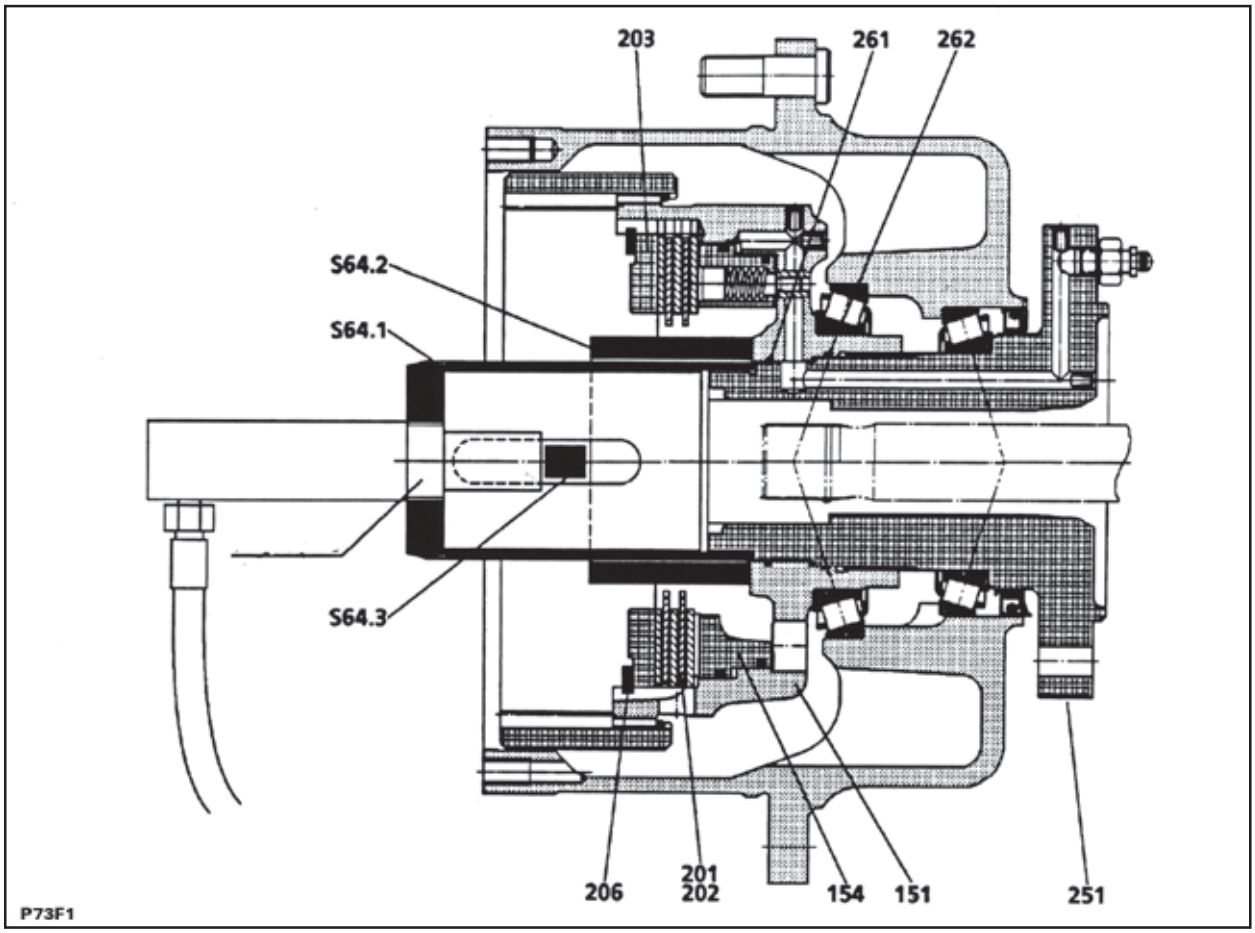


Fig. 7

b) Kit de reparo do freio

- Todas as peças são pré-montadas. O êmbolo do freio (154, fig.3) com retentores calibrados (155 + 156) já está inserido no porta-engrenagens interno (151) e parafusado.

- O anel interno com os elementos rolantes do rolamento de rolos cônicos (194) está pressionado no seu lugar. Se o anel externo do rolamento (194.1) localizado no cubo (191) não apresentar nenhum dano, o mesmo deverá ser deixado no cubo e poderá ser utilizado com um novo rolamento.

- Para discos internos novos (202), o jogo axial deve ser 0,3 - 0,4 mm por face de fricção. Isto é garantido pela instalação de uma nova arruela de encosto (203/204/205) adaptada de fábrica para o porta-engrenagens interno (151).

Continuação a) e b):

- Substituir os O-rings (261 + 262, fig. 7) e aplicar um pouco de óleo nos mesmos.

- Parafusar a luva de montagem (S64.1) sobre a ponta de eixo (251) e lubrificar a superfície de deslizamento.

- Deslizar cuidadosamente o porta-engrenagens interno (151) sobre a luva de montagem (S64.1), sobre a ponta de eixo (151). Importante! Os condutos de óleo do sistema do freio hidráulico deverão coincidir.

- Deslizar a bucha (S64.2) sobre a luva de montagem (S64.1), parafusar o cilindro em uma prensa convencional e inserir a trava (S64.3).

- Pressionar totalmente o porta-engrenagens interno. Remover a fixação de montagem completa (S64).

SEÇÃO 04 - EIXOS

- Parafusar a porca de entalhe (255, fig.6) e apertar com a ferramenta apropriada (S60).

Torque de aperto M_A = 400 Nm.

Posteriormente levantar o eixo ou o veiculo e liberar a roda. Girar a roda com o cubo e reapertar a porca de entalhe com o mesmo torque de aperto.

Afrouxar a porca de entalhe e reapertar sem aplicar qualquer força. Posteriormente, apertar até que o parafuso de cabeça cilíndrica (256, fig. 5) possa ser inserido. Comparar a posição da porca de entalhe com a marca feita anteriormente. Esta marca deverá ser atingida novamente ou ser excedida em 1 - 2 ranhuras.

Inserir o parafuso de cabeça cilíndrica (256) com LOCTITE 243. Torque de aperto M_A = 25 Nm.

- Inserir a bucha (352), porta-discos (207) e eixo do pinhão (351).

- Inserir alternadamente os discos externos (201) e discos internos (202). Iniciar com um disco externo.

Colocar os novos discos internos (202) em óleo de transmissão API GL-5, SAE 90 LS, por aproximadamente 30 minutos antes da sua instalação.

- Inserir o anel de encosto (203) e travar o **anel de pressão (206).**

- Verificar os freios individualmente quanto a vazamentos.
Este teste pode ser omitido quando o "kit de reparo do freio" é instalado.

Aplicar uma bomba hidráulica manual (Lukas) na conexão da linha do freio. Ter certeza que bomba manual esteja abastecida com óleo hidráulico limpo.

Sangrar o freio.
Estabelecer a máxima pressão de 80 bar, dez vezes e permitir seu alivio.

Aumentar a pressão para 100 bar e fechar o sangrador. A pressão poderá cair um máximo de 5 bar dentro de 10 minutos. Posteriormente estabelecer a pressão de 5 - 10 bar. Esta pressão deverá permanecer constante por 5 minutos.

Repetir a remontagem do freio caso a pressão cair e seja encontrado vazamento de óleo.

- Inserir o porta - planetárias com novos O-rings (264).

- Ligar a linha do freio e sangrar o freio.

- Abastecer com óleo.

4.10 - TORQUES DE APERTO (TABELAS DIN)

Informação Geral

A determinação dos torques de aperto não é baseada somente na qualidade do parafuso, também depende da fricção na rosca e a superfície de apoio da cabeça do parafuso. Por isto, diferentes coeficientes devem ser utilizados para calcular os toques de aperto, dependendo dos tipos individuais do parafuso.

Uma separação deve se realizada entre dois tipos de parafusos:

1. Parafusos com roscas levemente lubrificadas.

2. Parafusos com composto de travamento líquido (ex. Loctite 242).

1. Parafusos com roscas levemente lubrificadas.

Coeficiente de fricção: μ total = 0,14.

Coeficiente de fricção: m total = 0,11 somente aplicável para parafusos da classe de resistência 12,9.

Os torques de aperto especificados nas tabelas são valores de referência. Eles referem-se a roscas levemente lubrificadas e superfícies de apoio secas. Roscas secas requerem maiores torques de aperto e roscas altamente lubrificadas, menores torques de aperto. Por isso, os valores poderão variar.

2. Parafusos com composto de travamento (ex. Loctite 242)

Coeficiente de fricção: μ total = 0,16.

Os torques de aperto especificados nas tabelas são para parafusos fixados conforme o O&F Processing Procedures para Composto de Travamento líquido para Parafusos.
Nas tabelas, os torques de aperto para tais parafusos são marcados com um "L" na linha de início.

Tabelas

Os valores especificados nas tabelas são em Nm (Newton metro). Se torquímetros mais antigos forem utilizados, os valores em Nm deverão ser convertidos para a unidade de kgfm. Antes de serem utilizados. Esta conversão é fácil de ser realizada, 1 kgfm corresponde a quase exatamente 10 Nm (o fator de conversão exato é 1 kgfm = 9,81 Nm).Esta insignificante diferença pode ser desprezada de forma que o valor especificado em Nm possa se dividido simplesmente por 10 para a conversão.
Exemplo:

$$1840\text{Nm} = \frac{1840}{10} = 184\text{kgfm}$$

Parafusos de Rosca Fina Métrica
DIN13, Folha 33 (DIN 912, 931, 934)

Diâmetro nominal da rosca	Coeficiente de fricção m total	Torque e aperto MA em Nm Qualidade do material			
		6,9	8,8	10,9	12,9
M 8X1	0,14	23,0	27,0	38,0	45,0
L	0,16	24,0	29,0	41,0	49,0
M 10X1,25	0,14	44,0	52,0	73,0	88,0
L	0,16	48,0	57,0	80,0	95,0
M 12X1,25	0,14	80,0	95,0	135	160
L	0,16	87,0	105	145	175
M 14X1,5	0,14	125	150	210	250
L	0,16	135	160	225	270
M 16X5	0,14	190	225	315	380
L	0,16	205	245	345	410
M 18X1,5	0,14	275	325	460	550
L	0,16	300	355	500	600
M 20X1,5	0,14	385	460	640	770
L	0,16	420	500	700	840
M 22X1,5	0,14	520	610	860	1050
L	0,16	560	670	940	1150
M 24X2	0,14	650	780	1100	1300
L	0,16	710	850	1200	1450
M 27X2	0,14	970	1150	1600	1950
L	0,16	1050	1250	1750	2100
M 30X2	0,14	1350	1600	2250	2700
L	0,16	1450	1750	2450	2950

Parafusos de Rosca Padrão
DIN 13, Folha 33 (DIN 912, 931, 934)

Diâmetro nominal da rosca	Coeficiente de fricção m total	Torque e aperto MA em Nm Qualidade do material			
		6,9	8,8	10,9	12,9
M 5	0,14	5,0	6,0	8,5	10,0
L	0,16	5,5	6,5	9,0	11,0
M 6	0,14	8,5	10,0	14,0	17,0
L	0,16	9,0	11,0	15,0	18,0
M 8	0,14	21,0	25,0	35,0	41,0
L	0,16	22,0	26,0	37,0	45,0
M 10	0,14	41,0	49,0	69,0	83,0
L	0,16	45,0	53,0	75,0	90,0
M 12	0,14	72,0	86,0	120	145
L	0,16	80,0	92,0	130	155
M 16	0,14	180	210	295	355
L	0,16	190	230	320	385
M 20	0,14	345	410	597	690
L	0,16	375	445	630	750
M 24	0,14	600	710	1020	1200
L	0,16	650	770	1100	1300
M 30	0,14	1200	1450	2000	2400
L	0,16	1300	1550	2200	2600
M 36	0,14	2140	2530	3560	4280
M 42	0,14	3430	4070	5270	6860
M 48	0,14	5180	6140	8640	10350
M 52	0,14	6670	7900	11100	13350

4.11 - LISTA DE PEÇAS SOBRESSALENTES

Eixos	Kit de reparo do freio Item (ZF) nº	Kit de reparo do êmbolo Item (ZF) nº
Traseiro	2 456 146	2 456 153
Dianteiro	2 271 741	2 456 153

4.12 - RODAS E PNEUS

Pressão dos Pneus

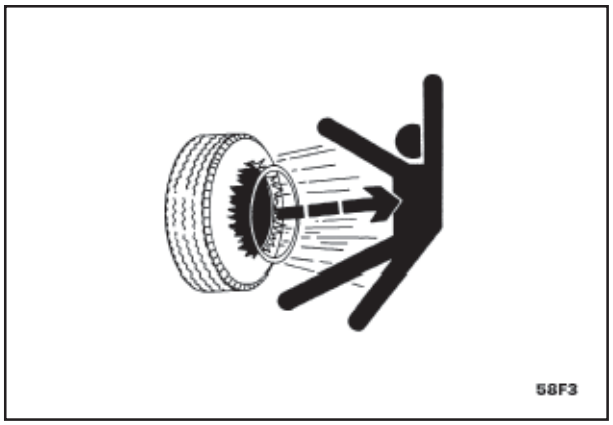


Fig. 1

Não infle os pneus com gases inflamáveis ou com ar proveniente de sistemas que utilizem injetores de álcool. Isto poderá provocar explosões e danos pessoais.

Certifique-se de que os pneus sejam inflados com a pressão especificada pelo fabricante.

Verifique periodicamente as condições dos pneus.

Mantenha-se de lado ao inflar os pneus.

Verifique a pressão com a máquina vazia e os pneus frios, para evitar sub-inflagem. Não utilize rodas recuperadas. Soldas impróprias e calor podem enfraquecê-los, provocando falhas.

Utilize sempre gaiola de proteção, cabos ou correntes de segurança ao remover os anéis de travamento dos aros ou ao inflar os pneus.

Esvazie sempre os pneus antes de remover os anéis de travamento dos aros.

Nunca inicie a inflagem de um pneu com aro de sede cônica sem antes certificar-se de que o anel interno do pneu esteja perfeitamente assentado sob o anel de travamento do aro.

Esvazie os pneus antes de remover objetos de sua banda.

Verifique o torque de aperto das porcas de fixação das rodas antes de iniciar qualquer serviço.

A pressão incorreta dos pneus contribui para as falhas dos pneus. A subpressão provoca danos às laterais dos pneus. A freqüente flexão das laterais podem eventualmente causar uma série de rupturas e a separação do cabo interno do pneu.

Sobrepressão também deve ser evitada. Para maior aderência em terrenos fofos, a pressão pode ser reduzida.

A pressão recomendada é “a frio”. Se trabalhos de 24h/dia não permitirem a verificação da pressão com os pneus completamente frios, um fator de correção experimental pode ser determinado.

Verifique quantas vezes possíveis “a frio” e novamente após duas horas de operação. A diferença deve ser acrescentada à pressão recomendada ao se verificar os pneus em trabalhos contínuos.

Operação contínua do equipamento provoca aquecimento e conseqüentemente aumento da pressão dos pneus.

Estes aumentos são normais e admissíveis no projeto dos pneus.

Pressão dos pneus:



Fig. 2

Pressão normal dos pneus (Frio):

Pneu 17.5 x 25 12 PR (sem câmara)
Trabalho / Deslocamentos:
Dianteiro: 2,0 bar (30 psi)
Traseiro : 2,0 bar (30 psi)

Pneu 20.5 x 25 12 PR (sem câmara)
Trabalho / Deslocamentos:
Dianteiro: 3,4 bar (50 psi)
Traseiro : 3,4 bar (50 psi)

Atenção: Verifique o torque de aperto das porcas de fixação das rodas.

Torque recomendado: 60 daNm (443 lb-pé).

Atenção: Nunca exceda a pressão máxima indicada na lateral do pneu.

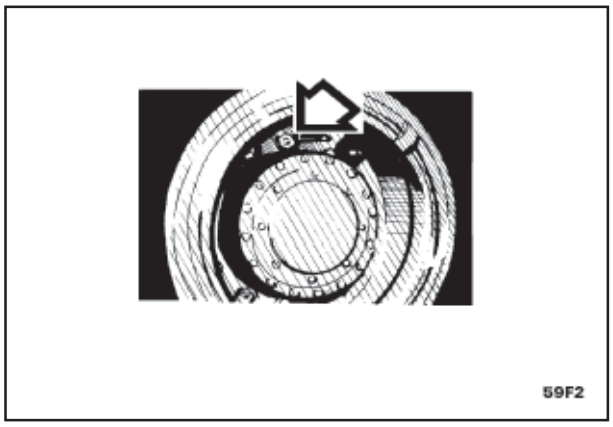


Fig. 3

NOTA: Na montagem dos pneus, observar o direcionamento dos sulcos autolimpantes.

Enchimento:

- Manter o conjunto roda/pneu com o disco para cima.
- Retirar o núcleo da válvula e aplicar dispositivo de enchimento.
- Inflar o pneu com a pressão de 15 lb/pol^2 .

Caso haja fuga de ar, colocar o conjunto roda/pneu na posição vertical e pressionar o centro da banda de rodagem para melhorar o assentamento dos talões no aro.

- Retirar o dispositivo de enchimento. Remontar o núcleo da válvula.

- Inflar gradualmente o pneu até a pressão recomendada. Observar o perfeito assentamento dos talões de encontro aos flanges do aro.

- Verificar a centragem do conjunto pneu e aro através do filete de referência próximo ao talão do pneu.

Controle da vedação da válvula

- Colocar o conjunto roda-pneu na posição vertical, mantendo a válvula no ponto mais baixo.

- Verificar a existência de vazamento na base da válvula com a aplicação de solução de água e sabão.

- No caso de perda de ar, deve-se providenciar a substituição da guarnição ou da própria válvula, efetuando ao mesmo tempo uma cuidadosa limpeza do alojamento da guarnição.

Controle da vedação dos talões

- Colocar o conjunto roda/pneu na posição horizontal.

- Aplicar solução de água e sabão ao longo da superfície entre o flange do aro e o flanco do pneu.

- Algumas bolhas de ar poderão ser notadas devido à presença de ar aprisionado entre os flanges do aro e os talões do pneu. Estas bolhas, entretanto, deverão cessar em pouco tempo.

- No caso de fuga de ar, desmontar o conjunto.

- Limpar a superfície do aro e dos talões.

- Substituir o aro quando apresentar lesões ou amassamentos.

- Consertar os talões no caso de avarias.

Ferramentas para montagem e desmontagem

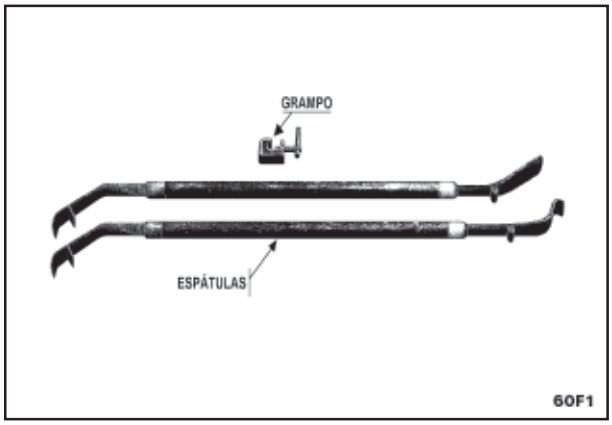


Fig. 4

Normas para montagem

Controle do Aro:

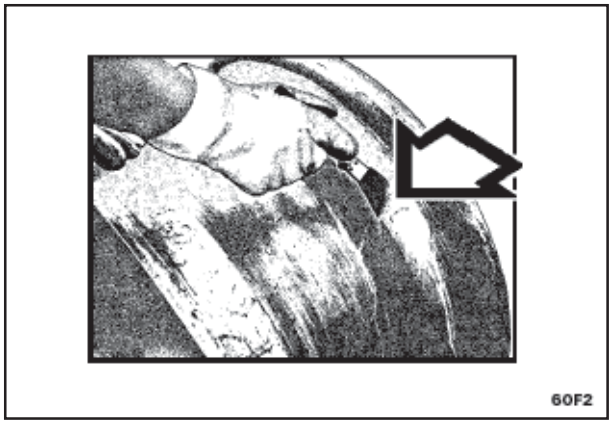


Fig. 5

- Examinar detalhadamente o aro, principalmente a região de apoio do pneu, certificando-se de que sua superfície não apresenta irregularidades ou deformações.

- Eliminar quaisquer sinais de ferrugem ou resíduos de borracha que possam comprometer a perfeita vedação do ar.

- Instalar a válvula.

- Aplicar sobre a superfície do aro (flanges, assento cônico e canal) uma película de lubrificante apropriado.

NOTA: Lubrificante para montagem de pneu:

O melhor resultado obtido com lubrificante para montagem de pneus é o pó de grafite. Esse lubrificante tem excelente performance não só na montagem como também na desmontagem do pneu.

Por se tratar de material que não evapora, fica uma película na região do talão, facilitando assim a desmontagem sem necessidade de martelo ou marreta que costumam deformar os talões e amassar as rodas.

Esse lubrificante é recomendado na seguinte proporção:

01 kg de pó de grafite

03 litros de água.

Mistura-se os dois ingredientes e aplica-se no talão do pneu e nos flanges da roda.

Controle do pneu:

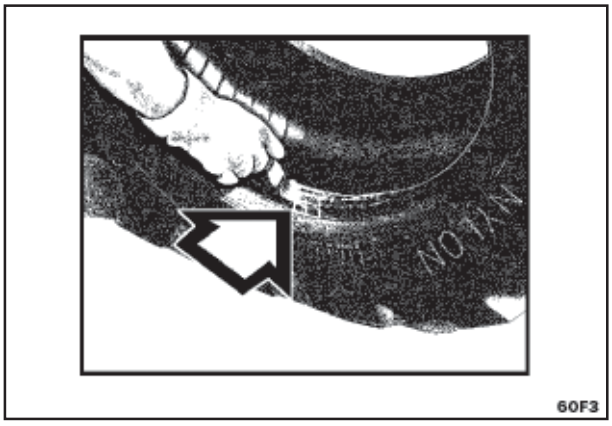


Fig. 6

- Examinar o pneu e principalmente nos casos em que o mesmo já foi montado anteriormente, verificar se os talões não apresentam avarias ou deformações.

- Com um pano seco, limpar perfeitamente os talões, eliminando eventuais impurezas.

- Aplicar o lubrificante apropriado nos talões.

Montagem do Pneu (1º talão)

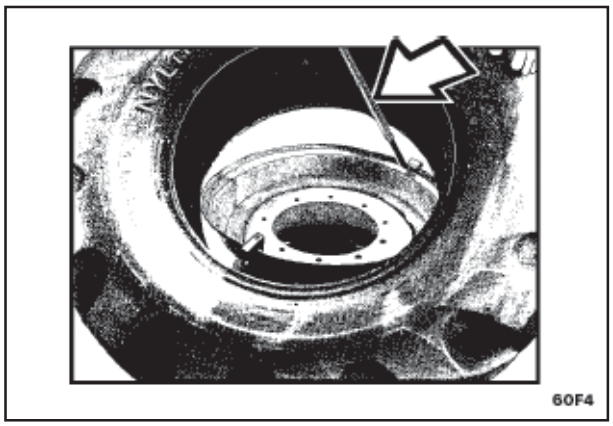


Fig. 7

- Instalar o grampo no flange externo do aro.

- Apoiar a roda sobre uma superfície plana e limpa, com o disco para cima.

- Encaixar o pneu na roda, introduzindo o primeiro talão no canal do aro e completar a montagem com o auxílio das espátulas.

Montagem do pneu (2º talão)

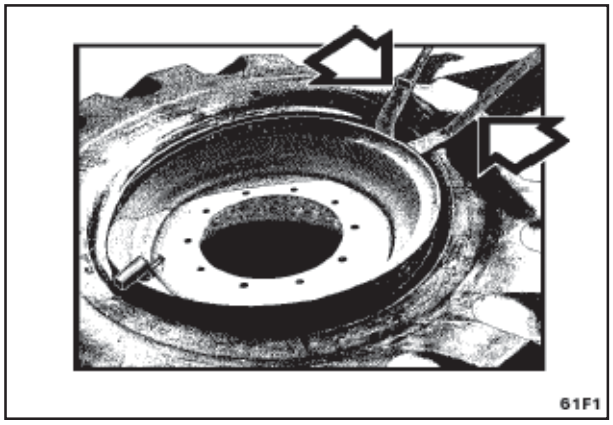


Fig. 8

- Para montagem do segundo talão, inserir uma parte dentro do canal do aro, encaixando o restante com o auxílio das espátulas, até completar a montagem.

Normas para Desmontagem

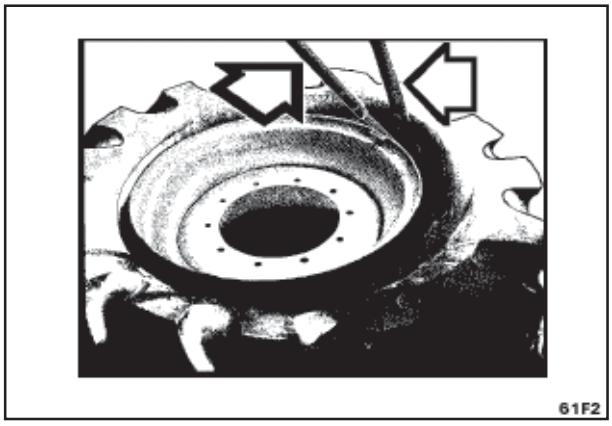


Fig. 9

- Retirar o núcleo da válvula. Esvaziar completamente o pneu.

- Com equipamento adequado, abaixar os dois talões.

- Aplicar nos dois talões e na superfície dos flanges do aro uma fina camada de lubrificante apropriado.

- Apoiar o conjunto roda/pneu sobre uma superfície plana e limpa, com o disco da roda para cima.

- Inserir as espátulas distanciadas cerca de 25 cm, entre o talão e o flange do aro, observando que o talão no lado oposto se mantenha dentro do canal do aro.

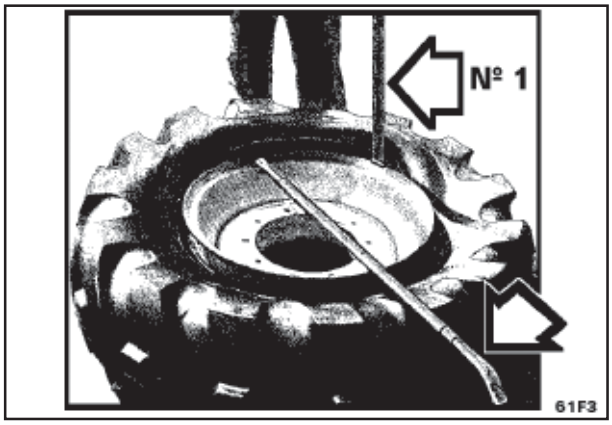


Fig. 10

- Forçar simultaneamente as duas espátulas de modo a iniciar a desmontagem do talão.

- Movimentar gradualmente a espátula nº1 até retirar completamente o talão do aro.

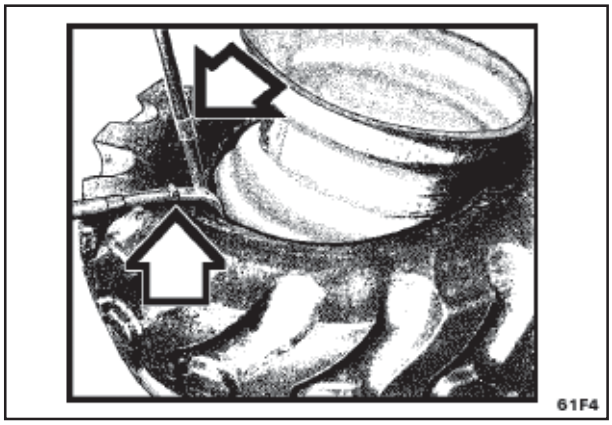


Fig. 11

- Virar o conjunto roda/pneu com o disco para baixo e erguer a roda manualmente. Inserir as espátulas entre o talão e o flange externo do aro.

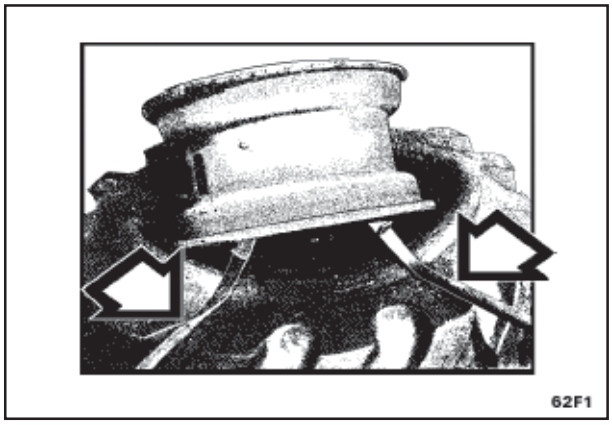


Fig. 11

Abaixar as duas espátulas (o mais distanciadas possível), retirando a roda.

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

5.1 ..... ESPECIFICAÇÕES GERAIS 3
5.2 ..... FERRAMENTAS DE SERVIÇO 4
5.2.1 ..... TABELA DE TORQUES 5
5.3 ..... REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES DA DIREÇÃO ... 6
5.3.1 ..... UNIDADE DE DIREÇÃO HIDROSTÁTICA (ORBITROL) 6
5.3.2 ..... CILINDROS DA DIREÇÃO 7
5.4. ..... UNIDADE DE DIREÇÃO HIDROSTÁTICA (ORBITROL) 8
5.4.1 ..... VISTA EXPLODIDA 8
5.4.2 ..... FERRAMENTAS 9
5.4.3 ..... DESMONTAGEM 11
5.4.4 ..... MONTAGEM 17
5.4.5 ..... TORQUE DE APERTO MÁXIMO E CONEXÕES 28
5.5 ..... CILINDRO DA DIREÇÃO 29
5.5.1 ..... DESMONTAGEM 29
5.5.2 ..... INSPEÇÃO 29
5.5.3 ..... MONTAGEM 30
5.6 ..... CIRCUITO DA DIREÇÃO 31
5.7 ..... SOLUÇÃO DE PROBLEMAS / TESTES 32

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

5.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Tipo	hidráulica, orbitrol
Bomba	pistões de vazão variável
Pressão máxima	210 bar
Cilindros	2
Diâmetro e curso	70 x 440 mm
Válvula de alívio da direção	210 bar
Pressão ajustada	210 bar
Localização da válvula de alívio da direção	no distribuidor
Pressão das válvulas antichoque	270 a 290 bar
Localização da válvula antichoque	no orbitrol

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

5.2 - DESMONTAGEM E MONTAGEM - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para executar os procedimentos de montagem e desmontagem dos componentes do sistema de direção.

Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta
75313545	Base de fixação (usado na desmontagem da unidade de direção hidrostática 'orbitrol')
75313547	Ferramenta de montagem para anel "O" e anel de vedação da unidade de direção hidrostática (orbitrol)
75313548	Ferramenta de montagem para retentor de lábioda unidade de direção hidrostática (orbitrol)
75313546	Ferramenta de montagem para eixo cardan (usado na montagem da unidade de direção hidrostática 'orbitrol')
75313549	Ferramenta de montagem para retentor externo (usado na montagem da unidade de direção hidrostática 'orbitrol')

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

5.2.1. TABELA DE TORQUES

Componente	Torque
Porca de fixação do êmbolo na haste do cilindro da direção	873 a 794 Nm
Cabeça do cilindro da direção	863 a 784 Nm

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

5.3 - REMOÇÃO/INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES DA DIREÇÃO

Atenção: Antes de iniciar qualquer operação de reparação ou manutenção na máquina, certifique-se de que as rodas da mesma estejam bloqueadas (calçadas), para evitar o seu movimento.

5.3.1 - UNIDADE DE DIREÇÃO HIDROSTÁTICA (ORBITROL)

REMOÇÃO

1.Remova as saias esquerda, direita e dianteira da cabine localizadas abaixo da cabine ou capota.

2. Remova os parafusos (7-fig.2), as arruelas (6-fig.2) e a tampa lateral (8-fig.2) do suporte(4-fig.2).

3. Limpe toda a sujeira e graxa da válvula de controle da direção e a área ao redor da mesma.

4. Etiquete as mangueiras na válvula de controle da direção.

5. Desconecte as mangueiras(1-fig.1) e conexões (2-fig1) da válvula de controle da direção (3- fig.1).

6. Tampe as conexões e mangueiras.

7. Remova os quatro parafusos (1 - fig.2) e arruelas (2 - fig.2) de fixação da coluna de direção (3 - fig.2) ao suporte (4 - fig.2) e remova a válvula de controle da direção (5 - fig.2) da máquina.

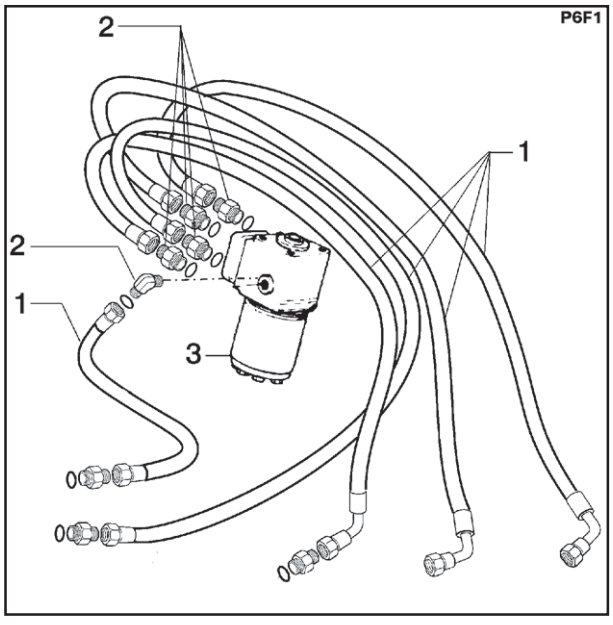


Fig.1

INSTALAÇÃO

1. Mantendo a válvula de controle da direção posicionada, instale os quatro parafusos (1 - fig.2), as arruelas (2 - fig.2) e a válvula de controle da direção (5 - fig.2) no suporte (4 - fig.2) da coluna de direção.

NOTA: *Certifique-se de que as estrias da válvula de controle da direção estejam totalmente encaixadas na coluna de direção.*

2. Conecte as mangueiras (1-fig.1) e conexões (2-fig.1)na válvula de controle da direção (3-fig.1).

3. Instale a tampa lateral (8-fig.2) do suporte(4-fig.2), as arruelas (6-fig.2) e os parafusos (7-fig.2),

4.Reinstale as saias esquerda, direita e dianteira da cabine localizadas abaixo da cabine ou capota.

5. Acione o motor e vire a máquina totalmente para a esquerda e direita diversas vezes para remover todo o ar dos circuitos.

6. Desligue o motor e verifique se há vazamentos.

7. Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório e complete o nível se necessário. Consulte o manual de operação e manutenção.

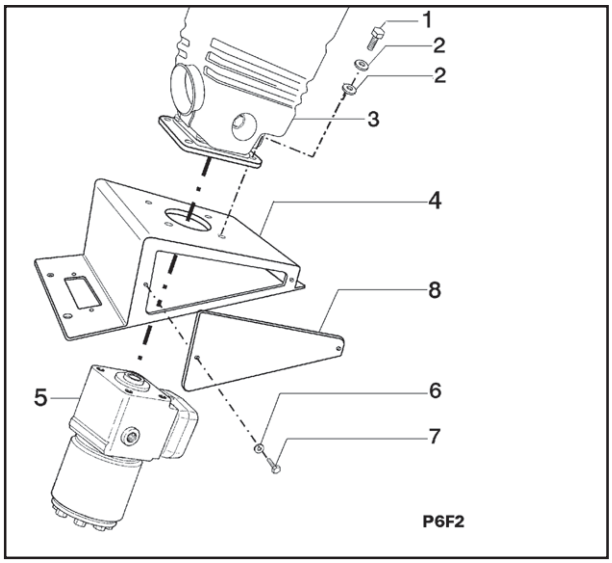


Fig.2

5.3.2 - CILINDRO DA DIREÇÃO

Atenção: Movimente todos os componentes com extremo cuidado. Não coloque as mãos ou dedos entre as peças. Use óculos, luvas e sapatos de segurança.

REMOÇÃO

1. Desconecte as mangueiras (1 - fig.3).

2.Instale bujões nas mangueiras (1 - fig.3).

3.Remova as conexões (2 e 3 - fig.3).

4.Remova o parafuso (7 - fig.3), a arruela (8 - fig.3) e a abraçadeira (9 - fig.3) que fixa o tubo (5 - fig.3) ao cilindro da direção.

5.Remova o tubo (5 - fig.3) e a conexão (6 - fig,3).

6. Remova os parafusos (3 - fig.4) e as arruelas (4 - fig.4).

7. Saque os pinos (5 - fig.4), retire os espaçadores (6 - fig.4)

8. Remova os cilindros da direção (1 e 2 - fig.4)

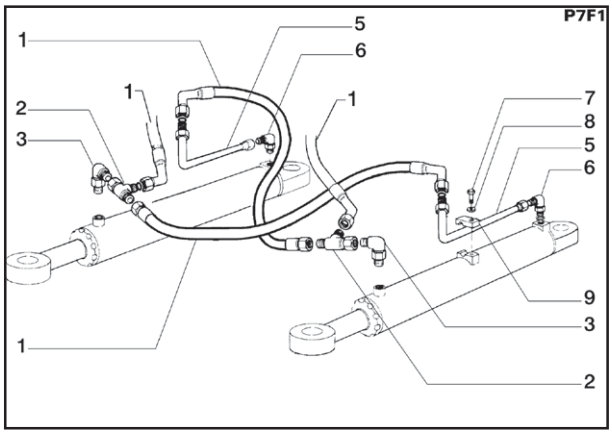


Fig.3

INSTALAÇÃO

1. Posicione o cilindro da direção na máquina.

2. Instale o espaçador (6 - fig.4), o pino (5 - fig.4), as arruelas e parafusos (4 e 5 - fig.4).

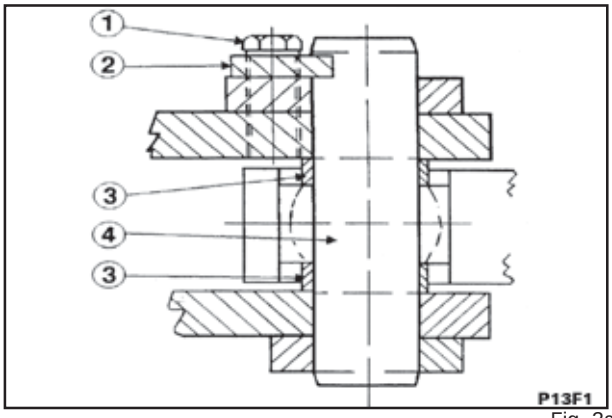


Fig. 3a

Pivotamento dianteiro dos cilindros de direção

1. Parafuso M 12 x 1,75 x 22 (Torque: 11 daNm [80 Ib.ft])
2. Placa de trava
3. Espaçador
4. Pino

3. Instale a conexão (6 - fig.3) e o tubo (5 - fig.3).

4. Instale a abraçadeira (9 - fig.3), a arruela (8 - fig.3) e o parafuso (7 - fig.3) que fixam o tubo (5 - fig.3) ao cilindro da direção.

5. Instale as conexões (2 e 3 - fig.3).

6. Instale as mangueiras (1 - fig.3).

7. Funcione o motor.

8. Gire o volante de direção totalmente para a direita e esquerda diversas vezes.

9. Pare o motor e verifique o nível do óleo hidráulico. Consulte o manual de operação e manutenção para especificações do óleo hidráulico.

NOTA: *Certifique-se de que depois de funcionar o motor e repetir movimentos com o cilindro, não apareçam marcas de contato na estrutura da máquina.*

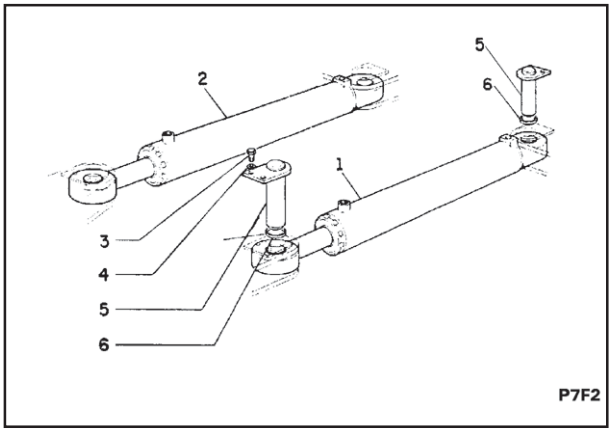
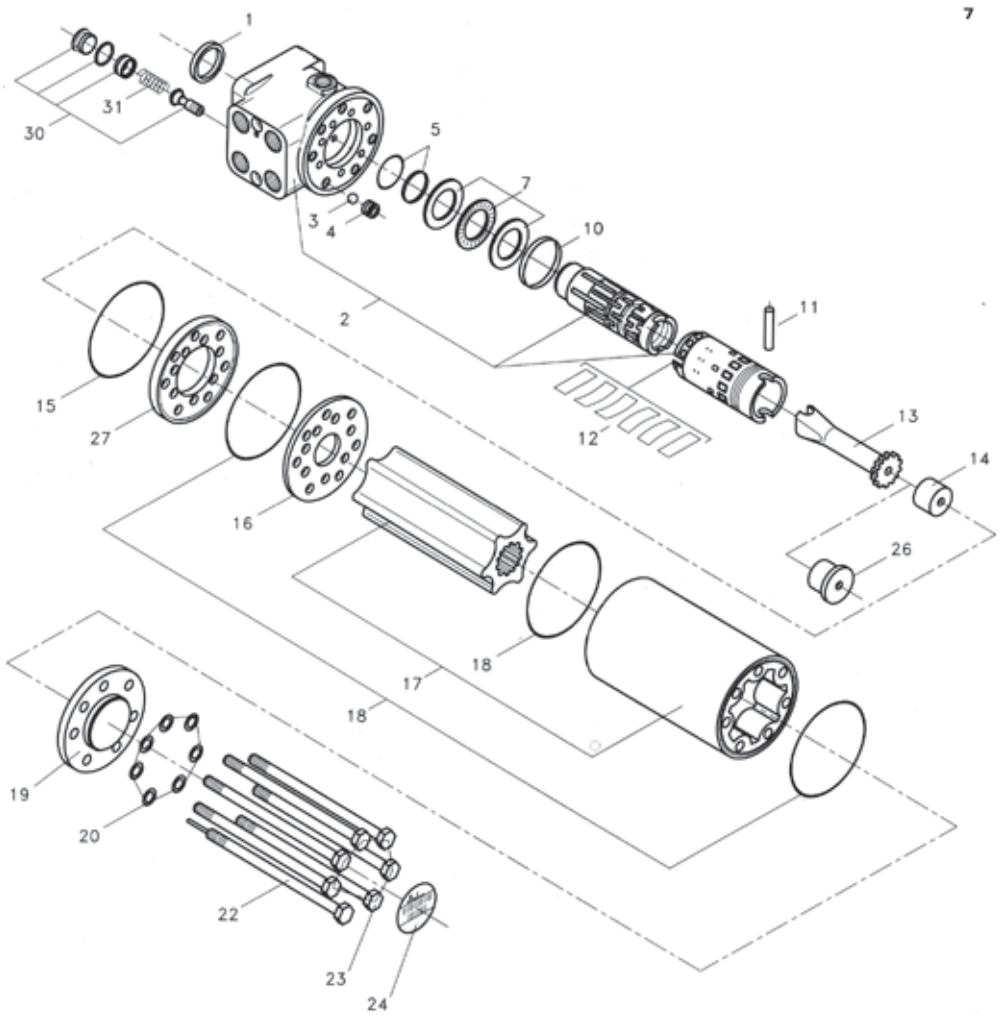


Fig.4

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

5.4 - UNIDADE DE DIREÇÃO HIDROSTÁTICA (ORBITROL)

5.4.1 - VISTA EXPLODIDA (fig. 1)



Legenda (Orbitrol OSPL)

1. Anel retentor externo
2. Carcaça, carretel e bucha
3. Esfera Ø 8,5 mm
4. Bucha roscada
5. Anel "O" e anel de vedação
7. Conjuntos de rolamentos
10. Anel
11. Pino localizador do eixo
12. Molas de centragem
13. Eixo cardan
14. Espaçador
15. Anel "O"
16. Placa distribuidora
17. Kit de engrenagem
18. Anel "O"
19. Tampa traseira
20. Arruelas
22. Parafuso especial
23. Parafuso
24. Plaqueta de identificação
26. Espaçador
27. Placa intermediária

Fig.1

5.4.2 - FERRAMENTAS

A. Base de fixação. Código: 75313545

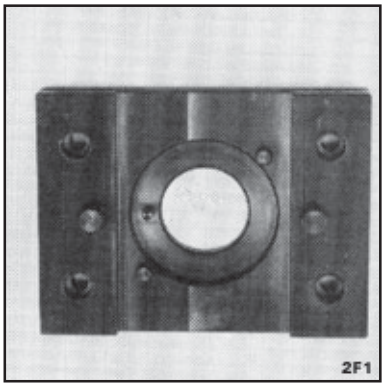


Fig.1

B. Ferramenta de montagem para anel "O" e anel de vedação. Código: 75313547

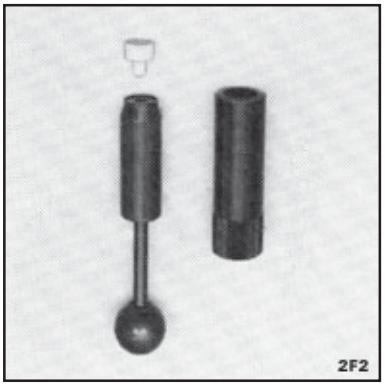


Fig.2

C. Ferramenta de montagem para retentor de lábio. Código: 75313548

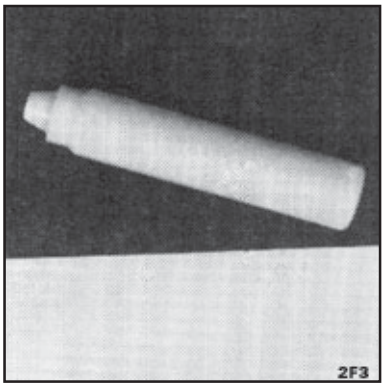


Fig.3

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

D. Ferramenta de montagem para eixo cardan.
Código: 75313546

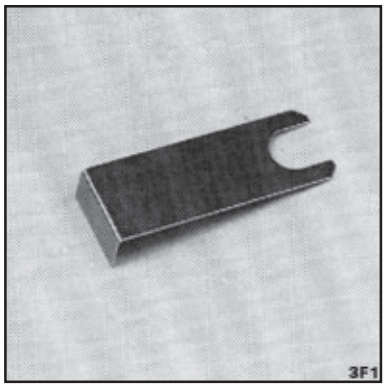


Fig.4

E. Ferramenta de montagem para retentor externo.
Código: 75313549

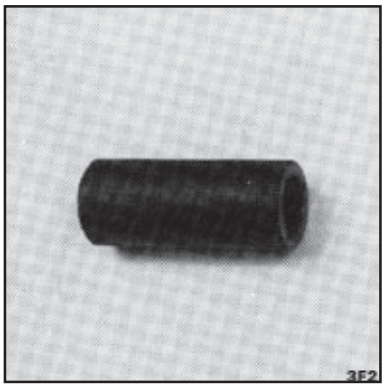


Fig.5

F. Torquímetro de 0-7 daNm
Chave para soquete de 13 mm
Soquetes hexagonais de 6, 8 e 12 mm
Chave de fenda de 12 mm
Chave de fenda de 2 mm
Chave de estrela de 13 mm
Chaves Allen de 6, 8 e 12 mm
Martelo de borracha
Pinça pequena

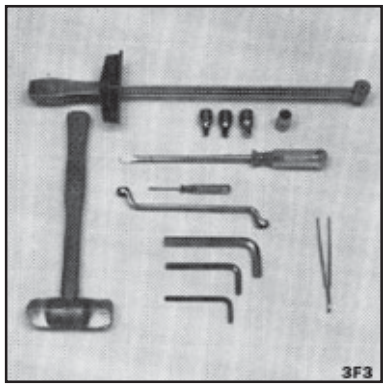


Fig.6

5.4.3 - DESMONTAGEM

Base de fixação 75313545
Chave de estria

1. Desmonte a coluna de direção da unidade e coloque a unidade de direção hidrostática na base de fixação. Solte os parafusos da tampa traseira (6 ressaltados e um especial)

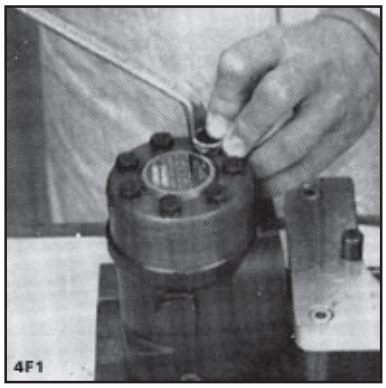


Fig.1

2. Remova a tampa traseira para o lado.

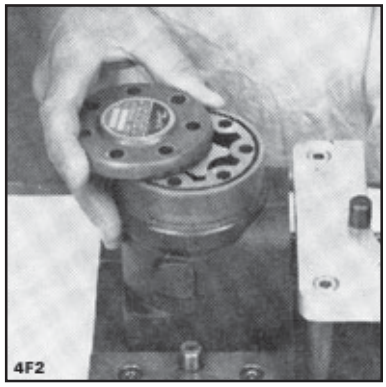


Fig.2

3. Retire o kit de engrenagem (com o espaçador, se estiver instalado) da unidade.
Retire os dois anéis "O".

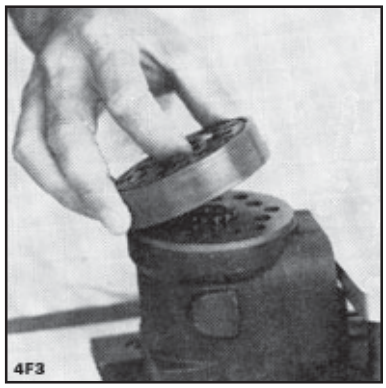


Fig.3

4. Remova o eixo cardan.

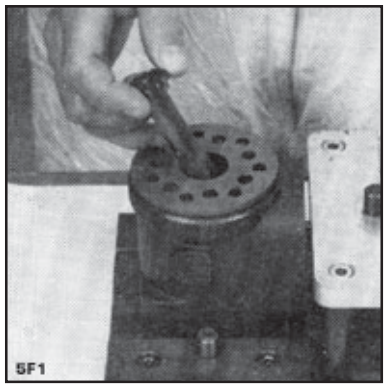


Fig.4

5. Remova a placa distribuidora, o anel "O" e a placa intermediária.

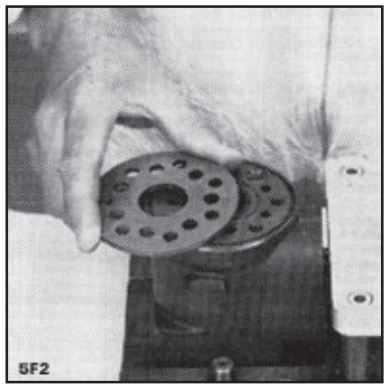


Fig.5

Chave de fenda

6. Desparafuse a bucha roscada que fica acima da válvula de retenção.

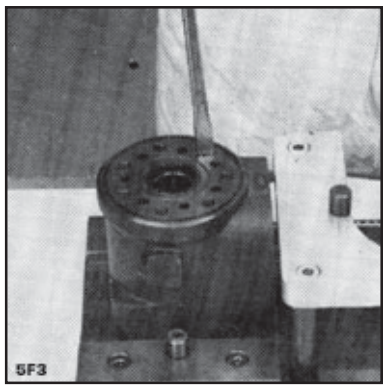


Fig.6

Chave de fenda

7. Remova o anel "O".

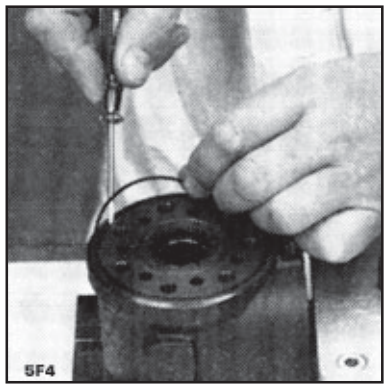


Fig.7

8. Agite a unidade para retirar a esfera da válvula de retenção (Ø 8,5 mm).

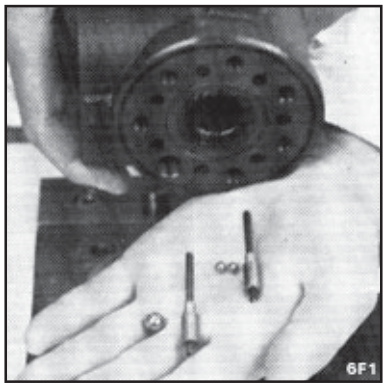


Fig.8

9. Tome o cuidado de manter o pino localizador do eixo, que fica dentro da bucha e do carretel, na posição horizontal. Esse pino pode ser visto pelo lado aberto do carretel. Empurre o "pescoço" do carretel para dentro, e a bucha, o anel, as pistas do rolamento e o rolamento de agulhas serão empurrados juntos para fora da carcaça.

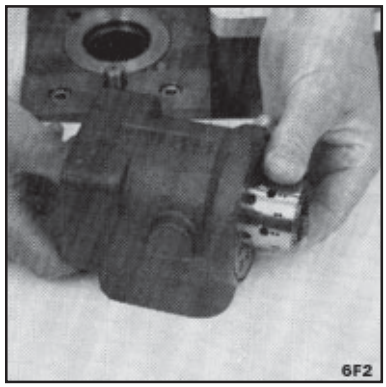


Fig.9

10. Retire o anel, as pistas do rolamento e o rolamento de agulhas da bucha e do carretel. A pista externa do rolamento (fina) às vezes fica emperrada na carcaça; por isso, verifique se ela saiu.

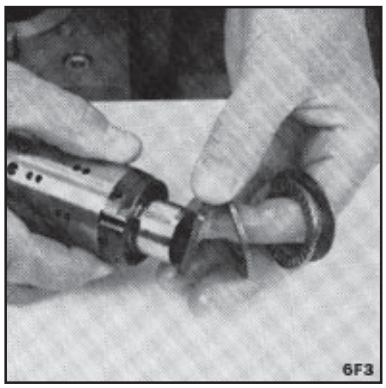


Fig.10

11. Empurre o pino localizador do eixo para fora. Use o parafuso especial da tampa traseira. (Veja item 11-a!).

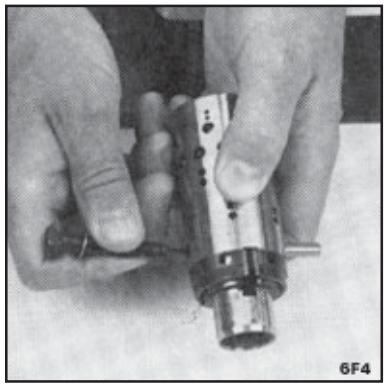


Fig.11

11 a. Algumas unidades possuem uma pequena marca, feita com pedra-pomes, no carretel e na bucha, perto de uma das fendas para as molas de centragem (veja o desenho).

Se a marca não estiver visível, faça você mesmo uma marca na bucha e no carretel antes das molas de centragem serem desmontadas.

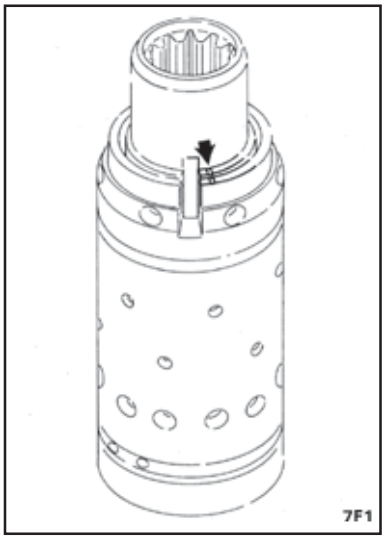


Fig.12

12. Empurre cuidadosamente o carretel para fora da bucha.

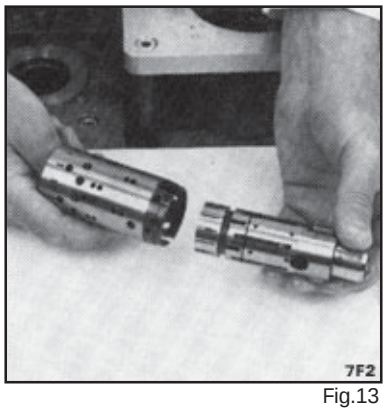


Fig.13

13. Presione as molas de centragem para fora de suas fendas no carretel.

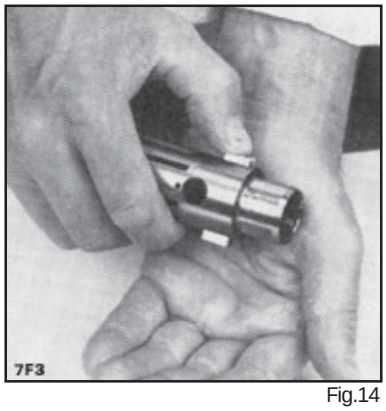


Fig.14

Chave de fenda

14. Remova o retentor externo e o anel "O" anel de vedação.

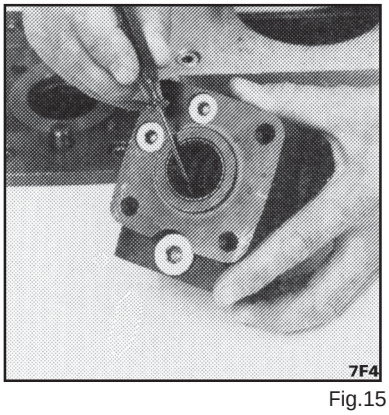


Fig.15

Desmontagem da válvula de alívio de pressão (cartucho)

Chave allen de 8 mm

15. Desparafuse o plugue, usando uma chave allen de 8 mm. Remova todas as arruelas de vedação.

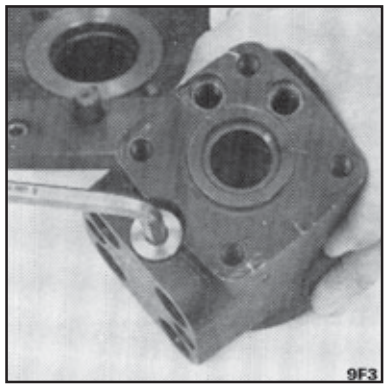


Fig.16

Chave allen de 8 mm

16. Solte o parafuso de pressão, usando uma chave allen de 8 mm.

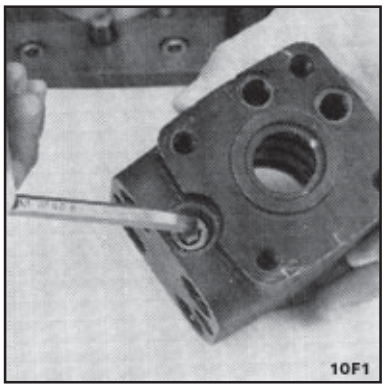


Fig.17

17. Agite a unidade para retirar a mola e o pistão. A sede da válvula é colada à carcaça e não pode ser removida.

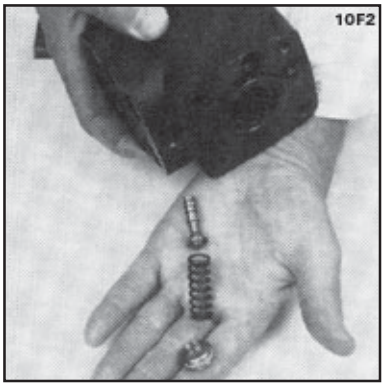


Fig.18

18. A válvula de alívio de pressão está desmontada. Agora, a unidade de direção hidrostática está completamente desmontada.

Limpeza: Limpe todas as peças cuidadosamente em Shellsol K ou similar.

Inspeção e substituição: Substitua todos os retentores e arruelas. Verifique todas as peças cuidadosamente e faça quaisquer substituições necessárias.

Lubrificação: Antes da montagem, lubrifique todas as peças com óleo hidráulico.

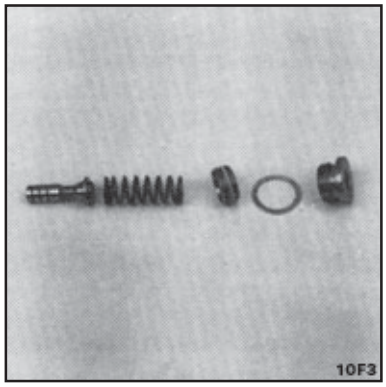


Fig.19

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

Padrão de montagem e código de cores para as molas de centragem

Molas standard (cinza)
2 planas opostas, cinza: código 75313552
4 curvas opostas, cinza: código 75313553

Kit cinza
Kit sobressalente: código 75313557

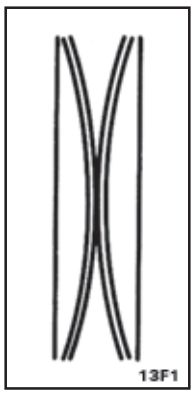


Fig.20

Molas fracas (azul)
2 planas opostas, azuis: código 75313554
2 curvas opostas, azuis: código 75313551

Kit azul
Kit sobressalente: código75313558

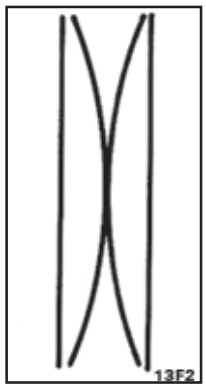


Fig.21

Molas fortes (cinza e azul)
2 planas opostas, cinza: código 75313552
4 curvas opostas, azuis: código 75313555

Kit cinza/azul
Kit sobressalente: código 75313556

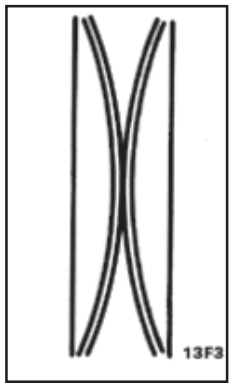


Fig.22

Molas rígidas (amarelo)
2 planas opostas, amarelas: código 75313550
2 curvas opostas, amarelas: código75313551

Kit amarelo
Kit sobressalente: código 75313559

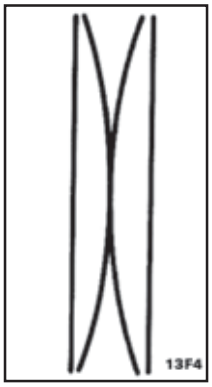


Fig.23

5.4.4 - MONTAGEM

19. Monte o carretel e a bucha.

NOTA: Durante a montagem do carretel e da bucha, somente uma das duas maneiras de se posicionar as fendas da mola é correta. Existem três fendas no carretel e três orifícios na bucha do lado oposto ao lado em que estão as fendas das molas. Posicione as fendas e os orifícios em lados opostos, de forma que as partes dos orifícios da bucha fiquem visíveis através das fendas do carretel.
Para unidades que possuem marcas no carretel e na bucha, monte o carretel/bucha, certificando-se de que as marcas do carretel e da bucha estejam coincidentes. (veja fig. 12)

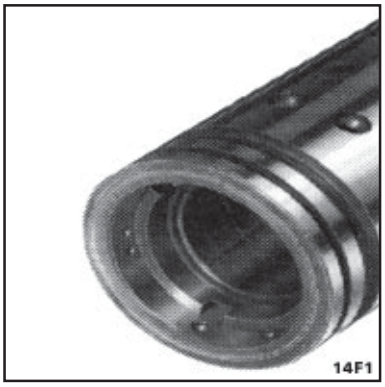


Fig.24

20. Coloque as duas molas de centragem planas na fenda.

Coloque as molas curvas entre as planas e empurre-as para a posição (veja o padrão de montagem na página anterior).

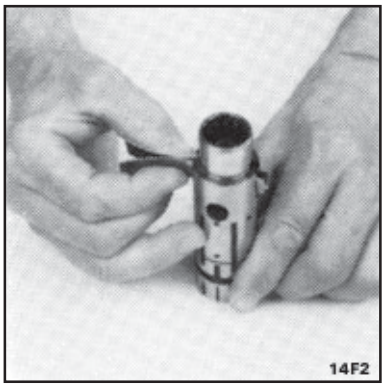


Fig.25

21. Alinhe o kit de molas.

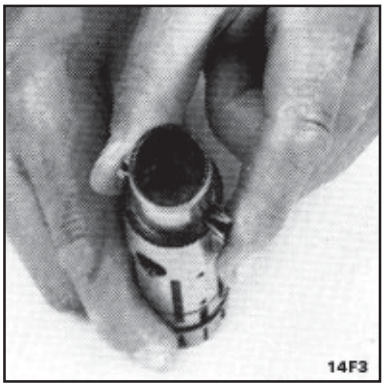


Fig.26

22. Introduza o carretel na bucha. Certifique-se de que o carretel e a bucha estejam corretamente posicionados um em relação ao outro (veja página anterior).

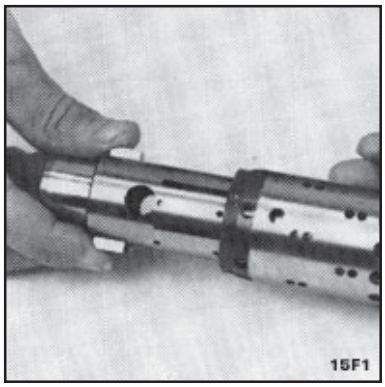


Fig.27

23. Presione as molas uma contra a outra e empurre as molas de centragem para dentro da bucha.

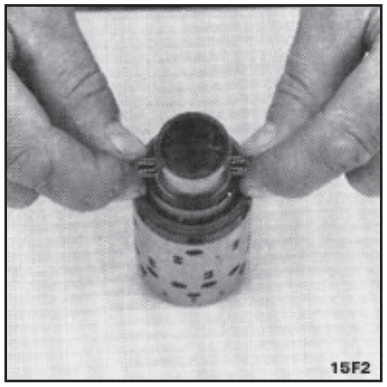


Fig.28

Chaves de fenda (duas)

24. Alinhe as molas e centralize-as.

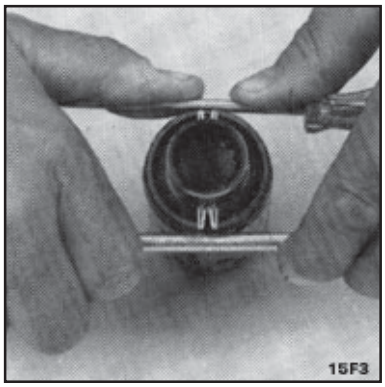


Fig.29

25. Introduza o anel sobre a bucha.

NOTA: O anel deve poder girar livre das molas.

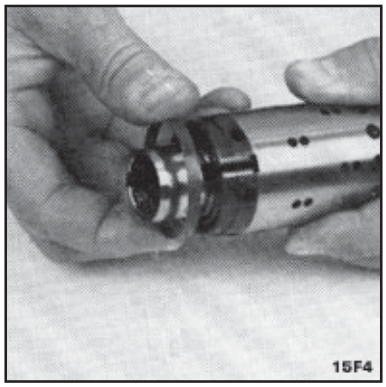


Fig.30

26. Encaixe o pino localizador do eixo no carretel/ bucha.

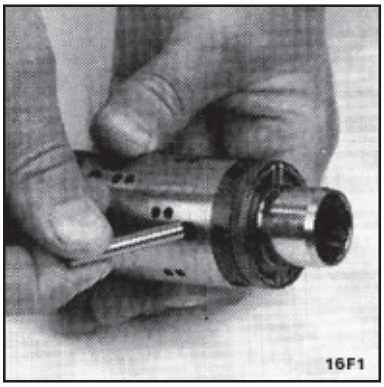


Fig.31

27. Encaixe as pistas de rolamento e o rolamento de agulhas, conforme mostra o desenho abaixo.

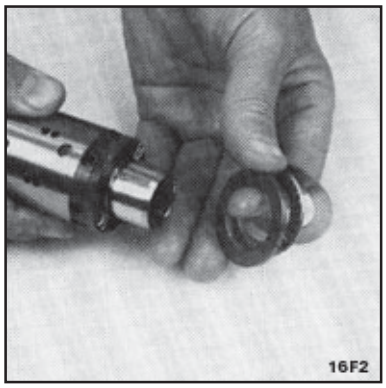


Fig.32

Padrão de montagem para rolamentos standard

1. Pista externa do rolamento
2. Rolamento de agulha
3. Pista interna do rolamento
4. Carretel
5. Bucha

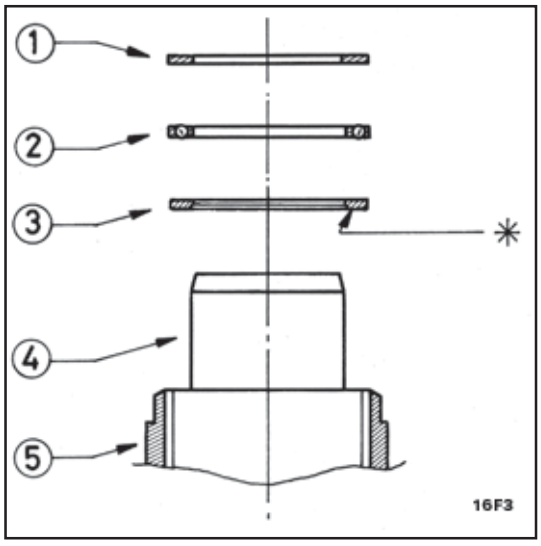


Fig.33

Padrão de montagem para rolamentos duplos

1. Arruela para rolamento axial
2. Rolamento de agulha externo
3. Pista de rolamento externa
4. Carretel
5. Bucha
6. Rolamento de agulha interno
7. Pista de rolamento interna

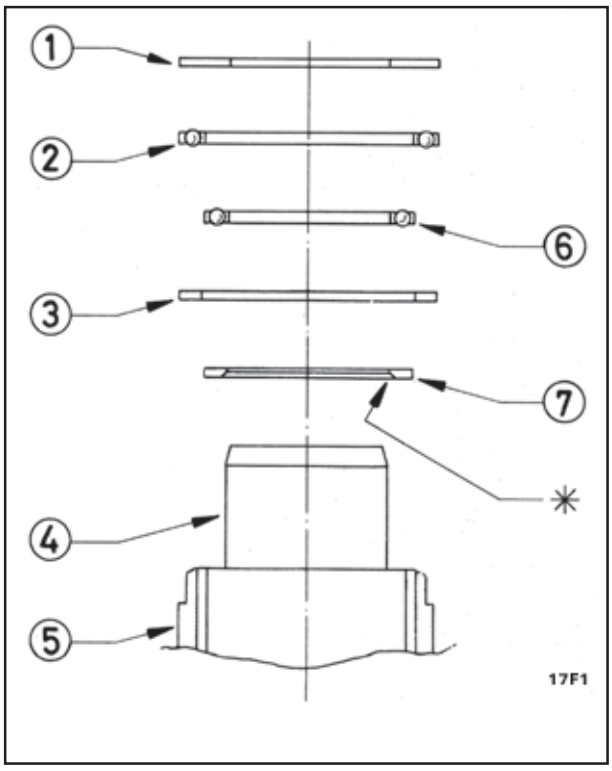


Fig.34

**** O chanfro no interior na pista de rolamento interna deve ficar de frente para o carretel interno.***

Instruções de instalação para anel "O"/ anel de vedação (standard)

Ferramenta de montagem 75313547

34. Gire a unidade de direção para que o furo interno fique na posição horizontal. Introduza a parte externa da ferramenta de montagem no furo para o carretel/ bucha.

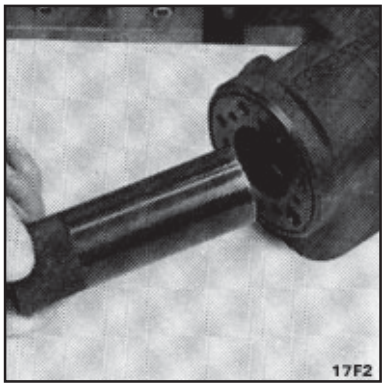


Fig.35

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

Ferramenta de montagem 75313547

35. Lubrifique o anel "O" e o anel de vedação com óleo hidráulico e coloque-os na ferramenta.

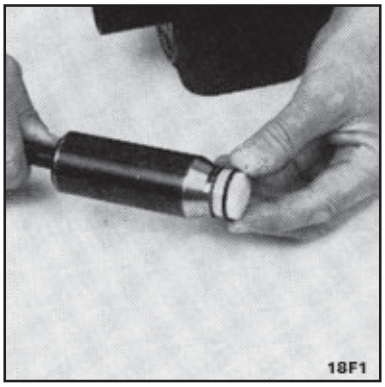


Fig.36

Ferramenta de montagem 75313547

36. Segure a parte externa da ferramenta de montagem no fundo da carcaça da unidade de direção e empurre a parte interna da ferramenta até o fundo.

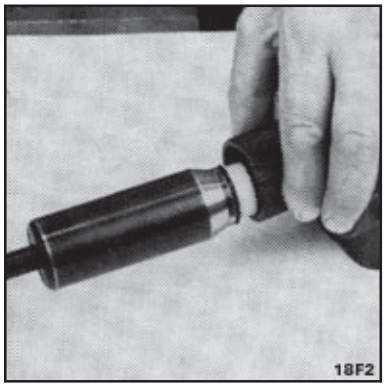


Fig.37

Ferramenta de montagem 75313547

37. Pressione e gire o anel "O"/anel de vedação para dentro da carcaça.

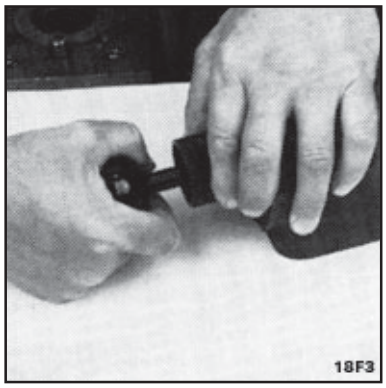


Fig.38

Ferramenta de montagem 75313547

38. Retire as partes interna e externa da ferramenta de montagem do furo interno da unidade de direção, deixando a guia da parte interna no furo.

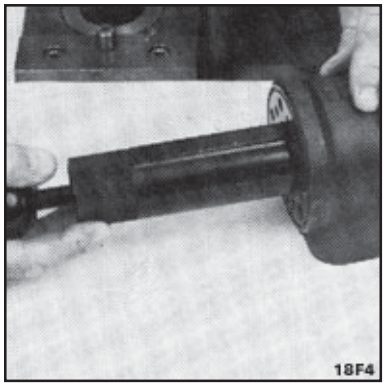


Fig.39

Instruções para instalação do retentor de lábio

Ferramenta de montagem 75313548

39. Lubrifique o retentor com óleo hidráulico e coloque-o na ferramenta de montagem.

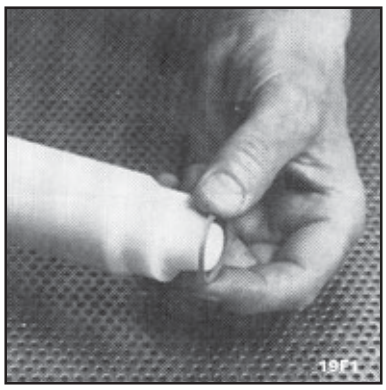


Fig.40

Ferramenta de montagem 75313548

40. Introduza a ferramenta de montagem até o fundo.

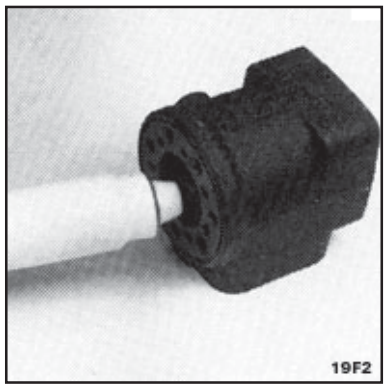


Fig.41

Ferramenta de montagem 75313548

41. Pressione e gire a ferramenta, para colocar o retentor dentro da carcaça.

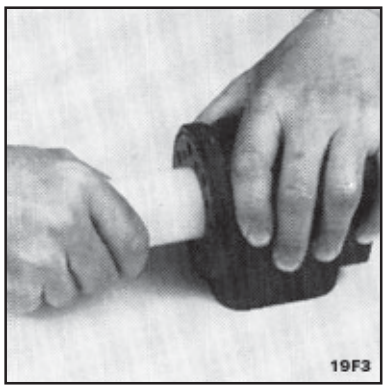


Fig.42

41. Com um leve movimento giratório, introduza o carretel e a bucha no furo interno.

NOTA: Encaixe o conjunto do carretel, segurando o pino localizador do eixo na posição horizontal.

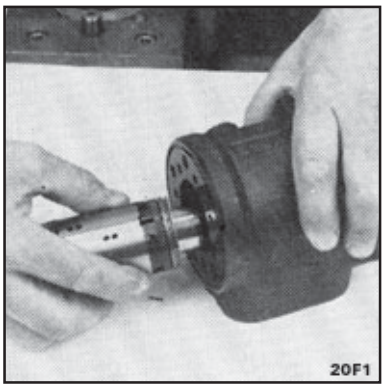


Fig.43

42. O conjunto do carretel empurrará para fora a guia da ferramenta de montagem. O anel "O" e o anel de vedação estão agora na posição.



Fig.44

Pinça pequena

43. Vire a unidade de direção, para que o furo interno fique na posição vertical novamente. Coloque a esfera da válvula de retenção no orifício indicado pela seta.

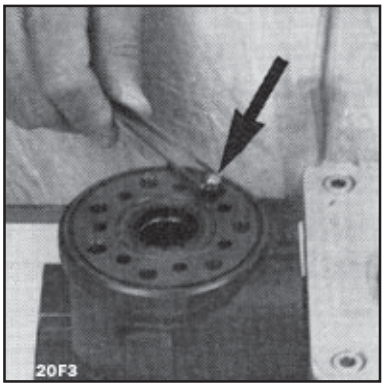


Fig.45

Chave de fenda

44. Rosqueie a bucha ligeiramente no furo interno da válvula de retenção. A superfície da bucha deve ficar logo abaixo da superfície da carcaça.

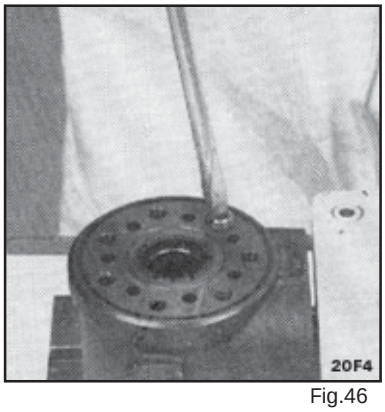


Fig.46

45. Lubrifique o anel "O" com óleo mineral de viscosidade de aproximadamente 500 cSt a 20˚C e posicione-o no sulco da carcaça.

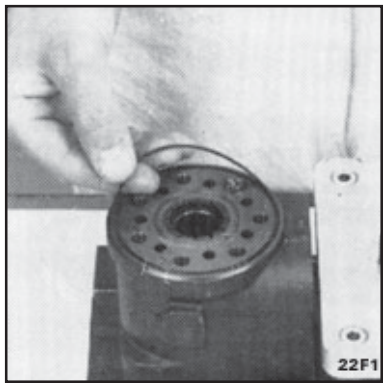


Fig.44

46. Posicione a placa intermediária. Lubrifique o anel "O" com óleo mineral de viscosidade de aproximadamente 500 cSt a 20˚C e posicione-o no sulco da placa intermediária. Posicione a placa distribuidora de modo que os furos de passagem fiquem alinhados com os furos da carcaça e da placa intermediária.

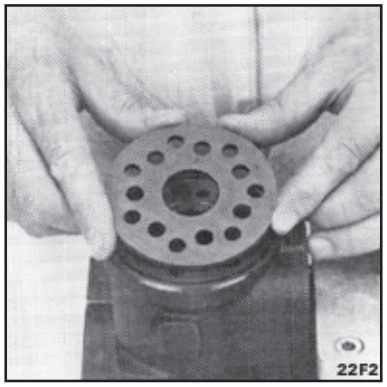


Fig.45

47. Introduza o eixo cardan no furo interno de modo que a fenda fique paralela ao flange de conexão.

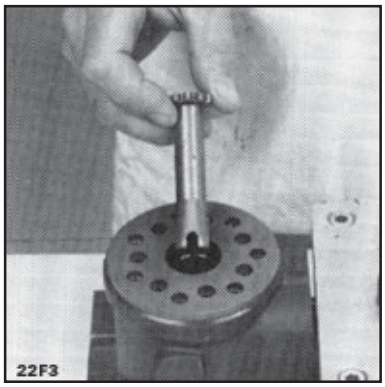


Fig.46

Garfo de montagem 75313546

48. Posicione o eixo cardan conforme mostra a figura, para que ele seja mantido em posição pelo garfo de montagem.

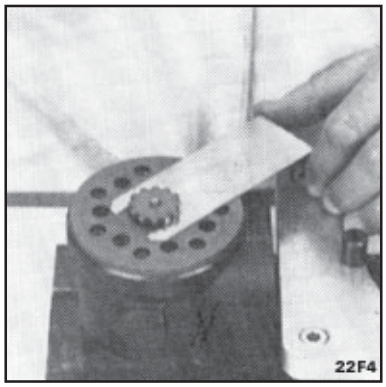


Fig.47

49. Lubrifique os dois anéis "O" com óleo mineral de viscosidade de aproximadamente 500 cSt a 20°C e coloque-os nos dois sulcos do aro da engrenagem. Encaixe a engrenagem e o aro no eixo cardan.

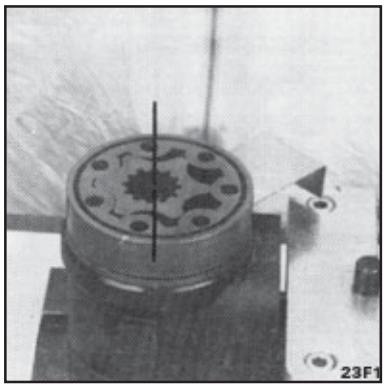


Fig.48

50. **Importante:** Encaixe a engrenagem (rotor) e o eixo cardan de modo que uma parte côncava do rotor fique alinhada com a fenda do eixo, conforme mostra a figura. Gire o aro da engrenagem de forma que os sete furos de passagem fiquem alinhados com os furos da carcaça.

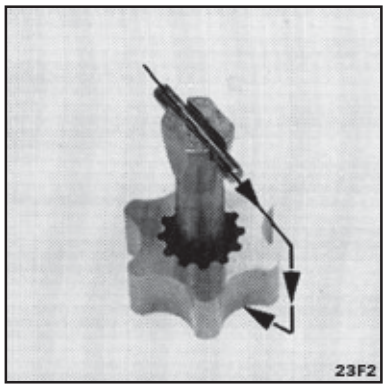


Fig.49

51. Encaixe o espaçador, se houver.

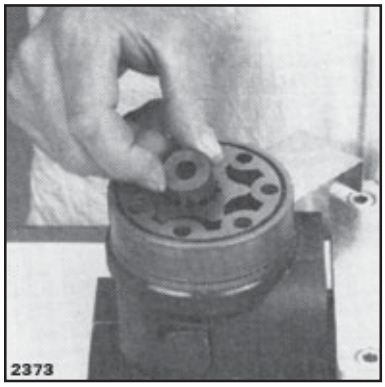


Fig.50

52. Recoloque a tampa traseira.

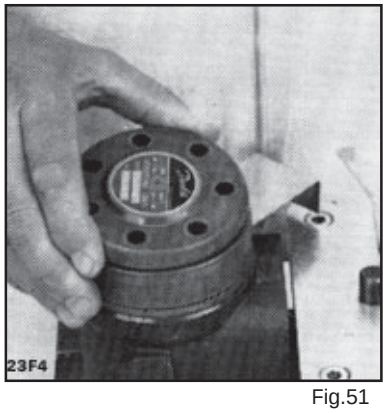


Fig.51

53. Encaixe o parafuso especial na arruela e coloque-o no furo mostrado.

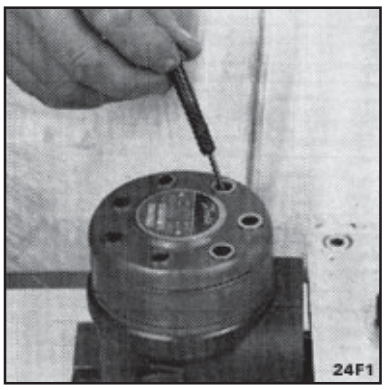


Fig.52

Torquímetro de 0-7 daNm

54. Encaixe os seis parafusos nas arruelas e introduza-os. Faça o aperto cruzado de todos os parafusos e do pino fixador das esferas até o torque de 3,0 ± 0,6 daNm. O funcionamento pode agora ser testado.

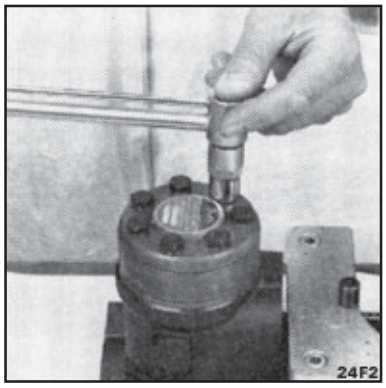


Fig.53

55. Coloque o anel retentor externo na carcaça.

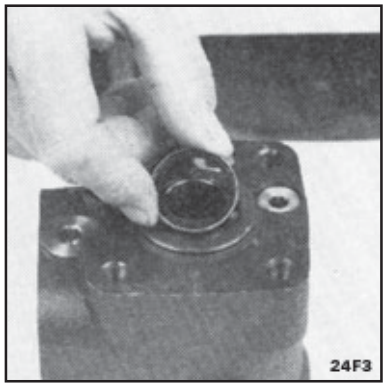


Fig.54

Ferramenta especial 75313549
Martelo de borracha

56. Monte o anel retentor externo na carcaça, usando a ferramenta especial 75313549 (veja tópico Ferramentas, ítem 5.4.2) e um martelo de borracha.

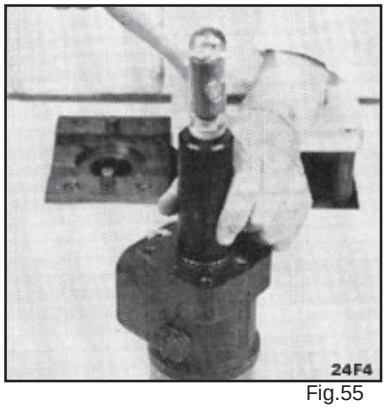


Fig.55

57. Pressione os plugues de plástico nos furos de conexão. Não utilize martelo.

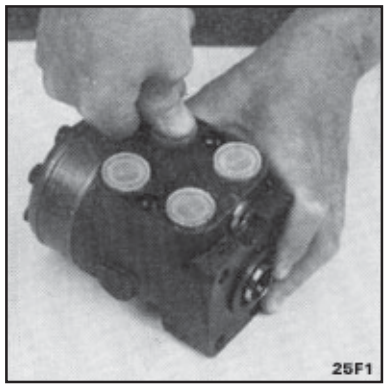


Fig.56

Montagem da válvula de alívio de pressão

Pinça pequena

58. Encaixe o pistão.

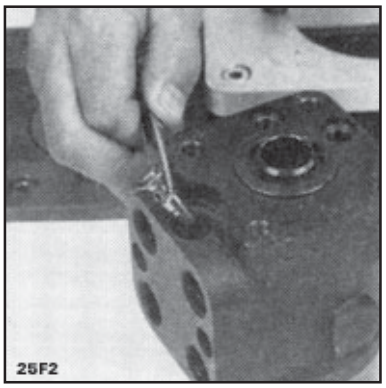


Fig.57

59. Encaixe a mola.

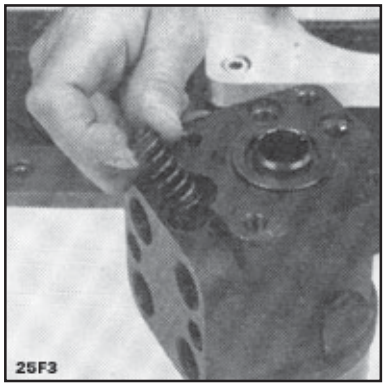


Fig.58

Chave allen de 8 mm

60. Rosqueie o parafuso de pressão com uma chave Allen de 8 mm. Faça o ajuste de pressão em um painel ou no veículo.

Mola de Ø 1.7 para 50 - 70 bar.
Mola de Ø 1.9 para 70 - 105 bar.
Mola de Ø 2.1 para 110 - 155 bar.

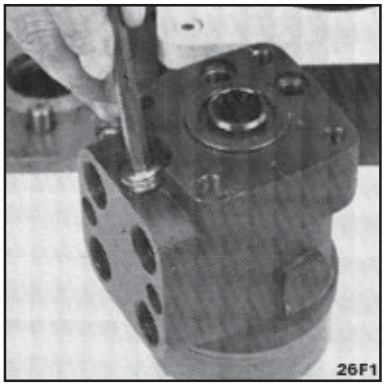


Fig.59

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

Chave allen de 8 mm

61. Parafuse o plugue com o retentor externo na carcaça, usando uma chave Allen de 8 mm.

Torque de aperto: 5 ± 1 daNm

A unidade está agora montada.

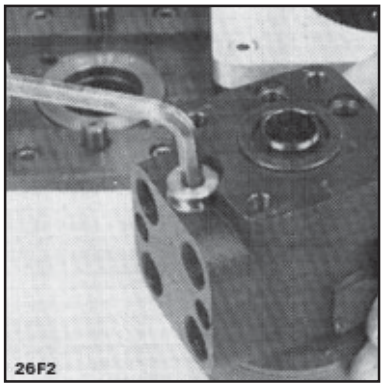


Fig.60

5.4.5 - TORQUE DE APERTO MÁXIMO E CONEXÕES

Conexão parafusada	Torque de aperto máximo daNm (lbf pol.)			
	Com aresta de corte	Com aresta de cobre	Com aresta de alumínio	Com anel "O"
1/4 BSP.F	4 (350)	2 (180)	3 (720)	
3/8 BSP.F	6 (530)	2 (180)	5 (440)	
1/2 BSP.F	10 (900)	3 (270)	8 (700)	
7/16-20 UNF				2 (180)
3/4-16 UNF				6 (530)
M12x1,5	4 (350)	2 (180)	3 (720)	2 (180)
M18x1,5	7 (620)	2 (180)	5 (440)	5 (440)
M22x1,5	10 (900)	3 (270)	8 (700)	7 (620)

L: Pórtico esquerdo
R: Pórtico direito
T: Tanque
P: Bomba

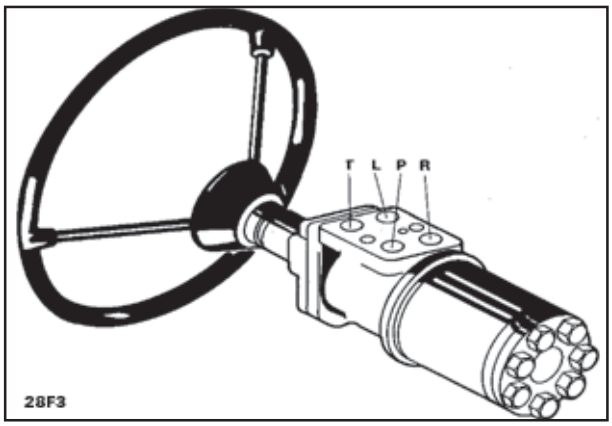


Fig.61

5.5 - CILINDRO DA DIREÇÃO

5.5.1 - DESMONTAGEM (fig. 5)

1. Aperte o tubo (6) numa morsa. Cuidado para não danificar o tubo (6).

2. Remova a cabeça (1) do tubo (6).

3. Puxe a haste (15) em linha reta para fora do tubo (6).

4. Aperte o olhal (5) da haste (15) do êmbolo na morsa e coloque um suporte abaixo da haste, perto do êmbolo (9). Coloque uma estopa entre o suporte e a haste (15) do êmbolo, para evitar danos à mesma.

5. Remova a porca (11) de fixação do êmbolo (9).

6. Remova o êmbolo (9) da haste (15).

7. Remova o anel de vedação (10) e o anel guia (16) do êmbolo (9).

8. Remova a cabeça (1) da haste (15).

9. Remova o "O´ring" (14), o anel (13), o "O´ring" (12), o anel (2), o anel de vedação (4) e o anel raspador (3).

5.5.2 - INSPEÇÃO (fig. 5)

1. Descarte os "O´rings" (12) e (14), o anel (13), o anel de vedação(4), o anel raspador (3) e o anel (2).

2. Descarte o anel de vedação (10) que foi removido do êmbolo (9).

3. Limpe todas as peças com solvente para limpeza.

4. Verifique se a haste (15) do êmbolo está reta. Se a haste (15) estiver empenada, instale uma nova.

5. Verifique o interior do tubo (6) quanto a riscos profundos e outros danos. Se houver algum dano no tubo (6), deve-se usar um novo tubo.

6. Remova pequenos riscos da haste (15) ou dentro do tubo (6) com lixa média. Faça movimentos circulares para eliminar as imperfeições.

7. Inspecione a junta esférica (7) e o anel elástico (8) e substitua-os se necessário.

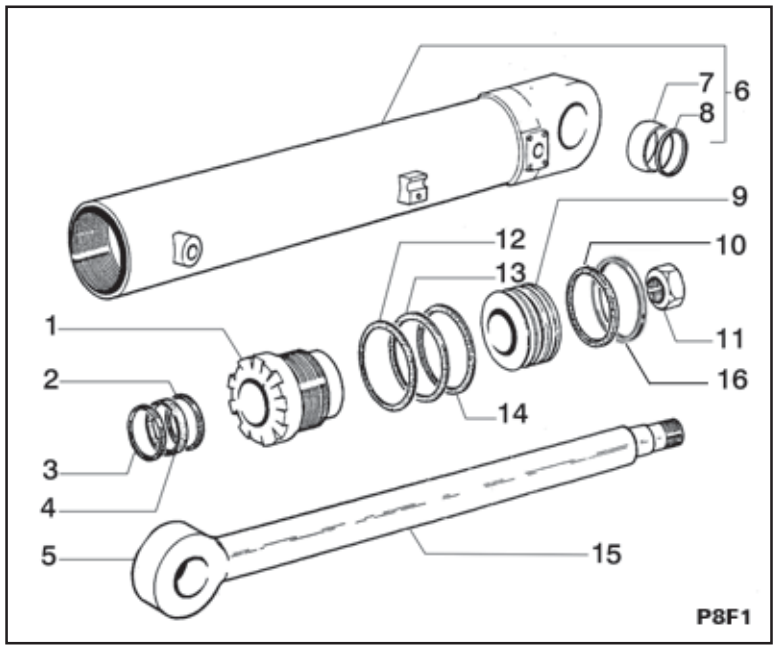


Fig.5

5.5.3 - MONTAGEM (fig. 5)

1. Instale um novo anel de vedação (4) na cabeça (1). A instalação do anel de vedação (4) pode ser difícil. Use ferramentas que não danifiquem o anel de vedação.

2. Instale um novo anel (2) na cabeça (1).

3. Instale um novo anel raspador (3) na cabeça (1).

4. Instale um novo "O´ring" (12) na cabeça (1).

5. Instale um novo anel (13) e um novo "O´ring" (14) na cabeça (1).

6. Aperte o olhal (5) da haste na morsa.

7. Lubrifique a haste (15) do êmbolo e o furo na cabeça (1) com óleo hidráulico novo.

NOTA: *Se uma nova cabeça (1) está sendo instalada, grave o número de peça do cilindro na mesma.*

8. Empurre a cabeça (1) sobre a haste do êmbolo (15). Se necessário, use um martelo macio para montar a cabeça (1) na haste do êmbolo (15).

9. Coloque o suporte abaixo e próximo da extremidade da haste (15) do êmbolo para não danificá-la.

10. Instale um novo anel de vedação (10) e o anel guia (16) no êmbolo (9).

11. Limpe as roscas da extremidade da haste (15) do êmbolo e as roscas da porca (11) com solvente de limpeza Loctite. Deixe secar. Aplique Loctite242 na rosca da extremidade da haste.

12. Instale o êmbolo (9) na haste (15) e instale a porca (11) na haste (15).

13. Aperte a porca (11) conforme especificado.

Valor de Torque: 873 a 794 Nm

14. Aperte o tubo (6)numa morsa. Cuidado para não danificar o tubo (6).

15. Aplique vaselina nos "O´rings" (12) e (14), no anel (13), na cabeça (1) e na superfície de vedação do tubo (6).

16. Lubrifique o êmbolo (9) e a parte interna do tubo (6) com óleo hidráulico novo.

17. Empurre o êmbolo (9) em linha reta para dentro do tubo (6). Cuidado para não danificar o anel de vedação (10) no êmbolo (9).

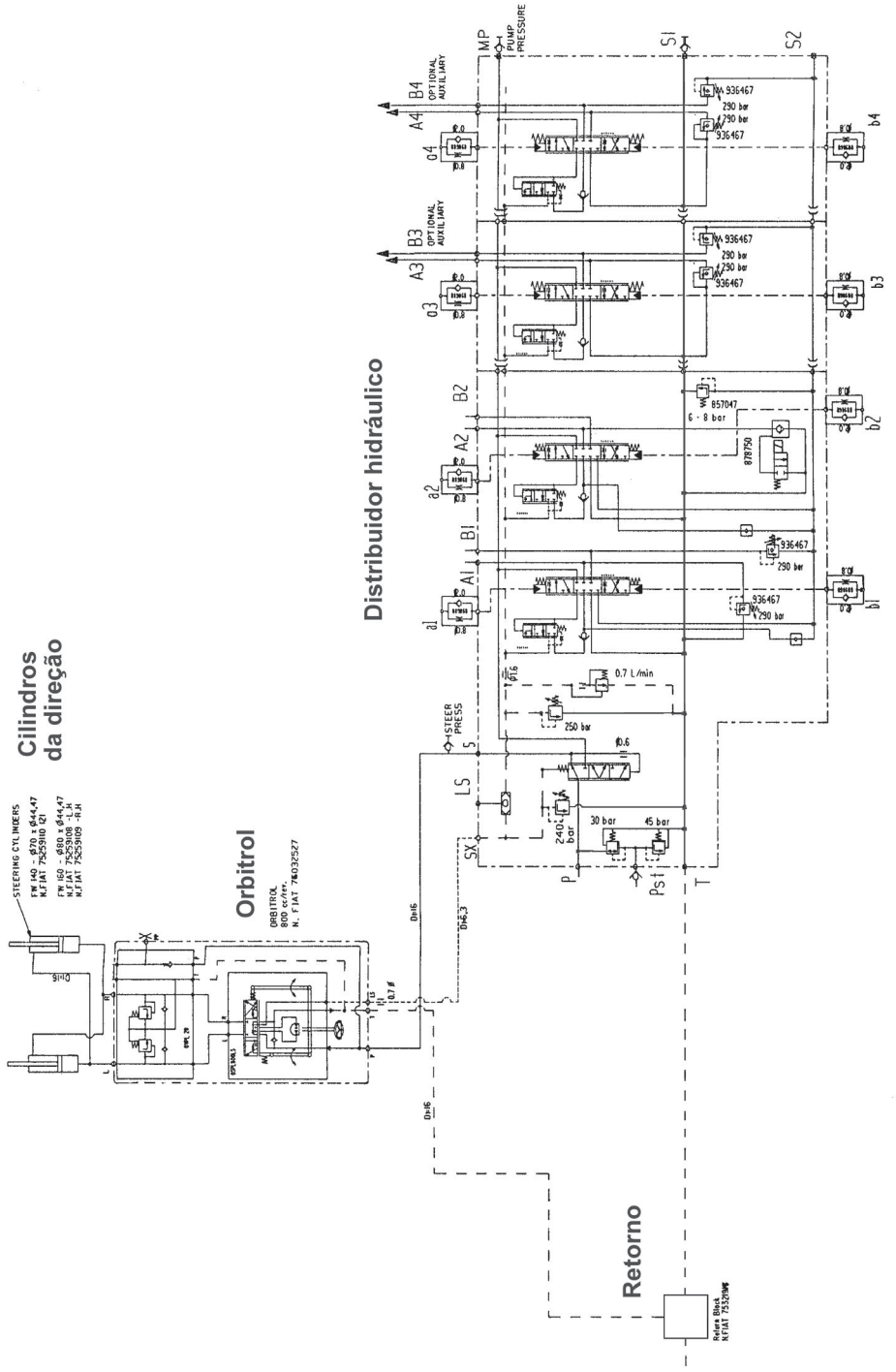
18. Quando o êmbolo (9) estiver na parte lisa do tubo (6), coloque a cabeça (1) no tubo (6).

19. Aperte a cabeça (1).

Valor de Torque: 863 a 784Nm

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

5.6 - CIRCUITO DA DIREÇÃO



SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

5.7 - SOLUÇÃO DE PROBLEMAS / TESTES

SISTEMA DE DIREÇÃO

1.Certifique-se de que o nível do reservatório hidráulico esteja correto. Verifique visualmente se o sistema de direção apresenta vazamentos ou danos.

2. Execute o teste da bomba hidráulica principal. Se a bomba principal estiver com problema, deve ser reparada ou substituída.

3. Teste os cilindros de direção quanto a vazamentos, Se o cilindro de direção estiver com vazamento, deve ser reparado ou substituído.

VÁLVULA DE ALÍVIO DA DIREÇÃO

NOTA: *A pressão diferencial da bomba deve estar devidamente ajustada antes de efetuar este teste. Consulte "Teste e ajuste da pressão diferencial da bomba" na seção 07 - Sistema Hidráulico.*

TESTE DA PRESSÃO AJUSTADA

1. Remova a tampa (1 - fig.1) para acessar a válvula de controle da carregadeira.

2. Pare o motor.

3. Instale a trava de articulação (1 - fig.2).

Atenção: A trava de articulação deve permanecer instalada durante a execução do teste abaixo. Tome muito cuidado ao trabalhar próximo à articulação.

4. Certifique-se de que a temperatura do óleo hidráulico seja de pelo menos 52 ºC (125 ºF).

5. Aplique o freio de estacionamento.

6. Funcione o motor em aceleração máxima.

7. Mantenha a alavanca de controle da caçamba em INCLINAR PARA TRÁS.

8. Mantenha as alavancas nessas posições até o óleo atingir a temperatura especificada.

9. Pare o motor.

10. Despressurize o sistema, pressionando com o dedo a válvula localizada sobre a tampa do reservatório hidráulico.Desta forma, o ar sairá para a atmosfera.

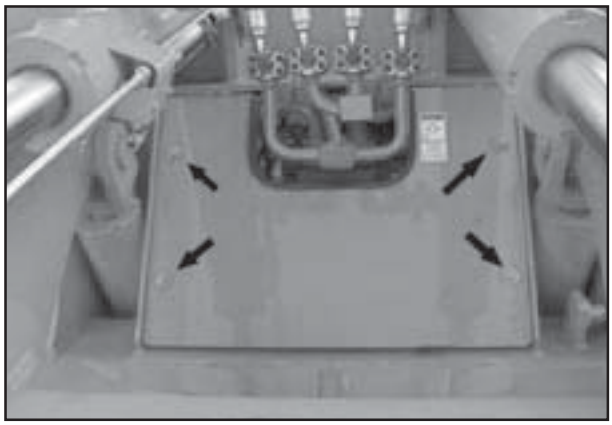


Fig.1



Fig.2

11. Remova a tampa antipó da tomada de teste (fig.3).

12. Conecte um manômetro de 345 bar (5000psi) à tomada de teste (seta - fig.3) na centralina localizada na lateral direita da máquina.

NOTA: *Certifique-se de conectar o manômetro de modo que seja possível ler sua indicação a partir do banco do operador.*

13. Funcione o motor em aceleração máxima.

14. Com a trava da articulação instalada, gire o volante de direção para uma curva fechada à direita e mantenha-o nessa posição.

15. Mantenha o volante em posição e observe a leitura do manômetro.

16. O manômetro deve indicar 210-225 bar (3046 - 3263 psi). Se a pressão estiver incorreta, ajuste a válvula de alívio da direção.

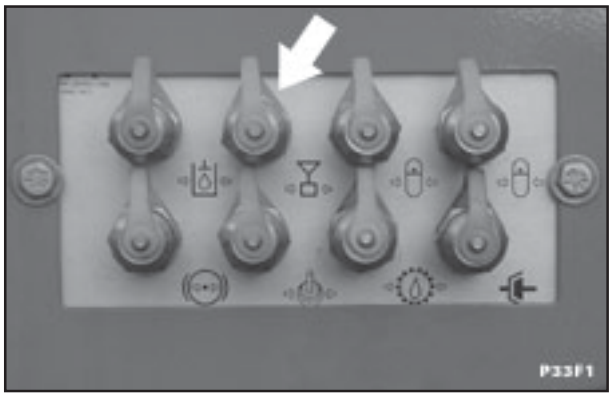


Fig.3

AJUSTE DA PRESSÃO AJUSTADA

1. Gire o parafuso de ajuste no sentido horário para aumentar a pressão ajustada. Gire o parafuso de ajuste no sentido anti-horário para diminuir a pressão ajustada.

NOTA: *1/4 de volta do parafuso de ajuste altera a pressão em aproximadamente 35 bar (500 psi).*

2. Se o manômetro ainda estiver conectado, repita os passos 13 a 16 do "Procedimento de teste da Pressão Ajustada". Se o manômetro não estiver conectado, execute todo o "Procedimento de teste da pressão ajustada".

3. Se necessário, ajuste a válvula de alívio novamente, até que a pressão fique dentro do intervalo especificado.

4. Pare o motor antes de remover o manômetro.

SEÇÃO 05 - SISTEMA DE DIREÇÃO

TESTE DE VAZAMENTO DO CILINDRO DA DIREÇÃO

Atenção: Certifique-se de que todas as pessoas estejam fora da área da articulação central e certifique-se de que esta esteja totalmente livre.

1. Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada.

2. Vire a máquina totalmente para a direita.

3. Pare o motor e aplique o freio de estacionamento.

4. Localize o tubo conectado à extremidade da haste do cilindro de direção esquerdo. Desconecte o tubo do cilindro esquerdo.

5. Instale um bujão no tubo.

6. Funcione o motor em aceleração máxima.

7. Gire e segure o volante de direção para uma curva completa à direita. Peça para outra pessoa verificar se há vazamentos na abertura da extremidade da haste do cilindro de direção esquerdo.

8. Se houver vazamento constante na extremidade da haste, a vedação do pistão do cilindro de direção esquerdo está danificada e reparos devem ser feitos. Consulte o capítulo "Cilindros da direção" nesta seção.

9. Conecte o tubo à extremidade da haste do cilindro de direção esquerdo.

10. Vire a máquina totalmente para a esquerda.

11. Pare o motor.

12. Localize o tubo conectado à extremidade da haste do cilindro de direção direito. Desconecte o tubo do cilindro de direção direito.

13. Instale um bujão no tubo.

14. Funcione o motor em aceleração máxima.

15. Gire e segure o volante de direção para uma curva completa à esquerda. Peça para outra pessoa verificar se há vazamentos na abertura da extremidade da haste do cilindro de direção direito.

16. Se houver vazamento constante na extremidade da haste, a vedação do pistão do cilindro de direção esquerdo está danificada e reparos devem ser feitos. Consulte o capítulo "Cilindros da direção" nesta seção.

17. Conecte o tubo à extremidade da haste do cilindro de direção direito.

SEÇÃO 06 - FREIOS

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

6.1 ..... REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES 3

6.1.1 ..... VÁLVULA DO FREIO 3

6.1.2 ..... ACUMULADORES DO FREIO DE SERVIÇO 4

6.1.3 ..... BOMBA DO FREIO 5

6.2 ..... ESPECIFICAÇÕES 6

6.3 ..... DIAGRAMA DO SISTEMA DE FREIOS 7

6.4 ..... SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO FREIO HIDRÁULICO 8

6.5 ..... SANGRIA DO SISTEMA DE FREIO 9

6.6 ..... VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE FREIO 10

6.7 ..... TESTE DE VAZÃO DA BOMBA DE FREIO 11

6.8 ..... FREIO DE ESTACIONAMENTO 12

6.8.1 ..... REMOÇÃO E DESMONTAGEM 12

6.8.2 ..... INSPEÇÃO 13

6.8.3 ..... MONTAGEM E INSTALAÇÃO 13

6.8.4 ..... PROCEDIMENTO DE TESTE 16

6.8.5 ..... VERIFICAÇÃO DA ATUAÇÃO 17

6.9 ..... AJUSTE DAS PRESSÕES (MÍNIMA E MÁXIMA) DE RECARGA DOS ACUMULADORES 18

6.10 ..... TESTE DA PRÉ-CARGA DOS ACUMULADORES 19

6.11 ..... INSTRUÇÕES PARA RECARGA DOS ACUMULADORES 20

5.12 ..... PRESSÃO CENTRALIZADA 21

SEÇÃO 06 - FREIOS

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.1 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES

6.1.1 - VÁLVULA DO FREIO

REMOÇÃO (fig. 1)

1. Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada e abaixe a caçamba ao solo. Pare o motor.

2. Calce ambos os lados de cada pneu para evitar que a máquina se movimente.

3. Certifique-se de que os acumuladores estejam completamente descarregados. Pressione e solte os pedais dos freios pelo menos 30 vezes.

4. Desligue a chave geral (posição OFF).

5. Remova as saias localizadas abaixo da cabine ou capota.

6. Limpe a válvula de carga (1) e as linhas do acumulador.

7. Coloque etiquetas de identificações em todas as linhas elétricas e hidráulicas conectadas à válvula (1) do freio.

8. Desconecte as linhas da válvula (1) do freio e instale um bujão em cada linha.

9. Remova os parafusos de fixação (2), as porcas (4), as arruelas (3) e a válvula (1) do freio,

INSTALAÇÃO (fig. 1)

1. Instale a válvula (1) do freio, os parafusos de fixação (2), as porcas (4) e as arruelas (3).

2. Remova os bujões das linhas hidráulicas e conecte as mesmas na válvula (1) do freio.

3. Conecte todas as conexões elétricas.

4. Ligue a chave geral (posição ON).

5. Sangre o sistema de freio. Veja o tópico 6.5 - Sangria do sistema de freio.

6. Instale as saias da cabine.

7. Verifique o nível de óleo no reservatório hidráulico. Complete, se necessário, com o óleo SAE 20; ISO HLP (IDRAULICAR AP 51), para clima tropical.
Para climas frios, usar o óleo SAE 10W; ALLISON C3: ATF TIPO A-SUFIXO A (GI/M). (Ver Manual do Operador).

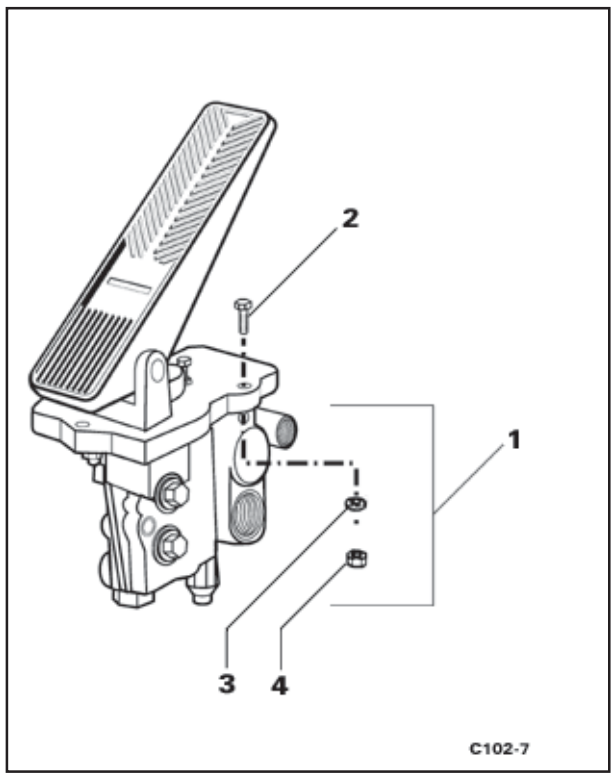


Fig. 1

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.1.2 - ACUMULADORES DO FREIO DE SERVIÇO

REMOÇÃO (fig. 2)

1. Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada e abaixe a caçamba ao solo. Pare o motor.

2. Calce ambos os lados de cada pneu para evitar que a máquina se movimente.

3. Certifique-se de que os acumuladores (1) do freio de serviço estejam completamente descarregados. Pressione e solte o pedal de freio pelo menos 30 vezes.

4. Remova a saia esquerda localizada abaixo da cabine ou capota.

5. Desligue a chave geral (OFF).

6. Limpe as linhas e os acumuladores (1) do freio de serviço.

7. Coloque etiquetas de identificação em todas as linhas conectadas aos acumuladores (1) do freio de serviço.

8. Desconecte as linhas dos dois acumuladores (1) do freio de serviço.

9. Instale bujões e tampas em cada linha.

10. Remova os parafusos (2), as arruelas (3) e os suportes (4).

11. Remova os acumuladores (1) do freio.

INSTALAÇÃO (fig. 2)

1. Instale os acumuladores (1) do freio nos suportes (4).

2. Instale as arruelas (3) e os parafusos (2). Aperte os parafusos.

3. Conecte as linhas dos dois acumuladores (1) do freio de serviço.

4. Instale a saia esquerda da cabine.

5. Ligue a chave geral (posição ON).

6. Sangre o sistema de freio. Veja o tópico 6.5 - Sangria do sistema de freio.

7. Veja o tópico 6.8.4 - Procedimento de teste do freio de estacionamento e execute o teste.

8. Verifique o nível de óleo no reservatório hidráulico. Complete, se necessário, com o óleo SAE 20; ISO HLP (IDRAULICAR AP 51), para clima tropical.
Para climas frios, usar o óleo SAE 10W; ALLISON C3: ATF TIPO A-SUFIXO A (GI/M). (Ver Manual do Operador).

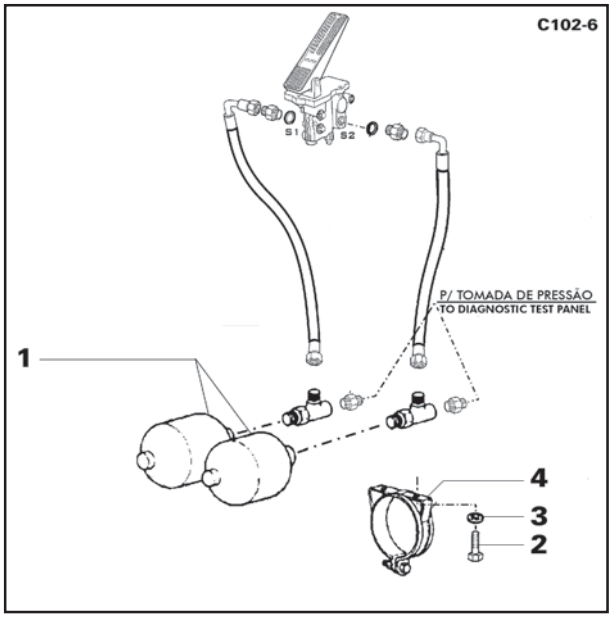


Fig. 2

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.1.3 - BOMBA DO FREIO

REMOÇÃO (fig. 3)

1. Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada e abaixe a caçamba ao solo. Pare o motor.

2. Calce ambos os lados de cada pneu para evitar que a máquina se movimente.

3. Levante o capô do motor e desligue a chave geral (posição OFF).

4. Limpe as linhas e a bomba (4) do freio.

5. Coloque etiquetas de identificação em todas as linhas conectadas à bomba (4) do freio.

6. Desconecte as linhas da bomba (4) do freio e instale bujões ou tampas em cada linha.

7. Remova os parafusos (1), as arruelas de pressão (2), as arruelas (3) e a junta (5).

8. Remova a bomba (4) do freio.

INSTALAÇÃO (fig. 3)

1. Instale uma nova junta (5), a bomba (4) do freio, as arruelas (3) e arruelas de pressão (2).

2. Aperte os parafusos de fixação (1).

3. Remova os bujões ou tampas e conecte as linhas à bomba (4) de freio.

4. Ligue a chave geral (posição ON).

5. Sangre o sistema de freio. Veja o tópico 6.5 - Sangria do sistema de freio.

6. Instale as saias da cabine.

7. Verifique o nível de óleo no reservatório hidráulico. Complete, se necessário, com o óleo SAE 20; ISO HLP (IDRAULICAR AP 51), para clima tropical.
Para climas frios, usar o óleo SAE 10W; ALLISON C3: ATF TIPO A-SUFIXO A (GI/M). (Ver Manual do Operador).

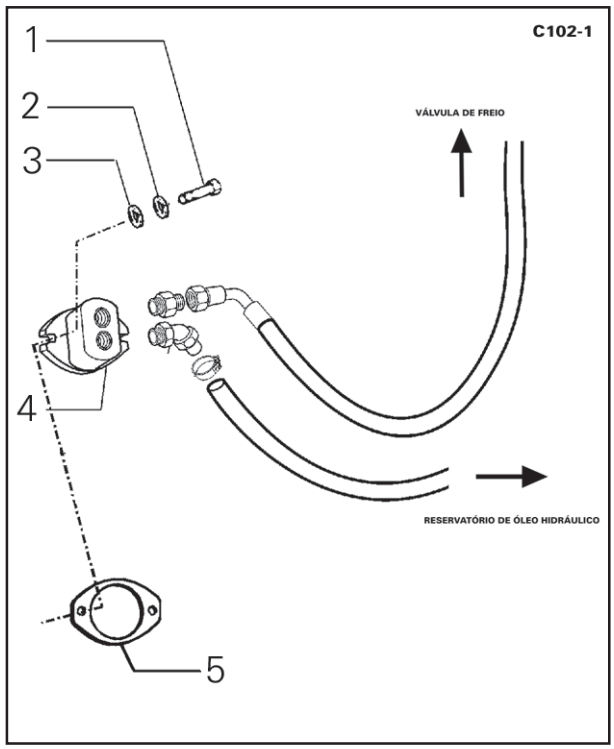


Fig. 3

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.2 - ESPECIFICAÇÕES

Vazão da bomba de freio	30,8 L/min a 172 bar a 2200 rpm (8,14 gpm a 2500 psi a 2200 rpm
Pressão da carga de nitrogênio do acumulador	80 bar (1160 psi)
Pressão de abertura da válvula do acumulador	115 bar (1670 psi)
Pressão de fechamento da válvula do acumulador	150 bar (2175 psi)
Interruptor de pressão de advertência do freio	100 bar (1451 psi)
Interruptor de pressão da luz do freio	4,1 bar (59,4 psi)

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.3 - DIAGRAMA DO SISTEMA DE FREIOS

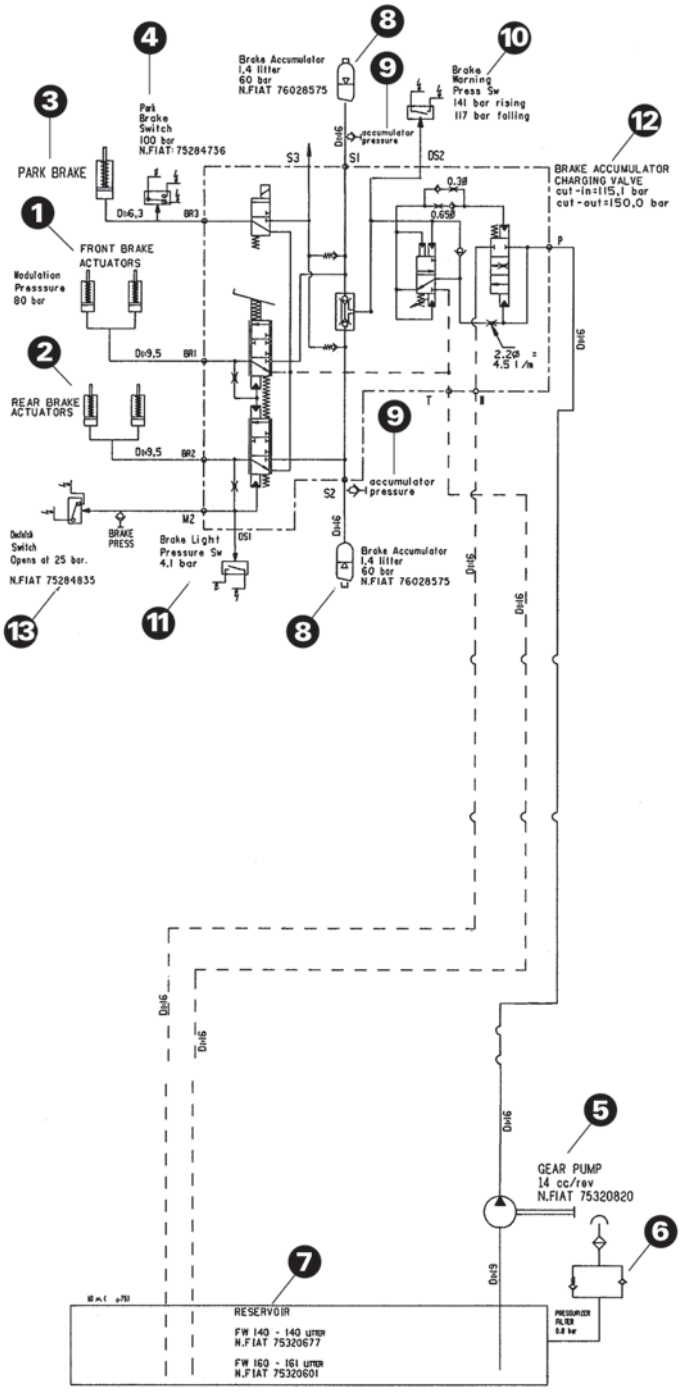


Fig. 1

1. Freios dianteiros
2. Freios traseiros
3. Freio de estacionamento
4. Solenóide do freio de estacionamento
5. Bomba do freio
6. Respiro
7. Reservatório
8. Acumuladores do freio
9. Tomadas de teste dos acumuladores do freio
10. Interruptor de pressão de advertência do freio
11. Interruptor de presão da luz do freio
12. Válvula de carga do freio e acumulador
13. Declutch

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.4 - SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO SISTEMA DE FREIO HIDRÁULICO

NOTA: *Veja o esquema hidráulico no tópico anterior.*

1. Certifique-se de que o nível do reservatório hidráulico esteja correto. Despressurize totalmente o sistema de freio, pisando e soltando o pedal várias vezes com o motor parado, até acabar a pressão do pedal.

2. Instale dois manômetros de 207 bar (3000 psi). As tomadas de teste dos acumuladores estão localizadas na saia direita do chassi (setas - fig.1).

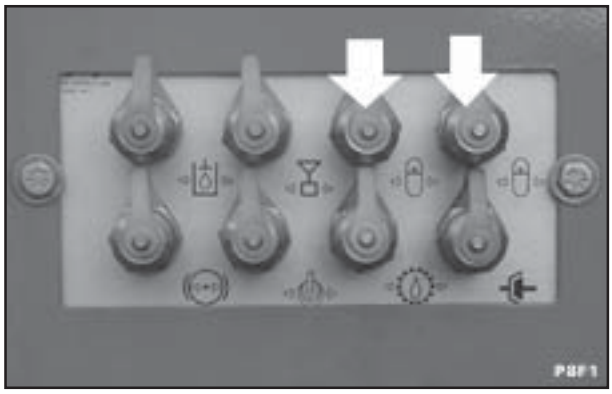


Fig. 1

3. Assegure-se de que as mangueiras dos manômetros tenham comprimento suficiente para permitir a leitura dos manômetros a partir do banco do operador.

NOTA: Os manômetros não podem ser conectados se houver pressão no sistema.

4. Funcione o motor em marcha lenta e leia os manômetros. Os alarmes (sonoro, luz de advertência principal e luz de advertência da pressão do freio) devem se apagar quando o acumulador de menor pressão atingir 115 bar (1670 psi).

5. Depois que o alarme parar, funcione o motor em alta rotação para completar a carga dos acumuladores. Os dois manômetros devem alcançar a pressão de 150 bar (2175 psi). Essa é a pressão de fechamento da válvula do acumulador. É normal uma ligeira queda de pressão quando a pressão de fechamento é atingida.

6. Com o motor em alta rotação, pise e solte o pedal do freio rapidamente e leia a pressão indicada nos manômetros. A queda de pressão pode não ser igual, mas à medida que a pressão mais baixa atinge 115 bar (1670 psi), a pressão do sistema deve começar a aumentar novamente. Essa é a pressão de abertura da válvula.

NOTA: *As pressões de abertura e fechamento das válvulas de carga do sistema de freio são predefinidas na fábrica e não são ajustáveis.*

NOTA: *Se a pressão indicada em um dos manômetros for menor que a especificada, a causa pode ser uma válvula de carga com defeito.*

7. Pare o motor. Pise e solte o pedal do freio várias vezes e leia a pressão indicada no manômetro.
Cada aplicação do pedal do freio resultará numa leve queda de pressão. Quando a pressão mais baixa atingir 115 bar (1670 psi), a luz de advertência do freio e o alarme sonoro serão acionados. Se a luz de advertência e o alarme sonoro não funcionarem, teste os interruptores de advertência de baixa pressão do freio e o circuito elétrico. Se a luz de advertência e o alarme sonoro forem acionados a uma pressão mais alta ou mais baixa em relação à especificação, teste os interruptores de advertência de baixa pressão do freio e substitua se necessário.

8. Continue aplicando lentamente o pedal do freio várias vezes até a leitura do manômetro cair subtamente a zero. A última leitura de pressão antes da queda para zero é a pressão de carga do nitrogênio no acumulador. Teste a pressão em ambos os acumuladores. Se a pressão estiver abaixo de 80 bar (1160 psi), substitua o(s) acumulador(es).

NOTA: *Baixa temperatura pode causar queda rápida de pressão.*

6.5 - SANGRIA DO SISTEMA DE FREIO

1. Verifique o nível de fluido hidráulico no reservatório e complete se necessário.

2. Para acessar com segurança os parafusos de sangria do eixo dianteiro, mantenha a caçamba da carregadeira com a boca virada para baixo.

3. Aplique o freio de estacionamento.

4. Pare o motor.

5. Desconecte o solenóide de combustível (fig.1).

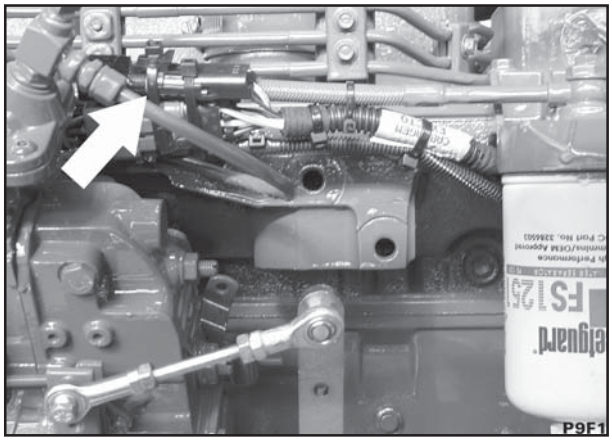


Fig. 1

NOTA: O solenóide de combustível está localizado atrás da bomba injetora, próximo às linhas de combustível.

6. Solte a conexão do lado de pressão da bomba do freio (conexão na parte superior da bomba).

7. Acione o motor de partida até algumas gotas de óleo saírem pela conexão do lado de pressão.

8. Aperte a conexão e conecte o solenóide de combustível.

9. Funcione o motor.

10. Mantenha o motor em marcha lenta até que os acumuladores do freio fiquem totalmente carregados.

NOTA: São necessários aproximadamente 30 segundos após a luz de pressão do freio se apagar.

11. Pare o motor.

12. Aplique o pedal de freio repetidamente até despressurizar completamente o sistema de freio (aproximadamente 20 aplicações).

13. Remova as tampas plásticas e de borracha de cada roda e abra lentamente os quatro parafusos de sangria.

NOTA: Instale uma mangueira nos parafusos de sangria para evitar respingo de óleo hidráulico.

14. Funcione o motor em marcha lenta.

15. Aplique totalmente o pedal de freio e solte-o lentamente.

16. Feche os quatro parafusos de sangria.

17. Aplique o pedal de freio três vezes, em ciclos de 5 segundos.

18. Com o pedal de freio parcialmente pressionado, abra o parafusos de sangria esquerdo do eixo dianteiro. Mantenha o pedal nesta posição até o óleo sair sem bolhas. Feche o parafuso de sangria.

19. Abra o parafuso de sangria direito do eixo dianteiro. Repita o passo 18.

20. Abra o parafuso de sangria esquerdo do eixo traseiro. Repita o passo 18.

21. Abra o parafuso de sangria direito do eixo traseiro. Repita o passo 18.

22. Recoloque todos os parafusos, tampas e bujões de sangria.

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.6 - VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE FREIO

1. Verifique o nível de fluido hidráulico no reservatório e complete se necessário.

2. Instale a trava de articulação (fig. 1) antes de executar este teste.



Fig. 1

3. Aplique o pedal repetidamente até despresurizar completamente o sistema de freio (aproximadamente 20 aplicações).

4. Conecte um manômetro de 207 bar (3000 psi) na tomada de pressão (centralina).

5. Funcione o motor em marcha lenta até os acumuladores ficarem totalmente carregados, ou seja, 150 bar (2175 psi).

6. Pare o motor.

7. Pise lentamente no pedal de freio, permitindo a total atuação do pistão.

NOTA: Pise no pedal de freio a cada 20 segundos.

8. Continue pisando no pedal de freio. A luz de pressão do freio deve acender quando a pressão atingir 115 bar (1670 psi). Após a luz de baixa pressão do freio se acender, pise no pedal de freio mais oito vezes.

9. Se a pressão estiver dentro da especificação, o teste está concluido.

10. Se a pressão estiver fora do valor especificado, é preciso sangrar o sistema de freio.

11. Refaça o teste após sangrar o sistema de freio.

Atenção: NÃO faça nenhuma intervenção no parafuso (1 - fig. 2), uma vez que a válvula de freio possui pressão pré-ajustada. Uma intervenção poderia desregular a pressão interna do circuito, causando sérios danos ao sistema de freio.

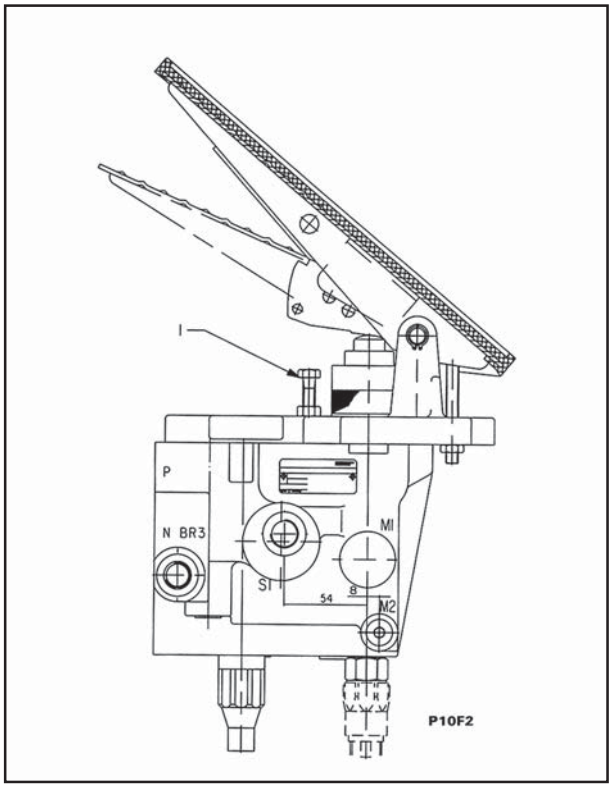


Fig. 2

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.7 - TESTE DE VAZÃO DA BOMBA DE FREIO - Fig.1

1. Conecte o medidor de vazão à bomba de freio (1)

2. Certifique-se de que o controle de carga do medidor de vazão esteja aberto. Funcione o motor em aceleração máxima. Certifique-se de que o óleo esteja na temperatura de operação.

3. Meça e anote a leitura de vazão a 0 bar (0 psi). Feche lentamente a válvula de carga do medidor de vazão e anote a leitura a 80 bar (1160 psi).

4. Divida a leitura a 80 bar (1160 psi) pela leitura a 0 bar (0 psi). Multiplique o resultado por 100. Esse é o rendimento percentual da bomba. Se o rendimento da bomba for menor que 85 %, repare ou substitua-a.

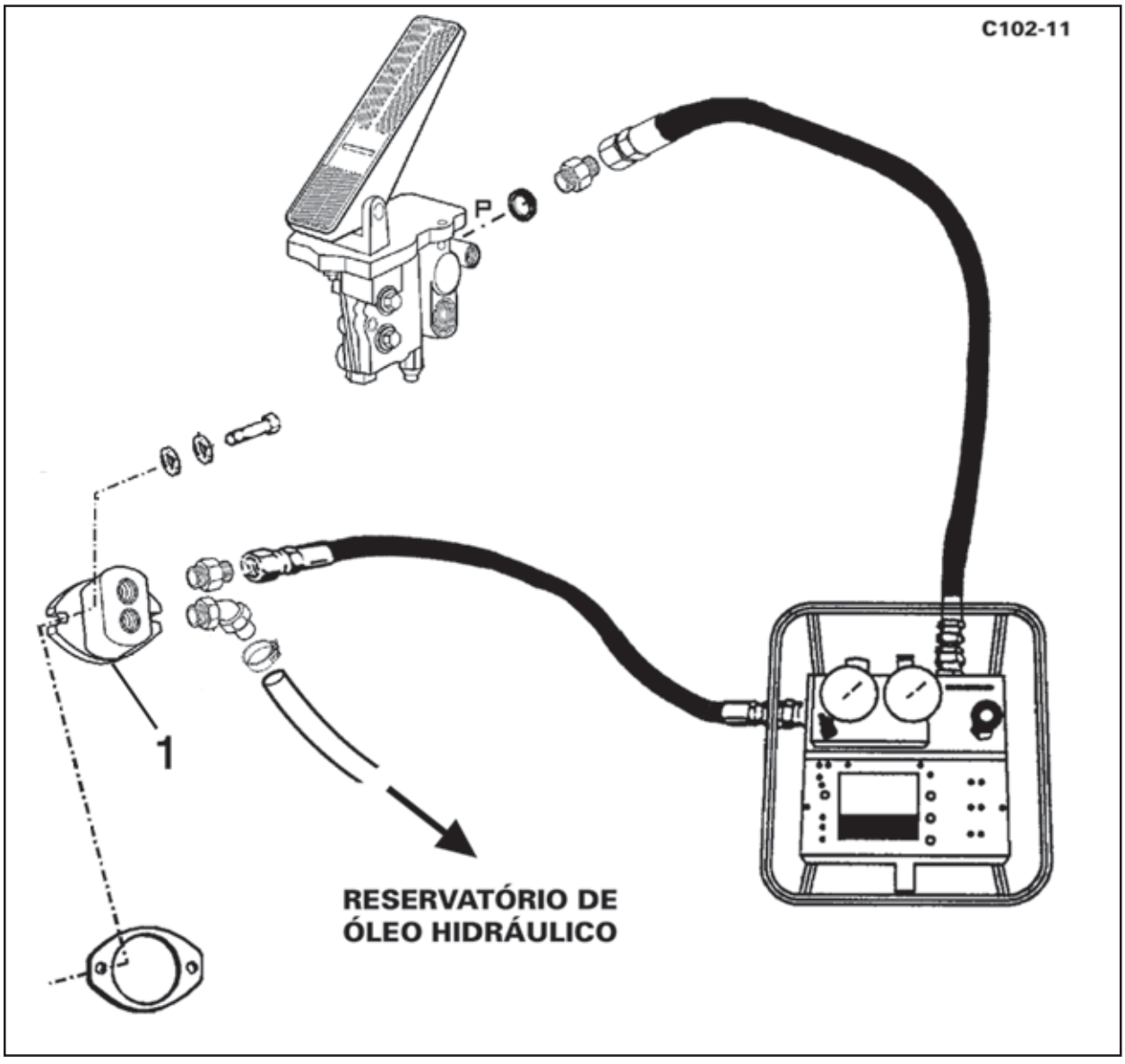


Fig. 1

6.8 - FREIO DE ESTACIONAMENTO

6.8.1 - REMOÇÃO E DESMONTAGEM

1. Estacione a máquina sobre uma superfície sólida e nivelada e abaixe a caçamba da carregadeira ao solo.

2. Calce as rodas da máquina para evitar que se movimente.

3. Instale a trava da articulação (fig.1)



Fig. 1

4. Desligue a chave geral (posição OFF) (fig.2).

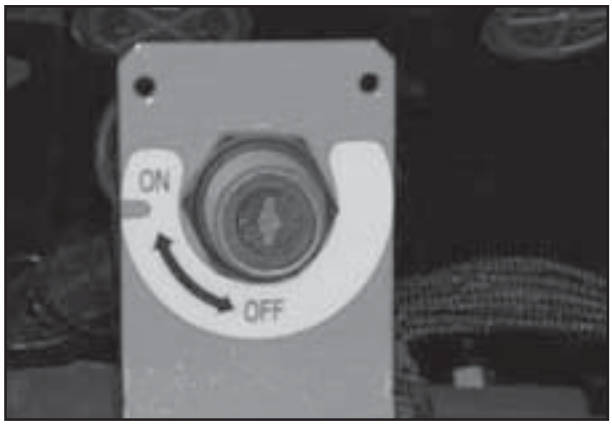


Fig. 2

5. Com o motor desligado (posição OFF), pressione e solte o pedal do freio pelo menos 20 vezes para descarregar os acumuladores.

6. Remova a mangueira do freio de estacionamento. Instale uma tampa na mangueira e um bujão na conexão (fig. 3).

7. Solte e remova a tampa do freio de estacionamento (fig. 4).

8. Solte a contraporca que fixa o pino central (fig. 5).

6. Remova a mangueira do freio de estacionamento. Instale uma tampa na mangueira e um bujão na conexão (fig. 3).

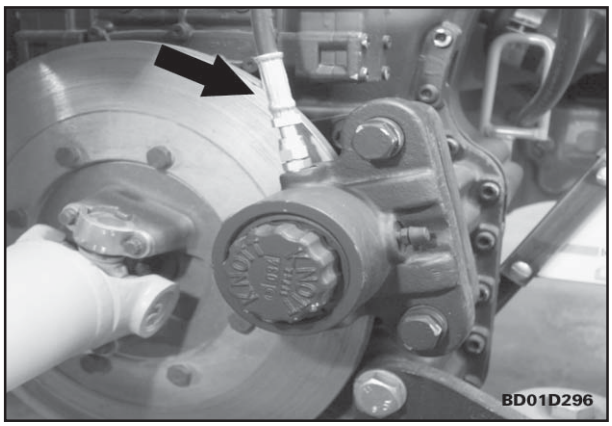


Fig. 3

7. Solte e remova a tampa do freio de estacionamento (fig. 4).

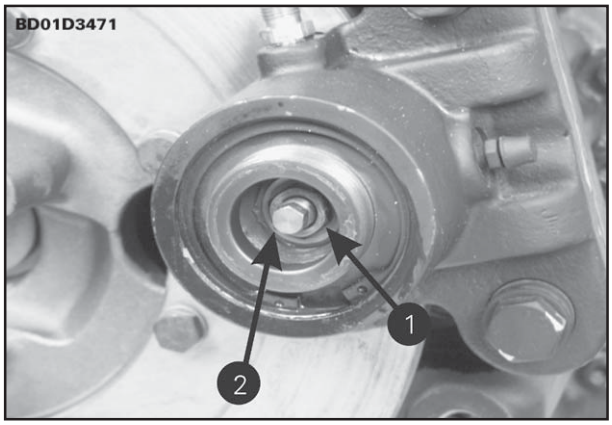


Fig. 4

8. Solte a contraporca que fixa o pino central (fig. 5).

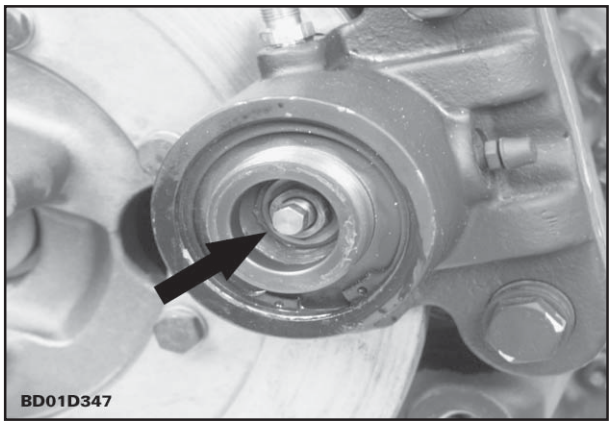


Fig. 5

9. Gire o pino central no sentido anti-horário até que as pastilhas de freio fiquem soltas (fig. 6).

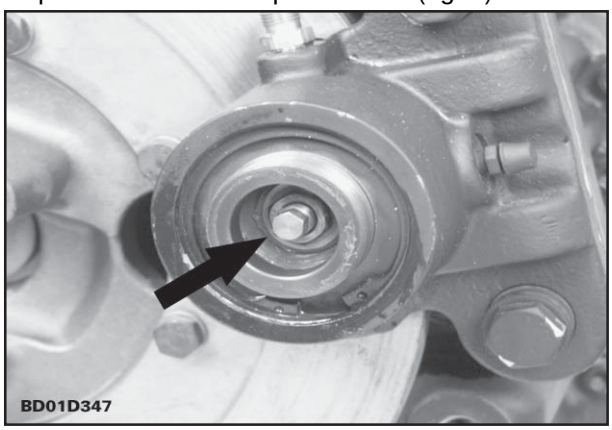


Fig. 6

10. Remova os dois parafusos que fixam o freio de estacionamento à transmissão. Remova o freio de estacionamento (fig. 7).

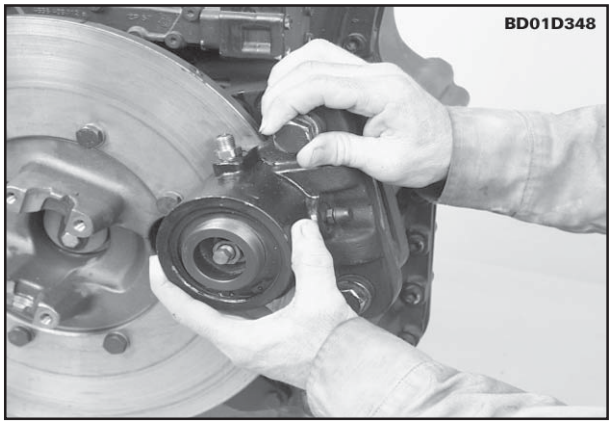


Fig. 7

11. Remova as duas pastilhas do conjunto do freio de estacionamento (fig. 8).

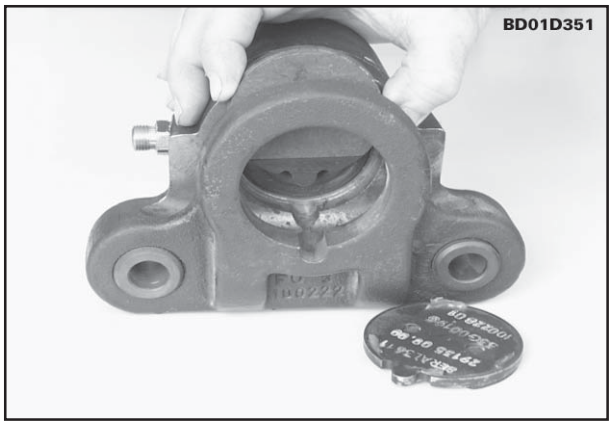


Fig. 8

6.8.2 - INSPEÇÃO

12. Limpe e inspecione todas as peças quanto a desgaste e danos.

Verifique se o disco apresenta desgaste ou danos.

Substitua todas peças desgastadas ou danificadas.

6.8.3 - MONTAGEM E INSTALAÇÃO

13. Instale as duas pastilhas no conjunto do freio de estacionamento (fig. 9).

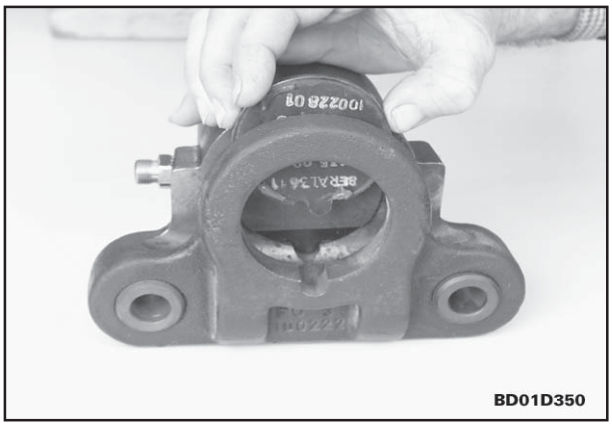


Fig. 9

14. Instale o conjunto do freio de estacionamento no disco de freio.

15. Instale os dois parafusos que fixam o freio de estacionamento à transmissão. Aperte os dois parafusos (fig. 10).

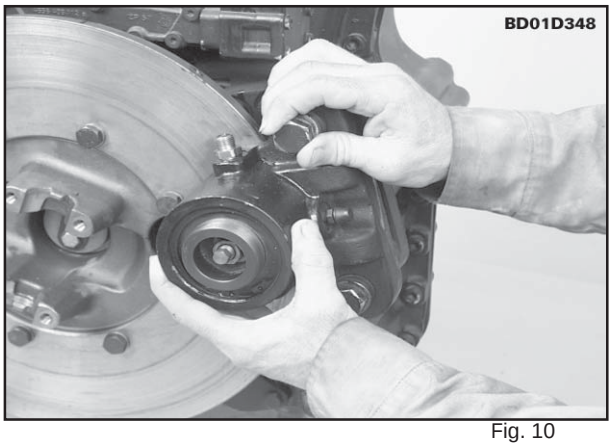


Fig. 10

16. Remova os bujões e as tampas e instale a mangueira no freio de estacionamento (fig. 11).

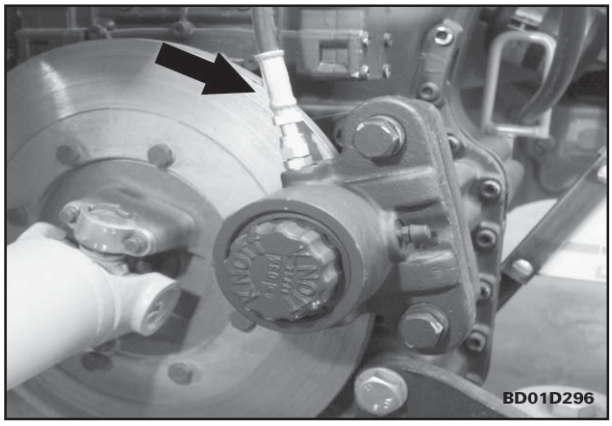


Fig. 11

17. Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada, calce as rodas e instale a trava da articulação.

ADVERTÊNCIA: Para este procedimento será preciso um ajudante. Um operador deve estar presente na cabine o tempo todo para aplicar os freios de serviço e desligar a máquina caso ocorra uma falha mecânica.

18. Funcione o motor em marcha lenta com a caçamba apoiada sobre o solo.

19. Desaplique o freio de estacionamento.

NOTA: Não haverá pressão hidráulica no freio de estacionamento até que o respectivo interruptor oscilante seja desligado, os freios de serviço sejam aplicados e a transmissão tenha uma marcha selecionada.

A. Desligue o freio de estacionamento (posição OFF).

B. Aplique o freio de serviço e selecione uma marcha.

C. Nesse instante, a luz-piloto do freio de estacionamento se apagará.

D. Retorne a transmissão para neutro antes de prosseguir.

20. Remova a tampa da dianteira do freio de estacionamento (fig. 12).

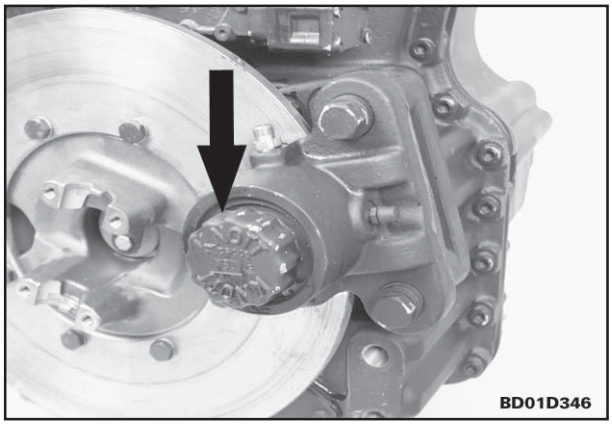


Fig. 12

21. Solte a contraporca (1) que fixa o pino central (2) (fig. 13).

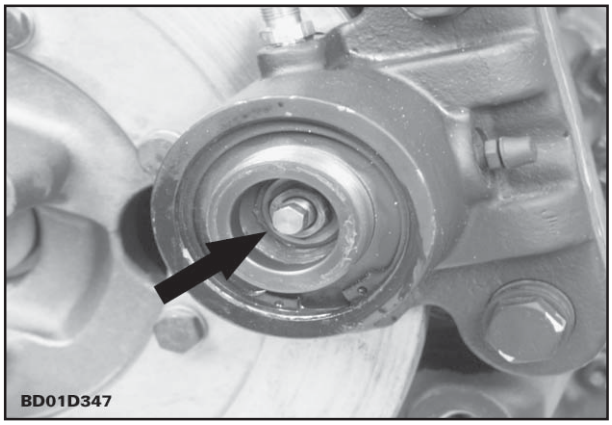


Fig. 13

1. Contraporca
2. Pino central

22. Gire o pino central no sentido horário até que as duas pastilhas encostem no disco e, a seguir, gire o pino central uma volta no sentido anti-horário (fig. 14).

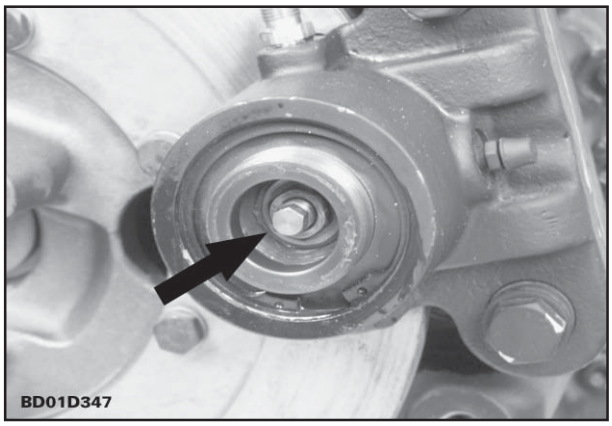


Fig. 14

23. Aperte a contraporca para fixar o pino central (fig. 15).

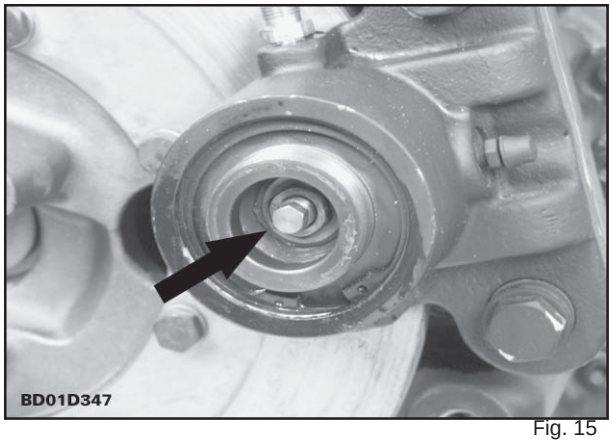


Fig. 15

24. Instale a tampa no freio de estacionamento (fig. 16).

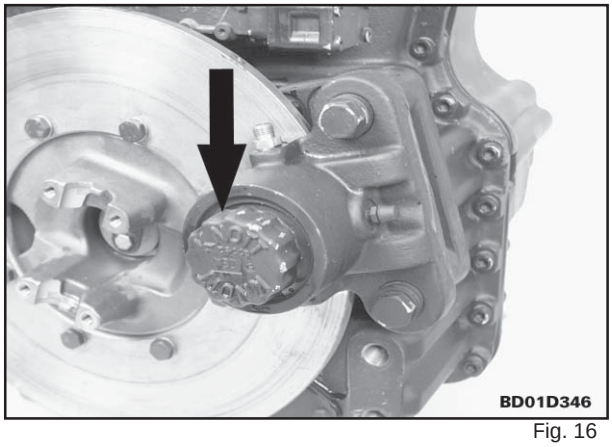


Fig. 16

25. Execute o Procedimento de Teste do Freio de Estacionamento conforme descrito nesta seção.

26. Consulte o tópico 6.5 para Sangria do Sistema de Freio.

27. Remova a trava da articulação (fig. 17).



Fig. 17

28. Ligue a chave geral (posição ON) (fig. 18).



Fig. 18

6.8.4 - PROCEDIMENTO DE TESTE DO FREIO DE ESTACIONAMENTO

29. Durante o teste, a máquina deve estar parada sobre uma superfície livre, em ligeiro declive, com a caçamba na posição de deslocamento.

30. Aplique o freio de estacionamento.

31.Verifique se a máquina se move.

32. Se a máquina se mover, o freio de estacionamento deve ser ajustado.

6.8.5 - VERIFICAÇÃO DA ATUAÇÃO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO

Dê partida no motor e faça-o funcionar por aproximadamente 30 segundos para carregar o acumulador.

Mova a alavanca de controle do freio de estacionamento para posição "desbloqueado". Com cuidado em relação às pessoas que estejam próximas, observe a articulação de controle do freio de estacionamento.

Atue a alavanca duas ou três vezes. Se a articulação não se move completamente, verifique a pré-carga dos acumuladores, como indicado no capítulo 6.10.

Se necessário, recarregue de acordo com os procedimentos listados no capítulo 6.11.

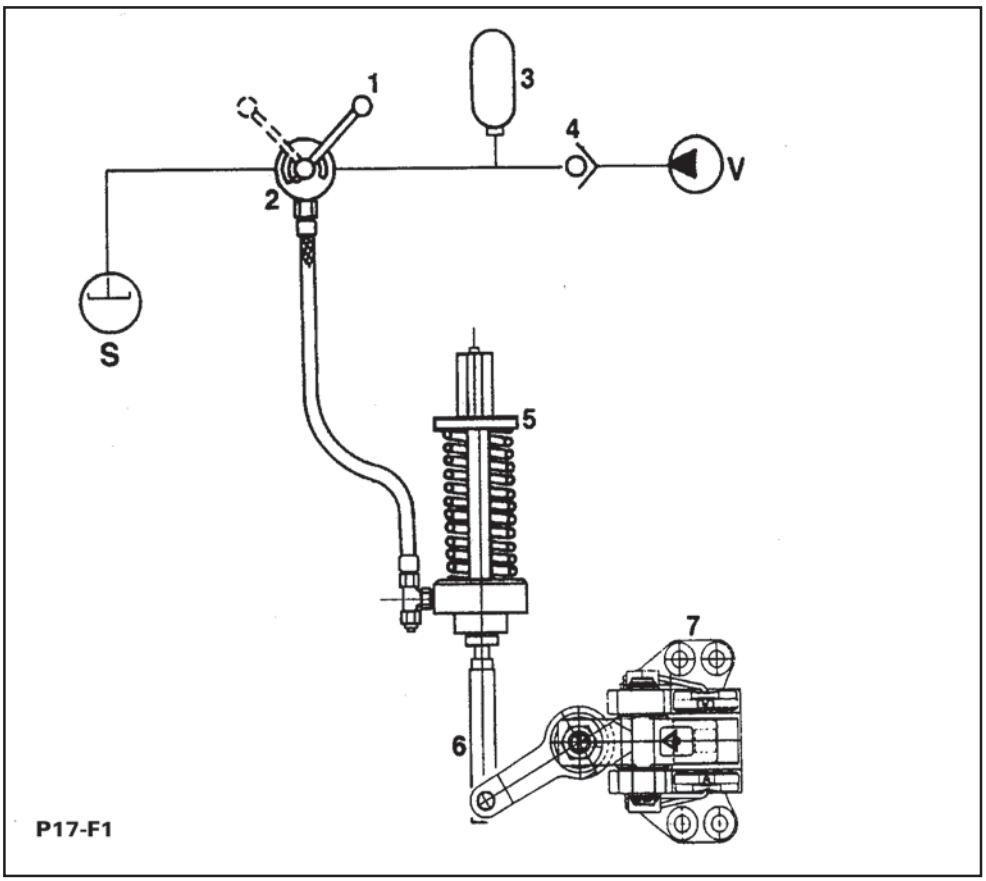


Fig.1 - Diagrama do freio de estacionamento

S. descarga para o reservatório de óleo hidráulico
V. do freio para válvula do pedal de freio
1. alavanca ON/OFF do freio de estacionamento
2. válvula de três vias
3. acumulador do freio de estacionamento
4. válvula de mão retorno
5. pinça
6. alavanca de controle
7. freio de estacionamento.

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.9 - AJUSTE DAS PRESSÕES (MÍNIMA E MÁXIMA) DE RECARGA DOS ACUMULADORES

Conectar dois manômetros (200 bar/2900 psi) na tomada de pressão com engate rápido (7 e 8 -fig.1) localizados na extremidade dos acumuladores.

Dê partida no motor e aqueça o óleo até 40∞C a 50∞C (105∞F a 120∞F)

Valor mínimo de recarga

Quando o motor estiver em mínima rotação e a máquina parada, acione o pedal de freio 4 ou 5 vezes. Faça isto lentamente.

Leia a pressão nos manômetros M1 e M2 (valor mínimo da pressão) antes de iniciar a recarga. O manômetro deverá indicar por um momento 80 bar. Se a pressão mínima da recarga é diferente do valor nominal, remova o tampão (1), solte a porca (5) e gire o parafuso (4) com movimentos suaves, até que o valor correto seja obtido.

Verifique a pressão após apertar a contraporca (3).

Valor máximo de recarga

Com o motor em baixa rotação e o freio de estacionamento aplicado, leia a pressão máxima nos manômetros M1 e M2. A pressão a ser lida deverá ser de 120 bar.

Se a pressão máxima de recarga é diferente do valor nominal, remova o tampão (1), solte a contraporca (3) e atue no parafuso (2) até obter o valor.

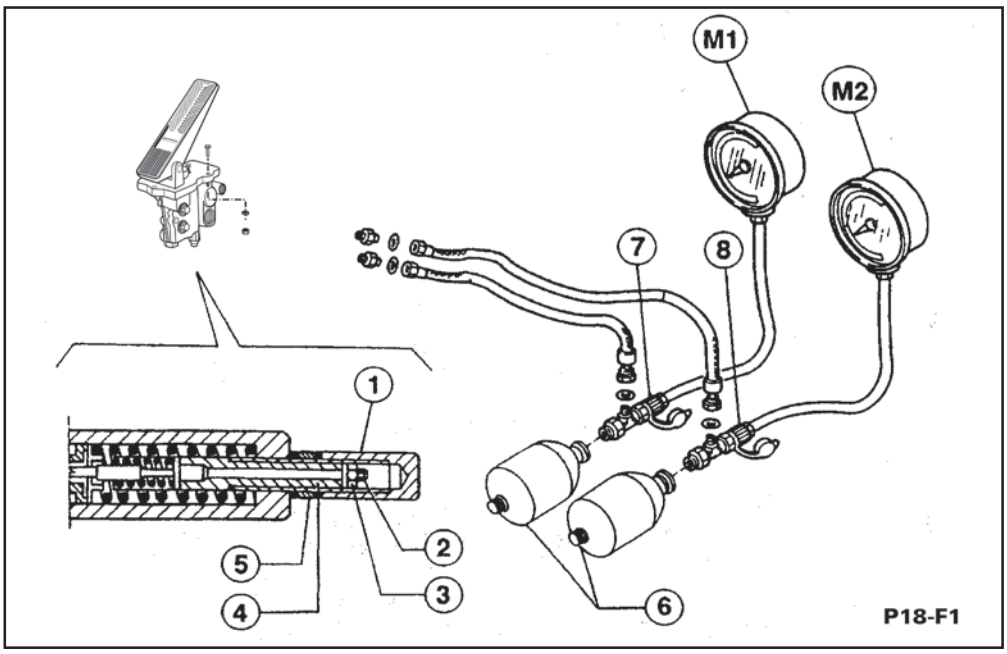


Fig. 1 - Diagrama de ajuste das pressões mínima e máxima de recarga do acumulador.

M1 e M2. manômetros - **1.** tampão - **2.** parafuso de ajuste da pressão máxima - **3.** contraporca - **4.** parafuso de ajuste da pressão mínima - **5.** porca - **6.** acumuladores - **7 e 8.** pontos de tomada de pressão.

6.10 - TESTE DA PRÉ-CARGA DOS ACUMULADORES

O acumulador instalado no sistema de freios é do tipo de membrana e pré-carregado com nitrogênio.

A porosidade natural da membrana e a operação contínua reduzem a pressão de pré-carga reduzindo a eficiência do acumulador. A pressão de pré-carga não deve nunca estar abaixo de 90% do valor nominal.

A operação de verificação de performance deve ser feita com o acumulador cheio de óleo hidráulico. Esta condição é obtida:

- para acumuladores de freio pise suavemente e repetidamente, com o motor desligado, no pedal de freio;
- para o freio de estacionamento, desengate o acumulador e mova repetidamente o desviador de três vias com o motor parado.

Verifique a pré-carga como indicado a seguir:

- remova a tampa de proteção (1-fig.1);
- solte meia volta o parafuso (2) com uma chave allen;
- instale a ferramenta (D) na conexão do acumulador;
- verifique se a torneira (D2) está desligada (fechada);
- gire manualmente (D1) e desenrosque o parafuso (2).

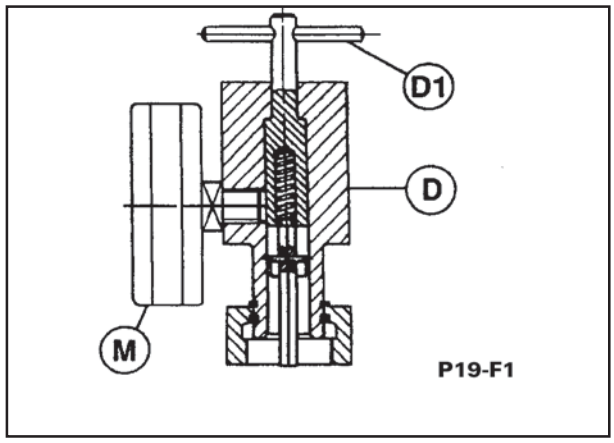
Quando o ponteiro do manômetro começar a mover-se, desenrosque manualmente (D1).

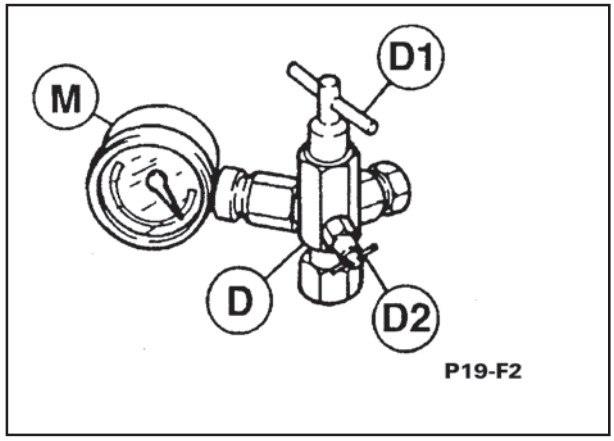
Neste ponto, o manômetro indica a pressão de pré-carga do acumulador que deverá ser de 60 bar.

Se a pressão está abaixo do valor especificado, proceda como indicado a seguir:

- feche manualmente (D1);
- abra a torneira (D2) para a descarga do nitrogênio pressurizado pela ferramenta (D);
- desconecte a ferramenta (D) do acumulador;
- aperte os parafusos (2) com um torque de 1,1 daNm (8 lb-pé);
- verifique com água e sabão se o acumulador não tem vazamento;
- reinstale a tampa (1).

Se a pressão estiver abaixo do valor, recarregue o acumulador como indicado no capítulo 6.11.





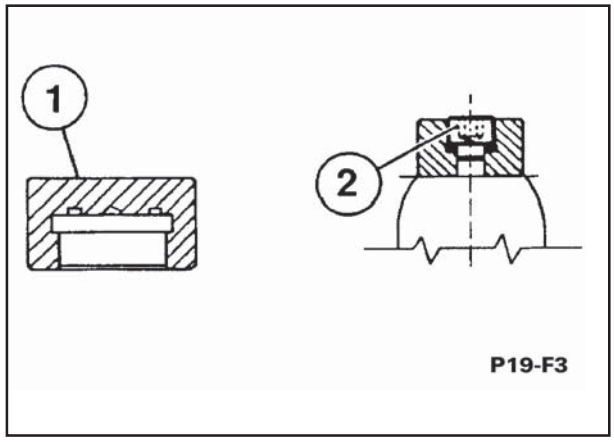


Fig. 1 - Teste da pré-carga dos acumuladores.

D - ferramenta para teste da pré-carga.
D1 - controle manual, com dois tampões.
D2 - torneira de descarga.
M - manômetro.
1 - tampa de proteção.
2 - tampa de abastecimento.

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.11 - INSTRUÇÕES PARA RECARGA DOS ACUMULADORES

Com a ferramenta 75298472 (D - fig.1) aplicada na conexão do acumulador, proceda como descrito abaixo:
- remova o tampão e monte a mangueira do tanque de nitrogênio, equipado com válvula de segurança (V):

PERIGO: Gire lentamente a válvula (D2) para que o nitrogênio escape, então feche-a. Meça a pressão no manômetro (M): esta é a pressão desejada. Se não, repita a operação. Gire manualmente (D1) então aperte o parafuso (2) no acumulador.

Para recarregar os acumuladores, use somente nitrogênio.

PERIGO: Nunca ou por qualquer motivo use oxigênio ou outros gases, isto acarretará grandes riscos de explosão.

Abra lentamente a torneira do tanque de nitrogênio e observe o incremento de pressão no manômetro (M);

IMPORTANTE: *A pressão de enchimento deverá resultar ao menos em 10% superior ao valor nominal, considerando que a pressão no acumulador diminui quando o gás comprimido se resfria. Feche a válvula do reservatório de nitrogênio. Espere 5 minutos. Verifique a pressão de inflação de 60 bar (870 psi).*

Se estiver baixa, repita a operação.

Se estiver alta, proceda como indicado abaixo:
- remova a ferramenta (D);
- aperte o parafuso (2) a um torque de 1,1 daNm;
- verifique vazamentos no acumulador com água e sabão;
- reinstale a tampa de proteção (1).

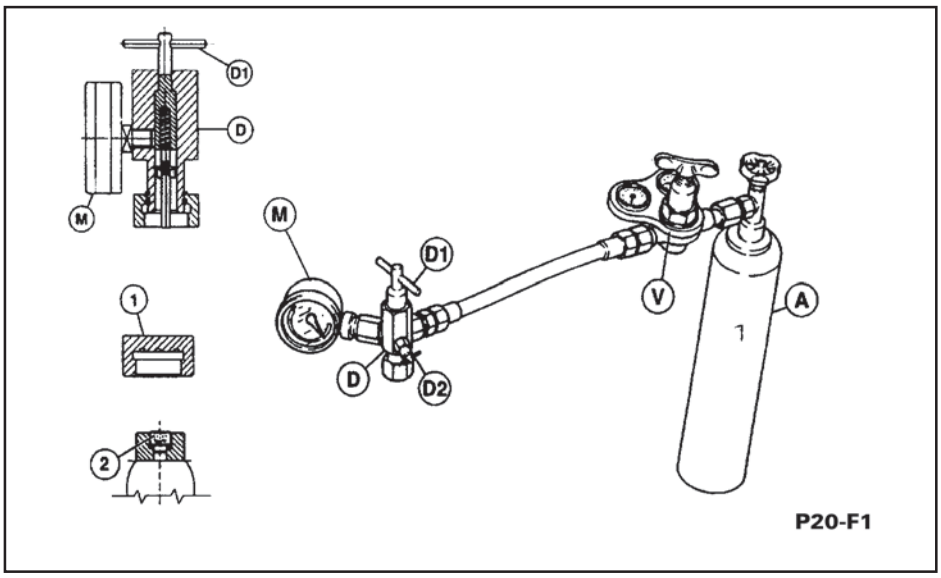
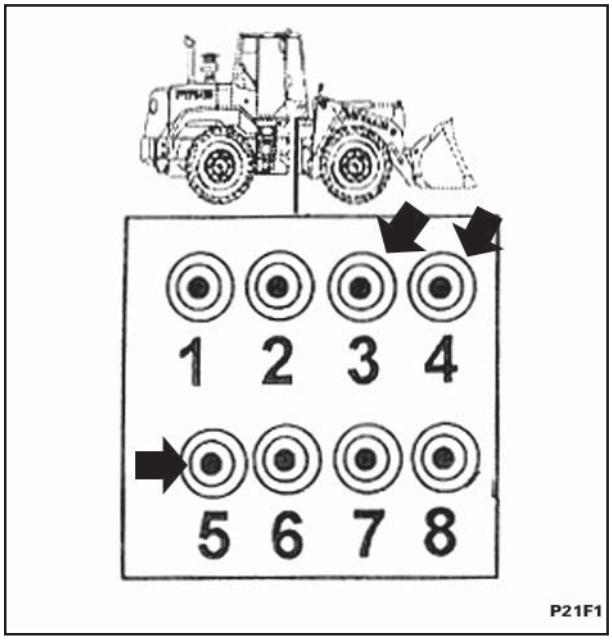


Fig. 1
D. acumulador - ferramenta de teste de pré-carga
D1. controle manual
D2. torneira de descarga
A.Tanque de nitrogênio
M. manômetro
V. válvula de segurança
1. tampa de proteção
2.plug de abastecimento

SEÇÃO 06 - FREIOS

6.12 - PRESSÃO CENTRALIZADA

Verificar:



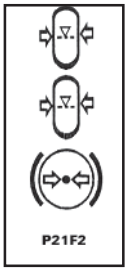
Tomada de pressão centralizada

Quando houver falhas de pressão no sistema de freio, verificar as pressões devidas como se segue:

3- Acumulador do freio ..... 145~155 Kgf/cm^2

4- Acumulador do freio ..... 145~155 Kgf/cm^2

5- Pressão freios ..... 80~90 Kgf/cm^2



SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

7.1 ..... ESPECIFICAÇÕES GERAIS 3
7.2 ..... FERRAMENTAS DE SERVIÇO 4
7.3 ..... LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES 6
7.4 ..... REMOÇÃO/INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA 8
7.4.1 ..... VÁLVULA DE CONTROLE DA CARREGADEIRA 8
7.4.2 ..... JOYSTICK 13
7.4.3 ..... BOMBA HIDRÁULICA 17
7.4.4 ..... CILINDROS DE ELEVAÇÃO 20
7.4.5 ..... CILINDROS DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA 22
7.4.6 ..... TROCADOR DE CALOR DO ÓLEO 26
7.5 ..... DESMONTAGEM/INSPEÇÃO/MONTAGEM DOS CILINDROS 28
7.5.1 ..... CILINDROS DE ELEVAÇÃO 31
7.5.2 ..... CILINDROS DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA 32
7.6 ..... DESMONTAGEM/MONTAGEM DO ACUMULADOR DE PRESSÃO DE PILOTAGEM 36
7.7 ..... CARGA DO ACUMULADOR COM NITROGÊNIO 39
7.8 ..... SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 41
7.9 ..... TESTES 45
7.10 ..... LIMPEZA DO SISTEMA 50
7.11 ..... TABELA DE TORQUES 53
7.12 ..... DIAGRAMA DO SISTEMA HIDRÁULICO 54

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

7.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Vazão da Bomba ....188 L/min a 2200 rpm a 235 bar

Ajustes de pressão da válvula de alívio principal ..... 233 a 237 bar (3379 a 3437 psi)

Ajuste de pressão da válvula de alívio do circuito

Passagens auxiliares A e B ..... 235 bar (3408 psi)

Passagem A da caçamba..... 235 bar (3408 psi)

Passagem B da caçamba..... 235 bar (3408 psi)

Pressão de Nitrogênio Seco do Acumulador de Pressão de Pilotagem ..... 13,8 ±1,7 bar (200 ±25 psi) a 210 ˚C (70˚ F)

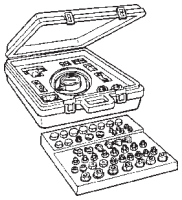
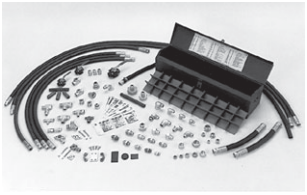
Volume do Acumulador de Pressão de Pilotagem ..... 0,95 litros (59,5 pol.^{3})

Pressão de Operação Máxima do Acumulador de Pressão de Pilotagem ..... 207 bar (3000 psi)

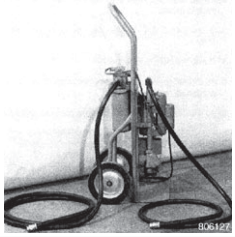
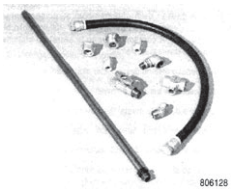
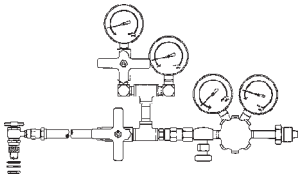
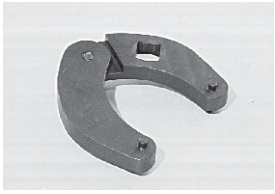
SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

7.2 - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para executar os procedimentos de montagem e desmontagem do Sistema Hidráulico. O uso destas ferramentas é demonstrado no respectivo procedimento.

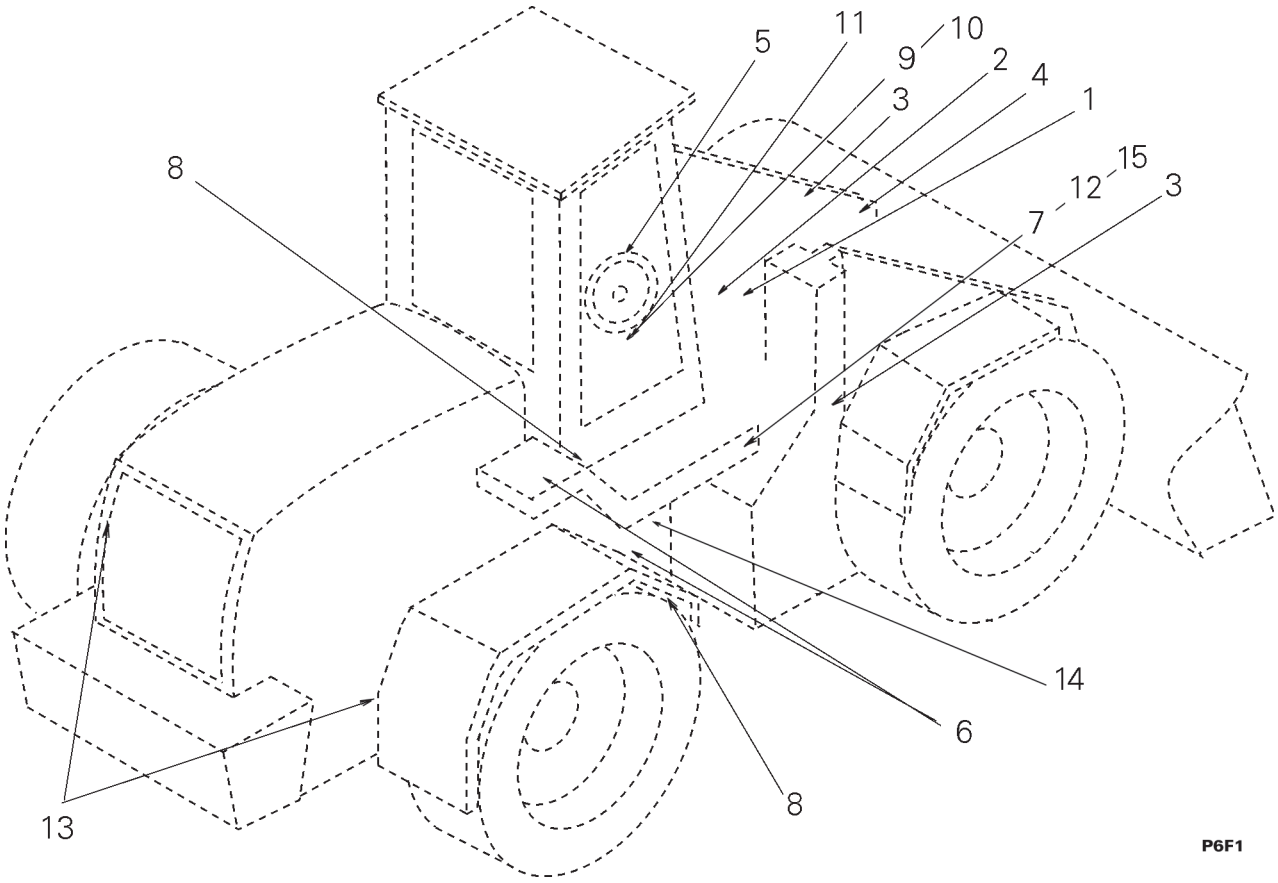
Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
75313582	Kit de Conexões de Pressão	
75313581	Kit de Conexões do Medidor de Vazão	
75313583	Kit de Conexões de Pressão	
75313584	Bomba Manual	
75313586	Medidor de Vazão	
75313580	Kit de Conexões de Pressão	

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
75313585	Filtro Portátil	
75313587	Kit de Conexões	
75313579	Multiplicador de Torque	
75313588	Kit de carga de Nitrogênio do Acumulador	
75313589	Chave de Sobreposta	

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

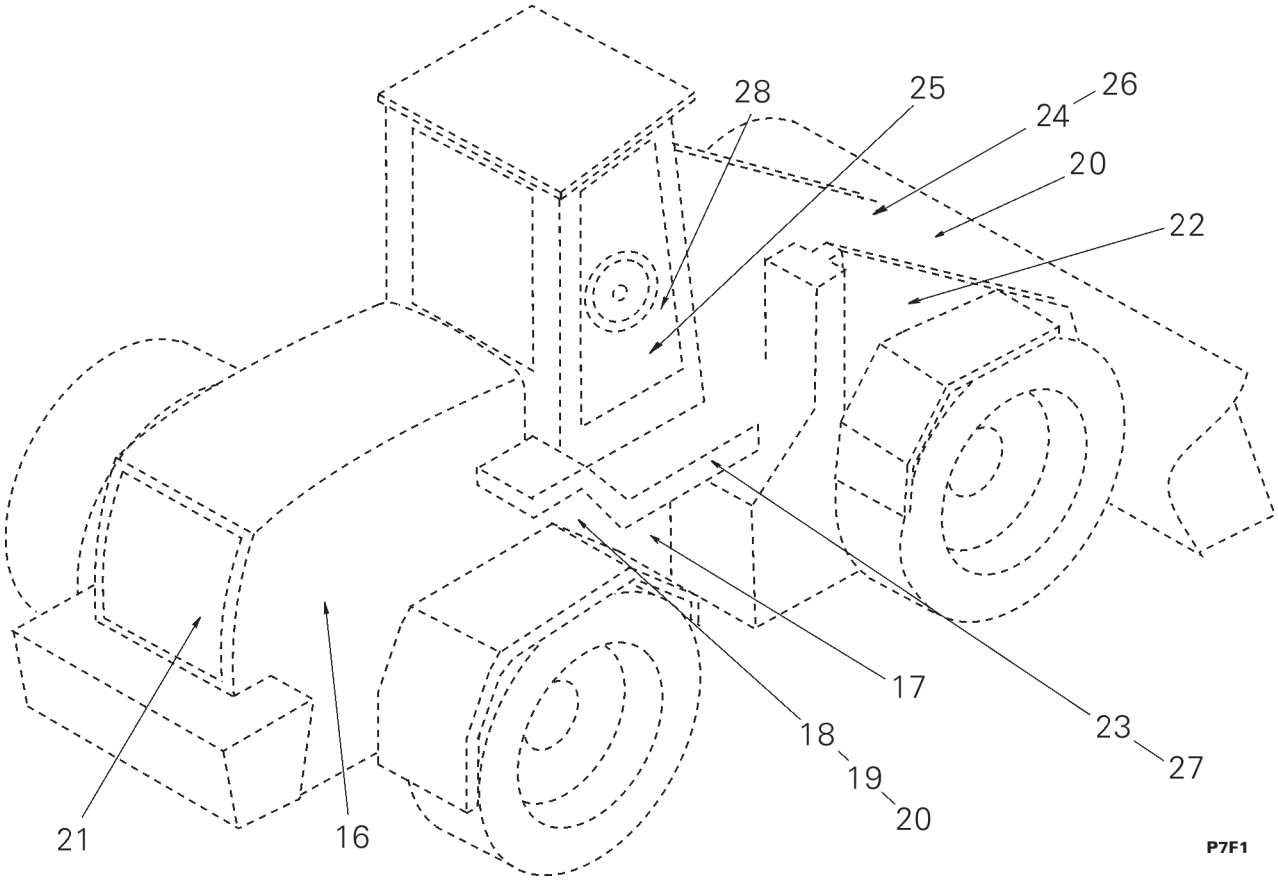
7.3 - LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES HIDRÁULICOS



1. VÁLVULA DO CONTROLE DE DESLOCAMENTO
2. ACUMULADOR DO CONTROLE DE DESLOCAMENTO
3. CILINDROS DE ELEVAÇÃO
4. CILINDRO DA CAÇAMBA (CILINDRO DE INCLINAÇÃO)
5. VÁLVULA DE CONTROLE DA DIREÇÃO
6. CILINDRO DE DIREÇÃO
7. ENGATE DE DIAGNÓSTICO DE PRESSÃO DA DIREÇÃO
8. ACUMULADORES DO FREIO
9. VÁLVULA DE CARGA DO FREIO E ACUMULADOR
10. INTERRUPTOR DE PRESSÃO DE ADVERTÊNCIA DO FREIO
11. INTERRUPTOR DE PRESSÃO DA LUZ DE FREIO
12. ENGATE DE DIAG. DE PRESSÃO DO ACUMUL. DO FREIO
13. CILINDROS DE FREIO TRASEIROS
14. CILINDRO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO
15. ENGATES DE DIAGNÓSTICO DE PRESSÃO DOS FREIOS DOS EIXOS DIANTEIRO E TRASEIRO

NOTA: *O esquema hidráulico encontra-se no final desta seção.*

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO



16. BOMBA HIDRÁULICA DE FREIO
17. BOMBA HIDRÁULICA DO IMPLEMENTO
18. FILTRO HIDRÁULICO
19. RESERVATÓRIO HIDRÁULICO
20. RESPIRO DO RESERVATÓRIO HIDRÁULICO
21. TROCADOR DE CALOR DO ÓLEO HIDRÁULICO
22. ACUMULADOR DE PRESSÃO DE PILOTAGEM
23. ENGATE DE DIAGNÓSTICO DE PRESSÃO DE PILOTAGEM
24. INTERRUPTOR DE FLUTUAÇÃO
25. ALAVANCA DE CONTROLE
26. VÁLVULA DE CONTROLE DA CARREGADEIRA
27. ENGATE DE DIAGNÓSTICO DE PRESSÃO DA BOMBA
28. INTERRUPTOR DE PRESSÃO DO FREIO (2)

NOTA: *O esquema hidráulico encontra-se no final desta seção.*

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

7.4 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA

7.4.1 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DA VÁLVULA DE CONTROLE DA CARREGADEIRA

REMOÇÃO

Passo 1: Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada.

Passo 2: Abaixe a caçamba ao solo, com a boca virada para baixo.

Passo 3: Pare o motor e aplique o freio de estacionamento.

NOTA: Aplique o freio repetidamente para despressurizar completamente os acumuladores e, a seguir, mova a alavanca da válvula de controle da carregadeira para frente e para trás diversas vezes para despressurizar o circuito do controle de pilotagem.

Passo 4:

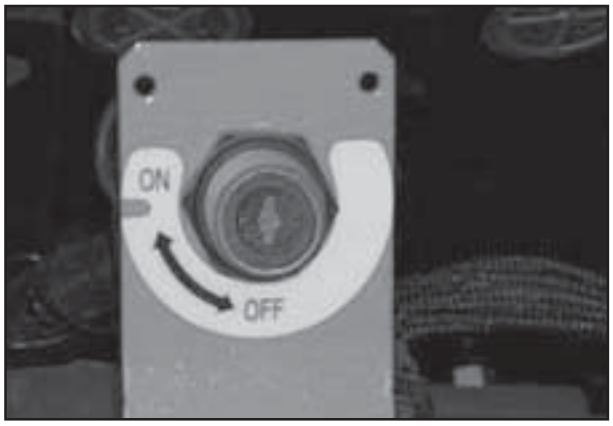


Fig.1

Desligue a chave geral (posição OFF).

Passo 5: Despresurize o acumulador do controle de deslocamento.

Passo 6: Solte a tampa de abastecimento do reservatório hidráulico para despressurizá-lo.

Passo 7:

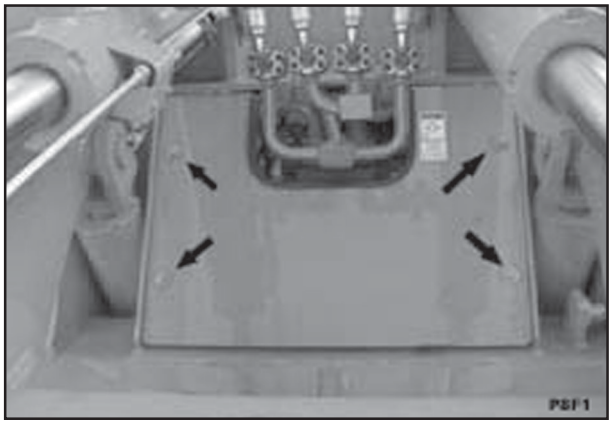


Fig. 2

Remova os parafusos e as arruelas que fixam a tampa de acesso para a válvula da carregadeira.

Passo 8: Remova a tampa.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

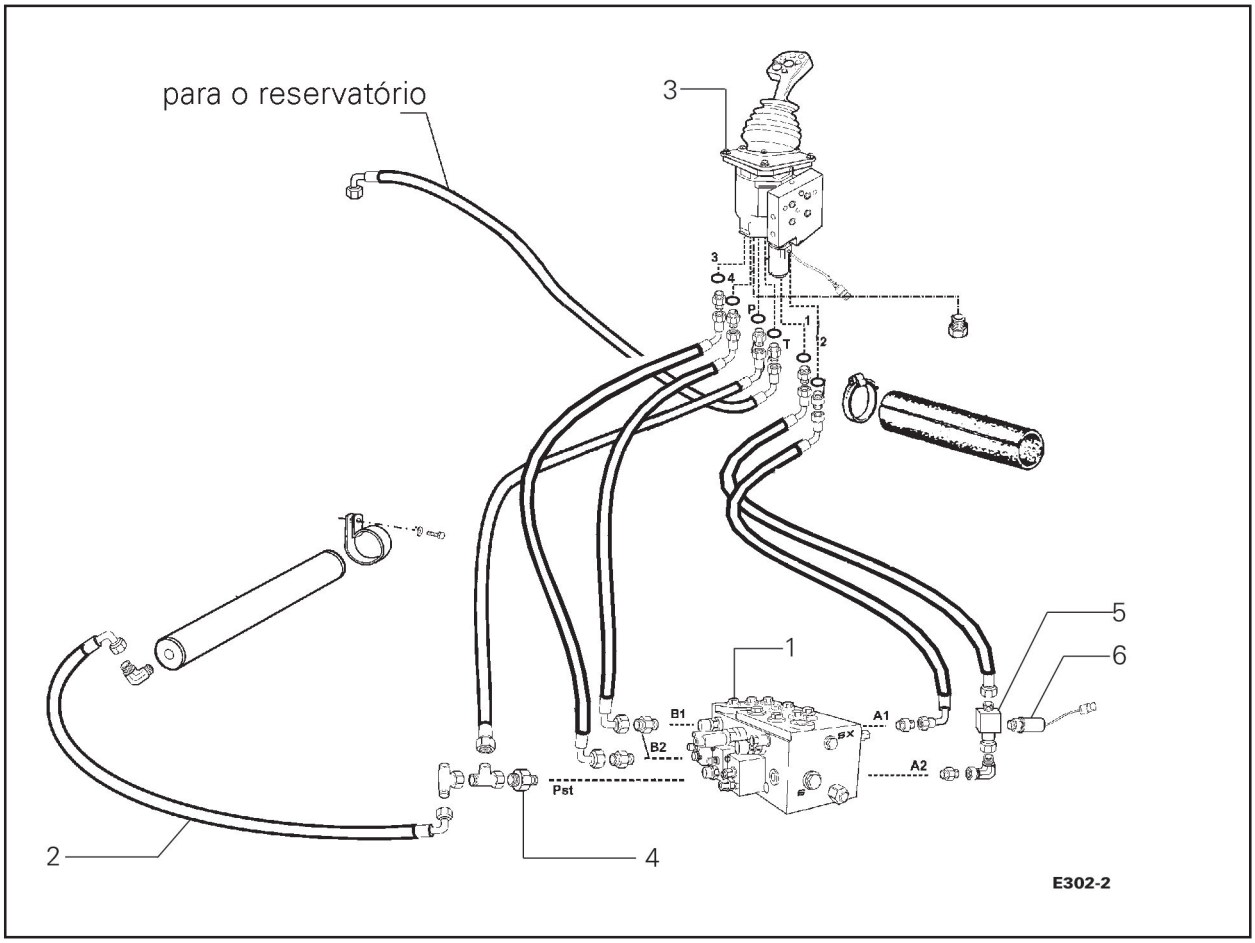


Fig. 3

1. VÁLVULA DE CONTROLE DA CARREGADEIRA
2. MANGUEIRA DO ACUMULADOR HIDRÁULICO
3. JOYSTICK
4. VÁLVULA DE RETENÇÃO
5. CONEXÃO DO INTERRUPTOR DE PRESSÃO
6. INTERRUPTOR DE FLUTUAÇÃO

Passo 9: Desconecte e identifique cada uma das mangueiras do joystick, na válvula de controle da carregadeira. Veja a ilustração acima.

Passo 10: Instale um bujão em cada mangueira e uma tampa em cada conexão.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

Passo 11:

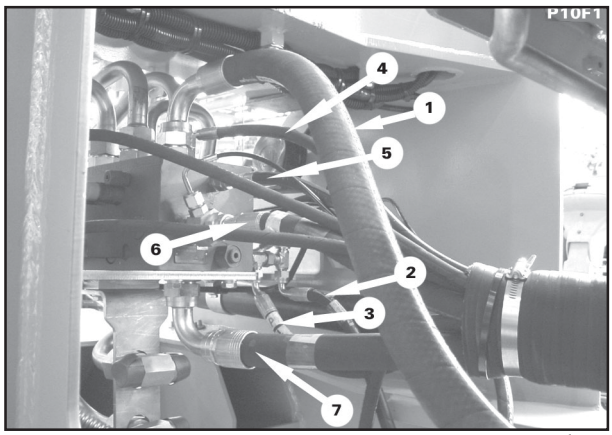


Fig. 4

1. MANGUEIRA DE RETORNO DA VÁLVULA
2. MANGUEIRA DO ACUMULADOR PARA A VÁLVULA DE CONTROLE
3. MANGUEIRA DE ALIMENTAÇÃO DO JOYSTICK
4. MANGUEIRA DO CIRCUITO SENSÍVEL A CARGA DA BOMBA
5. MANGUEIRA DO CIRCUITO SENSÍVEL A CARGA DA DIREÇÃO
6. MANGUEIRA DE PRESSÃO DA DIREÇÃO
7. MANGUEIRA DE PRESSÃO DA BOMBA (NÃO MOSTRADA)

A. Etiquete e desconecte a mangueira de retorno (1) na válvula de controle da carregadeira e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

B. Etiquete e desconecte a mangueira de pressão (7) da bomba e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

C. Etiquete e desconecte a mangueira (2) do acumulador do controle de deslocamento e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

D. Etiquete e desconecte a mangueira de pressão do joystick (3) do acumulador e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

E. Etiquete e desconecte a mangueira (4) do circuito sensível à carga da bomba e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

F. Etiquete e desconecte a mangueira (5) do circuito sensível à carga da direção e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

G.Etiquete e desconecte a mangueira de pressão (6) da direção e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

Passo 12:

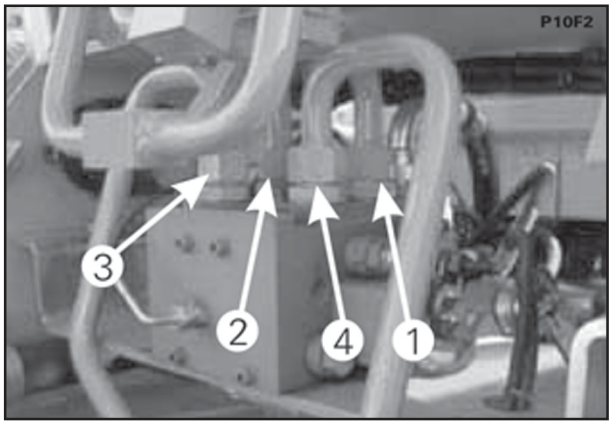


Fig. 5

1. TUBO DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA - LADO DA HASTE DO CILINDRO
2. TUBO DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA - LADO DA CABEÇA DO CILINDRO
3. TUBO DE LEVANTAMENTO DA CAÇAMBA - LADO DA CABEÇA DO CILINDRO
4. TUBO DE LEVANTAMENTO DA CAÇAMBA - LADO DA HASTE DO CILINDRO

A. Etiquete e desconecte o tubo (1) de rotação da caçamba - lado da haste do cilindro e instale um bujão no tubo e uma tampa naconexão.
B. Etiquete e desconecte o tubo (2) de rotação da caçamba - lado da cabeça do cilindro e instale um bujão no tubo e uma tampa na conexão.
C. Etiquete e desconecte o tubo (3) de levantamento da caçamba - lado da cabeça do cilindro e instale um bujão no tubo e uma tampa na conexão.
D. Etiquete e desconecte o tubo (4) de levantamento da caçamba - lado da haste do cilindro e instale um bujão no tubo e uma tampa na conexão.
E. Se for o caso (terceira ou quarta função), etiquete e desconecte tubos de carretel auxiliar.

Passo 13:

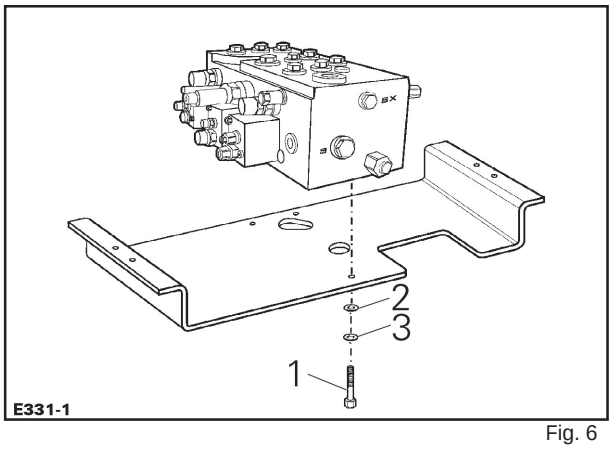


Fig. 6

Remova os parafusos (1-fig.6) e arruelas (2 e 3-fig.6) que fixam a válvula de controle da carregadeira à placa.

Passo 14: Com um equipamento de levantamento apropriado, remova a válvula de controle da carregadeira.

INSTALAÇÃO

Passo 15:

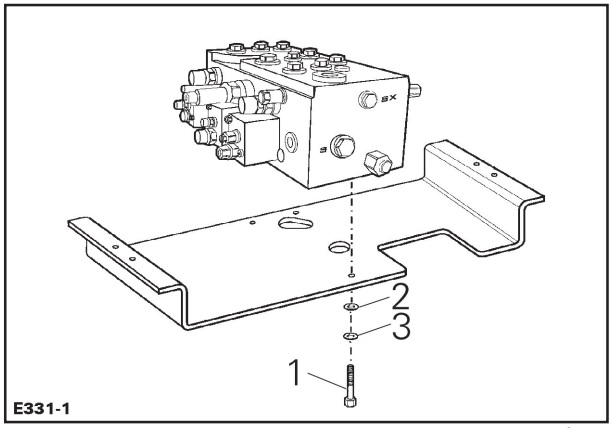


Fig. 7

A. Instale e alinhe a válvula de controle da carregadeira sobre a placa de fixação.

B. Instale os parafusos (1 - fig.7) e arruelas (2 e 3 fig.7) que fixam a válvula de controle da carregadeira à placa de fixação. Aperte os parafusos.

NOTA: *Instale novos anéis "O" nas conexões, instale as conexões e conecte os tubos.*

Passo 16:

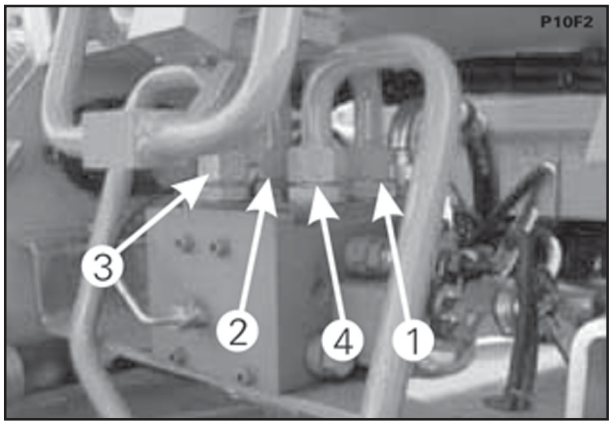


Fig. 8

1. TUBO DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA - LADO DA HASTE DO CILINDRO
2. TUBO DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA - LADO DA CABEÇA DO CILINDRO
3. TUBO DE LEVANTAMENTO DA CAÇAMBA - LADO DA CABEÇA DO CILINDRO
4. TUBO DE LEVANTAMENTO DA CAÇAMBA - LADO DA HASTE DO CILINDRO

A. Conecte o tubo (4) de levantamento à válvula de controle da carregadeira.

B. Conecte o tubo (3) de levantamento à válvula de controle da carregadeira.

C. Conecte o tubo (2) de rotação da caçamba à válvula de controle da carregadeira.

D. Conecte o tubo (1) de rotação da caçamba à válvula de controle da carregadeira.

Passo 17:

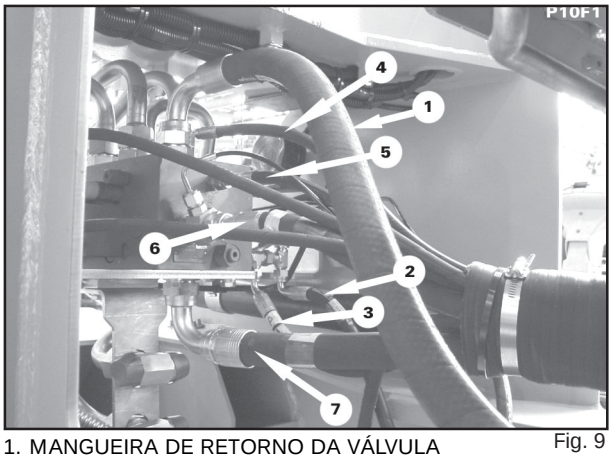


Fig. 9

1. MANGUEIRA DE RETORNO DA VÁLVULA
2. MANGUEIRA DO ACUMULADOR PARA A VÁLVULA DE CONTROLE
3. MANGUEIRA DE ALIMENTAÇÃO DO JOYSTICK
4. MANGUEIRA DO CIRCUITO SENSÍVEL A CARGA DA BOMBA
5. MANGUEIRA DO CIRCUITO SENSÍVEL A CARGA DA DIREÇÃO
6. MANGUEIRA DE PRESSÃO DA DIREÇÃO
7. MANGUEIRA DE PRESSÃO DA BOMBA (NÃO MOSTRADA)

A. Conecte a mangueira de pressão (6) da direção à válvula de controle da carregadeira.

B. Conecte a mangueira (5) do circuito sensível a carga da direção à válvula de controle da carregadeira.

C. Conecte a mangueira (4) do circuito sensível a carga da bomba à válvula de controle da carregadeira.

D. Conecte a mangueira de pressão do joystick (3) do acumulador à válvula de contro le da carregadeira.

E. Conecte a mangueira (2) do acumulador do controle de deslocamento à válvula de controle da carregadeira.

F. Conecte a mangueira de pressão (7) da bomba à parte inferior da válvula de controle da carregadeira.

G. Conecte a mangueira de retorno (1) à válvula de controle da carregadeira.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

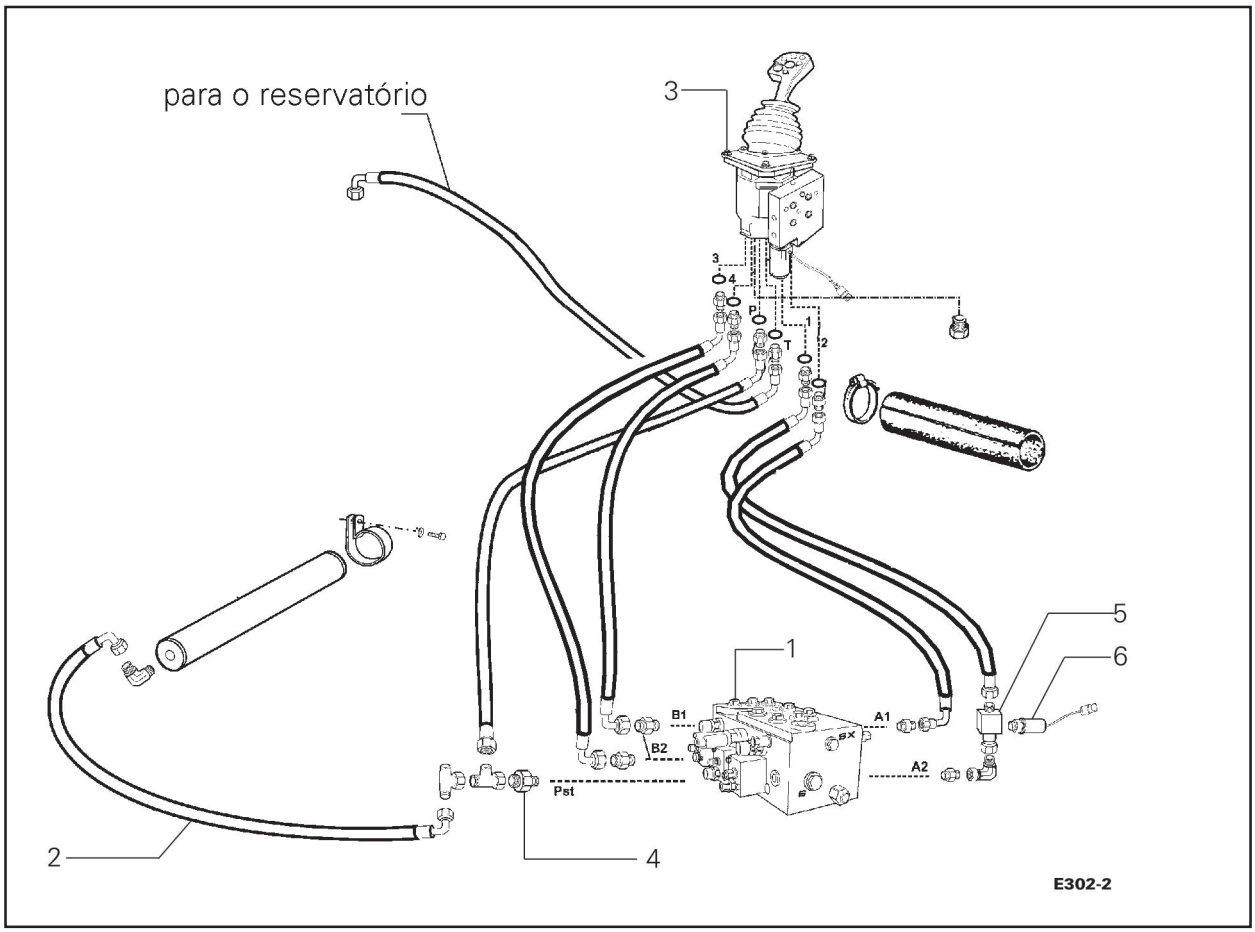


Fig. 10

1. VÁLVULA DE CONTROLE DA CARREGADEIRA
2. MANGUEIRA DO ACUMULADOR HIDRÁULICO
3. JOYSTICK
4. VÁLVULA DE RETENÇÃO
5. CONEXÃO DO INTERRUPTOR DE PRESSÃO
6. INTERRUPTOR DE FLUTUAÇÃO

Passo 18: Conecte as linhas do joystick à válvula de controle da carregadeira. Veja a ilustração acima.

Passo 19: Complete o nível do reservatório hidráulico com óleo SAE 20 ISO HLP (FL Brasil: Idraulicar AP51) ou SAE 10W ALLISON C3 ATF TIPO A-SUFIXO A (FL Brasil: GI/M).

Passo 20:



Fig. 11

Ligue a chave geral (posição ON).

Passo 21: Funcione o motor em meia aceleração.

Passo 22: Completa e lentamente, estenda e retraia todos os cilindros pelo menos dez vezes para sangrar todo o ar dos circuitos.

Passo 23: Desligue o motor e verifique se há vazamentos.

Passo 24: Instale a tampa de acesso na dianteira da máquina.

Passo 25: Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório, complete se necessário.

7.4.2 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DO JOYSTICK

REMOÇÃO

Passo 1: Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada e abaixe a caçamba ao solo.

Passo 2: Pare o motor e aplique o freio de estacionamento.

NOTA: *Aplique o freio repetidamente para despressurizar completamente os acumuladores e, a seguir, mova a alavanca da válvula de controle da carregadeira para frente e para trás diversas vezes para despressurizar o circuito do controle de pilotagem.*

Passo 3:



Fig. 12

Desligue a chave geral (posição OFF).

Passo 4: Solte a tampa de abastecimento do reservatório para despressurizá-lo.

Passo 5: Destrave e abra a janela direita.

Passo 6:



Fig. 13

Retire os 5 parafusos e remova a tampa do console lateral (fig.13).

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

Passo 7:



Fig. 13a

Desconecte o fio e remova o solenóide de bloqueio para acessar as mangueiras hidráulicas.

Passo 8: Coloque etiquetas de identificação e desconecte cada mangueira do joystick.
Instale bujões nas mangueiras e tampas nas conexões.

Passo 9: Etiquete e desconecte os conectores elétricos do joystick.

Passo 10:

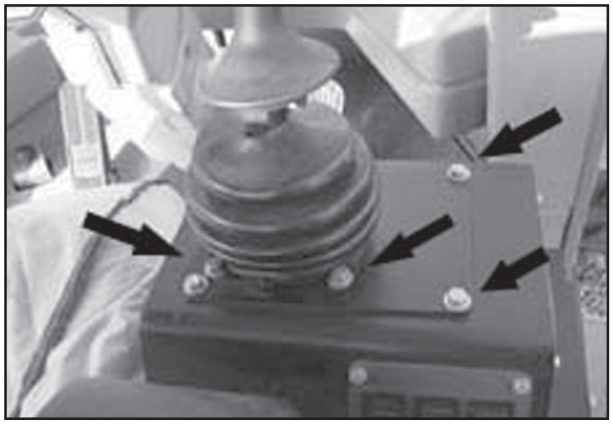


Fig. 14

Remova os quatro parafusos que fixam o joystick ao console do operador.

Passo 11: Remova o joystick do console do operador.

INSTALAÇÃO

Passo 12: Posicione o joystick no console do operador.

Passo 13:

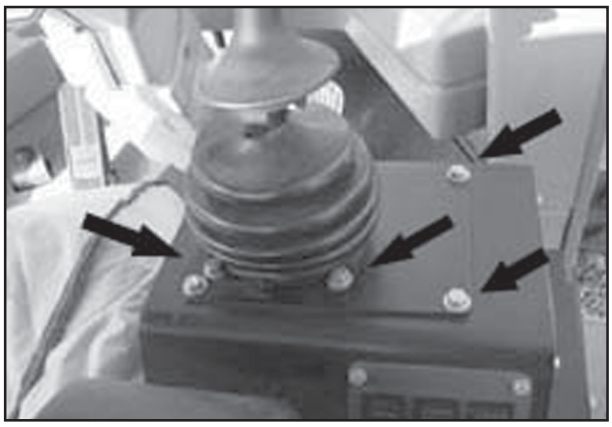


Fig. 15

Instale o joystick e aperte os parafusos no console.

Passo 14: Conecte os conectores elétricos do joystick.

Passo 15: Remova os bujões das mangueiras e as tampas das conexões e conecte as mangueiras hidráulicas de acordo com as identificações feitas na desmontagem. (se necessário, veja as ilustrações das mangueiras nas páginas seguintes)

Passo 16: Complete o reservatório hidráulico com óleo SAE 20 ISO HLP (FL Brasil: Idraulicar AP51) ou SAE 10W ALLISON C3 ATF TIPO A-SUFIXO A (FL Brasil: GI/M).

Passo 17:



Fig. 16

Ligue a chave geral (posição ON).

Passo 18: Funcione o motor em marcha lenta.

Passo 19: Verifique se a válvula do joystick funciona corretamente.

Passo 20: Verifique se há vazamentos de óleo hidráulico na válvula do joystick.

Passo 21: Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório, complete se necessário.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

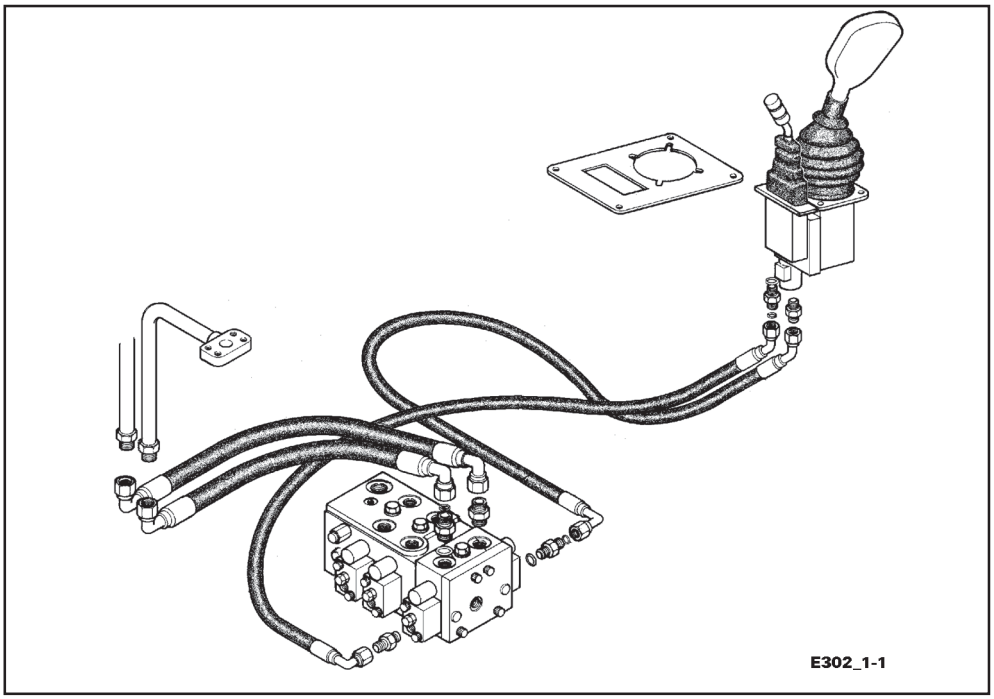


Fig. 17

ILUSTRAÇÃO DAS MANGUEIRAS PARA JOYSTICK E UMA ALAVANCA

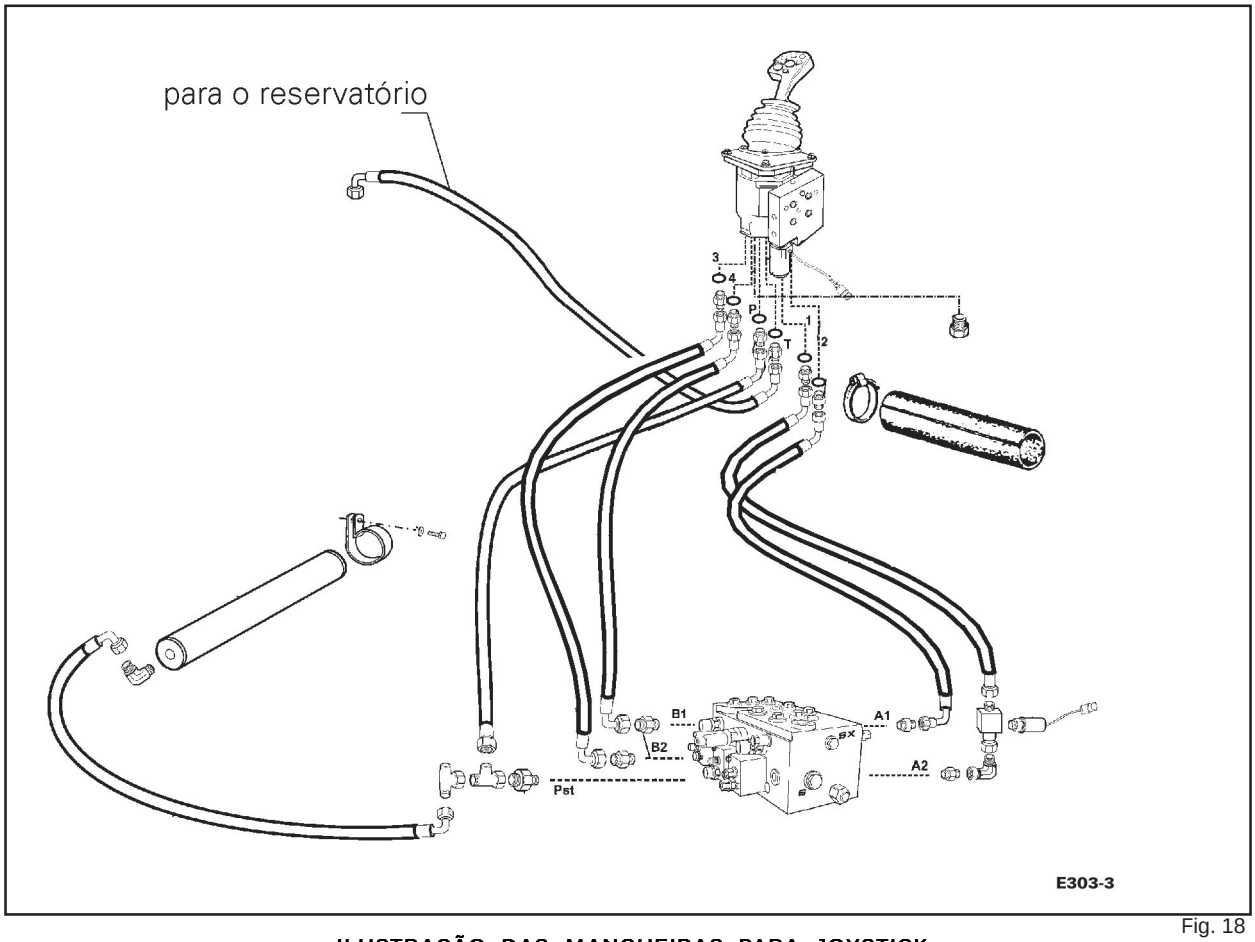


Fig. 18

ILUSTRAÇÃO DAS MANGUEIRAS PARA JOYSTICK

7.4.3 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DA BOMBA HIDRÁULICA

REMOÇÃO

Passo 1: Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada e abaixe a caçamba ao solo. Pare o motor e aplique o freio de estacionamento.

Passo 2:



Fig. 19

Desligue a chave geral (posição OFF).

Passo 3: Drene o reservatório hidráulico.

Passo 4:

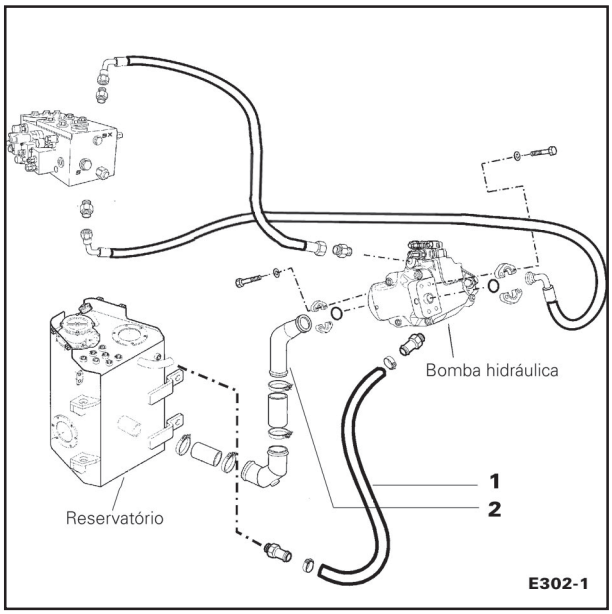


Fig. 20

1. MANGUEIRA DE DRENAGEM DA CARCAÇA
2. MANGUEIRA DE SUCÇÃO

A. Remova os quatro parafusos que conectam a mangueira de sucção (2) à bomba hidráulica.

B. Etiquete e desconecte o tubo de drenagem (1) da parte inferior da bomba hidráulica.

C. Instale bujões em todas as linhas e tampas em todas as conexões.

Passo 5:

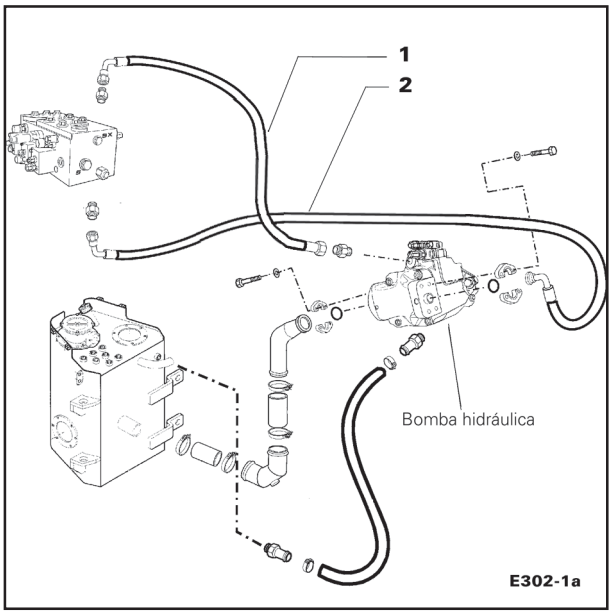


Fig. 21

1. MANGUEIRA DO CIRCUITO SENSÍVEL A CARGA
2. MANGUEIRA DE PRESSÃO

A. Remova os quatro parafusos que conectam a mangueira de pressão (2) à bomba hidráulica.

B. Etiquete e desconecte a mangueira (1) do circuito sensível a carga da bomba hidráulica.

C. Instale bujões em todas as linhas e tampas em todas as conexões.

Passo 6:
Com um dispositivo de levantamento apropriado, fixe e apoie a bomba hidráulica.

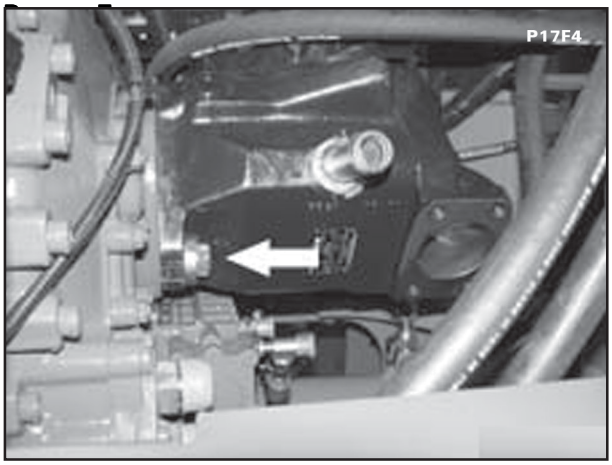


Fig. 22

Remova os dois parafusos que fixam a bomba hidráulica à transmissão.

Passo 8: Remova a bomba hidráulica da máquina.

Passo 9:

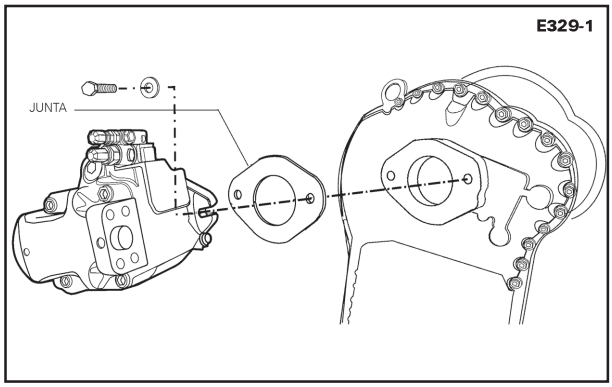


Fig. 23

Remova e descarte a junta da bomba hidráulica.

INSTALAÇÃO

Passo 10:

Com um dispositivo de levantamento apropriado, levante e apoie a bomba hidráulica. Instale uma nova junta na bomba hidráulica.

Passo 11:

Instale a bomba hidráulica na transmissão.

Passo 12:

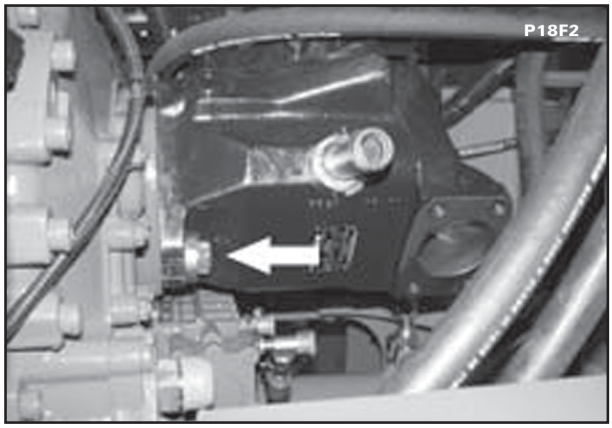


Fig. 24

Instale os dois parafusos que fixam a bomba hidráulica à transmissão. Aperte os dois parafusos com 335 a 375 Nm (245 a 275 lb.pé).

Passo 13:

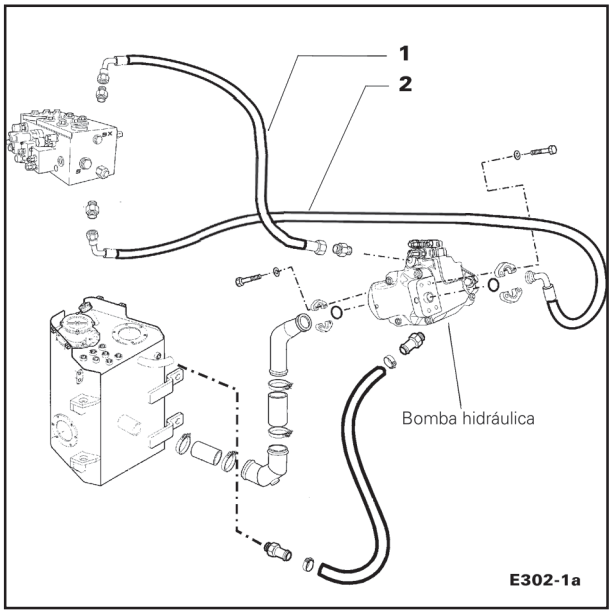


Fig. 25

1. MANGUEIRA DO CIRCUITO SENSÍVEL A CARGA
2. MANGUEIRA DE PRESSÃO

A. Instale a mangueira de pressão (2) na bomba hidráulica.

B. Instale a mangueira (1) do circuito sensível a carga na bomba hidráulica.

Passo 14:

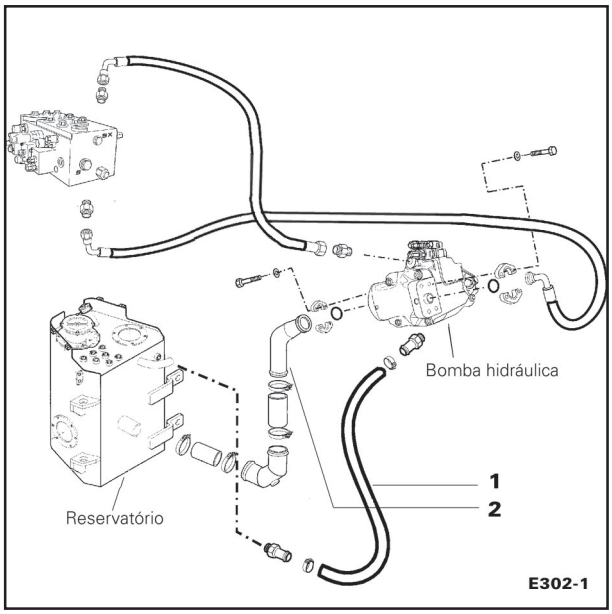


Fig. 26

1. MANGUEIRA DE DRENAGEM DA CARCAÇA
2. MANGUEIRA DE SUCÇÃO

A. Instale a mangueira de sucção (2) na bomba hidráulica.

B. Instale a mangueira (1) de drenagem na bomba hidráulica.

Passo 15: Abasteça o reservatório hidráulico com óleo SAE 20 ISO HLP (FL Brasil: Idraulicar AP51) ou SAE 10W ALLISON C3 ATF TIPO A-SUFIXO A (FL Brasil: GI/M)

Passo 16:



Fig. 27

Ligue a chave geral (posição ON).

Passo 17: Funcione o motor em marcha lenta por dois minutos.

NOTA: *Se a bomba apresentar vibrações anormais, pare a máquina imediatamente e verifique se há obstruções na linha de sucção.*

Passo 18: Pare o motor e verifique se há vazamento de óleo na bomba hidráulica.

Passo 19: Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório, complete se necessário.

7.4.4 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS CILINDROS DE ELEVAÇÃO

REMOÇÃO

Passo 1: Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada e abaixe a caçamba ao solo, com a boca virada para baixo. Pare o motor e aplique o freio de estacionamento.

Passo 2: Aplique o freio repetidamente para despressurizar completamente os acumuladores e, a seguir, mova a alavanca de controle da carregadeira para frente e para trás diversas vezes para despressurizar o circuito do controle de pilotagem.

Passo 3: Despressurize o acumulador do controle de deslocamento, através da válvula de sangria manual localizada na traseira do chassi dianteiro.

Passo 4: Solte a tampa de abastecimento do reservatório hidráulico para despressurizá-lo.

Passo 5:

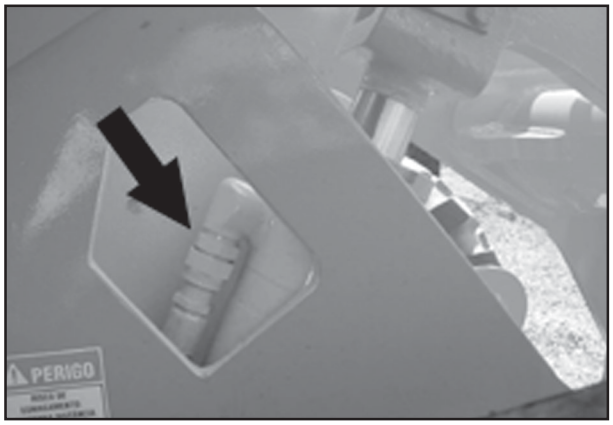


Fig. 28

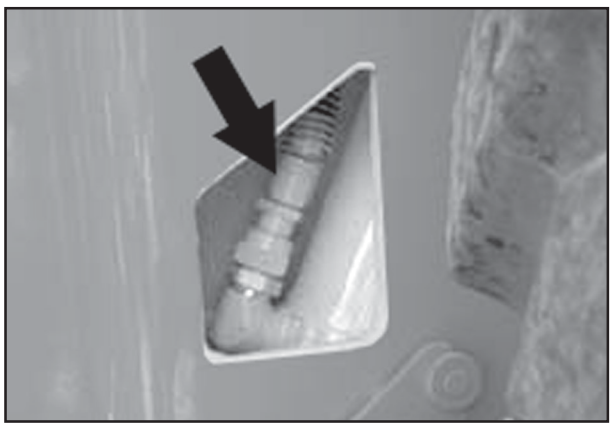


Fig. 28a

Etiquete e desconecte as mangueiras em cada lado do cilindro de elevação. Instale bujões nas mangueiras e tampas nas conexões.

Passo 6:

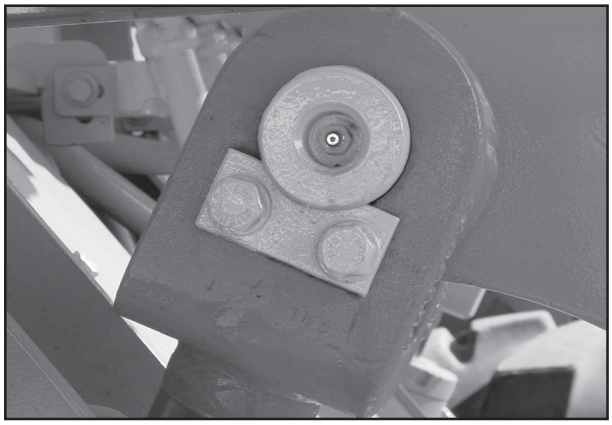


Fig. 29

Remova os parafusos, as arruelas e o espaçador que fixam o pino de articulação do garfo.

Passo 7:

Use um dispositivo de levantamento apropriado e fixe uma cinta ao redor do cilindro.

Passo 8:

Remova o pino de articulação do lado do garfo do cilindro de elevação.

Passo 9:

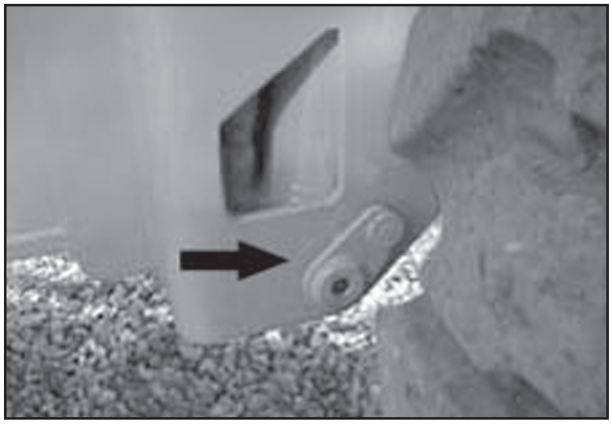


Fig. 30

Remova o pino elástico e a arruela que fixam o pino de articulação do pé do cilindro de elevação.

Passo 10:

Remova o pino de articulação do pé do cilindro de elevação.

Passo 11: Remova o cilindro de elevação da máquina.

INSTALAÇÃO

Passo 12: Aplique um composto antiengripante nos furos do quadro dianteiro e no garfo da haste do pistão.

Passo 13:

Use um dispositivo de levantamento adequado e posicione o cilindro de elevação na máquina.

Passo 14:

Alinhe o pé do cilindro de elevação com o quadro dianteiro e instale o pino de articulação.

Passo 15:

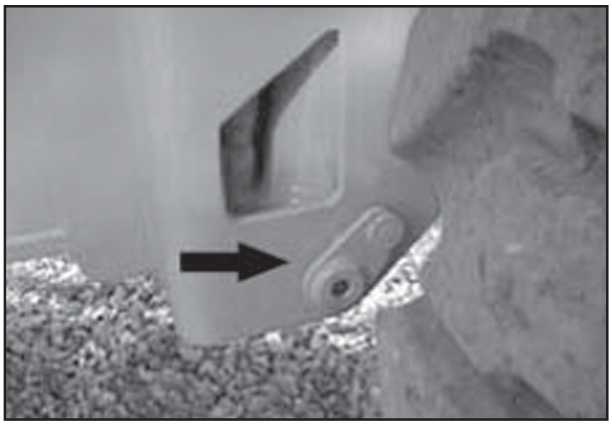


Fig. 31

Alinhe o pino de articulação com o chassi dianteiro e instale a arruela e o pino elástico.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

Passo 16:

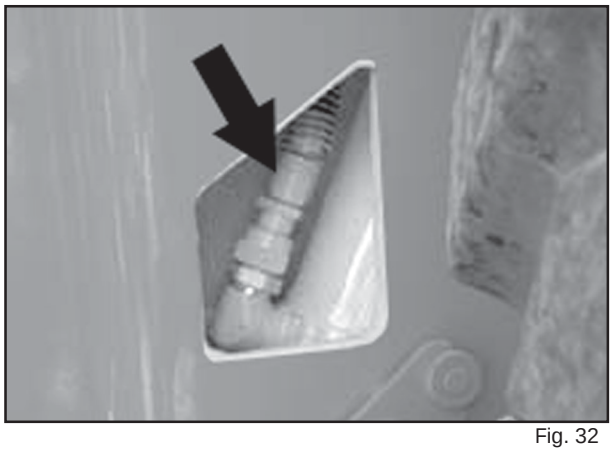


Fig. 32

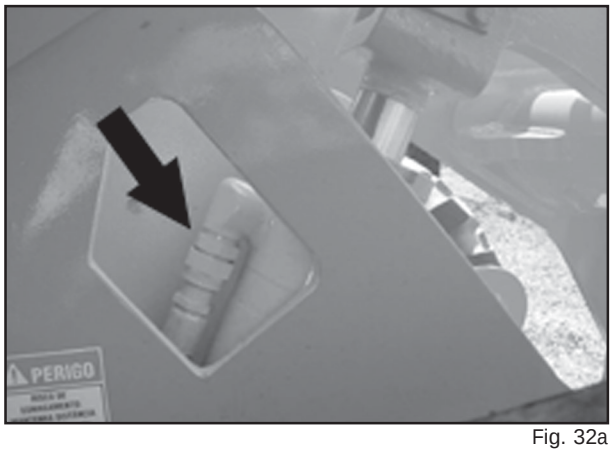


Fig. 32a

Remova as tampas e os bujões e conecte as mangueiras ao cilindro de elevação.

Passo 17: Se o garfo do cilindro de elevação não estiver alinhado com o chassi da carregadeira, peça para outra pessoa funcionar o motor em marcha lenta e usar a alavanca de controle da carregadeira para mover LENTAMENTE o garfo até que alinhe com o braço da carregadeira.

Passo 18: Instale o pino de articulação do garfo. Pare o motor.

Passo 19:

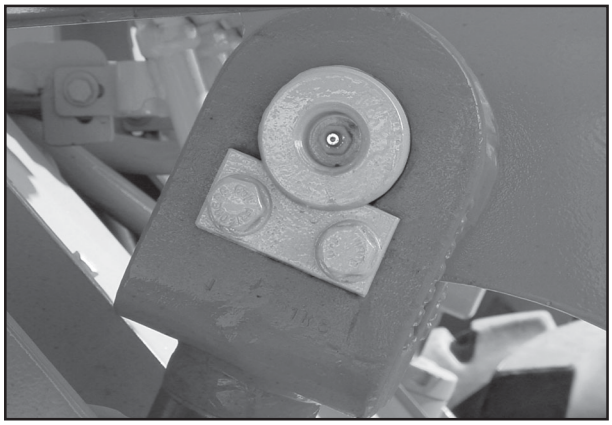


Fig. 33

Alinhe o pino de articulação com o garfo e instale o espaçador, as arruelas e os parafusos. Aper te o parafuso.

Passo 20: LENTAMENTE, estenda e retraia a haste do pistão três vezes para sangrar todo o ar do cilindro de elevação.

Passo 21: Lubrifique os pinos de articulação com graxa à base de bissulfeto de molibdênio.

Passo 22: Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório, complete se necessár io. Aperte a tampa de abastecimento do reservatório hidráulico.

7.4.5 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS CILINDROS DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA

REMOÇÃO

Passo 1: Abaixe a caçamba até o solo. Com o motor desligado, mova a alavanca de controle da caçamba para despressurizar o circuito.

NOTA: *Os Passos 2 e 3 se aplicam somente ao cilindro da caçamba do lado direito. Para o cilindro da caçamba do lado direito, vá para o Passo 4.*

Passo 2 - fig.34:

Passo 4: Desconecte os tubos dos cotovelos de ambas as passagens dos cilindros da caçamba. Instale um bujão no tubo e uma tampa no cotovelo.

Passo 5 - fig.35: Remova os parafusos (1) da placa (4) do garfo do cilindro. Remova as arruelas (2) e os calços (3) se houver. Remova o pino de articulação (5). Veja as ilustrações na página seguinte.

Passo 6 - fig.36: Remova o contrapino (6), a arruela (7) e o pino (8). Remova os calços (9) e (10), se houver.

Passo 7: Fixe um equipamento de levantamento apropriado ao cilindro da caçamba e remova-o da máquina.

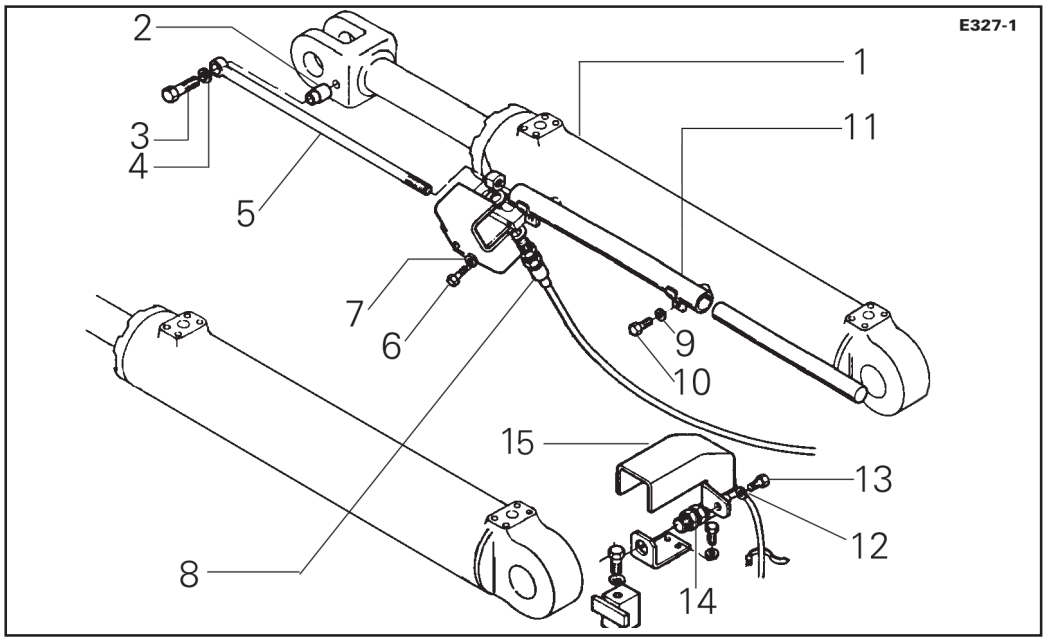


Fig. 34

Solte o conector elétrico do sensor de proximidade. Solte os parafusos (6) e as arruelas (7) e retire o protetor do sensor de proximidade. Desconecte o sensor de proximidade (8) do retorno à escavação.

Passo 3 - fig.34: Solte os parafusos (3) e (10) e as arruelas (4) e (9) e remova o suporte (11), a haste (5) e o sensor (8) como um conjunto, do cilindro (1).

Solte o parafuso (13), a arruela (12) e remova a tampa (15). Desconecte o sensor de proximidade (14).

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

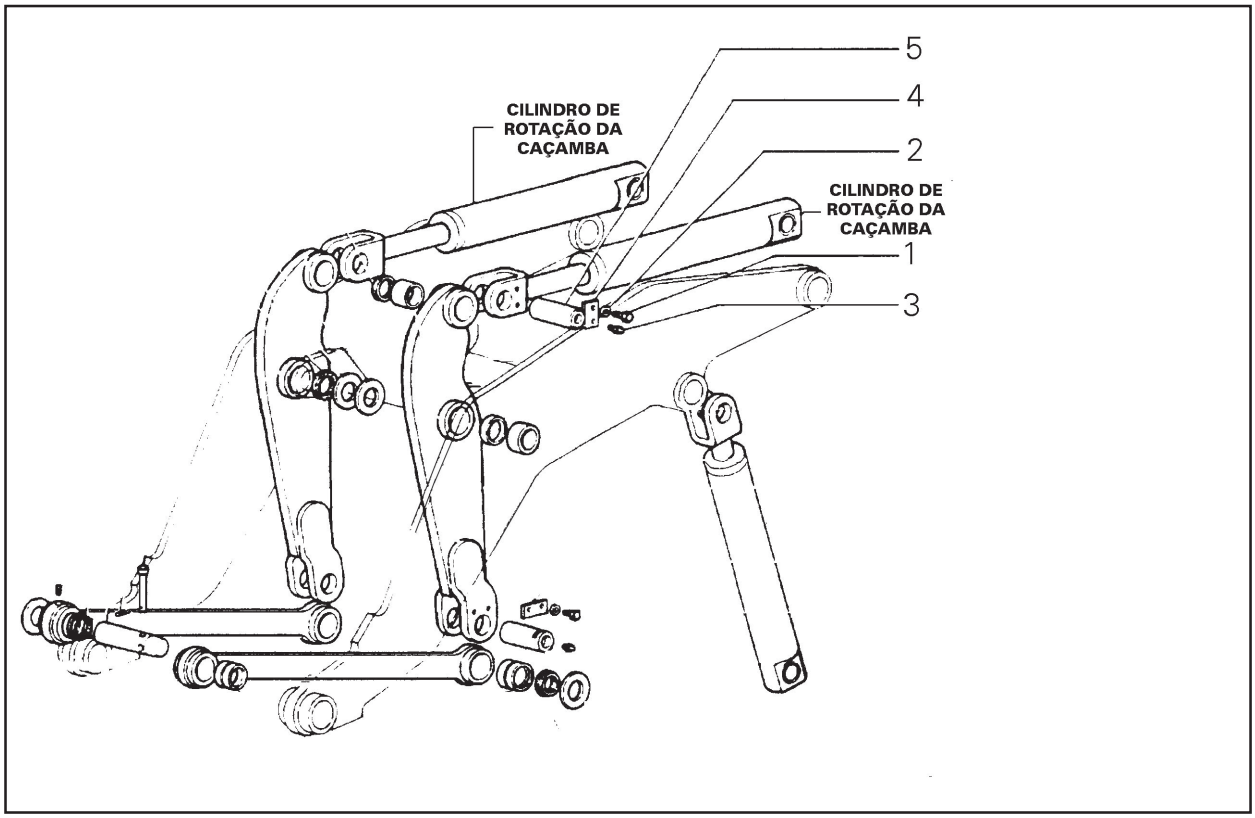


Fig. 35

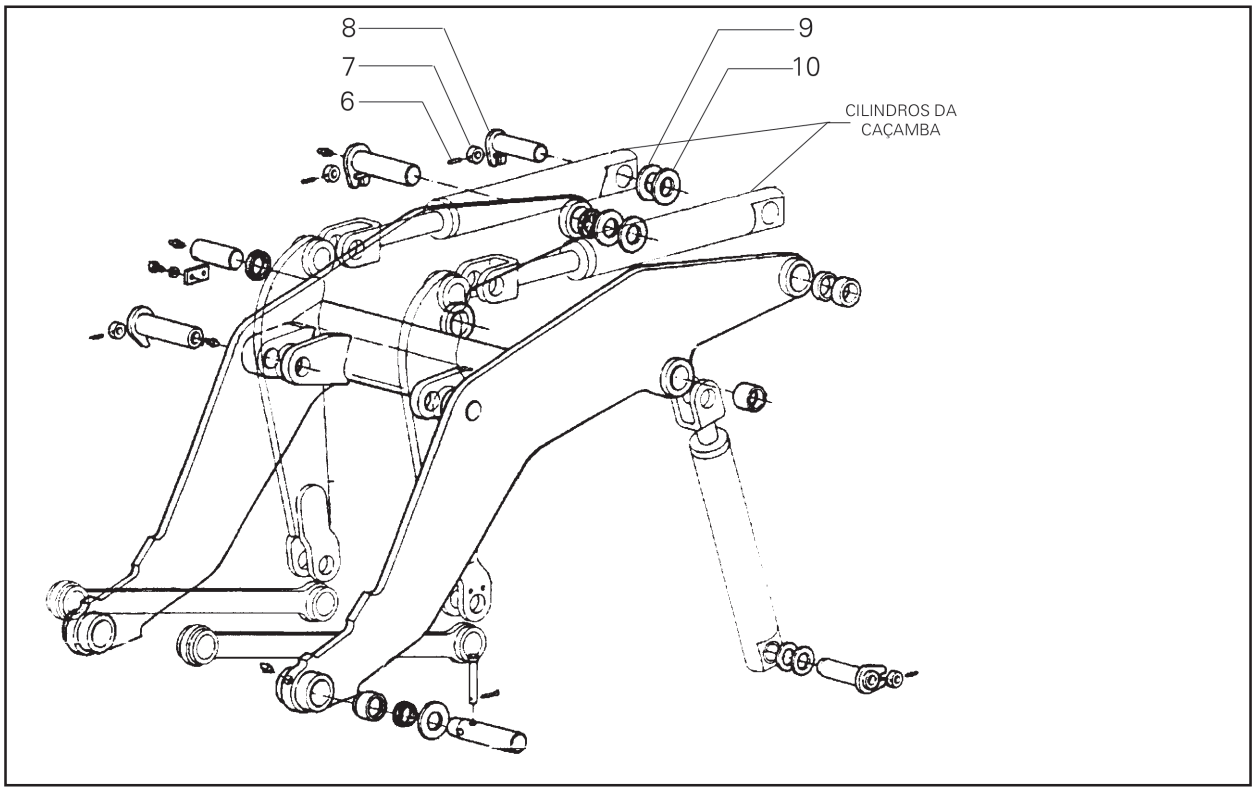


Fig. 36

ILUSTRAÇÕES DA REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DO CILINDRO DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA

INSTALAÇÃO

Passo 8: Use o equipamento de levantamento apropriado para instalar a extremidade fechada do cilindro de rotação da caçamba nos pinos de articulação. Veja a ilustração na página anterior.

Passo 9: Instale os calços (9) e (10), se houver. Instale o pino (8), a arruela (7) e o contrapino (6).

Passo 10: Alinhe e instale o pino de articulação (5) no garfo do cilindro.

Passo 11: Instale os calços (3) se houver, as arruelas (2) e os parafusos (1) da placa (4) do garfo do cilindro.

Passo 12: Instale a barra atuadora do Retorno à Escavação e o conjunto do sensor de proximidade (8 - fig.34). Conecte o conector do sensor de proximidade ao conector do chicote elétrico. Este passo se aplica somente ao cilindro da caçamba do lado direito. Instale e conecte o sensor de proximidade (14 - fig.34)

Passo 13: Remova os bujões e as tampas e conecte os tubos aos cotovelos na passagens do cilindro.

Passo 14: Funcione o motor em marcha lenta.

Passo 15: LENTAMENTE, estenda e retraia a haste do pistão três vezes para sangrar todo o ar do cilindro da caçamba.

Passo 16: Lubrifique os pinos de articulação com graxa à base de bissulfeto de molibdênio.

Passo 17: Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório, complete se necessário, com óleo SAE 20 ISO HLP (FL Brasil: Idraulicar AP51) ou SAE 10W ALLISON C3 ATF TIPO A-SUFIXO A (FL Brasil: GI/M)

7.4.6 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DO TROCADOR DE CALOR DO ÓLEO

REMOÇÃO

Passo 1: Estacione a máquina sobre uma superfície nivelada e abaixe a caçamba ao solo. Pare o motor e aplique o freio de estacionamento.

Passo 2:

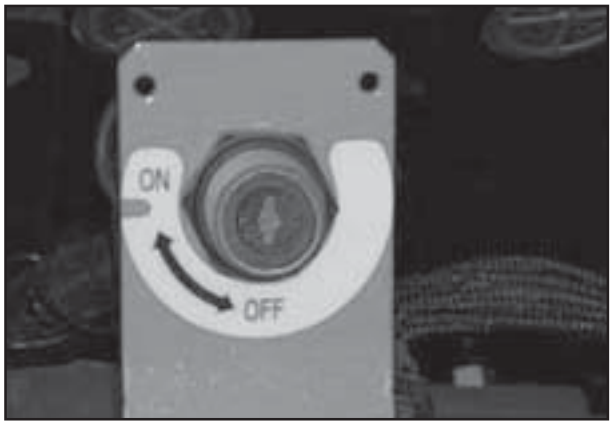


Fig. 37

Desligue a chave geral (posição OFF).

Passo 3:



Fig. 38

Com o capô levantado, solte as duas borboletas e bascule a tampa do defletor da hélice.

Passo 4: Solte a tampa de abastecimento do reservatório hidráulico para despressurizá-lo.

Passo 5:



Fig. 39

Desconecte a mangueira superior e instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

Passo 6: Desconecte a mangueira da parte inferior do trocador de calor. Instale um bujão na mangueira e uma tampa na conexão.

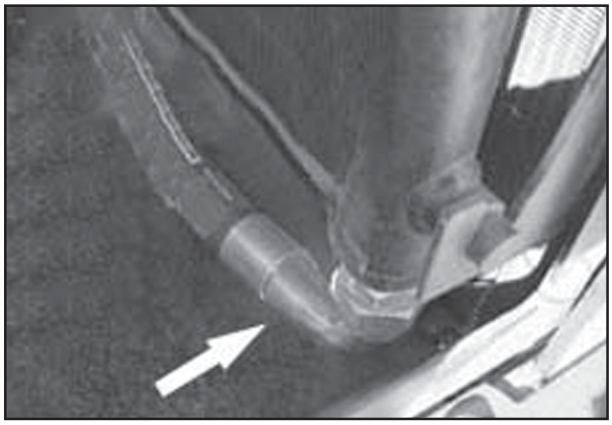


Fig. 40

Passo 7:



Fig. 41



Fig. 42

Remova os parafusos e as arruelas que fixam o trocador de calor do óleo à estrutura de arrefecimento.

Passo 8: Remova o trocador de calor do óleo da máquina.

INSTALAÇÃO

Passo 9: Posicione o trocador de calor do óleo na estrutura de arrefecimento.

Passo 10:



Fig. 43



Fig. 44

Instale os parafusos e as arruelas que fixam o trocador de calor do óleo à estrutura de arrefecimento.

Passo 11:

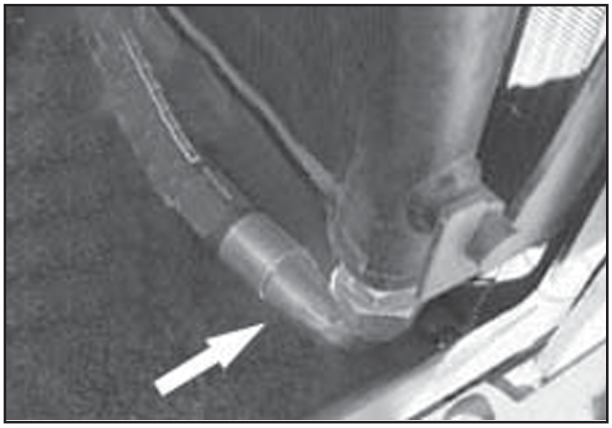


Fig. 45

Conecte a mangueira à parte inferior do trocador de calor do óleo.

Passo 12:



Fig. 46

Conecte a mangueira à parte superior do trocador de calor do óleo.

Passo 13:



Fig. 47

Ligue a chave geral (posição ON).

Passo 14: Funcione o motor em marcha lenta por dois minutos. Pare o motor e verifique se há vazamento de óleo hidráulico nas passagens do trocador de calor.

Passo 15:



Fig. 48

Feche a tampa do defletor da hélice e aperte as duas borboletas.

Passo 16: Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório, complete se necessário.

7.5 - CILINDROS

7.5.1 - CILINDRO DE ELEVAÇÃO DO BRAÇO

DESMONTAGEM

1. Limpe a parte externa do cilindro. Se o cilindro foi removido com as mangueiras, remova-as do cilindro.

2. Prenda o tubo (6) num suporte ou equipamento de fixação adequado, veja a Figura 1. Cuidado para não danificar o tubo (6).

3. Use uma chave fixa para remover a cabeça (1) do tubo (6).

4. Puxe a haste (5) do êmbolo para fora do tubo (6), em linha reta para não danificar o tubo (6).

5. Fixe o olhal ou garfo da haste do êmbolo numa morsa e apoie a haste (5) próximo ao êmbolo (10). Coloque uma estopa entre o apoio e a haste (5) do êmbolo para evitar danos à haste (5).

6. Use um multiplicador de torque para remover a porca (12) que fixa o êmbolo (10) à haste (5).

7. Remova o êmbolo (10) da haste (5).

8. Remova a cabeça (1) da haste (5) do êmbolo.

9. Remova o retentor (13), o anel (14) e o anel guia (11) do êmbolo (10).

10. Remova, da cabeça (1), o anel "O" (17), o anel (16), o anel "O" (15), o anel raspador (3), o retentor (4), o anel (2) e a guia (18).

INSPEÇÃO

1. Descarte todas as peças que foram removidas do êmbolo e da cabeça.

2. Limpe todas as peças com solvente para limpeza. Use somente tecidos sem fiapos para limpar e secar as peças.

3. Verifique se a haste do êmbolo está reta. Se a haste estiver empenada, instale uma nova.

4. Ilumine o interior do tubo e verifique se há riscos profundos e outros danos. Substitua o tubo se apresentar danos.

5. Remova pequenos riscos da haste do êmbolo ou dentro do tubo com uma lixa média. Faça movimentos circulares para eliminar as imperfeições.

6. Inspecione as buchas no olhal/garfo da haste do êmbolo e no tubo. Substitua se necessário.

7. Inspecione a cabeça quanto a oxidação. Limpe e remova a oxidação se necessário.

8. Inspecione o lado da cabeça do tubo quanto a cantos vivos que possam cortar o anel "O", remova se necessário.

9. Inspecione o êmbolo quanto a danos ou desgaste. Se o êmbolo estiver danificado ou gasto, instale um novo.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

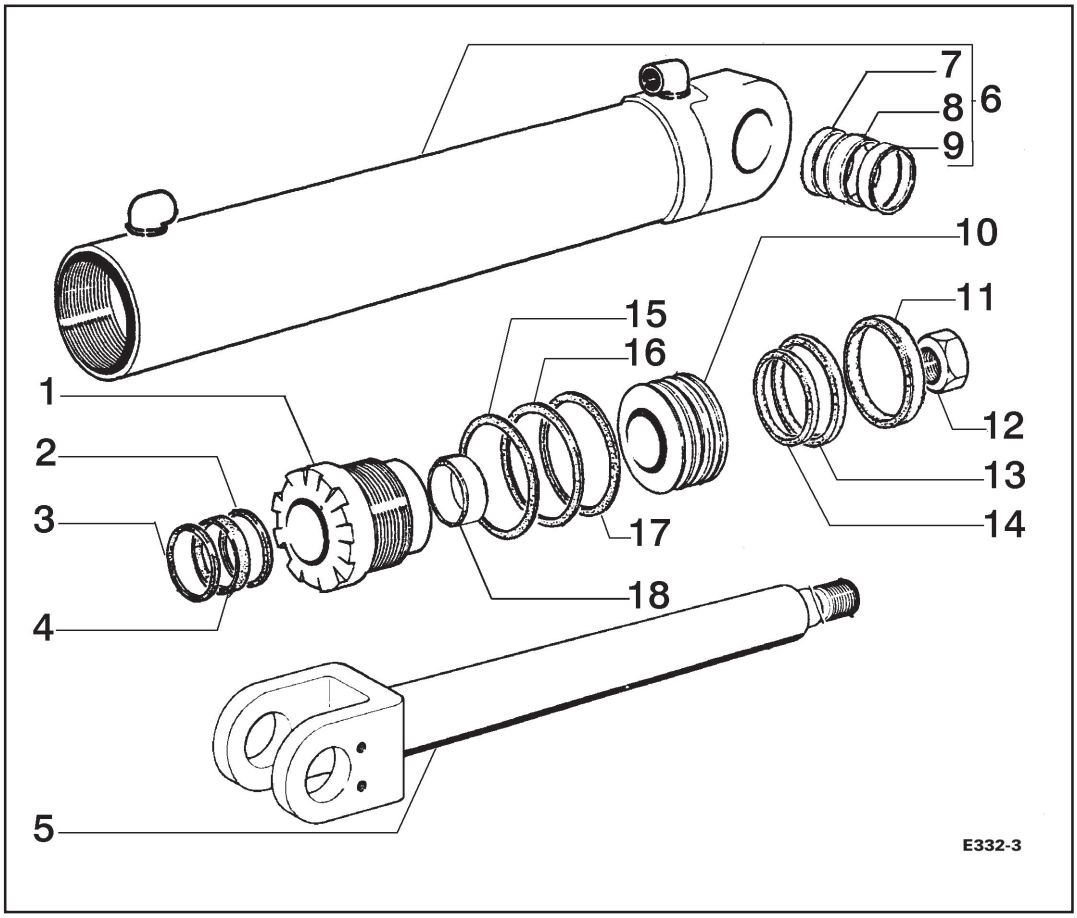


Fig. 1

FIGURA 1. CILINDRO DE ELEVAÇÃO

1. CABEÇA
2. ANEL
3. ANEL RASPADOR
4. RETENTOR
5. HASTE
6. TUBO (CAMISA)
7. ANEL RASPADOR
8. BUCHA
9. ESPAÇADOR
10. ÊMBOLO
11. ANEL GUIA
12. PORCA
13. RETENTOR
14. ANEL
15. "O" RING
16. ANEL
17. "O" RING
18. GUIA

MONTAGEM

NOTA: *Se uma nova cabeça (1) for instalada, marque o número de peça do cilindro na mesma.*

1. Instale a guia (18) na cabeça (1), ver a Figura 1.
2. Instale o retentor (4) na cabeça (1). O retentor (4) deve ser instalado com os lábios voltados para a guia (18). A instalação do retentor (4) pode ser difícil.
3. Instale o anel (2) na cabeça (1). O canalete do anel (2) deve ficar voltado para a guia (18).
4. Instale um novo anel raspador (3) na cabeça (1). Os lábios do anel raspador (3) devem ficar voltados para o lado externo da cabeça (1).
5. Instale um novo anel "O" (15) no canalete da parte externa da cabeça (1).
6. Instale um novo anel (16) no canalete da parte externa da cabeça (1). Se nenhum dos lados do anel (16) for plano, o lado não-plano deve ficar voltado para o lado menor da cabeça (1).
7. Instale um novo anel "O" (17) próximo ao anel (16) no canalete da parte externa da cabeça (1). O anel "O" (17) deve ficar voltado para o lado menor da cabeça.
8. Prenda o olhal/garfo da haste do pistão numa morsa.
9. Elimine eventuais marcas ou cantos vivos do chanfro na extremidade da haste (5) do êmbolo. Certifique-se de que a haste (5) do êmbolo esteja limpa.
10. Lubrifique, com óleo limpo, o furo da cabeça (1) e a haste (5) do êmbolo.
11. Empurre a cabeça (1) sobre a haste (5) do êmbolo. Se necessário, use um martelo macio para montar a cabeça (1) na haste (5) do êmbolo.
12. Coloque um suporte abaixo e próximo da extremidade da haste (5) do êmbolo. Coloque uma estopa entre o suporte e a haste (5) do êmbolo para evitar danos à haste (5).
13. Introduza o êmbolo (10) na haste (5).
14. Limpe a rosca da extremidade da haste do êmbolo e a rosca da porca do êmbolo com solvente Loctite. Deixe secar. Aplique Loctite 242 na rosca da haste do êmbolo 1/4 pol. (6 mm) a partir da extremidade aberta da haste, de modo que fique 1/2 pol. (13 mm) de Loctite na rosca da haste. NÃO aplique Loctite na primeira parte de 1/4 pol. (6 mm) da rosca do êmbolo.
15. Instale a porca (12) na haste (5) do êmbolo. Aperte a porca (12) com 1300 a 1400 Nm. Use um multiplicador de torque para ajudar a apertar a porca (12).
16. Instale um novo anel guia (11) no canalete largo da parte externa do êmbolo (10), veja a Figura 1.
17. Instale um novo anel (14) no outro canalete da parte externa do êmbolo (10).
18. Instale um novo vedador (13) sobre o anel (14).
19. Prenda o tubo (6) num suporte ou equipamento de f ixação adequado. Cuidado para não danificar o tubo (6).
20. Lubrifique, com óleo limpo, o interior do tubo (6) e o êmbolo (10).
21. Empurre o êmbolo (10) em linha reta para dentro do tubo (6).
22. Quando o êmbolo (10) estiver na parte lisa do tubo (6), coloque a cabeça (1) no tubo (6).
23. Lubrifique, com óleo limpo, os anéis "O" (15 e 17) na cabeça (1).
24. Gire a cabeça (1) no tubo (6). Aperte a cabeça (1) com 1330 a 1430 Nm.
25. Se o cilindro foi removido com as mangueiras, instale novos anéis "O" (se equipado) nas conexões das mangueiras. Lubrifique os anéis "O" com óleo limpo. Instale as mangueiras.

7.5.2 - CILINDROS DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA

DESMONTAGEM

1. Limpe a parte externa do cilindro. Se o cilindro foi removido com as mangueiras, remova-as do cilindro.

2. Fixe o cilindro numa morsa ou em outro equipamento de fixação adequado. Cuidado para não danificar o tubo (6), veja a Figura 2.

3. Use uma chave fixa para remover a cabeça (1) do tubo (6).

4. Puxe a haste (5) do êmbolo para fora do tubo (6), em linha reta para não danificar o tubo (6).

5. Fixe o garfo da haste numa morsa e apoie a haste (5) próximo ao êmbolo (10). Coloque estopa entre o suporte e a haste (5) para não danificá-la.

6. Use um multiplicador de torque para remover a porca (12) que fixa o êmbolo (10).

7. Remova o êmbolo (10) da haste (5).

8. Remova a cabeça (1) da haste (5) do êmbolo.

9. Remova a guia (13), o vedador (11) do êmbolo e a outra guia (13) do êmbolo (10).

10. Remova, da cabeça (1), o anel raspador (3), o retentor (4), o anel (2) e a bucha (17).

NOTA: *Ao remover os vedadores, cuidado para não arranhar a parte interna da cabeça.*

11. Remova os anéis "O" (16) e (14) e o anel de vedação (15) da parte interna da cabeça (1).

INSPEÇÃO

1. Descarte todas as peças que foram removidas do êmbolo e da cabeça.

2. Limpe todas as peças com solvente para limpeza. Use somente tecidos sem fiapos para limpar e secar as peças.

3. Verifique se a haste do êmbolo está reta. Se a haste estiver empenada, instale uma nova.

4. Ilumine o interior do tubo e verifique se há riscos profundos e outros danos. Substitua o tubo se apresentar danos.

5. Remova pequenos riscos da haste do êmbolo ou dentro do tubo com uma lixa média. Faça movimentos circulares para eliminar as imperfeições.

6. Inspecione as buchas no olhal/garfo da haste do pistão e no tubo. Substitua se necessário.

7. Inspecione a cabeça quanto a oxidação; limpe e elimine a oxidação se necessário.

8. Inspecione o lado da cabeça do tubo quanto a cantos vivos que possam cortar o anel "O", remova se necessário.

9. Inspecione o êmbolo quanto a danos ou desgaste. Se o êmbolo estiver danificado ou gasto, instale um novo.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

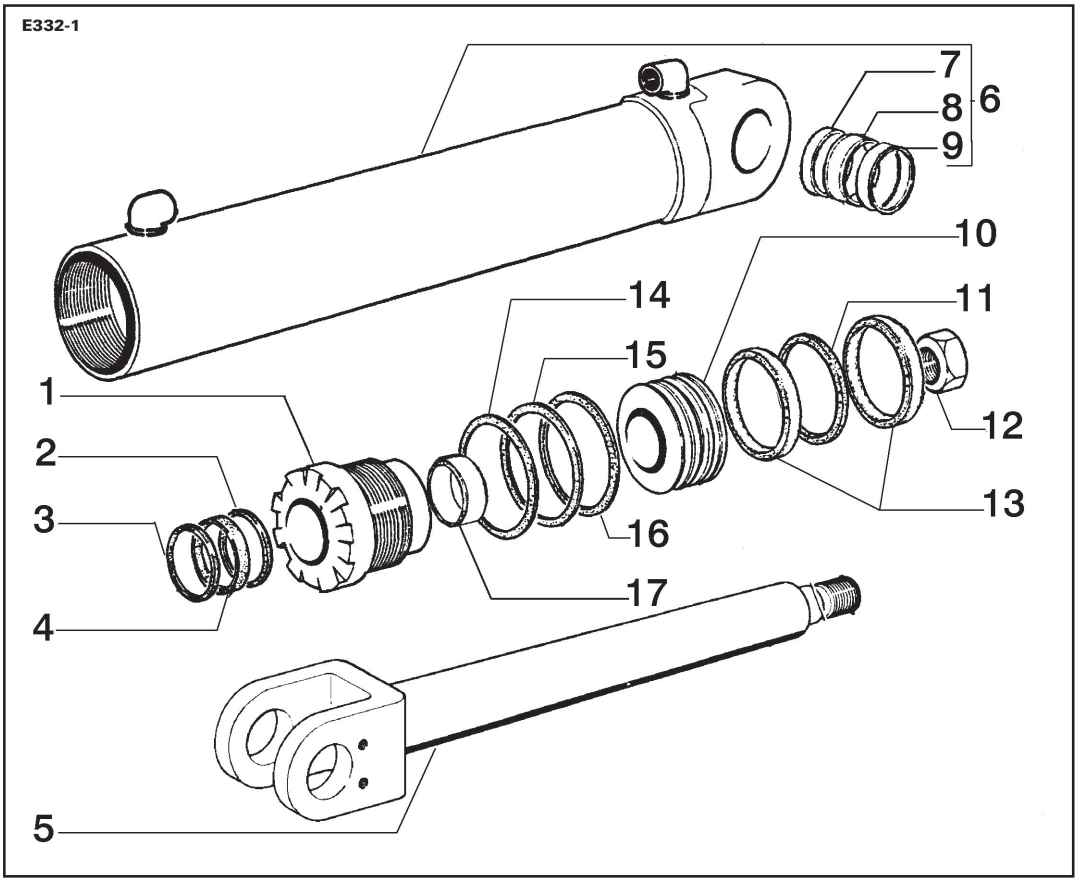


Fig. 2

FIGURA 2. CILINDRO DE ROTAÇÃO DA CAÇAMBA

1. CABEÇA
2. ANEL
3. ANEL RASPADOR
4. RETENTOR
5. HASTE
6. TUBO (CAMISA)
7. ANEL RASPADOR
8. BUCHA
9. ESPAÇADOR
10. ÊMBOLO
11. ANEL DE VEDAÇÃO
12. PORCA
13. GUIA
14. "O" RING
15. ANEL
16. "O" RING
17. GUIA

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

MONTAGEM

NOTA: *Se uma nova cabeça (1) for instalada, marque o número de peça do cilindro na mesma.*

1. Instale a bucha (17) na cabeça (1), ver a Figura 2.
2. Instale o anel (2). O anel (2) deve ser instalado com os lábios voltados para o lado menor da cabeça (4). A instalação do anel (2) pode ser difícil.
3. Instale o retentor (4). O retentor (4) deve ser instalado com os lábios voltados para o lado menor da cabeça (1).
4. Instale um novo anel raspador (3) na cabeça (1). Os lábios do anel raspador (3) devem ficar voltados para o lado maior da cabeça (1).
5. Instale um novo anel "O" (14) no canalete da cabeça (1).
6. Instale um novo anel de vedação (15) no canalete da parte externa da cabeça (1). Se nenhum dos lados do anel de vedação (15) for plano, o lado não-plano deve ficar voltado para o lado menor da cabeça (1).
7. Instale o anel "O" (16) na cabeça (1). O anel "O" (16) deve ficar voltado para o lado menor da cabeça (1).
8. Prenda o garfo da haste do êmbolo numa morsa.
9. Elimine eventuais marcas ou cantos vivos do chanfro na extremidade da haste (5) do êmbolo.
10. Lubrifique, com óleo limpo, o furo da êcabeça (1) e a haste (5) do êmbolo.
11. Empurre a cabeça (1) sobre a haste (5) do êmbolo. Se necessário, use um martelo macio para montar a cabeça (1) na haste (5) do êmbolo.
12. Coloque um suporte abaixo e próximo da extremidade da haste (5) do êmbolo. Coloque uma estopa entre o suporte e a haste (5) para não danificá-la.
13. Coloque o êmbolo (10) na extremidade da haste (5).
14. Limpe a rosca da extremidade da haste do êmbolo e a rosca da porca do êmbolo com solvente Loctite. Deixe secar. Aplique Loctite 242 na rosca da haste do êmbolo 1/4 pol. (6 mm) a partir da extremidade aberta da haste, de modo que fique 1/2 pol. (13 mm) de Loctite na rosca da haste. NÃO aplique Loctite na primeira parte de 1/4 pol. (6 mm) da rosca do êmbolo.
15. Instale a porca (12) na haste (5) do êmbolo. Aperte a porca (12) com 1300 a 1440 Nm. Use um multiplicador de torque para ajudar a apertar a porca (12).
16. Instale um novo anel guia (13) no canalete da parte externa do êmbolo (10).
17. Instale o outro anel guia (13) do êmbolo no outro canalete do êmbolo (10).
18. Instale um novo vedador (11) sobre o anel de guia (13).
19. Fixe o tubo (6) numa morsa ou em outro equipamento de fixação adequado. Cuidado para não danificar o tubo (6).
20. Lubrifique, com óleo limpo, o interior do tubo (6) e o êmbolo (10).
21. Empurre o êmbolo (10) em linha reta para dentro do tubo (6).
22. Quando o êmbolo (10) estiver na parte lisa do tubo (6), coloque a cabeça (1) no tubo (6).
23. Lubrifique, com óleo limpo, os anéis "O" (14 e 16) na cabeça (1).
24. Aperte a cabeça (1) no tubo (6). Aperte a cabeça com 1330 a 1430 Nm.
25. Se o cilindro foi removido com as mangueiras, instale novos anéis "O" (se equipado) nas conexões das mangueiras. Lubrifique os anéis "O" com óleo limpo. Instale as mangueiras.

SUBSTITUIÇÃO DAS BUCHAS DOS CILINDROS DE ELEVAÇÃO

DESMONTAGEM

1. Coloque o tubo (6) do êmbolo numa prensa, veja a Figura 3.

2. Use um mandril apropriado para extrair os anéis raspadores (7), as buchas (8) e os espaçadores do tubo (6) do êmbolo.

3. Limpe o furo de instalação das buchas (8) no tubo (6).

MONTAGEM

1. Use um mandril apropriado para prensar a nova bucha (8) até que fique centralizada no tubo (6).

2. Use um mandril apropriado para instalar os anéis raspadores (7) e os espaçadores (9) no tubo (6) . Os lábios dos raspadores (7) devem ficar voltados para a parte externa do furo.

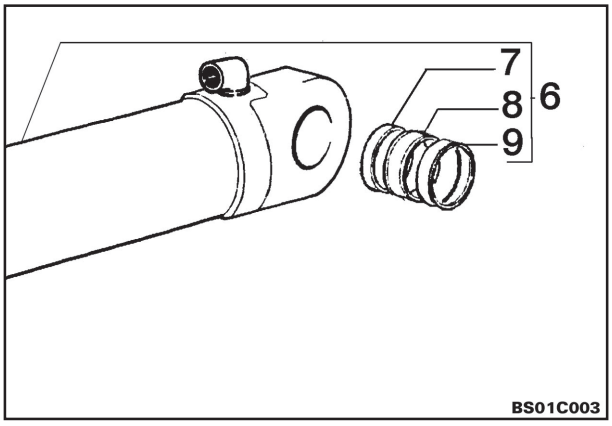


Fig. 3

SUBSTITUIÇÃO DAS BUCHAS DOS CILINDROS DA CAÇAMBA

DESMONTAGEM

1. Coloque o tubo (6) do êmbolo numa prensa, veja a Figura 3.

2. Use um mandril apropriado para extrair os anéis raspadores (7), as buchas (8) e os espaçadores do tubo (6) do êmbolo.

3. Limpe o furo de instalação das buchas (8) no tubo (6).

MONTAGEM

1. Use um mandril apropriado para prensar a nova bucha (8) até que fique centralizada no tubo (6).

2. Use um mandril apropriado para instalar os anéis raspadores (7) e os espaçadores (9) no tubo (6) . Os lábios dos raspadores (7) devem ficar voltados para a parte externa do furo.

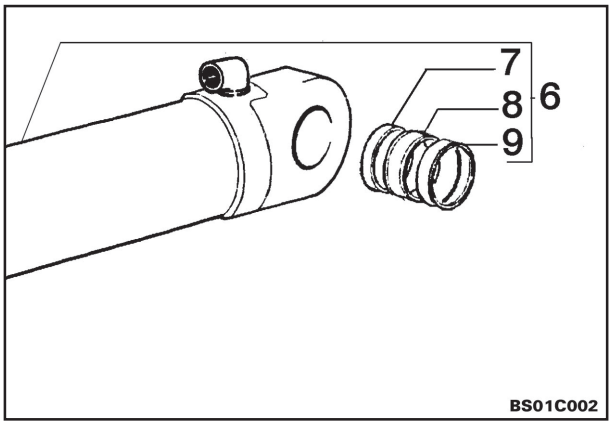


Fig. 4

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

7.6 - ACUMULADOR DE PRESSÃO DE PILOTAGEM

DESCARGA DO NITROGÊNIO DE UM ACUMULADOR

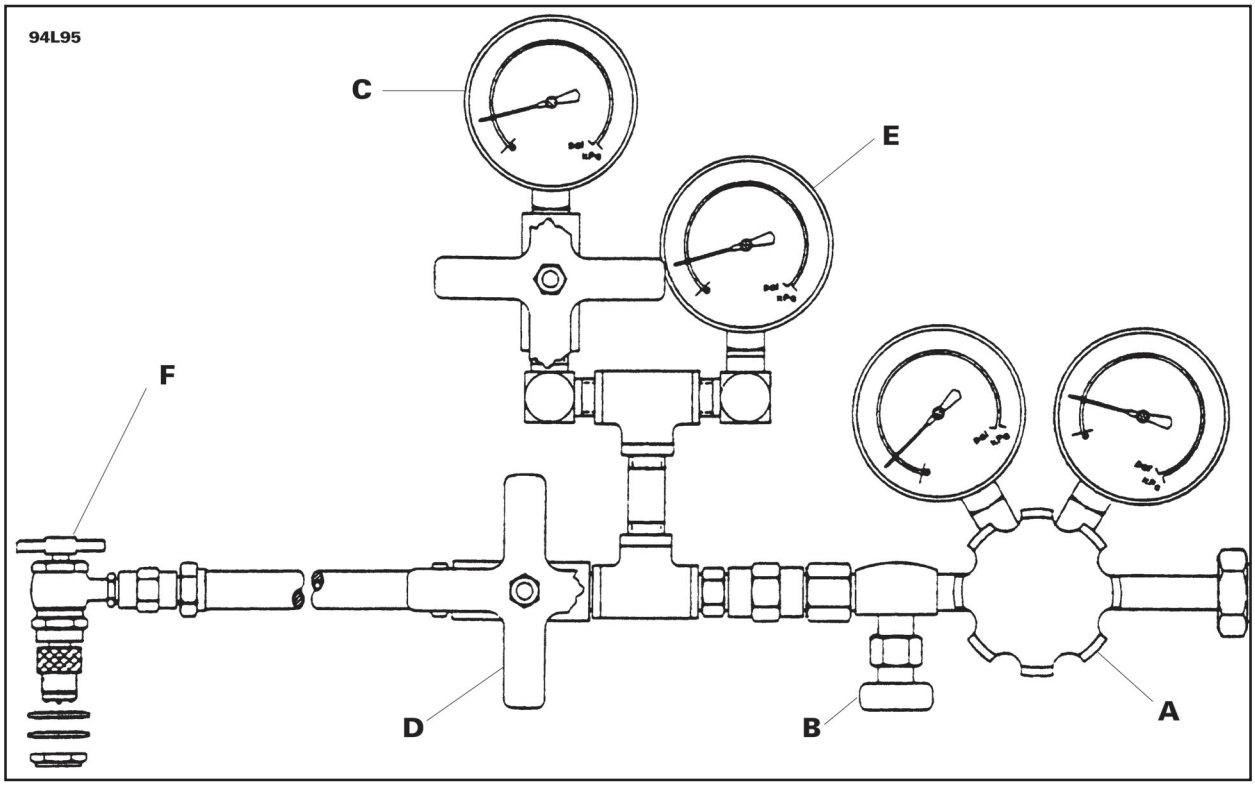


Fig. 1

KIT DE CARGA DE NITROGÊNIO

1. Use o Kit de Carga de Nitrogênio para descarregar o acumular, veja a ilustração acima. A ferramenta deve estar desconectada do tanque de nitrogênio.

2. Feche as válvulas B, C e D.

3. Coloque o regulador A no ajuste mínimo de pressão, girando o botão no sentido anti-horário.

4. Gire a manopla em "T" da válvula F totalmente para fora.

5. Remova, do acumulador, a proteção e a tampa do conjunto da válvula.

6. Conecte a válvula F à haste da válvula do acumulador.

7. Gire para dentro a manopla em "T" da válvula F para engatar o pino na haste da válvula.

8. Abra a válvula D e verifique a pressão da carga no manômetro E.

9. Para descarregar o acumulador, abra a válvula B parcialmente. A carga do acumulador começará a sair através do regulador.

10. Depois de descarregar totalmente o acumulador, desconecte a válvula F da haste da válvula.

11. Agora o acumulador já pode ser desmontado.

ACUMULADOR DE PRESSÃO DE PILOTAGEM

DESMONTAGEM

NOTA: *Consulte a Seção 7.4 - "Remoção e instalação dos componentes do sistema hidráulico", para o procedimento correto de remoção do acumulador .*

ATENÇÃO: NÃO tente desmontar um acumulador sem que a carga de nitrogênio tenha sido descarregada de forma apropriada.

1. Aperte o corpo (1) numa morsa. Cuidado para não danificar o corpo (1), veja a ilustração na página seguinte.
2. Remova os parafusos (3) e a proteção (2) do corpo (1).
3. Remova a válvula de pressão (4) do corpo (1).
4. Descarte o anel "O" (7) da válvula de pressão (4).
5. Remova a tampa (12) do corpo (1).
6. Remova a sobreposta (6) do corpo (1).
7. Remova o pistão (5) do corpo (1).
8. Descarte o anel de desgaste (8), o anel "O" (10) e o anel de encosto (9) do pistão (5).
9. Remova os vedadores (11) da sobreposta (6).

INSPEÇÃO

1. Limpe o corpo (1), a sobreposta (6), a tampa (12) e o pistão (5) com solvente para limpeza, veja a ilustração na página seguinte.
2. Verifique se o pistão (5) apresenta trincas, rebarbas ou outros danos.
3. Usando uma luz, verifique se a parte interna do corpo (1) apresenta riscos ou escoriações.

NOTA: *Pequenos riscos ou escoriações na parte interna do corpo (1) podem ser removidos com uma lixa.*

4. Inspecione a válvula de pressão (4) e substitua se necessário.

MONTAGEM

1. Aperte o corpo (1) numa morsa. Cuidado para não danificar o corpo (1). Veja a ilustração na página seguinte.
2. Instale um novo anel de desgaste (8), anel "O" (10) e anel de encosto (9) no pistão (5).
3. Lubrifique a parte interna do corpo (1) e o pistão (5) com óleo novo.
4. Introduza o pistão (5) no corpo (1), a superfície arredondada primeiro. Empurre o pistão (5) para dentro do corpo (1).

NOTA: *O pistão (5) deve ser instalado de forma lenta e perpendicular no corpo (1). Uma vez que o pistão (5) foi introduzido em linha reta no corpo (1), use um martelo e um bloco de madeira para bater o pistão suavemente para a área polida do furo. Mantenha o pistão (5) pressionado ao batê-lo para dentro do corpo, caso contrário, o anel "O" pode ser danificado.*

5. Instale e aperte a tampa (12) no corpo (1).
6. Instale novos vedadores (11) na sobreposta (6).
7. Lubrifique os vedadores (11) com óleo novo e introduza a sobreposta (6) no corpo (1).
8. Aperte a sobreposta (6).
9. Instale um novo anel "O" (7) na válvula de carga(4).
10. Instale a válvula de pressão (4) no corpo (1).
11. Instale a proteção (2) e os parafusos (3) no corpo (1).
12. Carregue o acumulador com nitrogênio seco, de acordo com as instruções contidas na ilustração do tópico "Carga do acumulador de nitrogênio", mais adiante nesta seção.

ATENÇÃO: Use apenas nitrogênio ao carregar o acumulador. NÃO use ar nem oxigênio, pois pode haver explosão.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

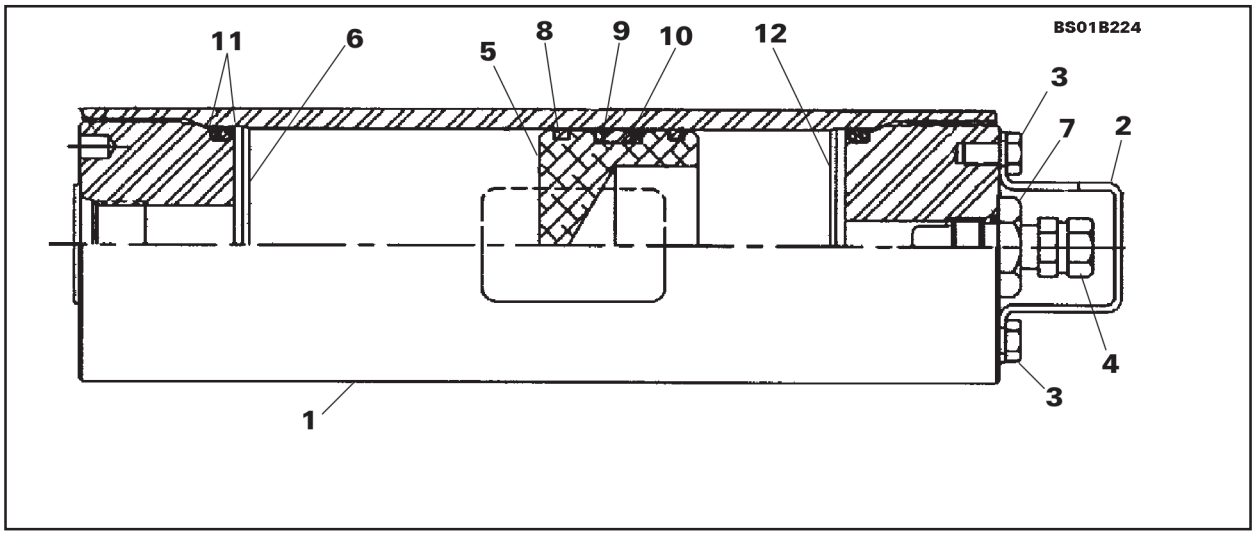


Fig. 3

ILUSTRAÇÃO DO ACUMULADOR DE PRESSÃO DE PILOTAGEM

1. CORPO
2. PROTEÇÃO
3. PARAFUSO
4. VÁLVULA DE PRESSÃO
5. PISTÃO
6. SOBREPOSTA
7. ANEL “O”
8. ANEL DE DESGASTE
9. ANEL DE ENCOSTO
10. ANEL “O”
11. VEDADORES (2)
12. TAMPA

7.7 - CARGA DO ACUMULADOR COM NITROGÊNIO

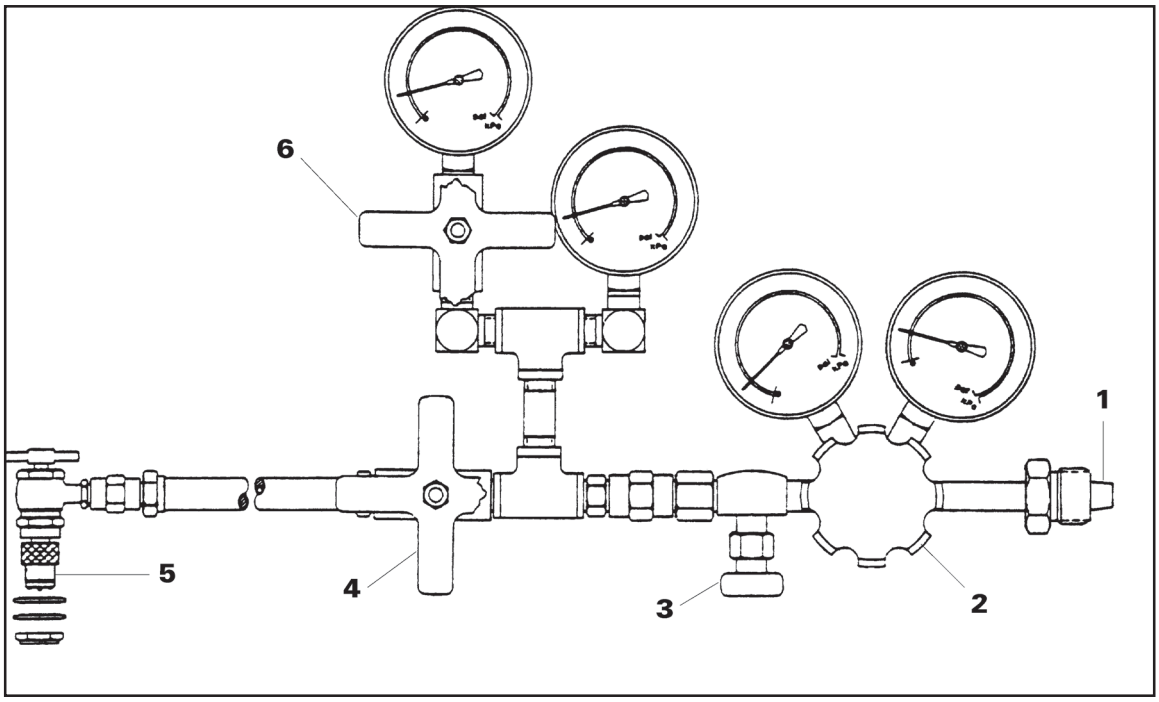


Fig. 1

KIT DE CARGA DE NITROGÊNIO

1. AO TANQUE DE NITROGÊNIO
2. VÁLVULA A
3. VÁLVULA B
4. VÁLVULA D
5. AO ACUMULADOR
6. VÁLVULA C

ATENÇÃO: Use apenas nitrogênio ao carregar o acumulador. NÃO use ar nem oxigênio, pois pode haver explosão.

ATENÇÃO: Não deixe o acumulador cair. Um acumulador carregado contém nitrogênio comprimido a 31 bar (450 psi). Se a válvula de carga se soltar do acumulador, o nitrogênio que escapar impulsionará o acumulador a uma velocidade perigosa.

ATENÇÃO: Não exponha o acumulador a temperaturas acima de 49 ºC (120 ºF). Um acumulador carregado contém nitrogênio comprimido a 31 bar (450 psi). A alta temperatura fará com que o bujão de segurança sais do acumulador e o nitrogênio que escapar impulsionará o acumulador a uma velocidade perigosa.

IMPORTANTE: *As quatro válvulas devem estar nas posições indicadas no procedimento antes de conectar o Kit de Carga de Nitrogênio do Acumulador à máquina ou ao tanque de nitrogênio, veja a ilustração acima.*

IMPORTANTE: *Para evitar danos ao equipamento, a válvula de baixa pressão "C" DEVE ESTAR FECHADA durante aplicações de alta pressão (acima de 10 bar/150 psi).*

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

1. Feche a válvula “A” girando-a totalmente para a esquerda (sentido anti-horário), veja a ilustração na página anterior.

2. Abra a válvula “B” girando-a totalmente para a esquerda (sentido anti-horário).

3. Feche a válvula “C” girando-a totalmente para a direita (sentido horário).

4. Feche a válvula “D” do manômetro girando-a totalmente para a direita (sentido horário).

5. Conecte a mangueira de carga no tanque de nitrogênio.

6. LENTAMENTE, gire a válvula “A” no sentido horário enquanto observa o manômetro de alta pressão. Pare de girar a válvula “A” quando o manômetro indicar 31 bar (450 psi).

NOTA: *Se o manômetro indicar um valor mais alto, abra e feche rapidamente a válvula “D” e verifique novamente o ajuste de pressão.*

O kit de carga está pronto para ser instalado no acumulador.

7. Remova os dois parafusos (3) e o suporte de proteção (2) do corpo (1) no acumulador, veja as ilustrações nas páginas anteriores.

8. Remova a tampa da válvula (4) de pressão no acumulador.

9. Gire a válvula de agulha, no lado acumulador da mangueira de carga, totalmente no sentido anti-horário. Isso evita que o nitrogênio escape do acumulador ao conectar a mangueira na válvula de carga de gás do acumulador, veja a ilustração na página anterior.

10. Instale a conexão da mangueira de carga na válvula de pressão (4) do acumulador, veja as ilustrações nas páginas anteriores.

11. Aperte a válvula de agulha girando-a no sentido horário. Abra lentamente a válvula “D” do manômetro e observe a leitura. Essa leitura é a pressão de nitrogênio no acumulador, veja a ilustração na página anterior.

12. Abra a válvula “A” no tanque de nitrogênio. Enquanto observa a pressão no manômetro, abra levemente a válvul a de agulha na mangueira de carga do acumulador. Regulando a válvula de agulha, encha o acumulador com 31 bar (450 psi). Feche a válvula de agulha. Feche a válvula “A” no tanque de nitrogênio.

13. Feche a válvula “B” girando-a para a direita (sentido horário). Após alguns minutos, verifique se o acumulador apresenta vazamento.

14. Gire a válvula de agulha, no lado acumulador da mangueira de carga, totalmente no sentido anti-horário. Isso evita que o nitrogênio escape do acumulador ao remover a mangueira. Remova a mangueira de carga da válvula de pressão (4) do acumulador, veja as ilustrações nas páginas anteriores.

15. Instale a tampa na válvula de pressão do acumulador.

16. Instale o suporte de proteção (2) sobre a válvula de pressão (4) e fixe-o com os parafusos (3).

17. Remova a mangueira de carga do tanque de nitrogênio, veja a ilustração na página anterior.

7.8 - SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

DIAGNÓSTICO DO CIRCUITO DEFEITUOSO

Verifique visualmente se a máquina apresenta vazamentos de óleo, peças danificadas ou faltando. Repare ou substitua possíveis peças danificadas ou faltantes.

OK

Verifique o nível do óleo no reservatório hidráulico. O nível está correto?

Não → Complete o reservatório hidráulico com o óleo especificado - óleo SAE 20 ISO HLP (FL Brasil: Idraulicar AP51) ou SAE 10W ALLISON C3 ATF TIPO A-SUFIXO A (FL Brasil: GI/M)

Sim

Aqueça o óleo do sistema hidráulicoaté a temperatura de operação. Opere a máquina para descobrir que circuitos apresentam problemas.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

PROBLEMAS EM TODOS OS CIRCUITOS

Substitua os filtros hidráulicos da linha de retorno. Consulte o tópico "TESTES" desta seção e execute o "Teste de *Stall*" para verificar se o motor encontra-se em boas condições. Verifique se o óleo está contaminado.

OK

O óleo está contaminado?

Não → Execute os testes com o medidor de vazão da bomba hidráulica. Ver páginas seguintes.

Sim

Consulte o tópico "Limpeza do Sistema Hidráulico" nesta seção e limpe ou substitua o óleo.

PROBLEMAS EM TODOS OS CIRCUITOS DA CARREGADEIRA

Verifique o ajuste de pressão da válvula de alívio principal na válvula de controle da carregadeira. O ajuste de pressão está correto?

Não → Ajuste a válvula de alívio principal conforme descrito no tópico "Testes" desta seção - páginas seguintes.

PROBLEMAS NO CIRCUITO DE FRENAGEM

Verifique o circuito de frenagem - seção 06.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

PROBLEMAS EM APENAS UM CIRCUITO DA CARREGADEIRA

Funcione o motor em aceleração máxima. Opere o controle do circuito com defeito. O cilindro se move em ambos os sentidos?

Não → A válvula de controle da carregadeira ou joystick está danificada (o). Repare a válvula de controle da carregadeira ou joystick conforme descrito nesta seção.

Sim ↓

Verifique as vedações do pistão do cilindro. As vedações estão em boas condições?

Não → Consulte o tópico "Remoção/Instalação dos Cilindros" nesta seção e repare o cilindro.

Sim ↓

Verifique e ajuste as válvulas de alívio do circuito. Verifique novamente a operação do circuito. O circuito funciona corretamente?

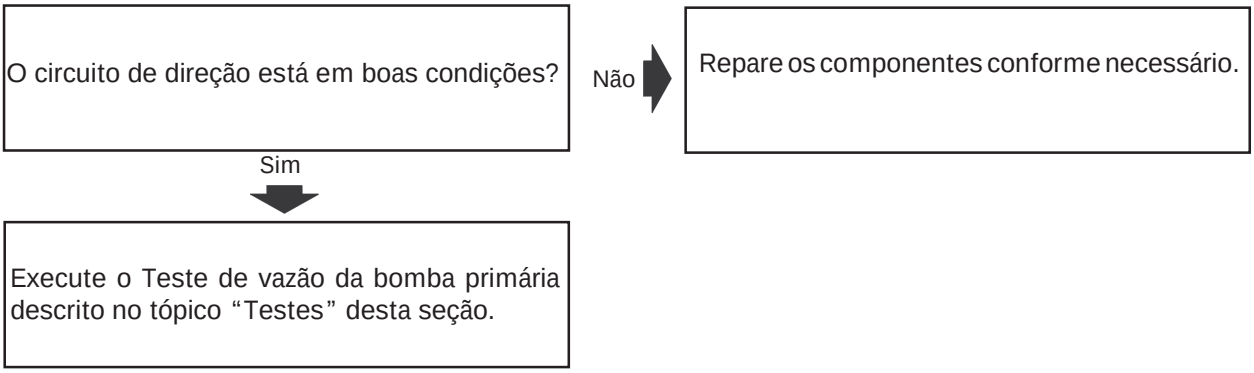
Não → Desmonte a válvula da carregadeira e verifique se há peças gastas ou danificadas.

Sim ↓

O problema foi solucionado.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

PROBLEMAS NO CIRCUITO DE DIREÇÃO



7.9 - TESTES

TESTE DE *STALL*

Durante os testes o motor é acionado em aceleração máxima, contra a resistência oferecida pelo conversor de torque, pelo sistema hidráulico ou por ambos. Os resultados desses testes indicarão se a causa do mau desempenho é uma ou mais das seguintes: (1) motor, (2) conversor de torque ou transmissão e (3) sistema hidráulico.

Sistema Hidráulico

1. Desconecte o interruptor para posição OFF e pise no pedal do freio de serviço. Com esta operação, você conseguirá fazer o *Stall* conversor e hidráulico.
2. Funcione o motor em aceleração máxima.
3. Mantenha a alavanca de controle da caçamba em CARREGAR.
4. Mantenha a alavanca de controle de elevação em FLUTUAR.
5. Observe a temperatura do óleo pressionando o interruptor Programar e a seguir o interruptor Contagem Progressiva até a função 008.
Retorne o interruptor Programar para a posição central (desligado).
6. Repita o passo 3 até a temperatura do óleo hidráulico atingir 51˚ a 79˚C (125˚ a 175˚F).

Teste N.º 1 - *Stall* do Conversor de Torque e do Sistema Hidráulico Juntos

1. Sente-se no banco do operador.
2. Funcione o motor em marcha lenta.
3. Pressione o pedal do freio e mude para Frente.
4. Certifique de que o freio de estacionamento esteja desaplicado (desligado).
5. Funcione o motor em marcha lenta. Desligue o interruptor de desacoplamento. Coloque a transmissão no modo manual. Mantenha o pedal do freio pressionado até o fim deste procedimento.
6. Certifique-se de que a transmissão esteja em Frente e selecione a terceira marcha.
7. Coloque o motor em aceleração máxima.
8. Mantenha a alavanca em CARREGAR.
9. Levante e abaixe os braços da carregadeira repetidamente.

NOTA: *Observe a rotação do motor enquanto a caçamba é inclinada para trás e os braços de levantamento são movidos.*

10. Solte a alavanca de controle da caçamba.
11. Reduza a rotação do motor para marcha lenta.
12. Pare o motor.

Interpretação dos Resultados do Teste N.º 1

1. Se a rotação do motor estava conforme especificado, o motor, o conversor de torque, a transmissão e o sistema hidrául ico provavelmente estão bons.
2. Se a rotação do motor estava fora da especificação, efetue os Testes N.º 2 e 3.

Teste N.º 2 - *Stall* do Conversor de Torque

1. Sente-se no banco do operador.
2. Funcione o motor em marcha lenta.
3. Pressione o pedal do freio e mude para Frente.
4. Certifique de que o freio de estacionamento esteja desaplicado (desligado).
5. Funcione o motor em marcha lenta.
6. Mantenha o pedal do freio pressionado até o fim deste procedimento.
7. Certifique-se de que a transmissão esteja em Frente e selecione a terceira marcha.
8. Coloque o motor em aceleração máxima.
9. Pare o motor.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

Interpretação dos Resultados do Teste N.º 2

1. Se a rotação do motor estava conforme especificado, o motor, o conversor de torque e a transmissão provavelmente estão bons.
2. Se a rotação do motor estava acima da especificação, o problema pode estar no conversor ou na transmissão.
3. Se a rotação do motor estava abaixo da especificação, efetue o Teste N.º 3.

Teste N.º 3 - *Stall* Hidráulico

1. Funcione o motor a 1500 rpm.
2. Coloque o motor em aceleração máxima.
3. Mantenha a alavanca de controle da caçamba em CARREGAR.
4. Levante e abaixe os braços de da carregadeira repetidamente.

NOTA: *Observe a rotação do motor enquanto a caçamba é inclinada para trás e os braços de levantamento são movidos.*

5. Solte a alavanca de controle da caçamba.
6. Reduza a rotação do motor para marcha lenta.
7. Pare o motor.

Interpretação dos Resultados do Teste N.º 3

1. Se a rotação do motor estava conforme especificado, o motor e o sistema hidráulico estão bons.
2. Se a rotação do motor estava acima da especificação, o problema pode estar num componente do sistema hidráulico.
3. Se a rotação do motor estava abaixo da especificação em todos os testes, o motor é provavelmente a causa.

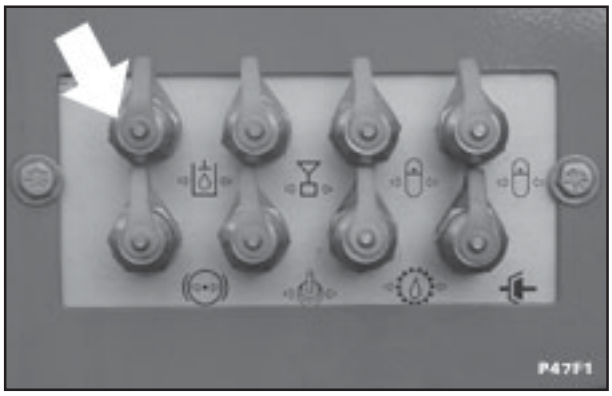
TESTE E AJUSTE DA PRESSÃO DIFERENCIAL DA BOMBA

NOTA: *A Pressão Diferencial da Bomba deve ser ajustada antes de se executar qualquer outro teste.*

Verificação da Pressão

Passo 1: Cer t i f ique-se de que a temperatura do ó leo hidráulico seja de pelo menos 52-60 °C (125-140ºF). Siga o procedimento abaixo para aquecer o óleo hidráulico.
A. Funcione o motor em aceleração máxima.
B. Abaixe a caçamba até o solo.
C. Mantenha a alavanca de controle de elevação na posição FLUTUAR.
D. Mantenha a caçamba inclinada totalmente para trás (recolhida).

Passo 2:



Tomada de teste (Pressão da bomba) Fig. 1

Conecte dois manômetros de 69 bar (1000 psi) à tomada de teste, localizada na central na lateral direita da máquina.

Passo 3: Funcione o motor em marcha lenta.

Passo 4: Certifique-se de que os controles estejam em neutro e anote as leituras dos manômetros (1) e (2).

Passo 5: A pressão na tomada de teste (1) de ser de aproximadamente 29 bar (420 psi). A pressão na tomada de teste (2) de ser de aproximadamente 51 bar (740 psi).

NOTA: *Essas leituras podem variar de acordo com a máquina; o que importa é a diferença entre as duas leituras.*

Passo 6: Subtraia a leitura da tomada de teste (1) da leitura da tomada de teste (2).

Passo 7: A diferença entre as duas leituras deve ser de 25 bar .

Passo 8: Se as leituras estiverem fora da especificação é necessário ajustar a bomba.

Ajuste da Pressão da Bomba Hidráulica Principal

Passo 9:

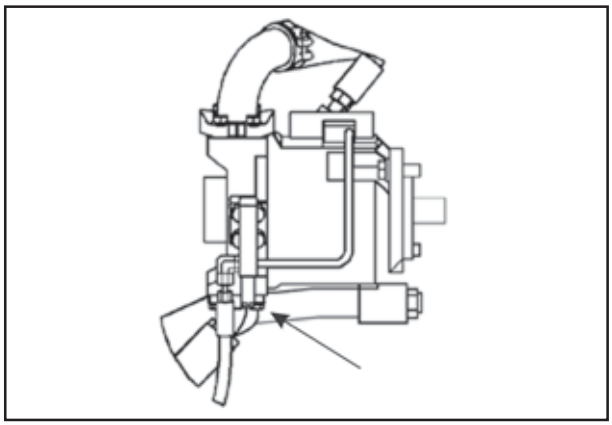


Fig. 2

Gire o parafuso de ajuste da bomba mais próximo à bomba, como mostrado. Gire o parafuso no sentido horário para aumentar a pressão diferencial. Para diminuir a pressão diferencial, gire o parafuso no sentido anti-horário.

NOTA: *Uma volta do parafuso de ajuste altera a pressão em aproximadamente 16 bar (230 psi).*

TESTE E AJUSTE DA VÁLVULA DE ALÍVIO PRINCIPAL

NOTA: *A Pressão Diferencial da Bomba deve ser ajustada antes de se executar qualquer outro teste.*

Verificação da Pressão

Passo 1:



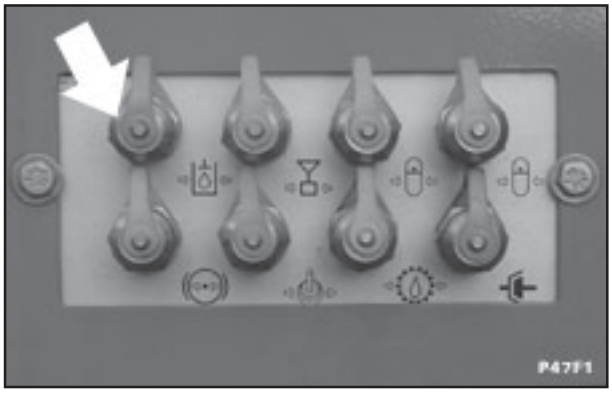
Fig. 3

Instale a trava da articulação.

Passo 2: Abaixe a caçamba ao solo, com a boca virada para baixo.

Passo 3: Pare o motor.

Passo 4:



Tomada de teste (Pressão da bomba)

Fig. 4

Instale um manômetro de 345 bar (5000 psi) à tomada de teste, localizada na central na lateral direita da máquina.

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

Passo 5: Certifique-se de que a temperatura do óleo hidráulico seja de pelo menos 52-60 ˚C (125-140 ºF). Siga o procedimento abaixo para aquecer o óleo hidráulico.
A. Funcione o motor em aceleração máxima.
B. Abaixe a caçamba até o solo.
C. Mantenha a alavanca de controle de elevação na posição FLUTUAR.
D. Mantenha a caçamba inclinada totalmente para trás (recolhida).

Passo 6: Funcione o motor, remova o elo de segurança (veja o passo 2) e abaixe os braços da carregadeira ao solo.

Passo 7: Funcione a máquina em aceleração máxima.
Mantenha a caçamba totalmente inclinada para trás (recolhida) e observe o manômetro.

Passo 8: A pressão dever ser de 233 a 237 bar (3379 a 3437 psi).

Passo 9: Se a pressão estiver fora do especificado, é necessário ajustar a válvula de alívio principal.

Ajuste

Passo 10:

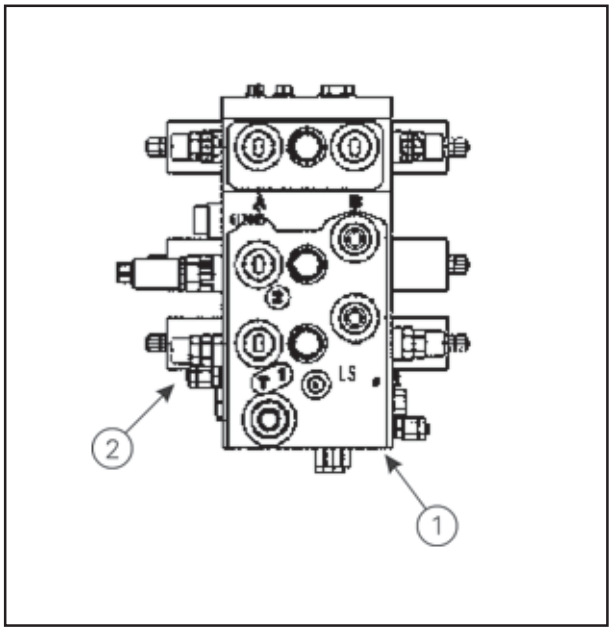


Fig.5
1. VÁLVULA DE CONTROLE DA CARREGADEIRA
2. AJUSTE DA VÁLVULA DE ALÍVIO

Com o motor em funcionamento e a carregadeira sobre o solo, solte a porca-trava e gire o parafuso de ajuste (2) no sentido horário para aumentar a pressão, ou no sentido anti-horário para diminuir.

NOTA: *1/4 de volta do parafuso de ajuste altera a pressão em aproximadamente 35 bar (500 psi).*

Passo 11: Repita o Procedimento de verificação da Pressão.

Passo 12: Se a pressão estiver fora do especificado, repita os passos 10 e 11 até a pressão ficar dentro dos valores exigidos.

Passo 13: Pare o motor antes de remover o manômetro.

TESTE E AJUSTE DAS VÁLVULAS DE ALÍVIO DO CIRCUITO

Verificação da Pressão

Passo 1: A localização das válvulas de alívio do circuito é mostrada abaixo.

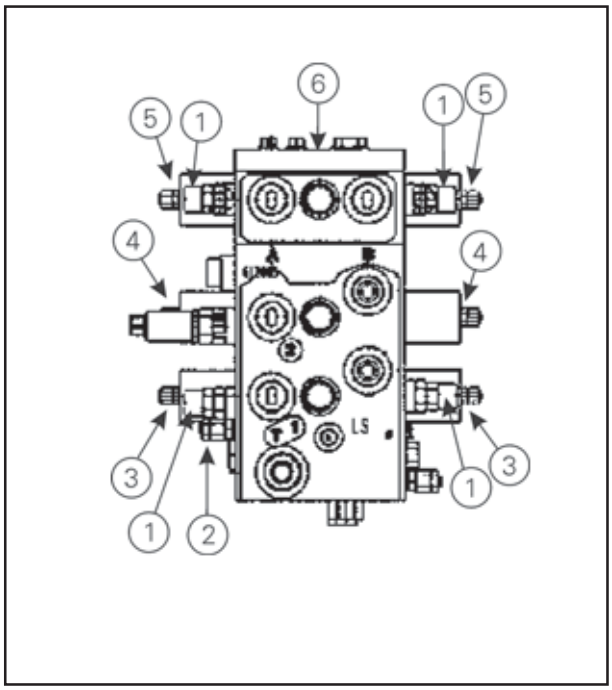


Fig. 6

1. VÁLVULA DE ALÍVIO DO CIRCUITO
2. VÁLVULA DE ALÍVIO PRINCIPAL
3. CARRETEL DA CAÇAMBA
4. CARRETEL DE ELEVAÇÃO
5. CARRETEL AUXILIAR
6. VÁLVULA DE CONTROLE DA CARREGADEIRA

Remova a tampa na dianteira da máquina.

Passo 2: Abaixe a caçamba até o solo e desligue o motor.
Veja um lugar fácil para desconectar a linha do circuito a ser testado.

Passo 3: Conecte a bomba manual à linha desconectada que vai à válvula de controle da carregadeira.

Passo 4: Certifique-se de que a bomba manual esteja cheia com óleo e de que a temperatura do óleo seja de aproximadamente 21 ºC (17 ºF).

Passo 5: Acione a alavanca da bomba manual e leia a pressão mais alta. Repita esse passo diversas vezes para estar seguro da leitura.

Passo 6: Compare a leitura com o tópico "Especificações" nesta seção.

Passo 7: Se a pressão estiver incorreta, ajuste a válvula de alívio do circuito.

Ajuste

Passo 1: Solte a porca-trava. Gire os parafusos de ajuste no sentido horário para aumentar a pressão, ou no sentido anti-horário para diminuí-la.

Passo 2: Verifique novamente a pressão e repita o ajuste se necessário.

Teste de Vazamento

Verifique se há vazamento interno levantando totalmente os braços de elevação e desligando o motor.
A. Coloque a chave na posição "RUN", desligue o botão e desative o interruptor de controle de pilotagem.
B. Espere o alarme parar de soar.
C. Repetidamente coloque a alavanca de controle de elevação em FLUTUAR e de volta a NEUTRO. O sistema deve permitir um mínimo de 10 acionamentos para a posição de flutuação e ainda conseguir abaixar os braços de elevação.
D. Se não for possível realizar 10 acionamentos completos, existe um vazamento interno.

7.10 - LIMPEZA DO SISTEMA

INFORMAÇÃO GERAL

A contaminação do s istema h idráulico é uma das principais causas de problemas com os componentes hidráulicos. Contaminação é qualquer material estranho no óleo hidráulico. A contaminação pode entrar no sistema hidráulico de diversas maneiras.
1. Ao drenar o óleo ou desconectar alguma linha.
2. Ao desmontar um componente.
3. Devido a desgaste normal dos componentes hidráulicos.
4. Devido a vedadores danificados ou gastos.
5. Devido a componentes danificados no sistema hidráulico.
Todos os sistemas hidráulicos funcionam com alguma contaminação. A concepção dos componentes do sistema hidráulico permite operação eficiente com uma pequena
quantidade de contaminaçã o. Um aumen to dessa contaminação pode causar problemas no sistema hidráulico.
A lista a seguir inclui alguns desses problemas.
1. Vazamento pelos vedadores da haste.
2. Os carretéis da válvula de controle não retornam à posição neutra.
3. O movimento dos carretéis da válvula de controle é difícil.
4. O óleo hidráulico superaquece.
5. As engrenagens, a carcaça e outras peças da bomba se desgastam rapidamente.
6. As válvulas de alívio ou de retenção são mantidas abertas pela sujeira.
7. Rápida falha dos componentes que foram reparados.
8. Os tempos de ciclo são lentos, a máquina não tem potência suficiente.
Se a máquina apresentar qualquer um desses problemas, verifique se o óleo hidráulico está contaminado. Veja os Tipos de Contaminação abaixo. Se descobrir contaminação, use o Filtro Portátil para limpar o sistema hidráulico.

TIPOS DE CONTAMINAÇÃO

Há dois tipos de contaminação, microscópica e visível.
1. A contaminação microscópica ocorre quando partículas finíssimas de material estranho ficam em suspensão no óleo hidráulico.
2. Esses partículas são pequenas demais para serem vistas ou sentidas. A contaminação microscópica pode ser encontrada pela identificação dos seguintes problemas ou através de teste em laboratório. Exemplos de problemas:
a. Vazamento pelos vedadores da haste.
b. Os carretéis da válvula de controle não retornam à posição NEUTRA.
c. O sistema hidráulico tem uma alta temperatura de operação.
3. Contaminação visível é material estranho que pode ser encontrado pela visão, tato ou odor. A contaminação visível pode causar falha súbita de componentes.
Exemplos de contaminação visível:
a. Partículas de metal ou sujeira no óleo.
b. Ar no óleo
c. O óleo é escuro e espesso.
d. Óleo com cheiro de queimado.
e. Água no óleo.

LIMPEZA DO SISTEMA HIDRÁULICO

1. Prepare o filtro portátil fazendo o seguinte:
a. Remova todo o óleo hidráulico das mangueiras de entrada e saída do filtro portátil.
b. Remova o elemento filtrante do filtro portátil.
c. Remova o óleo hidráulico do filtro portátil.
d. Limpe o interior da carcaça do elemento filtrante.
2. É preciso saber se a contaminação é microscópica ou visível. Veja os Tipos de Contaminação no tópico TIPOS DE CONTAMINAÇÃO.
3. Se a contaminação for microscópica:
a. Verifique o programa de manutenção da máquina para saber se o óleo hidráulico deve ser trocado. Se necessário, troque o óleo hidráulico. Troque o filtro hidráulico.
b. Execute os passos 6 a 38.
4. Se a contaminação for visível:
a. Troque o óleo e o filtro hidráulicos.
b. Execute os passos 5 a 38.
5. Verifique a quantidade de contaminação no sistema hidráulico, executando os passos a seguir:
a. Desmonte um cilindro hidráulico em dois circuitos diferentes.
Verifique se há vedadores danificados,paredes de cilindro r iscadas etc. Repare os cilindros se necessário.
b. Se achar que o dano aos cilindros foi causado por grave contaminação e não por desgaste normal, é necessário remover e reparar as válvulas, a bomba, as linhas, os cilindros, o reservatório hidráulico etc.
6. Conecte uma bomba de vácuo na mangueira de respiro do reservatório hidráulico. Acione a bomba de vácuo.

7. Remova o bujão de drenagem do reservatório.
8. Instale a válvula no furo do bujão de drenagem. Certifique-se de que a válvula esteja fechada.
9. Desligue a bomba de vácuo.
10. Conecte a mangueira de entrada do filtro portátil à válvula instalada no furo do bujão de drenagem.
11. Desconecte a bomba de vácuo do bocal de abastecimento do reservatório hidráulico.
12. Instale a mangueira de saída do filtro portátil no reservatório hidráulico.
13. Abra a válvula instalada no furo do bujão de drenagem.
14. Ligue o filtro portátil (posição ON). Funcione o motor a 1500 rpm.
15. Funcione o filtro portátil por 10 minutos.
16. Continue a funcionar o filtro portátil. Coloque o motor em aceleração máxima. Aqueça o óleo até a temperatura normal de operação, executando os seguintes passos:
a. Mantenha a alavanca de controle da caçamba em INCLINAR PARA TRÁS, por 15 segundos.
b. Retorne a alavanca de controle da caçamba para NEUTRO por 30 segundos.
c. Repita os passos 17 a 18b até que o óleo do sistema hidráulico alcance a temperatura normal de operação.
17. Continue a funcionar o motor em aceleração máxima.
Continue a funcionar o filtro portátil.
18. Opere cada circuito hidráulico para estender e retrair os cilindros totalmente. Continue a operar cada circuito hidráulico duas vezes, um após o outro, por 45 minutos.
19. Reduza a rotação do motor para marcha lenta.
20. Continue a funcionar o filtro portátil por 10 minutos.
21. Desligue o filtro portátil.
22. Pare o motor.
23. Remova a mangueira do reservatório hidráulico.
24. Feche a válvula instalada no furo do bujão de drenagem.
25. Desconecte a mangueira de entrada do filtro portátil da válvula.
26. Conecte uma bomba de vácuo na mangueira de respiro do reservatório hidráulico.
27. Acione a bomba de vácuo.
28. Remova a válvula do furo do bujão de drenagem.
29. Instale o bujão de drenagem.
30. Desligue a bomba de vácuo. Desconecte a bomba de vácuo do reservatório hidráulico.
31. Remova o elemento do filtro hidráulico da máquina.
32. Instale um novo elemento de filtro hidráulico na máquina.
33. Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório.
Complete o nível, se necessário.
34. Funcione o motor. Verifique se há vazamento de óleo ao redor do novo filtro hidráulico.
35. Pare o motor.

REMOÇÃO DE ÁGUA DO SISTEMA HIDRÁULICO

1. Funcione o motor a 1500 rpm.
2. Retraia completamente os cilindros de todos os implementos na máquina.

Atenção: Se a retração das hastes dos cilindros provoca a elevação do implemento, calce o implemento antes de prosseguir com o próximo passo.

NOTA: *Qualquer implemento ou parte de implemento que for elevado deve ser apoiado com um equipamento apropriado para evitar que caia.*

3. Remova a tampa de abastecimento do reservatório.
4. Drene o óleo hidráulico do reservatório.
a. Use um equipamento apropriado para drenar o óleo hidráulico.
b. Remova o bujão de drenagem da parte inferior do reservatório.
5. Remova o filtro do óleo hidráulico da máquina.
6. Instale um novo filtro de óleo hidráulico na máquina.
7. Instale o bujão de drenagem na parte inferior do reservatório.
8. Abasteça o reservatório hidráulico.
9. Mova cada alavanca de controle em ambas as direções para despressurizar os circuitos hidráulicos.
10. Desconecte a linha do lado da haste e do lado fechado de cada cilindro.
11. Certifique-se de que todas as alavancas de controle estejam em NEUTRO.
12. Funcione o motor em marcha lenta.

NOTA: *Ao executar o Passo 14, verifique com freqüência o nível do óleo no reservatório hidráulico. Peça para outra pessoa segurar um recipiente sob as linhas hidráulicas durante a execução do Passo 14.*

13. Mova cada alavanca de controle lentamente em ambas as direções até que o óleo comece a fluir pela linha aberta. Mantenha a posição da alavanca de controle até que óleo limpo saia pela linha aberta.
14. Pare o motor.

NOTA: *Qualquer implemento ou parte de implemento que for levantado deve ser apoiado com um equipamento apropriado para evitar que caia.*

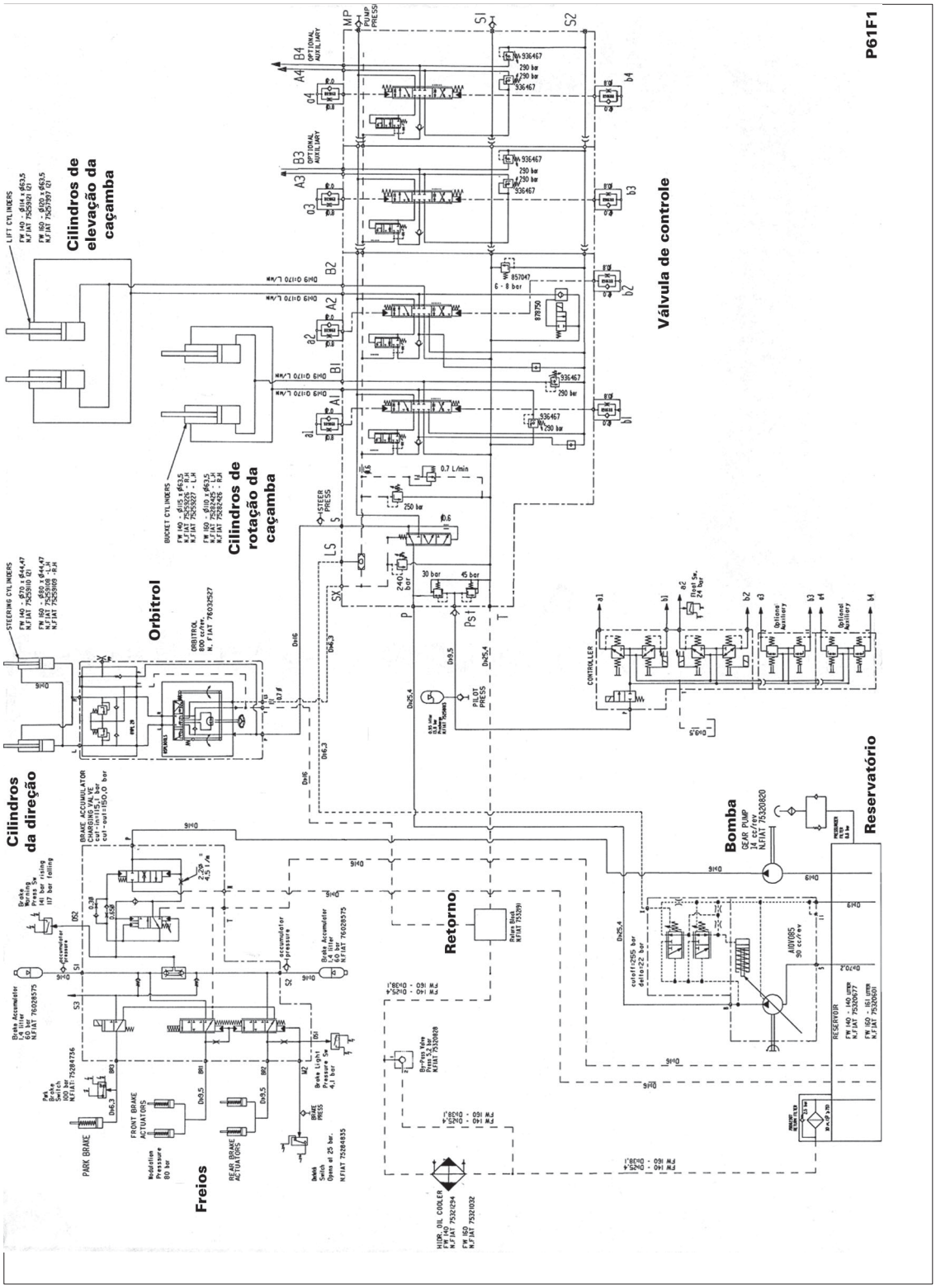
15. Conecte as linhas ao lado FECHADO de cada cilindro.
16. Funcione o motor em marcha lenta.
17. Lentamente, estenda todos os cilindros completamente.
Conforme a haste do pistão sai do cilindro, o óleo é expulso pelo lado da haste do cilindro.
18. Apoie o quadro da carregadeira de forma que permaneça na posição ELEVADA.
19. Pare o motor.
20. Conecte as linhas ao lado da haste dos cilindros.
21. Verifique o nível do óleo hidráulico no reservatório.
Complete o nível, se necessário.
22. Instale a tampa do bocal no tanque hidráulico.

7.11 - TABELA DE TORQUES

Parafuso da Cabeça dos Cilindros de Rotação da Caçamba	1330 a 1430 Nm
Parafuso da Cabeça dos Cilindros de Elevação	1330 a 1430 Nm
Porca do Êmbolo dos Cilindros de Elevação	1300 a 1440 Nm
Porca do Êmbolo dos Cilindros de Rotação da Caçamba	1300 a 1440 Nm

SEÇÃO 07 - SISTEMA HIDRÁULICO

7.12 - DIAGRAMA DO SISTEMA HIDRÁULICO



SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

8.1 ..... REPARAÇÃO 3

8.1.1 ..... REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DA CAÇAMBA 3

8.1.2 ..... CONTROLE DA CAÇAMBA E DENTES 3

8.1.3 ..... REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS BRAÇOS 5

8.1.4 ..... CONTROLE E REMONTAGEM DOS BRAÇOS 6

8.1.5 ..... ARTICULAÇÃO CENTRAL 7

8.2 ..... CARACTERÍSTICAS E DADOS 14

8.2.1 ..... PIVOTAMENTO DA CAÇAMBA 14

8.2.2 ..... PIVOTAMENTO DO CILINDRO DE ELEVAÇÃO DOS BRAÇOS ... 16

8.2.3 ..... PIVOTAMENTO BASCULAMENTO DA CAÇAMBA 18

8.2.4 ..... PIVOTAMENTO DOS BRAÇOS 20

8.2.5 ..... PIVOTAMENTO DO CHASSI 22

8.3 ..... FERRAMENTAS ESPECIAIS 24

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

8.1 - REPARAÇÃO

8.1.1 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DA CAÇAMBA

Atenção: Desligar a chave geral do equipamento elétrico antes de limpar, realizar reparos ou após estacionar a máquina.

Apoiar a caçamba em uma área plana do solo. Posicionar debaixo dos braços alguns blocos de madeira para manter a posição dos braços e facilitar na remontagem.

Retirar os parafusos de fixação dos pinos (1 - fig. 1) da biela e braços, retirar os pinos tomando cuidado para não estragar as graxeiras, guardar eventuais calços existentes.

Prender uma corrente na caçamba, usando os dois olhais existentes (2 - fig. 1), para então levantá-la e assim permitir a realização da inspeção.

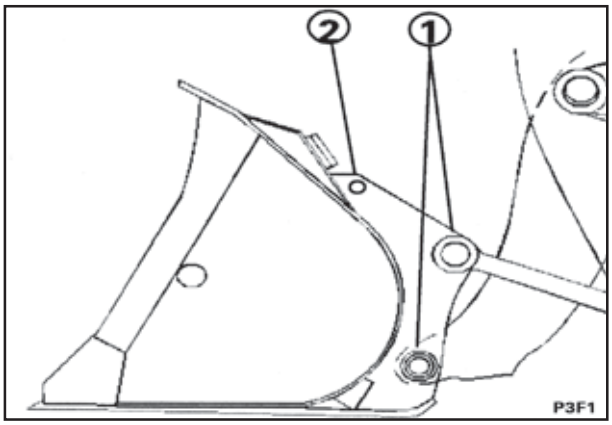


Fig. 1

8.1.2 - CONTROLE DA CAÇAMBA E DENTES

Limpar a caçamba e controlar que não tenha: soldas rachadas, soldas quebradas ou dentes danificados. Se forem encontrados esses defeitos, deverão ser feitos reparos.

Se a caçamba estiver danificada por condições severas de trabalho, é recomendado reforçar as áreas com soldagem.

Antes de soldar deve-se controlar a geometria da caçamba. Áreas trincadas ou quebradas devem ser reparadas imediatamente.

Se a caçamba é equipada com dentes, soltar os parafusos e retirar os dentes.

Colocar uma régua de guia (**4** - fig. 2) na parte central da lâmina de corte e, usando um maçarico, remover a área de corte antiga (**3** - fig. 2). Girar a caçamba e remover as laterais (**5** - fig. 2).

Removendo a lâmina de corte:
1. Caçamba
2. Maçarico
3. Área a ser removida da lâmina antiga
4. Régua
5. Lateral da caçamba

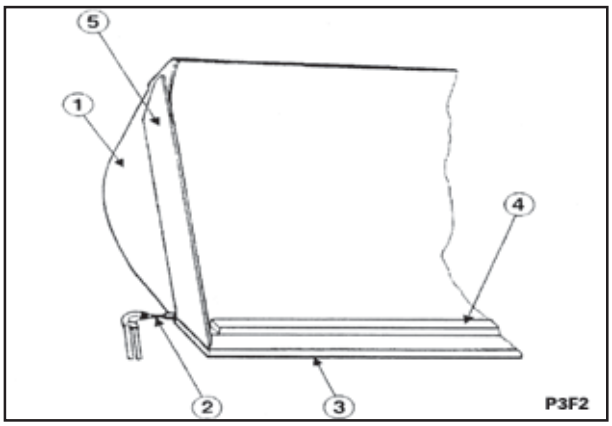


Fig. 2

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

Esmerilar a supefície cortada e colocar uma nova lâmina de corte, alinhando-a com a caçamba. Aquecer previamente as bordas da caçamba e da lâmina, a 150^0 C - 180^0 C.

Executar a soldagem a passadas sucessivas, acomodando o material como indicado na Fig. 3.

Durante o processo de soldagem, após cada passada, retirar com um martelo a escória e as solicitações da soldagem.

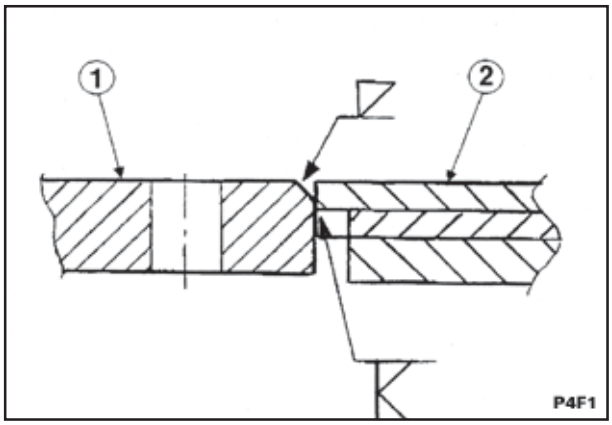


Fig. 3

Soldagem da lâmina de corte (fig.3)
1. Lâmina de corte
2. Caçamba

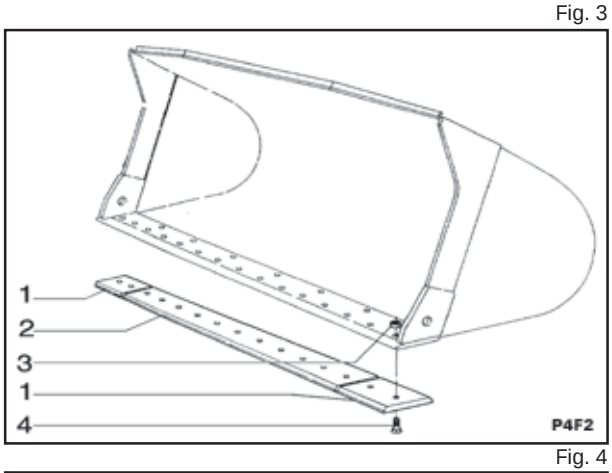


Fig. 4

Facas reversíveis (fig.4)
1. Faca lateral
2. Faca caçamba
3. Porca
4. Parafuso

Verificar o estado de desgaste dos dentes, se necessário substitui-los (fig.5)
1. Calço
2. Porca
3. Dente
4. Dente
5. Parafuso
6. Pino
7. Ponta dente
8. Porca
9. Dente
10. Parafuso

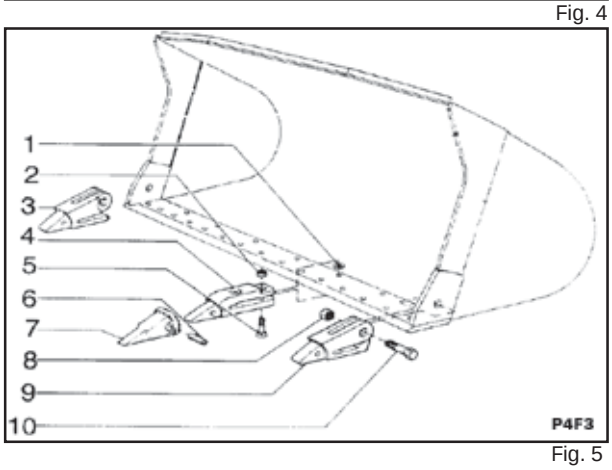


Fig. 5

Caçamba reforçada (fig.6)
1. Faca lateral
2. Faca lateral direita
3. Faca inferior
4. Faca lateral esquerda
5. Caçamba

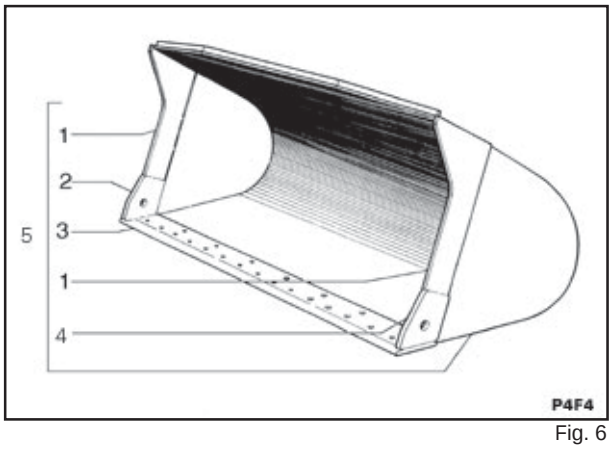


Fig. 6

8.1.3 - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS BRAÇOS

A articulação é do tipo “duplo 2”com braços em estrutura monolitica em aço, ligado por uma travessa.

O posicionamento da caçamba é obtido com um dispositivo posicionado automático (posição de corte). Também pode-se controlar a altura máxima.

Atenção: Verificar que os cabos estejam bem fixados e que os pontos de fixação sejam suficientemente robustos para sustentar a carga prevista. Evitar que pessoas estejam próximas dos pontos de ancoragem e das correntes.

Atenção: Manejar as cargas com grande atenção. Não colocar as mãos nem os dedos entre os pesos. Usar vestuário de proteção tais como: óculos, luvas e sapatos de segurança.

Operar como segue:

- Elevar os braços e suportar adequadamente (fig. 8 e fig. 9);

- Descarregar a pressão residual presente na tubulação de comando dos cilindros, braços e caçamba, acionando repetidamente o manipulador de comando.

- Desligar o dispositivo automático de parada dos braços e máxima altura.

- Desligar os cilindros de comando da caçamba e, retraindo as hastes, desacoplar as bielas.

- Com um conjunto de correntes, prender o conjunto como mostrado na ilustação (fig. 7).

- Remova os pinos de fixação dos braços ao chassi e remova os braços da máquina.

- Reúna os calços existentes.



Fig. 7

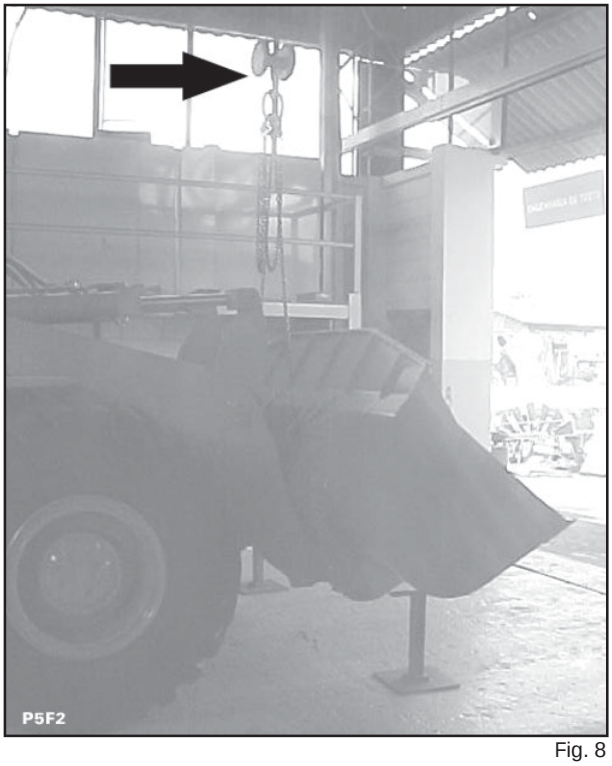


Fig. 8

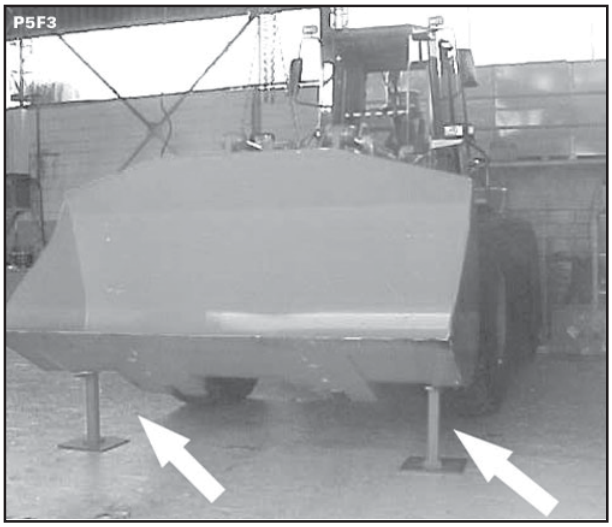


Fig. 9

8.1.4 - CONTROLE E REMONTAGEM DOS BRAÇOS

⚠ ***Atenção: Nunca use gasolina, solventes ou outros fluidos inflamáveis para limpar peças. Use apenas fluidos comerciais não inflamáveis e não tóxicos.***

Verificar se as alavancas estão livres de sinais de desgaste ou danificadas. Substituir os componentes danificados.

Usando solução detergente não inflamável e não tóxica, remover a graxa da parte interna das buchas das alavancas e braços.

Verificar o desgaste das buchas e dos pinos de articulação. Se o desgaste é superior aos valores prescritos, é necessário substituir a parte envolvida.

Para definir o desgaste, meça o diâmetro interno das buchas de articulação.

Para dimensionar estes componentes, referir-se ao tópico 8.2 - "Caracteristicas e dados".

Remoção e instalação das buchas

⚠ ***Atenção: Manuseie todos os componentes com muito cuidado. Não coloque as mãos ou os dedos entre as peças. Use sempre equipamentos de segurança aprovados, tais como óculos, luvas e sapatos de segurança.***

Para desmontar e remontar as buchas, use uma prensa portátil similar à da figura 10.

***NOTA*:** *Para evitar a deformação dos braços, ao montar a bucha com a prensa portátil, é conveniente fixar a extremidade dos braços com correntes.*

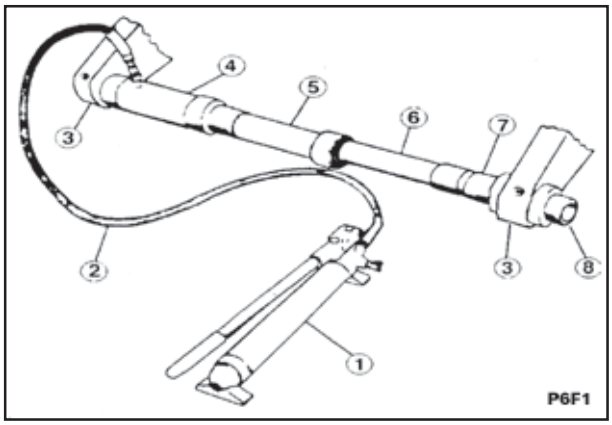


Fig. 10

1. Bomba manual da prensa portátil
2. Mangueira
3. Articulação dos braços de elevação
4. Prensa
5.Tubo de prolongamento
6. Prolongamento suplementar (se necessário)
7. Bucha nova
8. Bucha velha (eliminada)

Se a distância entre dois pontos de articulação é maior que o comprimento obtido com o prolongador, usar um outro prolongador com o mesmo diâmetro da bucha a ser substituída.

Quando se monta uma bucha nova, para evitar danos à bucha com respeito ao diâmetro externo, deve-se mantê-la bem alinhada durante o processo de montagem.

Um outro método para extrair as buchas consiste em aplicar um cordão de solda na parte interna para fazê-la contrair e assim retirá-la com mais facilidade.

Remontar as peças invertendo a operação descrita na desmontagem, posicionando oportunamente os vários calços.

Engraxar adequadamente as articulações de acordo as instruções no manual de serviço.

8.1.5 - ARTICULAÇÃO CENTRAL

O pivotamento do chassi inclui duas peças trabalhando com duas buchas montadas no módulo frontal, dentro de uma carcaça.

O pivotamento permite articular 45^0 em ambas direções, totalizando 90^0.

PIVOTAMENTO SUPERIOR DA ARTICULAÇÃO DO CHASSI

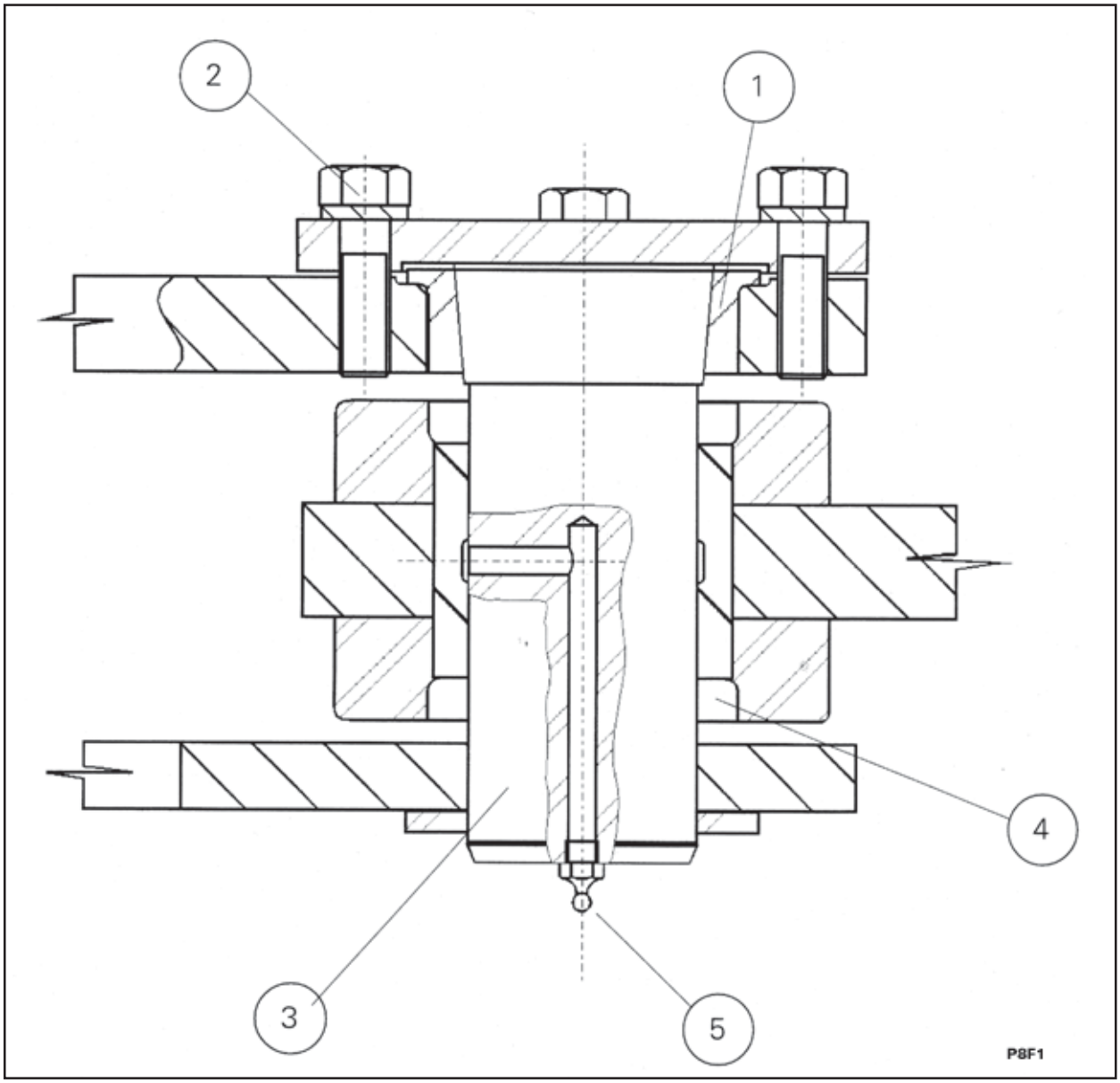


Fig. 11

Pivotamento superior da articulação do chassi

1. Buchas
2. Parafuso (M 14 x 1,5 x 40) (Torque de aperto; 19 ÷ 21 da Nm [140 ÷ 150 lb. Ft])
3. Pino
4. Retentor
5. Graxeiro

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

PIVOTAMENTO INFERIOR DA ARTICULAÇÃO DO CHASSI

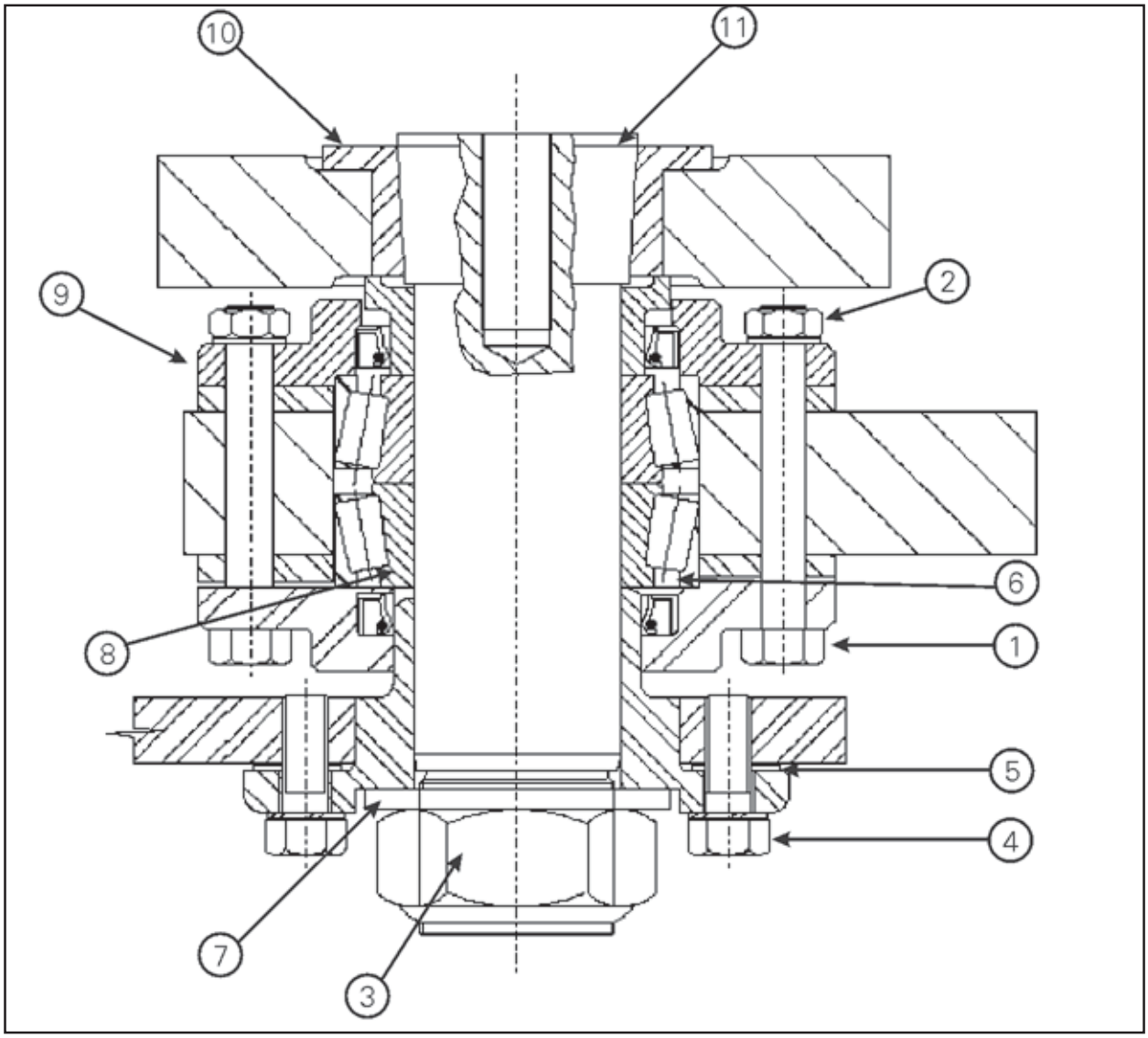


Fig. 12

Pivotamento inferior da articulação do chassi

1. Parafuso M 16 x 1,5 x 100
2. Porca (Torque de aperto: 23 ÷ 26 da Nm [165 ÷190 lb.ft])
3. Porca (Torque de aperto: 65 ÷ 75 da Nm [470 ÷ 150 lb.ft])
4. Parafuso M 14 x 1,5 x 40 (Torque de aperto: 19 ÷ 21 da Nm [140 ÷ 150 lb.ft])
5. Espaçador
6. Retentor
7. Espaçador
8. Rolamento de rolos cônicos
9. Tampa
10. Bucha
11. Pino

NOTA:
A) Aplicar Loctite 242 no item 2 e apertar com torque.
B) Lubrificar item 3 antes da instalação.

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

FERRAMENTAS DE SERVIÇO

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para executar os procedimentos de montagem e desmontagem dos componentes da articulação central.

Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta
1522693	Dispositivo (usado na montagem da articulação central)
DT1301	Corrente de içamento(usada na montagem da articulação central)
ST114117	Chave combinada 7/16”(usada na montagem da articulação central)
ST124564	Chave soquete 1/2”x 22 mm (usada na montagem da articulação central)
ST223438	Martelo 0,5 kg (usado na montagem da articulação central)
TQ049P	Torquímetro(usado na montagem da articulação central)
TQ073P	Torquímetro(usado na montagem da articulação central)

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

Atenção: Desligar sempre a chave geral da máquina (fig. 13) antes de limpar, fazer reparos, fazer manutenção ou após estacionar a unidade, para evitar acidentes.

Atenção: Depois de ter controlado que a caçamba esteja bem apoiada no solo, descarregar a pressão, descarregar a pressão no equipamento de freio agindo repetidamente no pedal de freio.

Atenção: Cada vez que se deve desmontar ou instalar grupos da máquina, que serão elevados, assegurar que o equipamento usado para elevar tenha capacidade suficiente para fazê-lo. Após elevar a carga, apoiá-la imediatamente sobre cavaletes. Nunca trabalhar em conjuntos sustentados apenas por correntes.

Sustentar o módulo traseiro com correntes e apoiá-lo em cavaletes apropriados de maneira que possa separá-lo adequadamente.

Atenção: Suspender e manejar todas as peças pesadas com um meio de elevação de capacidade adequada.

Remover a escada de acesso e a plataforma do lado esquerdo da máquina.

Desacoplar o cardã intermediário da transmissão:
- Remover os parafusos (setas - fig. 14) do lado da transmissão.
- Remover os parafusos (1 - fig. 15) do lado dianteiro da máquina.

Soltar a alavanca manual do freio de estacionamento. Isto permitirá separar o chassi dianteiro do chassi traseiro.

Soltar os cilindros de comando de direção do chassi traseiro desmontando a placa de bloqueio e extraindo o pino da cabeça do cilindro (ver seção 5). Retrair a haste dos cilindros para o seu interior. Ter cuidado de guardar os espaçadores para serem reutilizados na remontagem.



Fig. 13

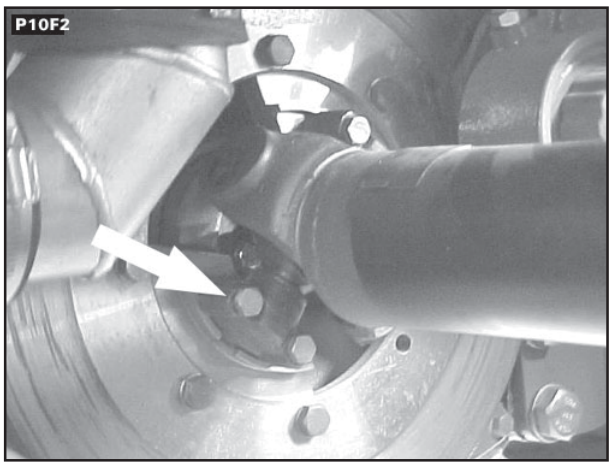


Fig. 14

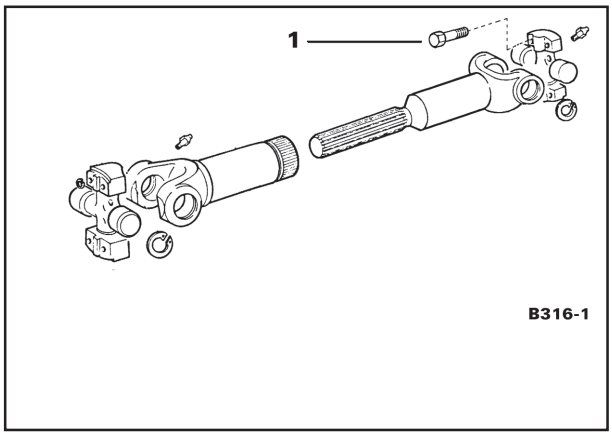


Fig. 15

Soltar o conector (seta - fig. 16) do chicote de cabos elétricos dos componentes montados na parte dianteira da máquina. Retirar a tubulação e o chicote. Remover os fixadores da fiação ao chassi.

Soltar o cabo elétrico da buzina.

Retirar a fixação dos cabos elétricos no chassi dianteiro.

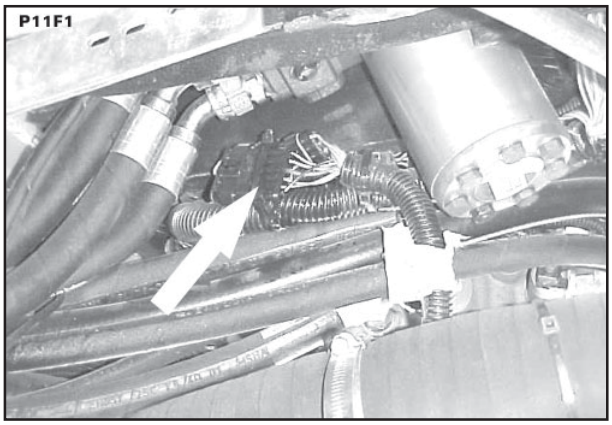


Fig. 16

Desmontar o suporte das mangueiras (fig. 17).

Atenção: Após ter despressurizado completamente os acumuladores, aplicando o freio repetidamente, mova a alavanca da válvula de controle da carregadeira para frente e para trás diversas vezes para despressurizar o circuito de controle de pilotagem.

Marcar e desconectar as mangueiras (fig. 17) do manipulador e equipamento.

Desconectar as mangueiras (fig. 17) de alimentação do manipulador.

Retirar a mangueira (fig. 17) de retorno da válvula de retenção.

Retirar a mangueira (fig. 17) de retorno do distribuidor de comando e desmontar o tubo.

Desligar a tubulação (fig. 17) do freio dianteiro na área do eixo dianteiro e desmontar o suporte do tubo.

Posicionar as mangueiras e fiação do lado direito.

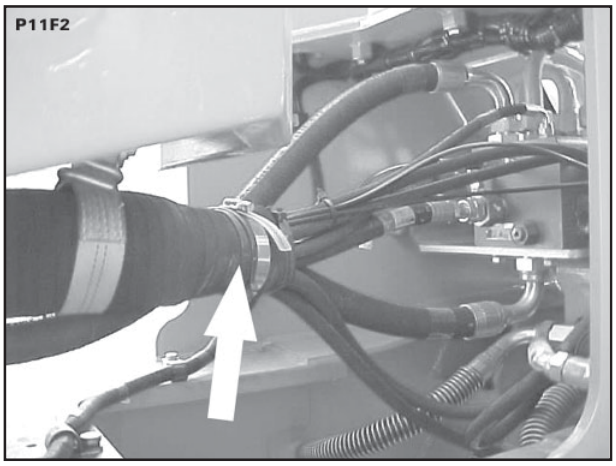


Fig. 17

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

DESMONTAGEM DOS PIVOTAMENTOS

1. Retire os pinos (5 - fig. 21), (1 - fig. 21) e pino elástico (7 - fig. 21) e remova a trava de segurança (6 - fig. 21).

2. Desmonte a porca (17 - fig.19) do pino inferior (1 - fig.19).

3. Retire os parafusos (19 - fig. 19). Remova as arruelas (18 - fig.19), os espaçadores (13 - fig. 19) e o flange (15 - fig. 19).

4. Retire os parafusos (1 - fig. 18) e arruelas (2 - fig. 18). Remova a tampa (3 - fig. 18) do pivotamento superior.

Prensa de 50 t; dispositivo distancial

5. Mantenha levantado o chassi dianteiro com dispositivo e corrente de içamento. Com uma prensa de 50 t e um distancial desmonte o pino superior (4 - fig. 18) e inferior (1 - fig. 19) .

6. Verificar que os dois módulos dianteiros e traseiros estejam paralelos e, com um macaco "jacaré", separar o corpo traseiro do dianteiro.

Posicionar blocos de madeira debaixo do módulo dianteiro e traseiro.

Atenção: Cada vez que se deve desmontar ou instalar grupos da máquina, que serão elevados, assegurar que o equipamento usado para elevar tenha capacidade suficiente para fazê-lo. Após elevar a carga, apoiá-la imediatamente sobre cavaletes. Nunca trabalhar em conjuntos sustentados apenas por correntes.

7. Remova as buchas (2 - fig. 19) e (5 - fig. 18) do chassi traseiro.

8. Retire as porcas (4 - fig. 19), arruelas (5 - fig. 19) e parafusos (12 - fig.19). Retire o espaçador (10 - fig.19) e as tampas (11 - fig. 19) e (6 - fig. 19).

9. Remova o rolamento (8 - fig. 19).

10. Retire as tampas (11 - fig. 19) e (6 - fig. 19) e os retentores (7 - fig. 19).

11. Remova os retentores (6 - fig. 18) do chassi.dianteiro, pivotamento superior.

12. Remova a bucha (6 - fig. 20) do chassi dianteiro, pivotamento superior.

Atenção: É perigoso bater sobre partes de aço temperado com ferramenta diferente de um martelo de ferro doce e de metal não ferroso. Quando for desmontar ou remontar estas peças usar sempre óculos de segurança com protetores laterais, luvas etc. para minimizar o risco de acidente.

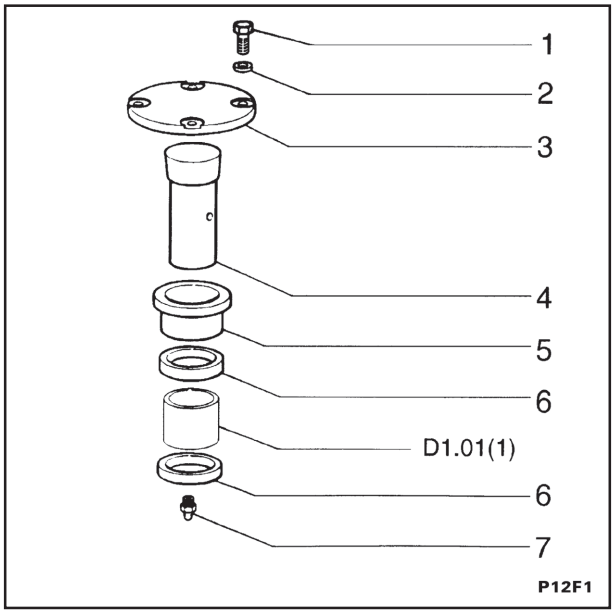


Fig.18

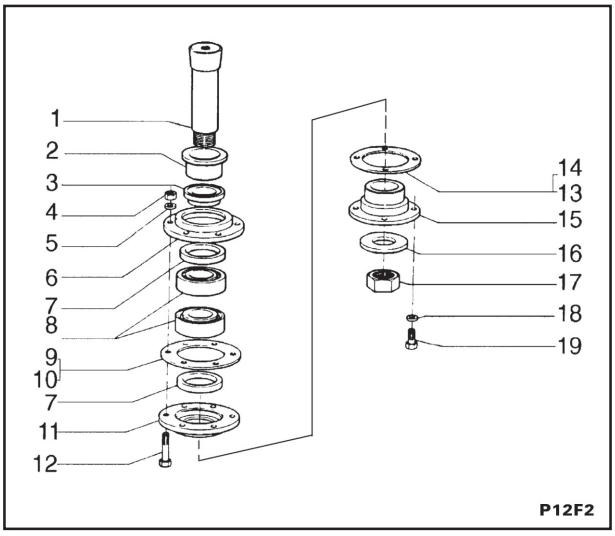


Fig.19

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

MONTAGEM DOS PIVOTAMENTOS

NOTA: Para torques em parafusos e conexões não mencionados, ver tabelas de torque na seção 01 tópico 1.5.

1. Limpe os furos dos pivotamentos.

2. Mergulhe no nitrogênio as buchas (6 - fig. 20), (5 - fig. 18), (2 - fig. 19) e o pino (4 - fig. 18), durante um tempo mínimo de 15 min. Em seguida, monte-os no chassi.

3. Posicione a bucha (6 - fig. 20) no chassi dianteiro, pivotamento superior.

4. Monte os retentores (6 - fig. 18) no chassi dianteiro, pivotamento superior.

5. Posicione os retentores (7 - fig. 19) nas tampas (11 - fig. 19) e (6 - fig. 19).

6. Monte o rolamento (8 - fig. 19). Use graxa no processo.

7. Faça o fechamento com as tampas (11 - fig. 19) e (6 - fig. 19) e o espaçador (10 - fig.19). Utilize os parafusos (12 - fig.19), arruelas (5 - fig. 19) e porcas (4 - fig. 19).

8. Monte as buchas (2 - fig. 19) e (5 - fig. 18) no chassi traseiro pré-montado.

9. Levante o chassi dianteiro pré-montado com dispositivo e corrente de içamento. Posicione-o no chassi traseiro usando ponte rolante. Utilize os pinos (1 - fig. 19) e (4 - fig. 18).

10. Fixe a tampa (3 - fig. 18) no pivotamento superior. Utilize os parafusos (1 - fig. 18) e arruelas (2 - fig. 18).

Valor de Torque: 18 Kgfm

11. Fixe o flange (15 - fig. 19) com os espaçadores (13 - fig. 19), arruelas (18 - fig.19) e parafusos (19 - fig. 19).

Valor de Torque: 18 Kgfm (pivotamento inferior)

12. Fixe a porca (17 - fig. 19) no pino inferior (1 - fig.19).

Valor de Torque: 70 Kgfm

13. Posicione a trava de segurança (6 - fig. 21) com os pinos (5 - fig. 21), (1 - fig. 21) e pino elástico (7 - fig. 21).

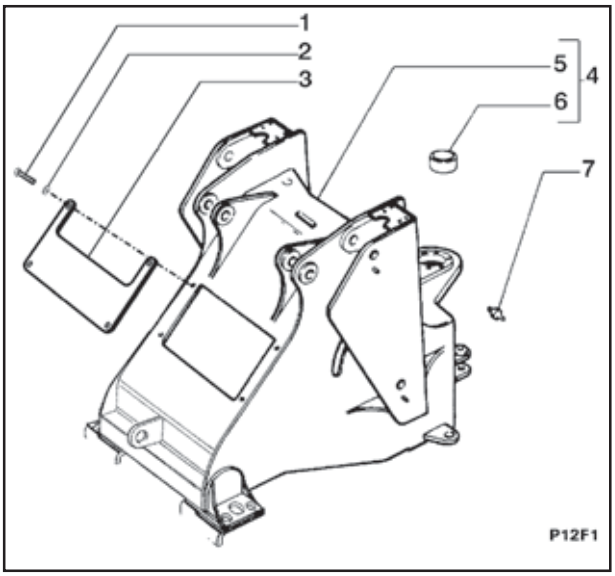


Fig.20

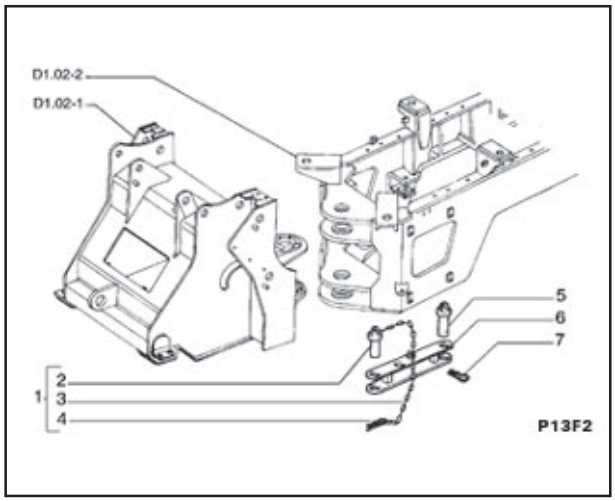


Fig.21

8.2 - CARACTERÍSTICAS E DADOS

8.2.1 - PIVOTAMENTO DA CAÇAMBA

Diâmetro caçamba/braço ..... 78.000 ÷ 78.046 mm

Diâmetro interno do alojamento do retentor dos braços ..... 74,94 ÷ 75,06 mm

Diâmetro externo da bucha/braços ..... 83,075 ÷ 83.106 mm

Diâmetro interno da bucha/braços ..... 63.138 ÷ 63.266 mm

Diâmetro interno da bucha do pivotamento do chassi ..... 63.138 ÷ 63.325 mm

Diâmetro externo do pino montado no pivotamento da caçamba ..... 62.970 ÷ 63.000 mm

S1 - Os calços devem ser colocados na parte de fora do pivotamento dos braços e caçamba

Espessura dos calços entre braço e caçamba ..... 0,5 e 1,00 mm

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

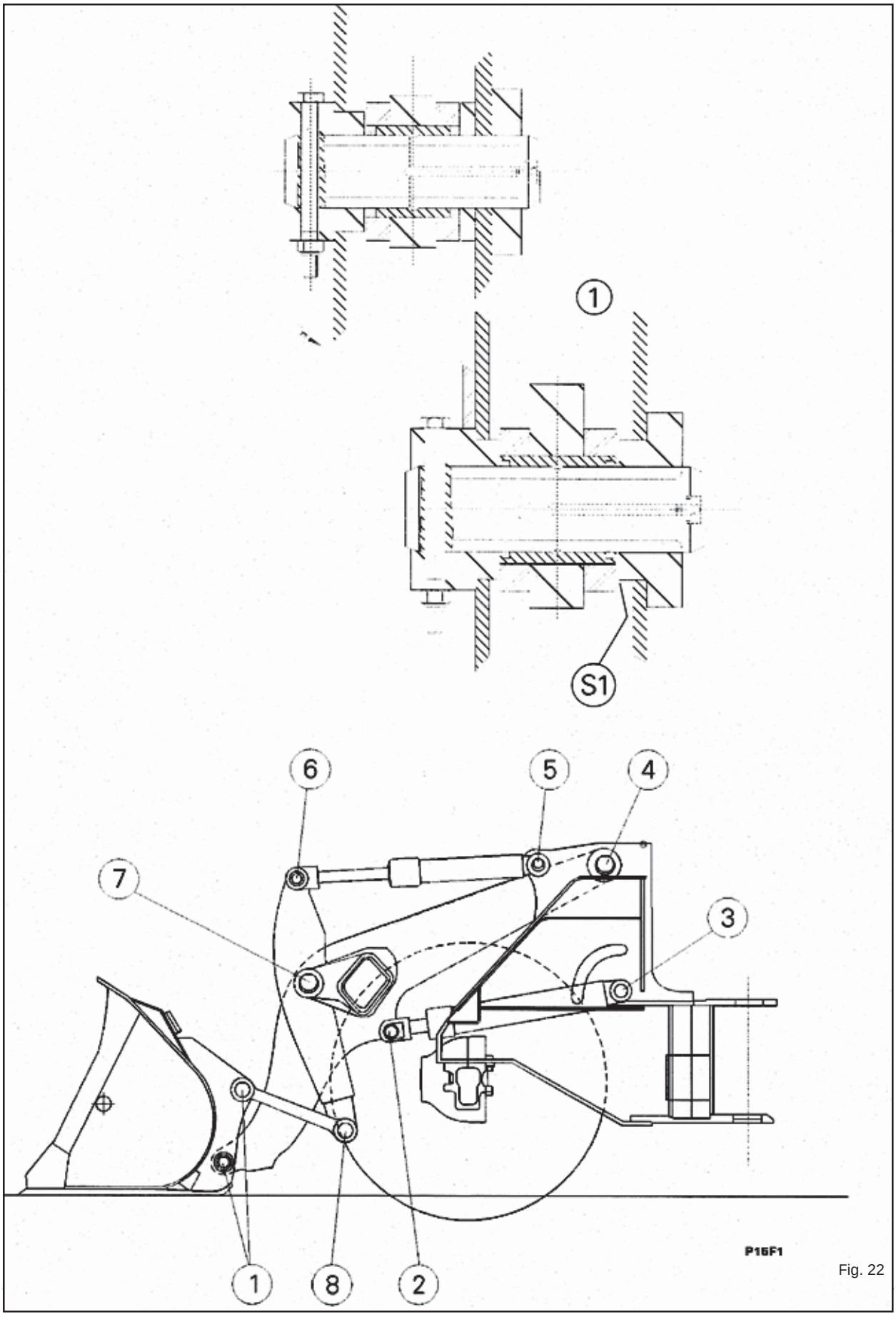


Fig. 22

8.2.2 - PIVOTAMENTO DOS CILINDROS DOS BRAÇOS

Diâmetro interno do alojamento nos braços ..... 78.000 ÷ 78.046 mm

Diâmetro externo da bucha dos braços ..... 78.075 ÷ 18.015 mm

Diâmetro interno das buchas dos braços ..... 63.200 ÷ 63.270 mm

Diâmetro externo do pino do cilindro dos braços ..... 62.970 ÷ 63.000 mm

Diâmetro interno, alojamento do pivotamento do chassi/braços ..... 63.000 ÷ 63.174 mm

Diâmetro externo, pino cilindro do chassi/braço ..... 62.970 ÷ 63.000 mm

Calços para ajuste da folga entre cilindro dos braços/chassi ..... 0.5 e 1.0 mm

S1 - Folga entre braços e chassi ..... 0.5 ÷ 1,0 mm

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

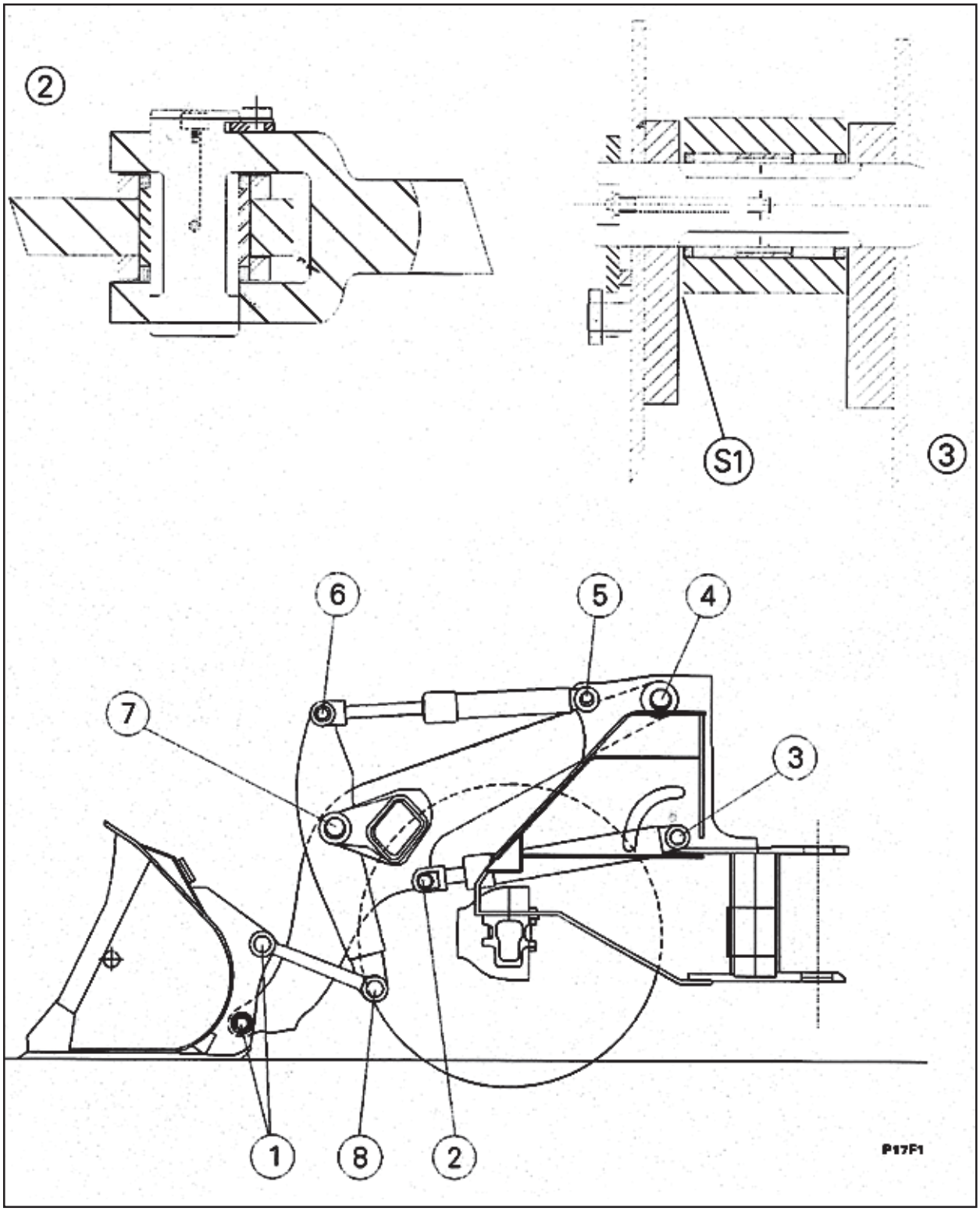


Fig. 23

8.2.3 - PIVOTAMENTO BASCULAMENTO DA CAÇAMBA

Diâmetro interno, alojamento do pivotamento cilindro no chassi dianteiro ..... 56.000 ÷ 56.054 mm

Calços para ajustar folga entre basculamento do cilindro e chassi ..... 0.5 e 1.0 mm

S1 - Folga ..... 0.5 ÷ 1.0 mm

Diâmetro alojamento do vedador ..... 70.000 ÷ 70.046 mm

Diâmetro externo da bucha ..... 70.075 ÷ 70.105 mm

Diâmetro externo do pino do cilindro de basculamento da caçamba ..... 55.970 ÷ 56.000 mm

Diâmetro interno do alojamento do pino ..... 56.030 ÷ 56.104 mm

Diâmetro interno do alojamento do pino do articulador ..... 70.000 ÷ 70.046 mm

Diâmetro externo da bucha do articulador ..... 70.075 ÷ 70.105 mm

Diâmetro interno da bucha do articulador ..... 56.136 ÷ 56264 mm

Diâmetro externo do pino do articulador ..... 55970 ÷ 56.000 mm

Calços da folga entre o articulador e a estrutura ..... 0.5 a 1.0 mm

S2 - Folga deve variar entre ..... 0.5 ÷ 1 mm

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

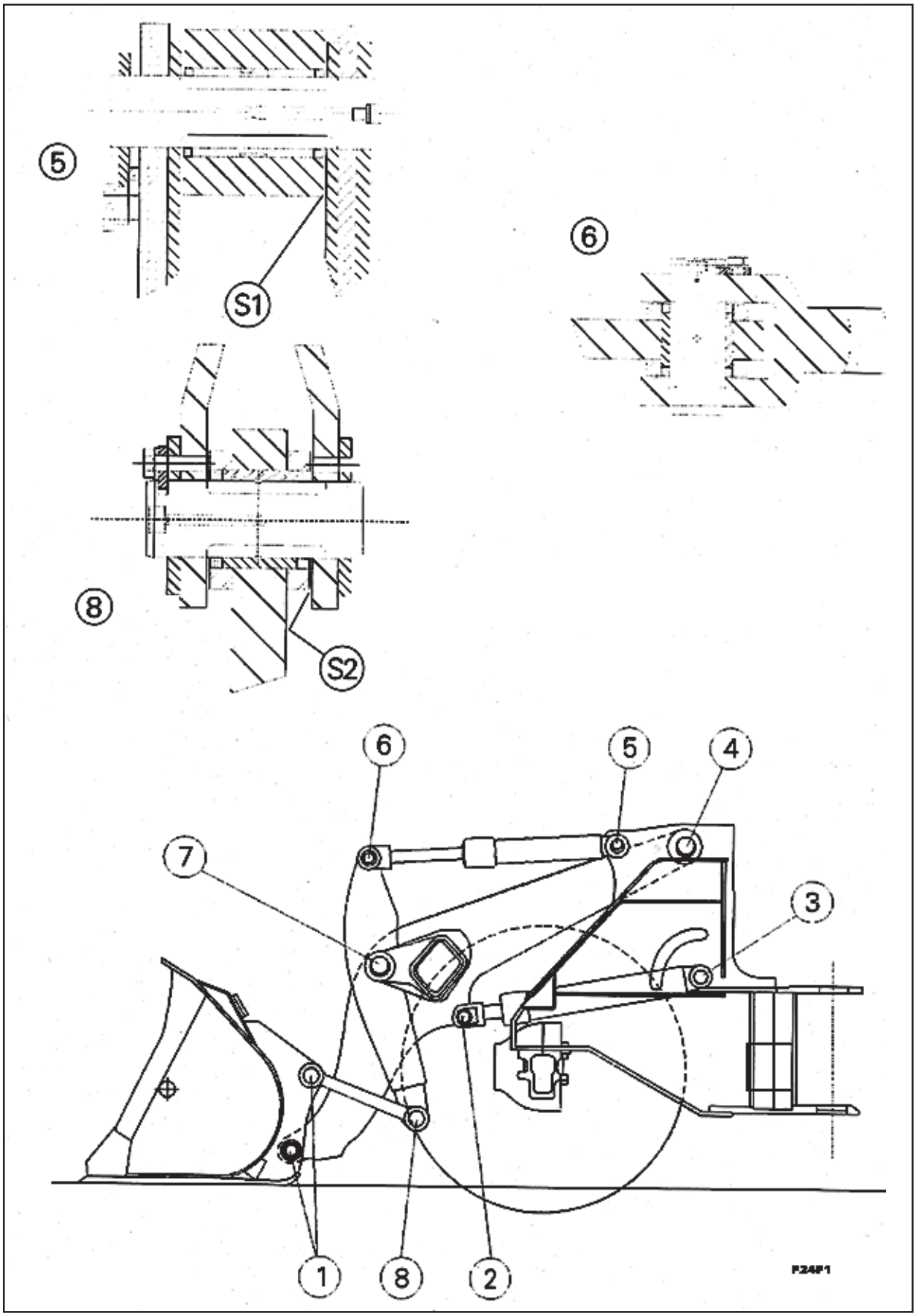


Fig. 24

8.2.4 - PIVOTAMENTO DOS BRAÇOS

Diâmetro interno, alojamento nos braços ..... 100.000 ÷ 100.540 mm

Diâmetro alojamento do vedador na estrutura ..... 80.085 ÷ 80.169 mm

Diâmetro externo, bucha na estrutura ..... 100.075 ÷ 100.150 mm

Diâmetro externo, pino dos braços da estrutura ..... 79.970 ÷ 80.000 mm

Calços para ajuste de folga entre estrutura e articulação ..... 0.5 e 1.0 mm

S1 - Folga entre estrutura e articulação ..... 0.5 ÷ 1.0 mm

Diâmetro interno alojamento no chassi dianteiro ..... 80.000 ÷ 80.087 mm

Diâmetro externo da bucha nos braços ..... 100.075 ÷ 100.105 mm

Diâmetro interno da bucha nos braços ..... 80.217 ÷ 80.355 mm

Diâmetro externo do pino dos braços no chassi dianteiro ..... 79.970 ÷ 80.000 mm

Espessura do cubo dos braços ..... 118.0 ÷ 121,0 mm

Calços para ajustar folga entre braço e chassi dianteiro ..... 1 e 2 mm

S2 - Folga + ... 1 mm

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

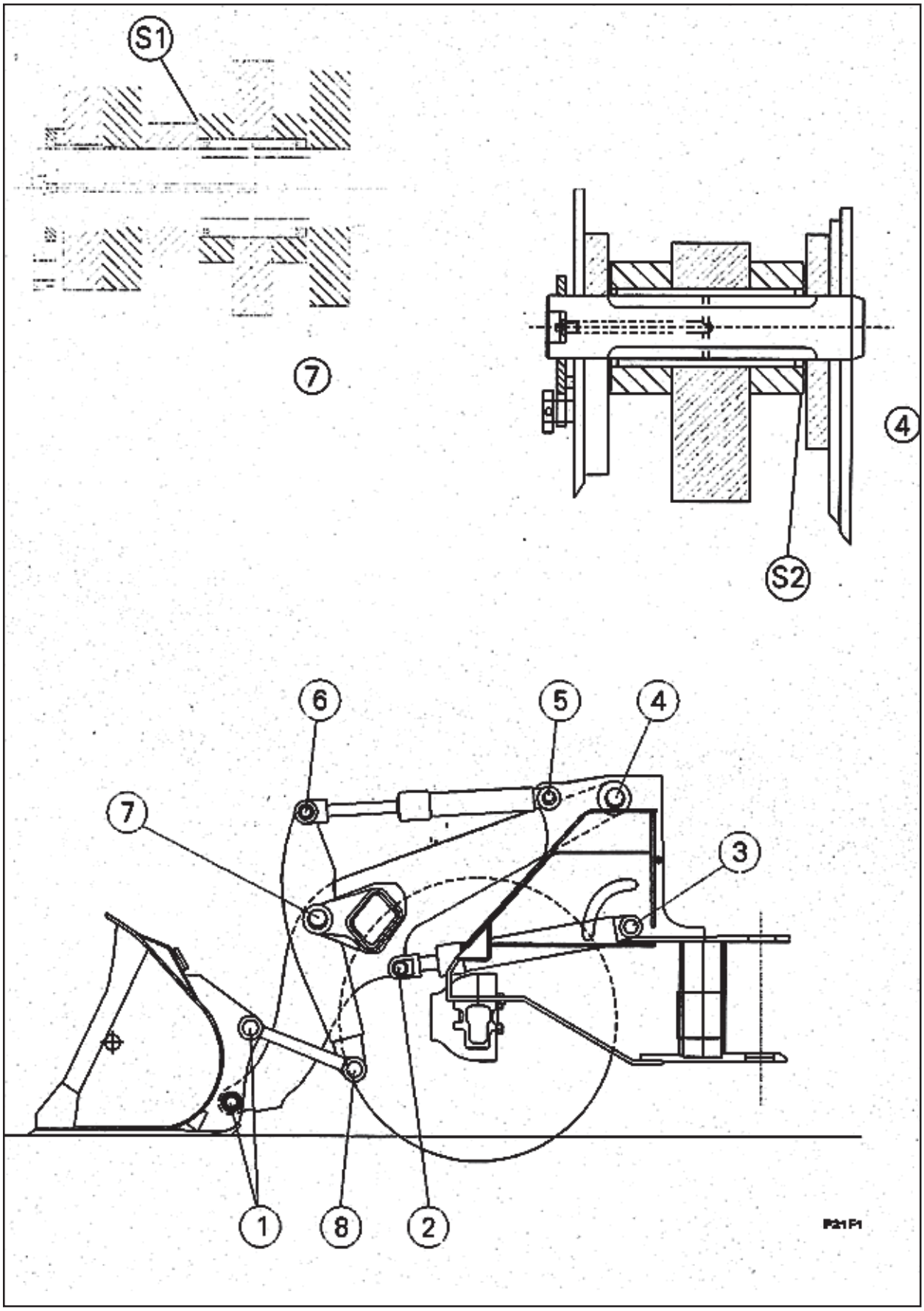


Fig. 25

8.2.5 - PIVOTAMENTO DO CHASSI

A. Diâmetro externo do pino ..... 65.011 ÷ 65.030 mm

B. Diâmetro externo da bucha oscilante ..... 80.075 ÷ 80.097 mm

Diâmetro interno, bucha ..... 65.140 ÷ 65.214 mm

C. Parafuso (torque) ..... 19 ÷ 21 da Nm

D. Porca ..... 65 ÷ 75 da Nm

E. Parafuso ..... 23 ÷ 26 da Nm

F. Parafuso ..... 19 ÷ 21 da Nm

SEÇÃO 08 - CAÇAMBA, BRAÇOS E CHASSI

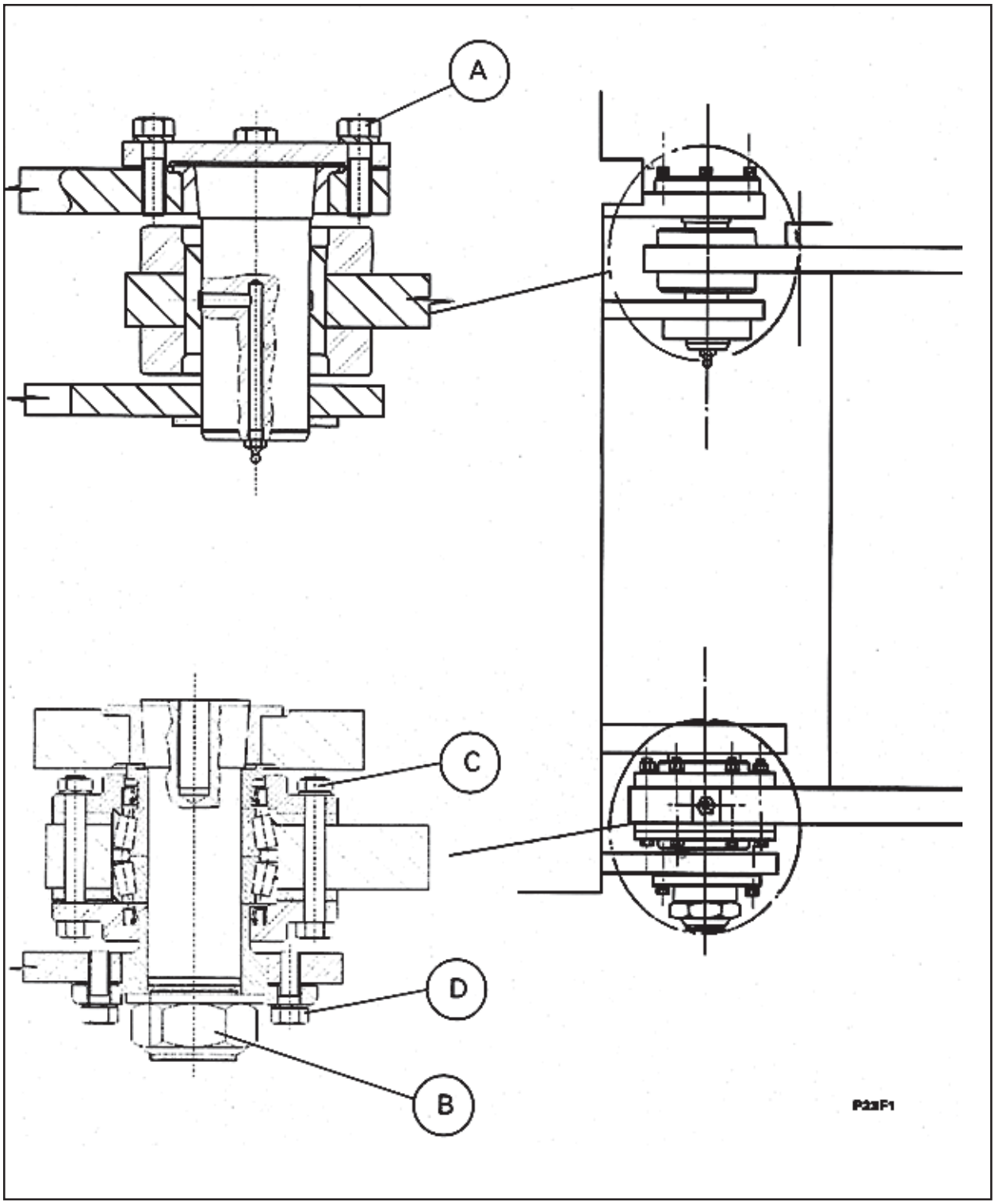


Fig. 26

Articulação do chassi

A. Parafuso (M 14 x 1,5 x 40) (Torque de aperto 19 ÷ 21 da Nm [140 ÷ 150 lb.ft]) - **B**. Porca (Torque de aperto 65 ÷ 75 da Nm [470 ÷ 540 lb.ft]) - **C**. Porca (Torque de aperto 23 ÷ 26 da Nm [165 ÷ 190 lb.ft]) **D**. Parafuso M 14 x 1.5 x 40 (Torque de aperto 19 ÷ 21 da Nm [140 ÷ 150 lb.ft]).

8.3 - FERRAMENTAS ESPECIAIS

As ferramentas especiais necessárias para uma excelente performace nos reparos estão listadas abaixo.

Adquira então através de seu concessionário FIATALLIS, salvo recomendação em contrário.

Todas as outas ferramentas são consideradas Standard e deverão ser encontrados no comércio local.

Descrição	Número de peça
Multiplicador de torque .....4 X 1	75291279
Multiplicador de torque 4x 1	75294258
Conjunto de sacadores para rolamentos e retentores	75300650

Ferramentas que deverão ser fabricadas:

1. Suporte 203 x 203 mm (soldagem 6.3 mm)

2. Tubo de aço (diâmetro: 114 mm)

3. Tubo de aço (diâmetro: 140 mm)

4. Furos 39,5 mm diâmetro (use um pino 38 x 152 mm)
(Quatro furos no tubo de 140 mm)
(Um furo no tubo de 114 mm)

5. Placa base 609 x 609 mm (espessura 9.5 mm)
Placas verticais (4) 228 x 300 mm (espessura 9.5 mm)
Soldagem (4.5 mm) em ambos os lados das 4 placas

6. 150 mm

7. 457 mm

8. 760 mm

9. 1067 mm

10. 150 mm

11. 1830 mm

12. 1830 mm

13. 1830 mm

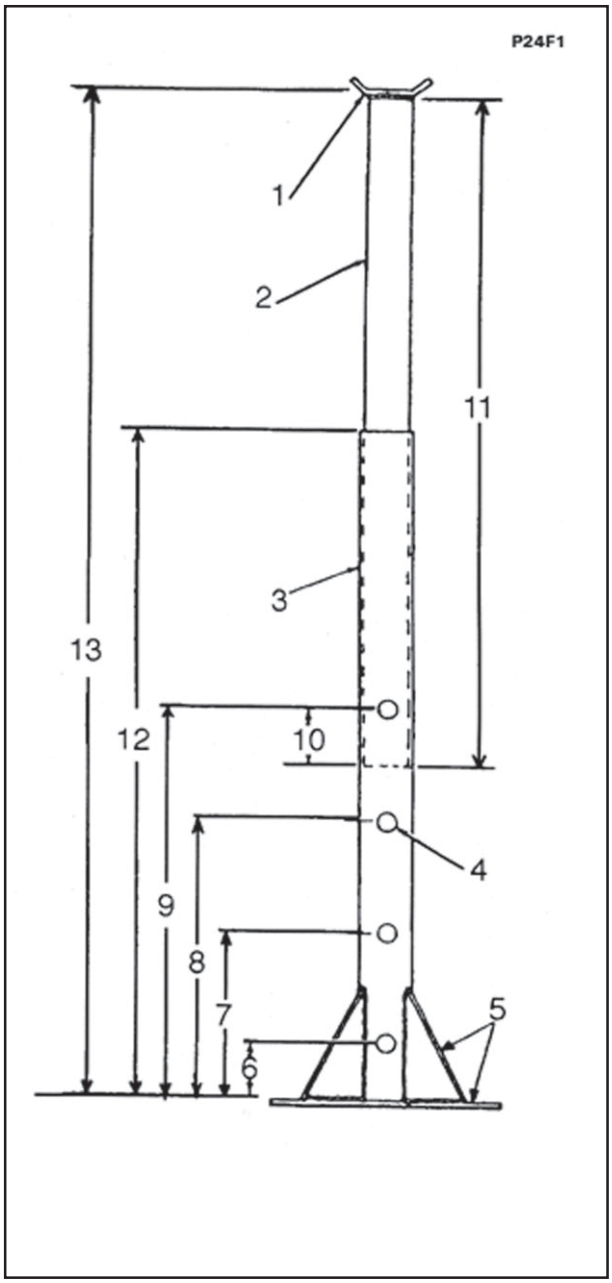


Fig. 27

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

9.1 ..... NORMAS DE SEGURANÇA 3

9.2 ..... ELETRICIDADE - CONCEITOS BÁSICOS 4

9.3 ..... GUIA DE INSTALAÇÃO DE COMPONENTES ELÉTRICOS 7

9.4 ..... MOTORES DE PARTIDA DELCO REMY 8

9.5 ..... MOTORES DE PARTIDA 23

9.6 ..... REMOÇÃO/INSTALAÇÃO MOTOR DE PARTIDA 29

9.6.1 ..... REMOÇÃO 29

9.6.2 ..... INSTALAÇÃO 30

9.7 ..... REMOÇÃO/INSTALAÇÃO DO ALTERNADOR 31

9.7.1 ..... REMOÇÃO 31

9.7.2 ..... INSTALAÇÃO 32

9.8 ..... ÍNDICE DO DIAGRAMA DO SISTEMA ELÉTRICO 33

9.9 ..... TABELA DE CORES DOS CABOS 36

9.10 ..... COMPONENTES ELÉTRICOS 37

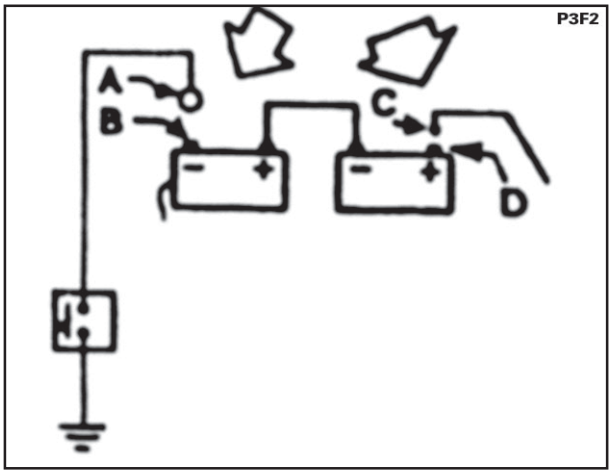
SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

9.1 - NORMAS DE SEGURANÇA

Atenção: Quando se trabalha com equipamento elétrico, usar sempre óculos protetores, tirar anéis, relógios de pulso e qualquer jóia metálica.



Atenção: Antes de proceder reparações ou intervenções de controle dos componentes elétricos, desligar o cabo massa "A" do pólo negativo "B" na bateria. Soltar o cabo "C" do pólo positivo "D ".



Atenção: Não apoiar nunca objetos metálicos na bateria, para evitar o perigo de curto-circuito.

Atenção: O gás do eletrólito da bateria é inflamável. Nunca aproximar fogo ou xispa da bateria durante a recarga, pois a emissão de gás é muito intensa.

Atenção: O gás da bateria é perigoso se entrar em contato com a pele ou os materiais.



9.2 - ELETRICIDADE - CONCEITOS BÁSICOS

CORRENTE

A corrente elétrica é definida como o movimento ordenado de elétrons através de um condutor, tal como um fio de cobre. O fluxo de corrente é medido em amperes, e quando **$6{,}28x10^{18}$** elétrons passam por um certo ponto do condutor em um segundo, seu valor é de um ampère.

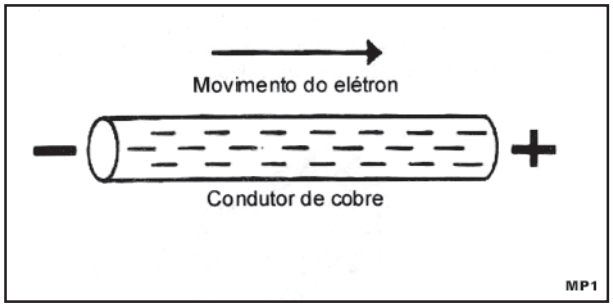


Fig. 1

TENSÃO ELÉTRICA OU DIFERENÇA DE PORTENCIAL – ddp.

A força que causa o fluxo de elétrons no condutor chama-se tensão elétrica. A tensão é a diferença de pressão elétrica medida entre dois pontos do circuito. Em uma bateria de 12 volts, a tensão ou diferença de potencial medida entre os dois pólos da bateria é 12 volts.

Outro conceito importante é o da polaridade. Um pólo da bateria é chamado de positivo e o outro, negativo. Pela teoria convencional, a direção do fluxo de corrente no circuito é do terminal positivo para o terminal negativo da bateria, através de um circuito externo. Esta direção é oposta à direção do fluxo de elétrons, que saem do pólo negativo em direção ao pólo positivo da bateria, que recebe o nome de corrente real ou eletrônica.

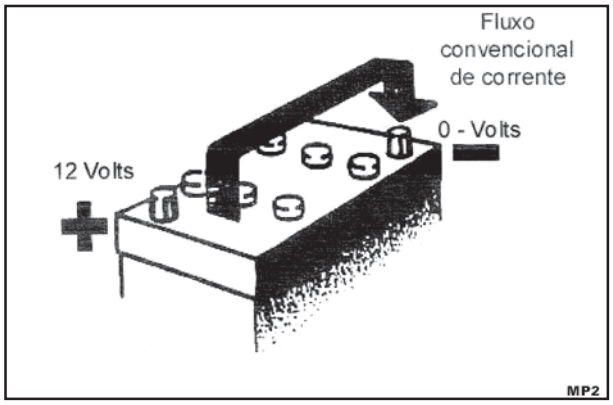


Fig. 2

RESISTÊNCIA

A resistência oferecida por um condutor ao fluxo de corrente é chamada de resistência elétrica, e é medida em ohms.

A resistência elétrica depende:
• do tipo de material que é constituído o condutor (resistência específica),
• do seu diâmetro ou área transversal (bitola),
• e do seu comprimento.

Além destes fatores, a temperatura exerce influência sobre o valor da resistência, pois dependendo do tipo de material, esta pode aumentar (PTC – coeficiente de temperatura positivo) ou diminuir (NTC – coeficiente de temperatura negativo), com o aumento da temperatura.

A tensão ou pressão elétrica necessária para produzir um fluxo de corrente em um circuito deve ser suficiente para superar a resistência elétrica do circuito.

Seus símbolos mais comuns são:

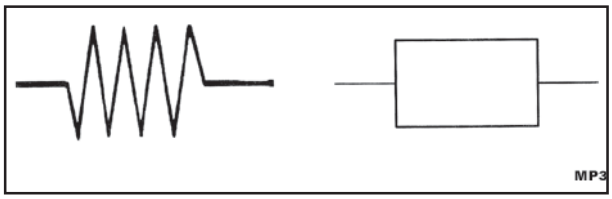


Fig. 3

LEI DE OHM

Se tivermos uma fonte de tensão de **1 Volt,** aplicado a uma resistência de **1 Ohm**, circulará por este circuito uma corrente elétrica de **1 Ampere**.

Esta é a expressão da Lei de Ohm, a qual pode ser escrita conforme a seguinte fórmula:

VOLT = AMPERE x OHM

AMPERE = VOLT / OHM

OHM = VOLT / AMPERE

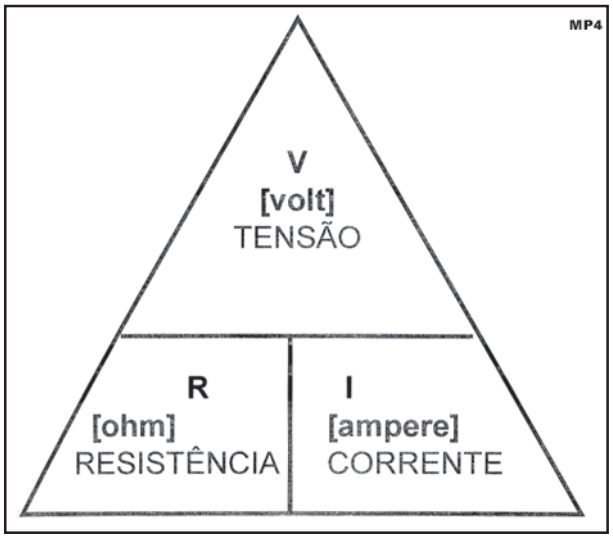


Fig. 4

CIRCUITOS ELÉTRICOS

Quanto ao tipo de ligação, os componentes de um circuito podem estar ligados de duas maneiras:

Ligação em série: em um circuito série, a corrente é a mesma em todos os componentes, a tensão da fonte se divide entre os componentes e a resistência equivalente é a soma das resistências individuais.

Ligação em paralelo: em um circuito paralelo, a tensão aplicada a todos os componentes é a mesma, a corrente da fonte se divide entre os componentes e a resistência equivalente é sempre menor que a menor.

CAPACITOR

O capacitor, algumas vezes chamado de condensador, é um dispositivo no qual a eletricidade é armazenada. O capacitor consiste de dois condutores separados por um material isolante.

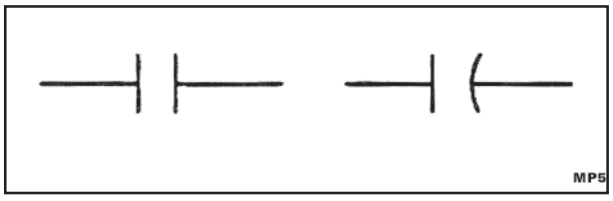


Fig. 5

Quando o interruptor é fechado para a bateria; a tensão através do capacitor irá aumentar de zero para 12 volts, e a corrente irá fluir pelo circuito, carregando o capacitor.

As cargas positivas e negativas nas placas do capacitor representam energia armazenada.

Quando a tensão no capacitor atinge 12 volts, o fluxo de corrente cessará.

Quando o interruptor é mudado para a posição de curto, o capacitor irá se descarregar através do resistor.

Quando toda a energia acumulada no capacitor tiver sido dissipada pelo resistor, o fluxo de corrente cessará.

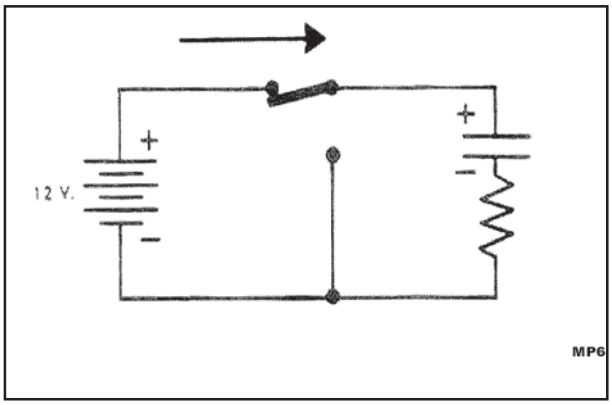


Fig. 6

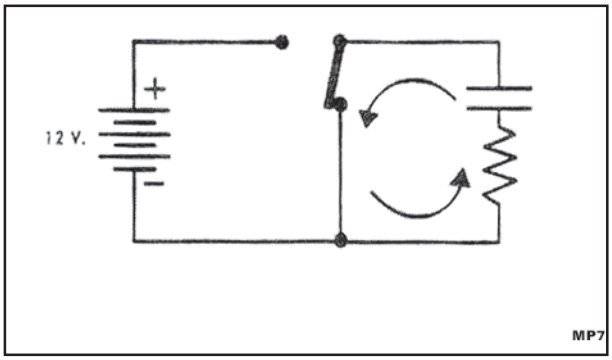


Fig. 7

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

DIODO

O diodo é um semicondutor que permite o fluxo de corrente através dele em apenas uma direção.

Quando a bateria é conectada ao diodo com as polaridades como mostrado, chamada de "diretamente polarizado", o diodo oferece apenas uma pequena resistência ao fluxo de corrente.
Quando a polaridade da bateria é invertida, chamada de "inversamente polarizado", a resistência do diodo é muito alta e nenhuma corrente significativa fluirá.

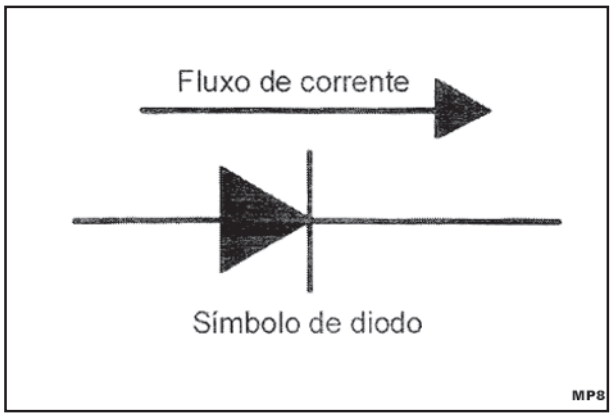


Fig. 8

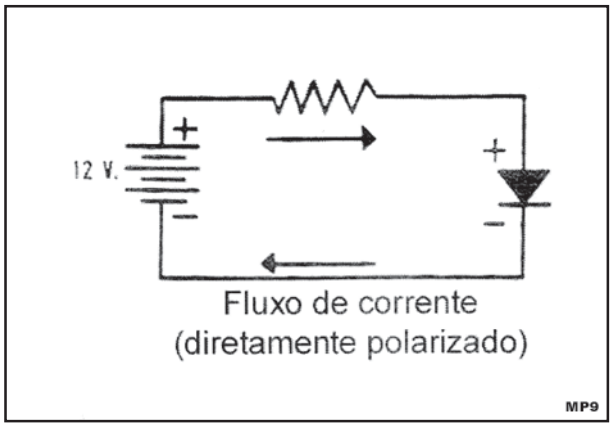


Fig. 9

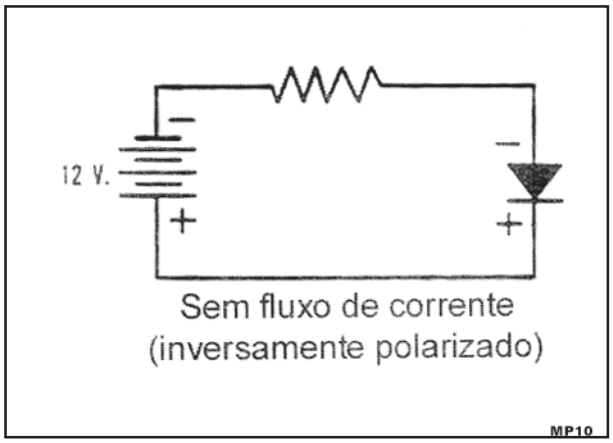


Fig. 10

DIODO ZENER

O diodo zener é um tipo de diodo especialmente construído que conduzirá satisfatoriamente uma corrente na direção inversa.

A característica peculiar de funcionamento do diodo zener é que ele não conduz corrente na direção inversa abaixo de um valor predeterminado da tensão de polarização inversa.

Por exemplo, um certo diodo zener pode não conduzir corrente se a tensão de polarização inversa estiver abaixo de 6 volts, mas quando esta tensão de polarização inversa for 6 volts ou mais, o diodo subitamente passará a conduzir a corrente inversa.

O diodo zener é aplicado nos reguladores de tensão, visando o controle do nível de tensão na saída do alternador.

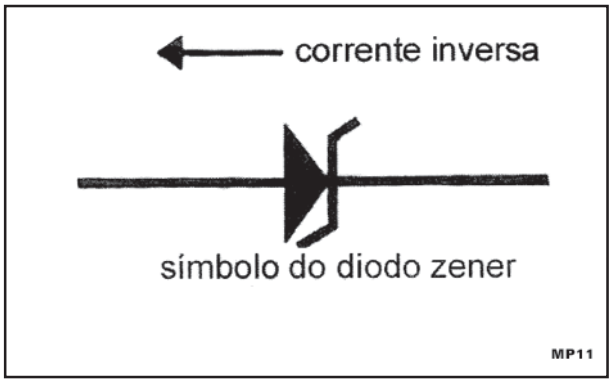


Fig. 11

TRANSISTOR

O transistor é um semicondutor que consiste de dois diodos interligados, compartilhando uma mesma base.

O símbolo mostrado a seguir representa um transistor NPN.

A junção emissor-base representa o primeiro diodo, e a junção coletor-base, representa o segundo diodo.

A corrente flui através do emissor na direção da seta.

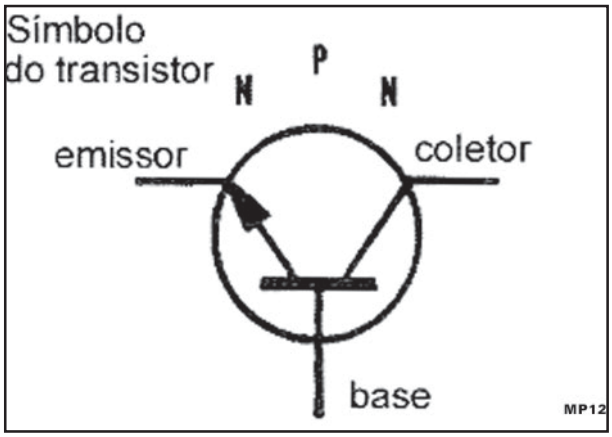


Fig. 12

Se o emissor-base é diretamente polarizado pela bateria o transistor apresenta uma resistência muito baixa. A corrente fluirá pelo circuito emissor-coletor.

Se a bateria for conectada ao emissor-base na direção inversa, o transistor terá uma resistência muito alta, e nenhuma corrente irá fluir pelo transistor.

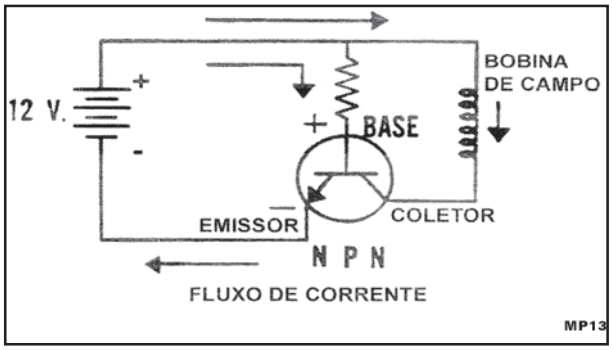


Fig. 13

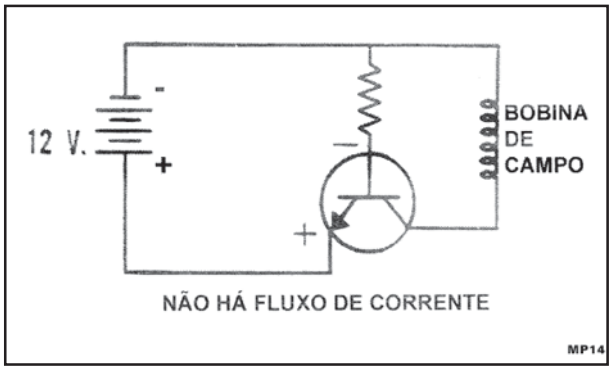


Fig. 14

Portanto, a corrente pela da bobina de campo, pode ser "ligada" e "desligada" invertendo-se a polaridade da junção emissor-base. Neste caso, o transistor funcionará como um relé ou um interruptor aberto e/ou fechado.

9.3 - GUIA DE INSTALAÇÃO DE COMPONENTES ELÉTRICOS

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

1. Ao instalar ou remover qualquer componente elétrico, os cabos negativos da bateria devem estar desconectados para prevenir qualquer aterramento acidental.
2. Nunca tente dar a partida em um motor causando curto nos terminais do solenóide. De repente, o veículo pode mover-se.
3. Nunca tente com uma bateria congelada ou danificada, dar a partida ou mesmo
dar carga na mesma.
4. Use sempre uma chave sextavada para segurar eixo do alternador quando estiver desapertando a porca da polia.

TORQUES DE APERTO - MOTORES DE PARTIDA

10 - 32 (terminal "S" do solenóide):
16 – 30 lb/pol (1,8 – 3,4 Nm)

½ -13 ("B+" e terminais de aterramento):
240 – 300 lb/pol (27 – 34 Nm)

M5 x 0,8 (terminal "S" do solenóide - 28 MT apenas):
22 – 27 lb/pol (2,5 –3,1 Nm)

M10 x 1,5 (terminal "B+" - 28 MT apenas):
139 – 173 lb/pol (15,7 –19,6 Nm)

MANUSEIO E ARMAZENAGEM

Cuidados devem ser tomados, inclusive durante a remoção de defeitos da unidade, para não danificar roscas de parafusos, componentes plásticos tais como a solenóide, e outros itens.

Os motores de partida equipados com interruptor magnético, não devem ser carregados segurando-se neste interruptor.

As baterias com terminais expostos devem ser protegidas contra a corrosão. Peças que estão estocadas a mais tempo devem ser usadas primeiro.

TENSÃO DA BATERIA

Antes de entregar o veículo, certifique-se que a tensão de bateria está correta.

Antes de medir a tensão da bateria, qualquer carga superficial resultante de uma carga recente, deve ser removida. Isto também deve ser feito quando o veículo esteve funcionando nas últimas horas antes do teste.

Se o veículo esteve funcionando nas últimas horas, remova a carga superficial ligando um consumidor forte, assim como um farol alto, por alguns minutos.

A seguir , com um voltímetro, verifique a tensão de cada bateria. A tensão deve ser 12,4 volts ou maior, de preferência em torno de 12,6 - 12,65 volts.

Se a tensão estiver abaixo de 12,4 volts, carregue as baterias de acordo com as recomendações do fabricante antes de entregar o veículo.

9.4 - MOTORES DE PARTIDA DELCO REMY

INTRODUÇÃO

O motor de partida tem muitas vezes sido citado como um "curto circuito educado". Esta é uma boa descrição para um componente cuja resistência interna típica está em torno de 0,1 ohm.

Consistindo essencialmente de um induzido, uma estrutura de campo, um mecanismo de acionamento, e em muitos casos de um interruptor solenóide, o motor de partida é projetado para proporcionar o acionamento inicial em motores a diesel e a gasolina.

Esse manual além de cobrir os princípios de funcionamento dos motores de partida, inclui uma seção dedicada a diferentes tipos e projetos de motores de partida Delco Remy.

REVISÃO DE FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE

Uma breve revisão de fundamentos de eletricidade auxiliará no entendimento dos princípios de operação de motores de partida.

LEI DE OHM

A ***corrente elétrica*** é definida como o movimento ordenado de elétrons através de um condutor tal como um fio de cobre (Fig.1).

O fluxo de corrente é medido em amperes, e nos motores de partida, a corrente fornecida pela bateria muitas vezes é de centenas de amperes.

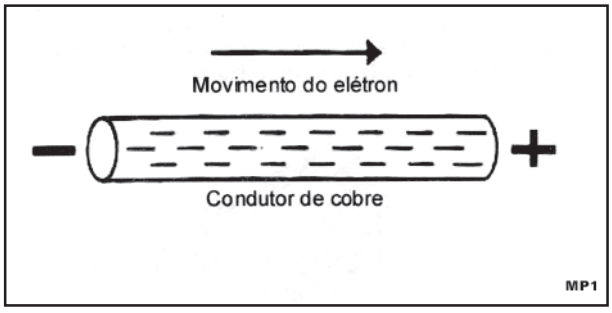


Fig. 1

Por se tratar de um movimento de elétrons, o sentido real da corrente é sempre negativo para o positivo, mas para facilitar a compreensão dos novos conceitos que virão a seguir, utilizaremos o Sentido Convencional da corrente, dizendo que ela flui do positivo para o negativo, através de um circuito externo (Fig.2).

A força que provoca o fluxo de corrente é chamada de ***tensão elétrica***.

A tensão é sempre medida entre dois pontos em um circuito. Usando uma bateria de 12 volts como exemplo, a tensão medida entre os pólos Positivo e Negativo é 12 V (volts). Assim, também podemos dizer que a Diferença de Potencial (ddp) entre eles é de 12 V.

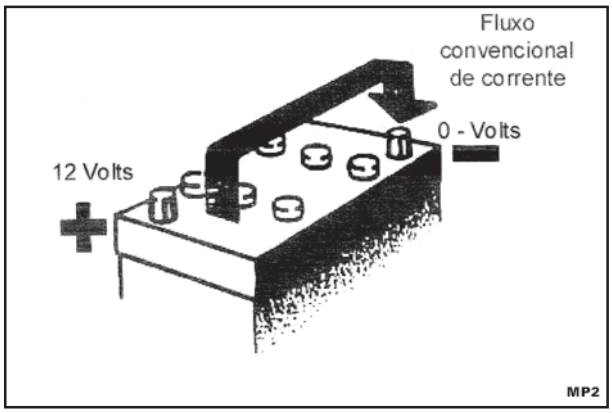


Fig. 2

Todos os condutores apresentam uma resistência normal ao fluxo de corrente. A ***resistência elétrica*** é medida em ohms, e depende basicamente do tipo de material que é constituído o condutor, seu diâmetro e seu comprimento.

Além destes fatores, a temperatura também exerce influência no valor da resistência elétrica.

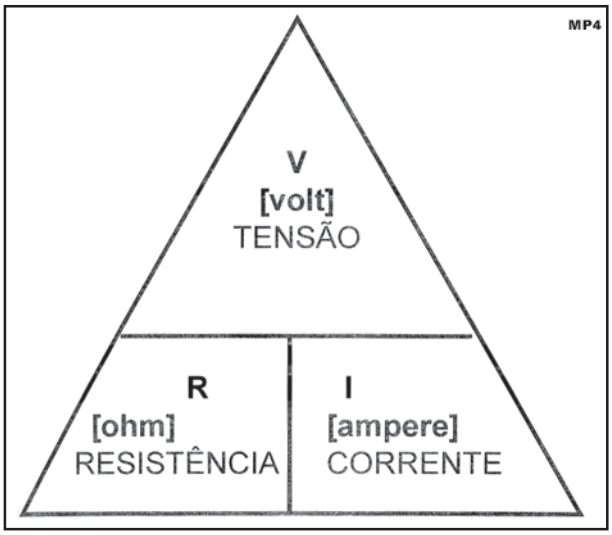
Aplicando-se uma tensão de 01 Volt a um circuito que tenha uma Resistência de 01 Ohm, a corrente elétrica será de 01 Ampere.

Esta é uma expressão da lei de Ohm, que pode ser escrita da seguinte maneira:

VOLT = AMPERE x OHM

AMPERE = VOLT / OHM

OHM = VOLT / AMPERE



MAGNETISMO

Os efeitos do magnetismo são bastante conhecidos, como a atração de um imã em barra sobre a limalha de ferro. O imã tem um pólo Norte, chamado “N” e um polo Sul, chamado “S”.

O espaço em volta do imã, no qual a limalha de ferro é atraída é chamado de campo de força, ou de campo magnético, e é descrito como linhas que saem pelo polo “N” e entram pelo polo “S”.

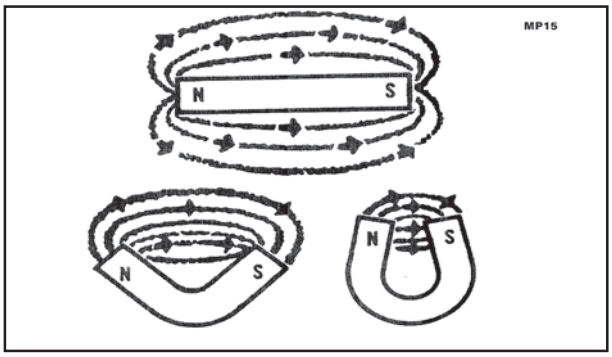


Fig. 3

ELETROMAGNETISMO

Quando uma corrente elétrica atravessa um fio, cria-se um campo magnético consistindo de círculos concêntricos que circundam o fio. A direção das linhas magnéticas pode ser determinada segurando o condutor com a mão direita, com o polegar apontando na direção do fluxo de corrente; os dedos irão então apontar na direção das linhas magnéticas.

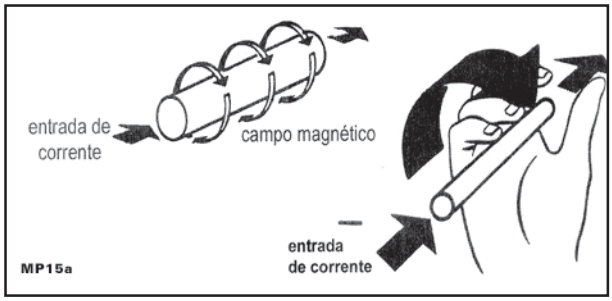


Fig. 4

Quando utiliza-se um amperímetro com pinça indutiva, o mesmo sente e mede a força do campo magnético em torno do fio e converte essa força para amperes.

Quando um fio condutor de corrente é enrolado em forma de bobina, um campo magnético com pólos "N" e "S" é criado, da mesma forma que uma barra magnética. Quanto maior for a corrente e o número de espiras, mais forte será o campo magnético. A localização dos pólos "N" e "S" pode ser determinada usando a regra da mão direita – enrolando os dedos em torno da bobina na direção do fluxo de corrente, o polegar irá apontar em direção ao pólo norte (N). Veja figura 5.

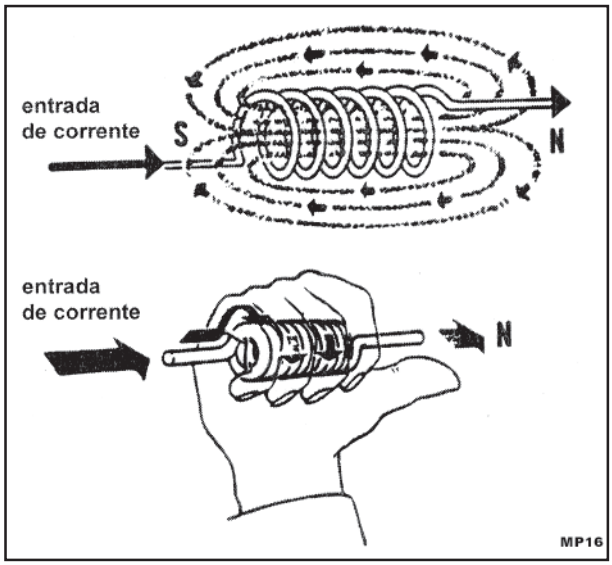


Fig. 5

Se um núcleo de ferro é colocado dentro de uma bobina, o campo magnético torna-se mais forte, porque o ferro conduz a energia magnética mais facilmente do que o ar. A estrutura e as laminas de ferro no induzido dos motores de partida não somente fornecem um lugar sobre o qual os enrolamentos podem ser montados, como também aumentam em muito a força dos campos magnéticos.

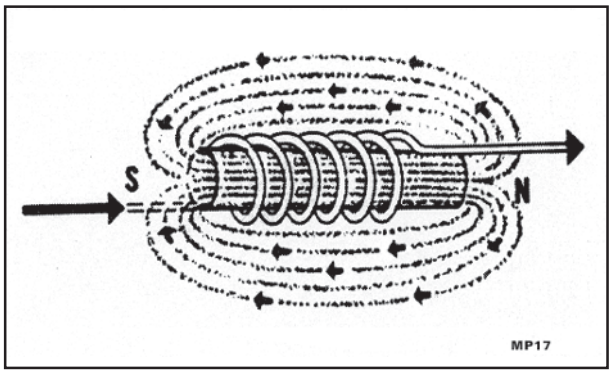


Fig. 6

INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Movendo-se um condutor de maneira que passe através das linhas de força magnéticas, uma tensão será induzida no condutor. A tensão induzida fará com que a corrente passe pelo condutor quando este for conectado a uma carga elétrica.

A direção do fluxo de corrente é determinada pela direção das linhas de força magnética e pela direção do movimento do condutor em relação ao campo magnético.

Com um condutor movendo-se para a esquerda e atravessando um campo magnético como mostrado na fig. 7, o condutor estará atingindo as linhas magnéticas em seu lado esquerdo, o qual é chamado de lado de entrada do condutor.

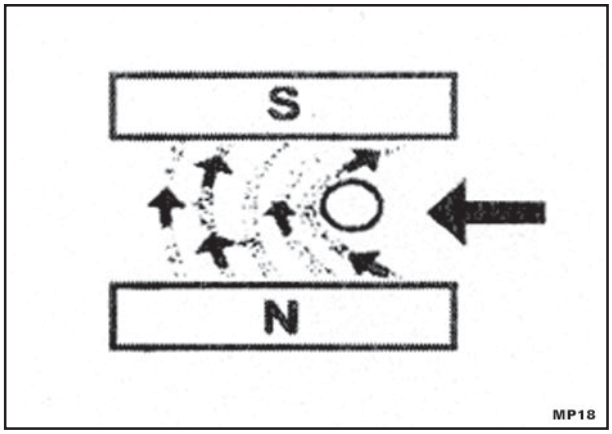


Fig. 7

Para determinar a direção do fluxo de corrente, agarre o condutor com a mão direita, com os dedos posicionados no lado de entrada e apontando na direção das linhas magnéticas de força. 0 polegar apontará então para a direção do fluxo de corrente veja figura 8.

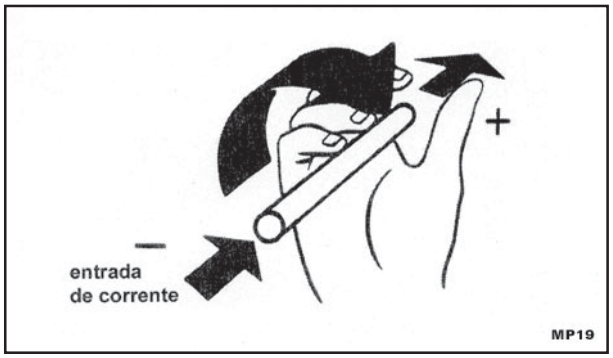


Fig. 8

A indução eletromagnética é o principio por meio do qual uma tensão é produzida, a qual pode causar um fluxo de corrente em um gerador.; contudo, na próxima seção veremos que esse mesmo principio desempenha um papel importante nos princípios de funcionamento dos motores de partida.

Nossa abordagem dos fundamentos de eletricidade foi bastante limitada e muito breve, mas deverá servir como base para as próximas seções, que cobrem os princípios de funcionamento dos motores de partida.

Para uma abordagem mais completa dos fundamentos de eletricidade, consulte o Manual de Fundamentos de Eletricidade e Magnetismo.

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR

Para ilustrarmos o principio da eletricidade no qual opera o motor de partida, considere um fio condutor reto localizado em um campo magnético de um imã em forma de ferradura com a corrente fluindo pelo fio como mostrado pela seta na fig. 9.

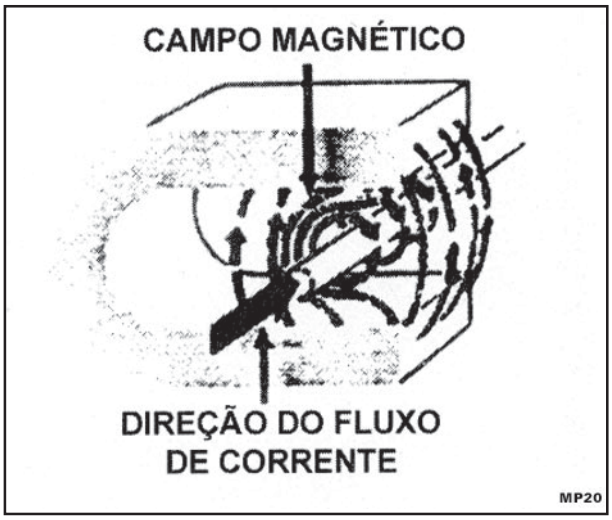


Fig. 9

Com esse arranjo, haverá dois campos magnéticos separados - o campo magnético produzido pelo imã em forma de ferradura e o campo magnético produzido pelo fluxo de corrente através do condutor.

Uma vez que as linhas magnéticas saem pelo polo “N” e entram pelo polo “S”, a direção das linhas magnéticas entre os dois pólos do imã em forma de ferradura será para cima, como mostrado.

O condutor de corrente irá produzir um campo magnético consistindo de círculos concêntricos que circundam o fio, na direção mostrada. O resultado é uma grande concentração de linhas magnéticas no lado esquerdo do fio e um campo magnético fraco no lado direito do fio.

Essa condição ocorre no lado esquerdo, onde as linhas magnéticas estão no mesmo sentido e se somam, e no lado direito, onde as linhas magnéticas estão em sentidos opostos e tendem a se cancelar.

Com um campo forte de um lado do condutor e um campo fraco do outro lado, o condutor tenderá a se mover do campo forte para o campo fraco, ou da esquerda para a direita como mostrado na fig.10.

Quanto mais forte o campo magnético produzido pelo imã em ferradura, e quanto a mais forte o fluxo de corrente no condutor, maior será a força tendendo a mover o condutor da esquerda para a direita. A força resultante ilustra o principio da eletricidade sob o qual funciona o motor de partida.

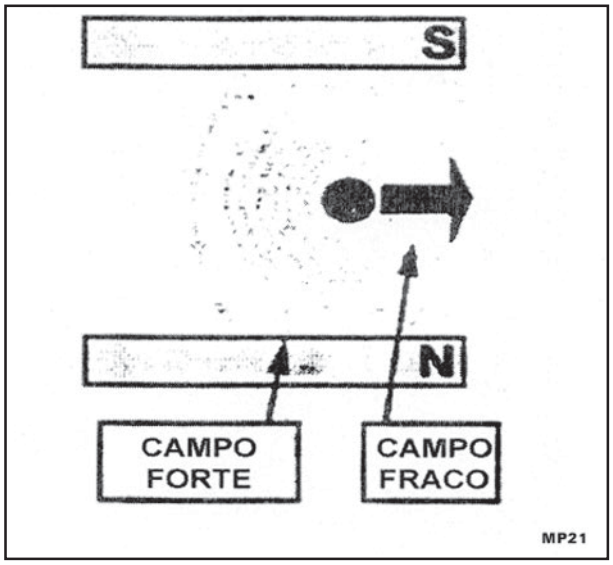


Fig. 10

A figura abaixo mostra um motor básico. A espira de fio esta localizada entre duas peças de ferro, sendo conectada em dois segmentos comutadores separados, ou barras. Trabalhando sobre o comutador existem duas escovas, as quais são conectadas a bateria e nos enrolamentos localizados sobre as peças.

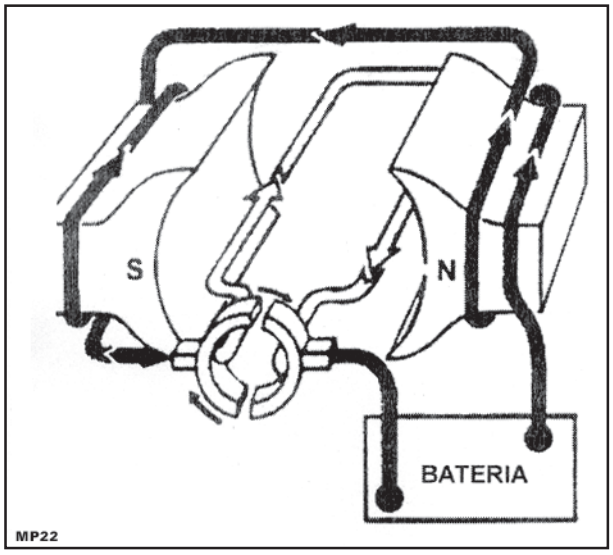


Fig. 11

Com essa configuração, o fluxo de corrente pode ser traçado da bateria através dos enrolamentos para uma escova e barra comutadora, através da espira do fio para a outra barra comutadora e escova, e então volta para a bateria.

Os campos magnéticos resultantes impõem uma rotação ou força rotacional na espira de fio, como ilustrado na figura 12.

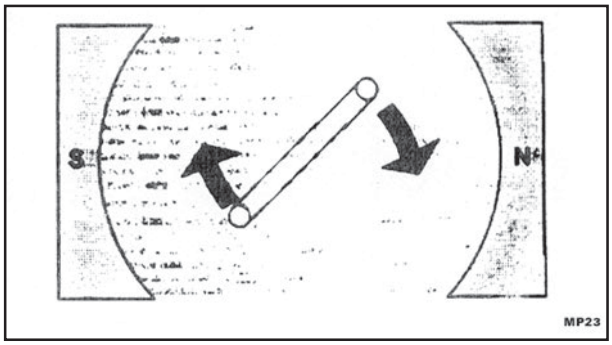


Fig. 12

Quando a espira de fio girar metade de uma volta, as barras comutadoras trocarão de posição com as duas escovas, de modo que a corrente através da espira de fio estará na direção oposta.

Mas, uma vez que a espira de fio trocou de posição com as peças polares, o efeito rotacional estará ainda no mesmo sentido horário como mostrado anteriormente.

Neste ponto da nossa discussão, é importante observar que, com a espira de fio girando no campo magnético criado pelos enrolamentos nas peças polares, todas as condições necessárias para a indução de tensão na espira de fio estão presentes, isto é um condutor, um campo magnético e o movimento relativo entre os dois.

De fato, a tensão será Induzida na espira de fio e a direção resultante do fluxo de corrente, como explicado na seção anterior, seria como mostrado pelas setas na ilustração (fig. 13).

Contudo, uma corrente real não irá fluir como mostrado pelas setas, pois o efeito líquido da indução de tensão, chamado de força contraeletromotriz ou FCEM, é oposta a tensão da bateria e reduz a corrente fornecida pela mesma.

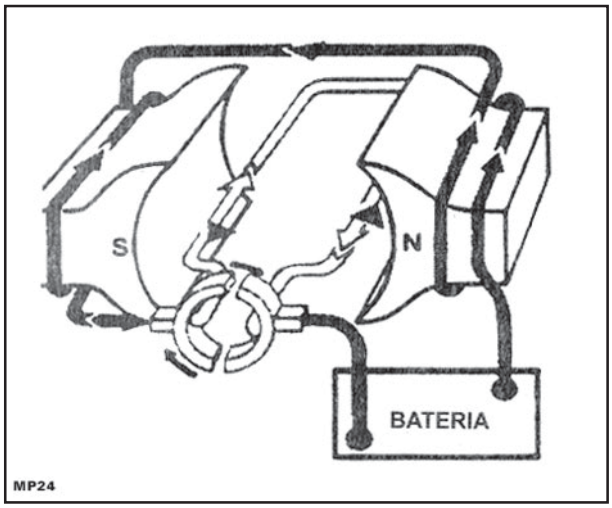


Fig. 13

Uma vez que a tensão induzida em um condutor é diretamente proporcional a velocidade na qual o condutor esta atravessando as linhas magnéticas de força, o valor da FCEM será diretamente proporcional a velocidade na qual a espira de fio está girando. Isto significa que, conforme a velocidade de rotação aumenta, a FCEM aumenta e a corrente fornecida pela bateria através dos enrolamentos do motor diminui.

A medida em que a rotação aumenta, a FCEM irá se aproximar do valor da tensão da bateria, mas nunca irá completamente alcançá-lo. Veja figs. 14 e 14a.

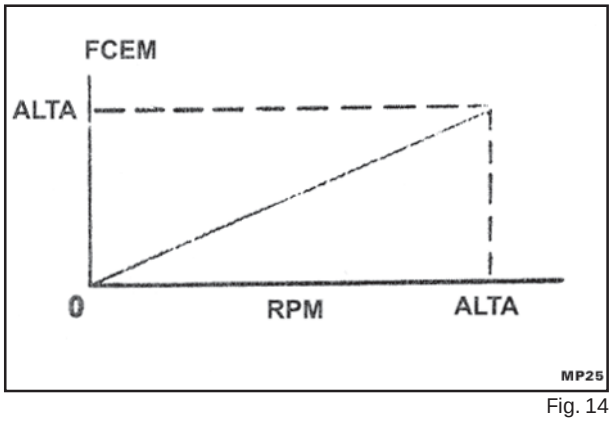


Fig. 14

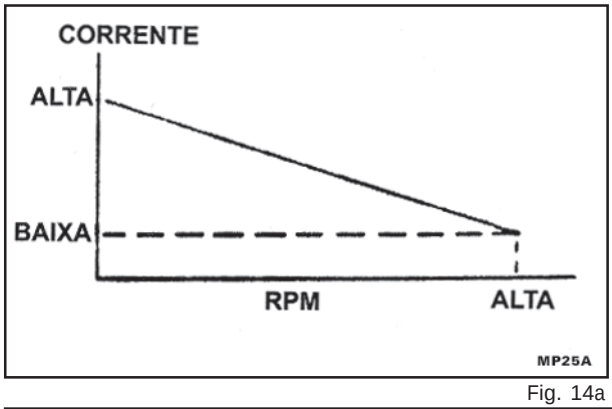


Fig. 14a

A força de rotação ou torque, exercida pela espira de fio, é diretamente proporcional a corrente. Isto significa que o torque máximo ocorre quando a espira de fio não está girando, pois nessa condição não existe nenhuma FCEM e o fluxo de corrente atinge seu valor máximo. A medida em que a velocidade rotacional da espira de fio aumenta, a FCEM aumenta, a corrente diminui e o torque diminui. Veja figura 15.

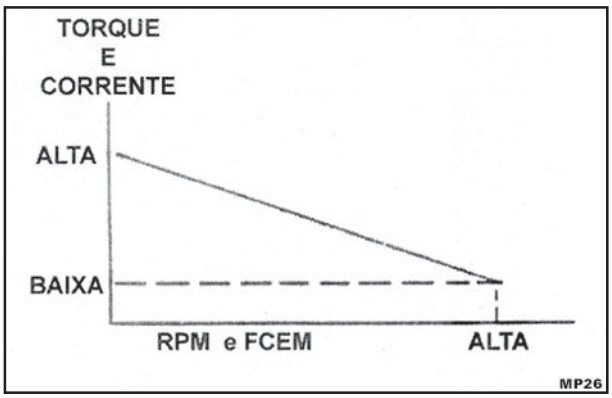


Fig. 15

O motor básico que usamos em nossa ilustração não tem nenhum valor prático, uma vez que produziria muito pouco torque para acionar um motor de um veículo.

Contudo, serviu para mostrar de modo simplificado os princípios fundamentais nos quais funciona o motor de partida.

RESUMO

Nesta seção, abordamos os princípios de funcionamento de um motor de partida. Em termos mais simples, uma força giratória ou rotacional é imposta no induzido pela concentração de linhas magnéticas em um lado do condutor do induzido e pela deficiência de linhas magnéticas no outro lado do condutor do induzido.

Vimos, também, que uma tensão de oposição, ou FCEM, é gerada nos enrolamentos do induzido, a qual aumenta com a velocidade de rotação. Uma vez que esta tensão opõe-se a tensão da bateria, a corrente que flui para o motor diminui a medida em que a rpm e a FCEM aumentam. Isto significa que, em rotação zero, o fluxo de corrente e o torque, ou força rotacional, estão em seus valores máximos e, a medida em que a rpm e a FCEM aumentam, o fluxo de corrente e o torque diminuem.

PRINCIPAIS CONJUNTOS DE UM MOTOR DE PARTIDA

CARCAÇA E BOBINAS DE CAMPO

O conjunto de carcaça e bobina de campo consiste de enrolamentos de bobinas de campo montadas sobre peças polares de ferro, as quais são fixadas no lado interno da estrutura de ferro.

A estrutura de ferro e as sapatas polares não fornecem apenas um lugar onde as bobinas de campo podem ser montadas, mas também um caminho menos resistivo para o fluxo magnético produzido pelos enrolamentos da bobina de campo.

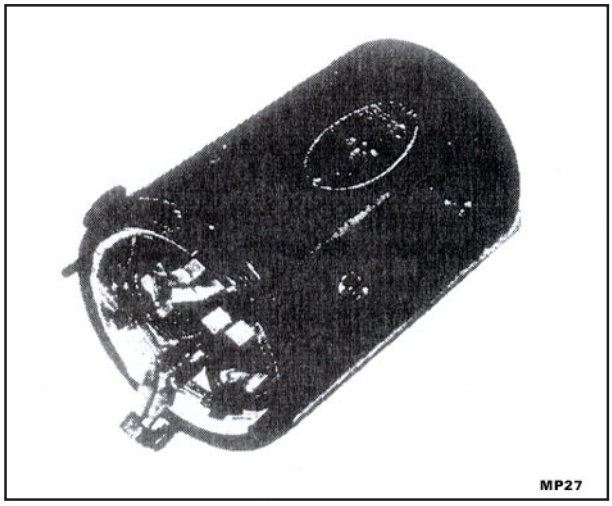


Fig. 16

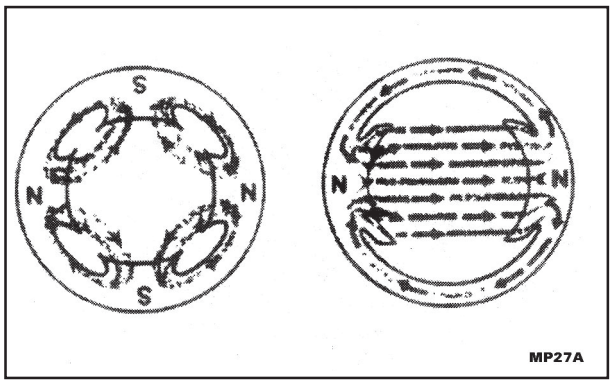


Fig. 17

Diagramas mostrando os vários tipos de conexões de bobina de campo são ilustrados.

Pelo sentido do fluxo de corrente através dos enrolamentos e pelo uso da Regra da mão Direita, é visto que a polaridade na face de cada sapata polar sobre a qual a bobina é enrolada alternadamente em torno da estrutura de campo. Isto é, as polaridades Norte, Sul, Norte e Sul alternam.

Alguns motores de partida usam "magnetos permanentes" para fornecer o campo magnético necessário. Não existe bobina de campo nesse conjunto campo/estrutura, assim haverá na bateria energia usada para magnetizar os campos. Toda a energia fornecida pela bateria é usada no induzido para produzir a corrente necessária.

Uma inspeção nos circuitos e diagramas mostra várias combinações de série-paralelo e conexões paralelas. Selecionar um para qualquer aplicação depende de muitos fatores como a rotação do motor e as exigências de torque, tamanho do cabo, capacidade da bateria, e a capacidade de fluxo de corrente das escovas e interruptores do motor.

Em muitos casos, uma barra equalizadora é conectada em duas ou mais escovas para equalizar a tensão das escovas. A barra equalizadora reduz a quantidade de centelhamento e queima das barras comutadoras. Também isto pode ser notado pelo diagrama de circuitos que alguns motores são aterrados internamente e outros são isolados e possuem dois terminais no motor.

Há dois tipos de bobinas de campo usadas nos motores de partida: série e derivação. A corrente que flui através das bobinas em série também flui através dos enrolamentos do induzido, mas a corrente que flui através de uma bobina em derivação desvia do induzido e volta diretamente para a bateria.

A bobina em derivação pode ser identificada facilmente por sua conexão direta ao terra.

Bobinas em série possuem diversas voltas de fitas condutoras grossas de cobre e bobinas em derivação contém comparativamente mais voltas de fios menores.

A razão para usar uma bobina em derivação pode ser explicada a seguir.

Em um motor sem uma bobina em derivação, isto é, com todas as bobinas de campo em série com o induzido, a velocidade de rotação do induzido do motor é inversamente proporcional à quantidade de fluxo de campo magnético. Em outras palavras, quanto menor for o fluxo magnético, maior será a rotação. Vimos anteriormente que, quando a rotação do induzido do motor aumenta, a FCEM aumenta, a corrente e o fluxo magnético diminuem.

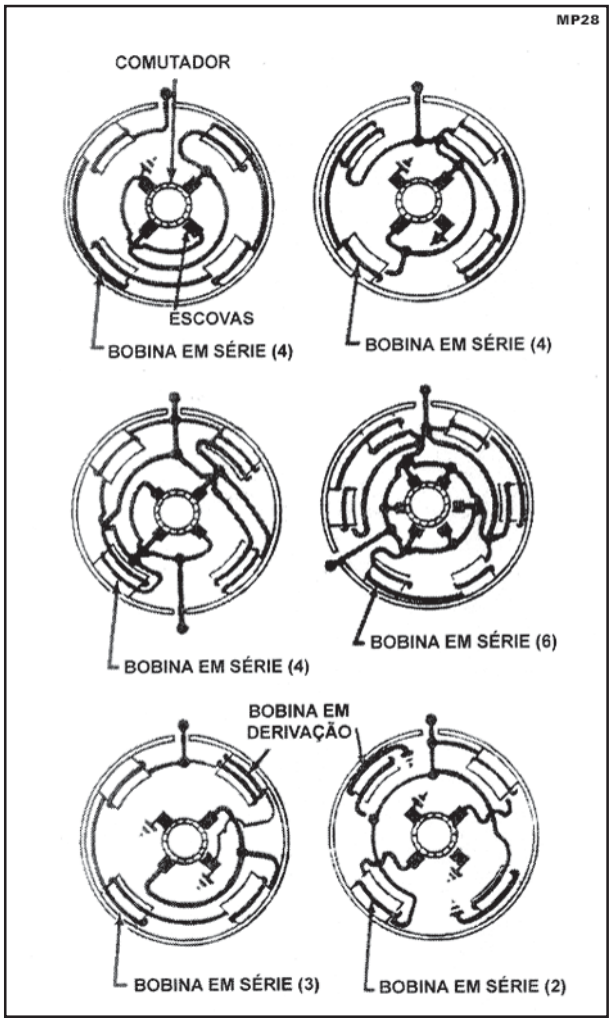


Fig. 18

Isto significa que, quando uma bateria é conectada em série ao motor, (sem carga conectada ao motor de partida), o aumento da rotação do induzido causa a diminuição do fluxo magnético que favorece o aumento da rotação do induzido. Enfim, uma rotação livre máxima é atingida em algumas aplicações, e pode ser alta o suficiente para provocar ruído desagradável ou causar danos aos enrolamentos do induzido.

Como veremos depois, o induzido normalmente tem rotação livre quando o motor do veículo começa a funcionar, alguns meios para protege-lo caso esteja sujeito a altas rotações devem ser providenciados. Usando uma bobina em derivação, conectada diretamente da bateria ao terra e que, por isso, não é afetada pela FCEM do induzido, um valor constante do fluxo magnético conforme determinado pela tensão da bateria está sempre presente no motor e a rotação máxima livre é, por conseguinte, limitada.

INDUZIDO

O induzido consiste de um empilhamento de laminações de ferro localizada sobre um eixo de aço, um conjunto comutador e os enrolamentos do induzido. Os enrolamentos são fios de cobre grossos, montados dentro das ranhuras nas laminações de ferro. As extremidades dos enrolamentos são soldadas às barras comutadoras que, por sua vez, são isoladas eletricamente umas das outras e do eixo de ferro (ver fig. 19).

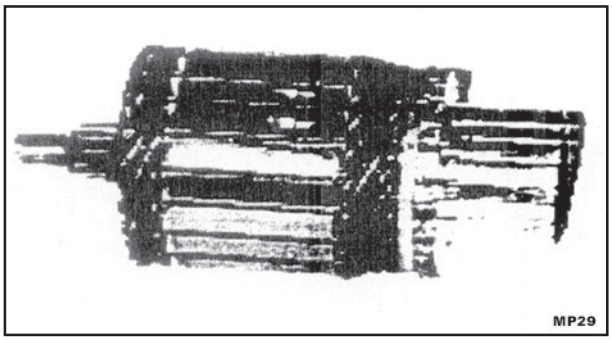


Fig. 19

Há dois tipos de enrolamentos de induzido – o sobreposto e o de onda – Visto que, o enrolamento sobreposto tem vários caminhos para os pólos, e o enrolamento de onda sempre tem dois caminhos, o enrolamento sobreposto é normalmente usado onde há a necessidade de um induzido de baixa resistência.

Duas ilustrações mostram disposições de montagem para um induzido enrolado sobreposto, usado em motor de quatro pólos.

A primeira ilustração (Fig. 20), mostra apenas um dos dois percursos elétricos no induzido e somente metade do número de condutores.

Observe que no enrolamento sobreposto, as extremidades de um elemento do enrolamento ou volta completa do condutor estão conectadas nas barras comutadoras adjacentes. O elemento do enrolamento entra e sai na ranhura pelo mesmo lado. Com uma bateria conectada às escovas de acordo com as polaridades mostradas, a direção do fluxo da corrente sob o pólo Norte e sob o pólo Sul será a mesma em todos os condutores.

Esta combinação fornece torque máximo. Quando os outros enrolamentos são montados dentro do induzido (Fig. 21), uma volta completa sobreposta é formada no induzido. Os dois circuitos são mostrados com dois condutores normalmente ocupando a mesma ranhura.

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

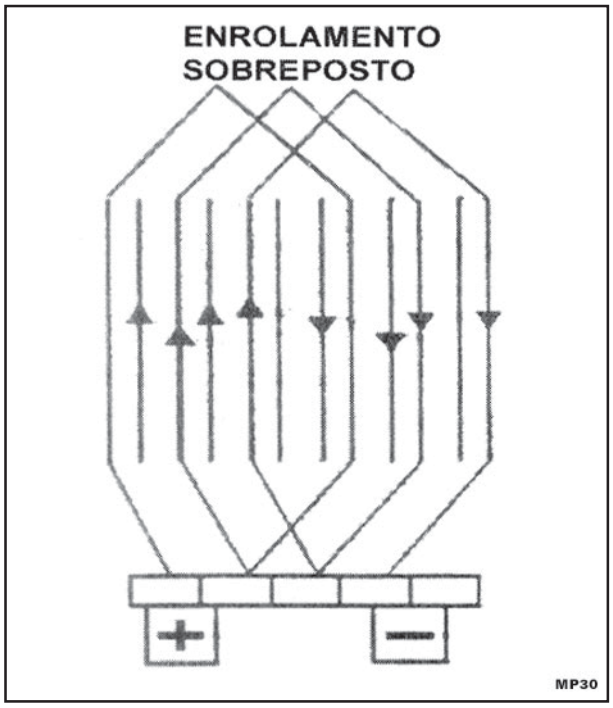


Fig. 20

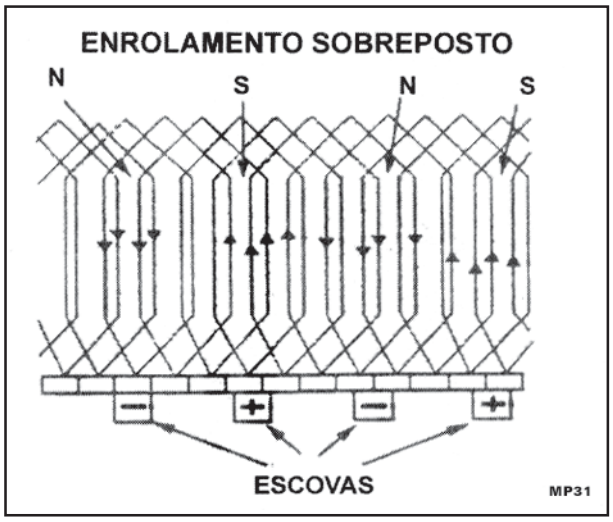


Fig. 21

As duas ilustrações de um típico enrolamento em onda, usado em um motor de 4 pólos, mostram que um elemento do enrolamento tem suas extremidades conectadas às barras comutadoras que estão separadas aproximadamente 180 graus (ver fig. 21).

O elemento entra em um dos lados de uma cavidade e sai do outro. Como no enrolamento sobreposto, a direção do fluxo de corrente, nos condutores sob o mesmo pólo, são para fornecer torque máximo.

Observe que o elemento do enrolamento cujas extremidades estão conectadas às barras que estão sob as escovas tem a mesma polaridade que é efetivamente encurtada e não conduzirá corrente com o induzido nesta posição. Com os outros enrolamentos montados sobre o induzido, o conjunto enrolado da onda é formado pelos dois percursos da corrente.

As extremidades do eixo do induzido são apoiadas por buchas (ou rolamentos em alguns motores de partida) localizadas na estrutura. Com as escovas que são apoiadas no conjunto campo/estrutura e nas barras comutadoras, uma condição de partida está formada. Muitos motores têm uma sapata polar de ponta longa, que está montada na direção da rotação do induzido. Isto permite a colocação das escovas no mesmo lugar tanto para motores de sentido horário ou anti-horário.

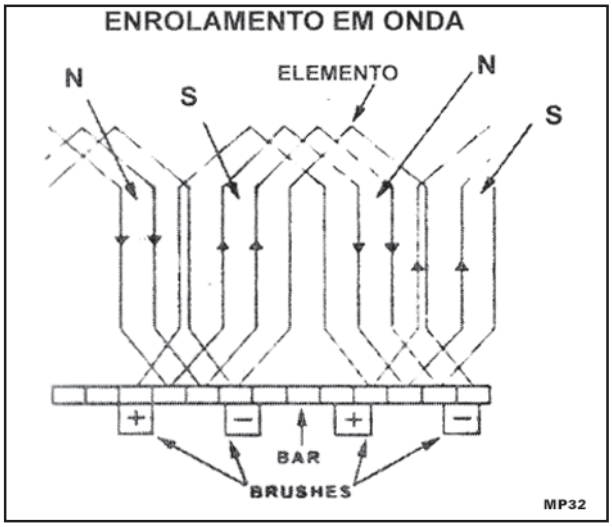


Fig. 22

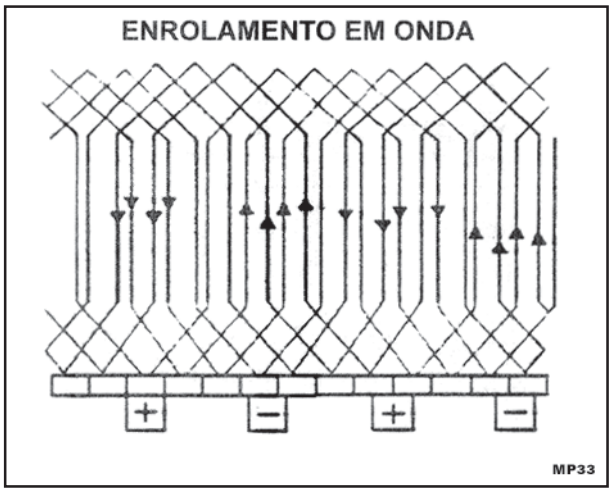


Fig. 23

A linha entre as sapatas polares é chamada de ponto estático neutro e é o ponto onde a direção da corrente no enrolamento do induzido precisa ser mudada para manter a força de rotação na mesma direção. Visto que o campo magnético é distorcido normalmente, as escovas estão localizadas atrás do ponto estático neutro (contra a direção de rotação) para prevenir centelhamento excessivo nas escovas e para obter funcionamento mais eficiente.

ACIONADORES DO MOTOR

O mecanismo de acionamento no motor está montado no eixo do induzido e é parte do componente através do qual a força é transmitida do induzido ao motor do veículo durante o ciclo de partida. Há diversos tipos diferentes de mecanismos de acionamento usados em motores de partida que serão abordados nas próximas seções.

Todos os acionamentos, independente do tipo, contém um pinhão que se move no eixo e engata na cremalheira do motor do veículo para dar a partida. A relação de redução entre o pinhão e a cremalheira está entre 10 e 15 por 01 (um). O projeto elétrico do motor de partida utiliza a relação que atende as exigências de partida do motor do veículo, ou seja, utiliza a relação que faz o motor do veículo girar em rotações suficientes para o início do seu funcionamento.

Quando o motor do veículo começa a funcionar, a cremalheira leva o induzido à rotações que podem fazer com que os enrolamentos sejam arrancados das ranhuras. Por isso, todos os mecanismos de acionamento são projetados para desengatar o pinhão da cremalheira quando o motor do veículo começa a acionar o pinhão mais rápido que o induzido. Esta característica protege o induzido de ser levado a rotações que lhe causem danos.

ACIONADOR INERCIAL

Embora haja uma variedade de diferentes tipos de mecanismos de inércia, algumas vezes denominados Bendix, cada mecanismo opera dentro dos princípios de inércia fazendo com que o pinhão engate a cremalheira quando o motor de partida está energizado. Uma vista parcialmente explodida de um mecanismo de inércia contendo, primeiramente, um conjunto luva/pinhão, uma mola acionadora e um cabeçote acionador é ilustrado na figura 24.

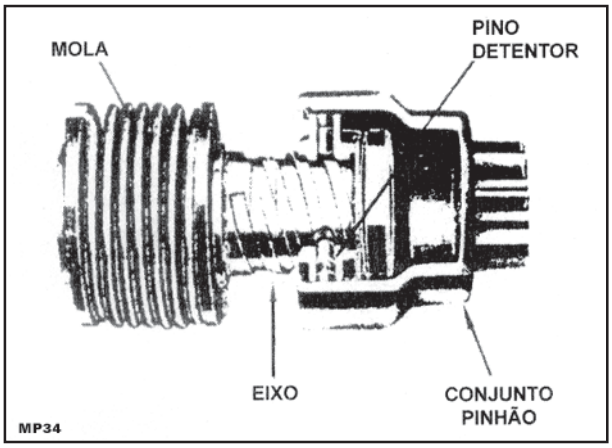


Fig. 24

O pinhão de acionamento é normalmente desbalanceado por um contrapeso em um lado, e tem ranhuras em forma de um fuso que cortam seu diâmetro interno.

Estas ranhuras se contrapõem às ranhuras que cortam a superfície externa da luva do Bendix. O conjunto luva/pinhão encaixa-se livremente sobre o eixo do induzido e é conectado através da mola acionadora ao cabeçote, que por sua vez, é chavetado no eixo. Assim, o conjunto luva/ pinhão gira livremente no eixo do induzido na extensão permitida pela flexão da mola acionadora.

Quando o interruptor de partida está fechado e os enrolamentos do motor são energizados pela bateria, o induzido começa a girar. Esta rotação é transmitida através do cabeçote e mola acionadora para a luva, estas peças sobem de giro com o induzido.

O pinhão, porém, sendo desbalanceado e tendo um encaixe livre na luva, não sobe de giro com o induzido devido à sua inércia. Como resultado, a luva gira nas ranhuras em espiral dentro do pinhão e este se move longitudinalmente no eixo para engatar na cremalheira. Quando o pinhão alcança a cremalheira, trava na luva e começa a girar o motor do veículo.

Quando o motor do veículo começa a funcionar, o pinhão é acionado pela cremalheira em uma rotação maior que a do induzido.

Isto faz o pinhão girar na mesma direção que a luva, mas em uma rotação mais alta e o pinhão é acionado para trás, fora do engate, pelos dentes da cremalheira. Se acontecer do operador manter o motor de partida energizado com o motor em funcionamento, o motor de partida gira livre.

Foi observado nesta discussão que o mecanismo de inércia opera nos princípios da inércia para engatar automaticamente o pinhão na cremalheira para dar a partida, e automaticamente desengatar o pinhão da cremalheira, quando o motor começa a funcionar. Se ocorrer um encontro de dentes durante o engate, a mola se comprimirá para permitir que a luva mova-se até que o pinhão engate.

ACIONADOR COM RODA LIVRE

O pinhão com roda livre é movido para dentro e fora do engate com a cremalheira por uma alavanca de deslocamento, operada normalmente por um interruptor solenóide.

O pinhão com roda livre tem um conjunto luva/ invólucro que tem ranhuras internamente para juntar-se às ranhuras espirais do eixo do induzido.

O pinhão está localizado do lado interno do invólucro junto dos roletes armados a mola que são forçados contra o pinhão e um corte cônico do lado interno do invólucro. As molas podem ser do tipo helicoidal ou do tipo acordeão e são usados de 4 a 7 roletes. Um anel e uma mola localizados sobre a luva são outros importantes componentes da roda livre.

Duas vistas em corte são ilustradas nas figuras 25 e 26.

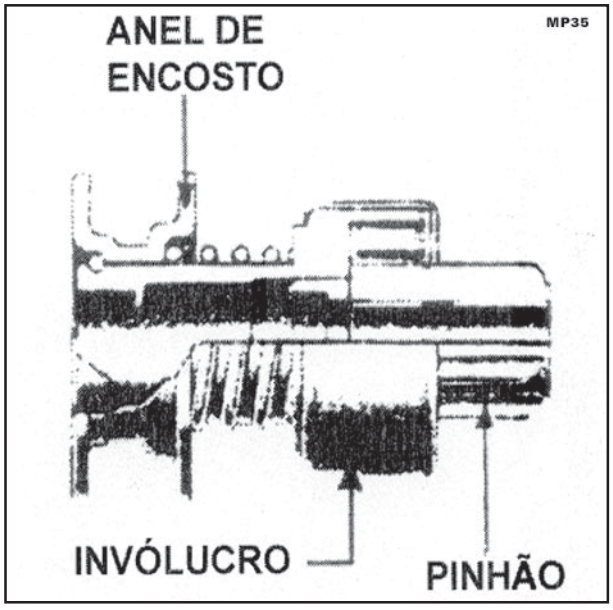


Fig. 25

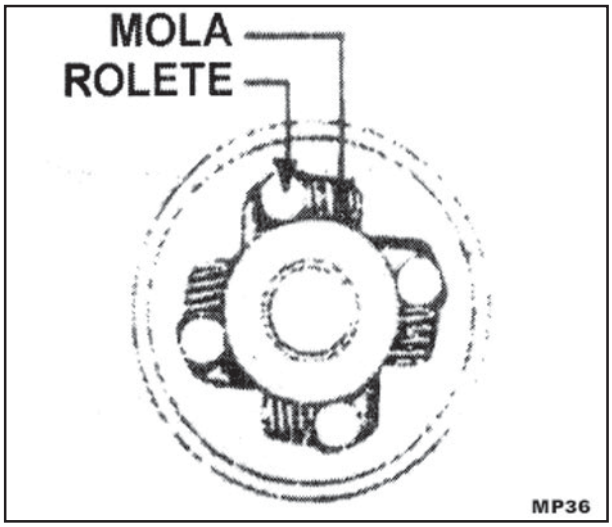


Fig. 26

Quando a alavanca de deslocamento é acionada, os botões da alavanca localizados no lado interno do anel move-o longitudinalmente no eixo e a mola empurra o pinhão para engate com a cremalheira. Se houver um encontro de dentes, a mola comprime com o movimento da alavanca até que o interruptor é ligado, no momento em que o induzido começa a girar e o encontro de dentes desaparece.

A mola comprimida empurra o pinhão dentro do engate e a partida começa com o torque transmitido do invólucro para o pinhão através dos roletes os quais estão apoiados firmemente entre o pinhão e o corte cônico dentro do invólucro.

Quando o motor começa a funcionar, a cremalheira aciona o pinhão mais rápido que a rotação do induzido e os roletes são movidos para fora do corte cônico, permitindo que o pinhão gire mais que o invólucro. O interruptor de partida será aberto imediatamente quando o motor começa a funcionar para evitar o sobregiro prolongado. Quando a alavanca de deslocamento mover-se para trás pela mola de retorno ou ação manual, o pinhão é movido para fora do engate e o ciclo de partida é completado.

Um importante serviço de verificação envolve a folga na posição de acionamento entre o pinhão e a carcaça ou retentor com o pinhão empurrado em direção a alavanca de deslocamento. Uma folga adequada é necessária para prevenir o atrito do anel contra a alavanca de deslocamento durante o funcionamento do motor e para assegurar o engate apropriado antes da partida iniciar.

Procedimentos de verificação completos são abordados no Boletim de Serviços Delco Remy.

ACIONADOR COM CATRACA

Este tipo de acionador é um tanto parecido com a roda livre, exceto porque este tipo usa uma catraca para travar o pinhão na direção de partida e permite sobregiro na direção oposta. O corpo do acionador move-se sobre as ranhuras em espiral no eixo do induzido. O movimento da alavanca contra o anel de deslocamento faz com que todo o mecanismo mova-se longitudinalmente nas ranhuras do eixo do induzido e os dentes do pinhão engatem na cremalheira do motor.

Se houver um encontro de dentes enquanto o acionador move-se para a frente, a ranhura espiral (helicoidal) interna gira o pinhão até que o encontro de dentes pare de ocorrer e a mola pressiona o pinhão dentro do engate. Esta característica assegura o engate do pinhão antes dos contatos fecharem e energizar o induzido. Esta característica é denominada de "Engate Positivo".

Com o pinhão engatado e o interruptor da solenóide fechado para energizar os enrolamentos do motor, o ciclo de partida começa. O torque é transmitido através do eixo do induzido para o corpo do acionador e, então através das ranhuras em espiral para a catraca e desta para o pinhão. O pinhão então, transfere este torque para a cremalheira a qual gira o motor.

O impacto rotacional do induzido girando com o acionador parado, é parcialmente absorvido pela ação interna da ranhura espiral com o amortecedor de borracha do corpo do acionador.

Quando o motor começa a funcionar, a cremalheira aciona o pinhão mais rápido que o induzido e começa o sobregiro do pinhão.

A maior velocidade do pinhão causa força centrífuga para aplicar pressão no anel que resulta na separação dos dentes da catraca e permite ao acionador o sobregiro mais silencioso e com menor desgaste dos dentes.

Para prevenir o excesso de sobregiro, o operador deve soltar o interruptor de partida imediatamente, que faz com que o interruptor da solenóide desmagnetize, e a mola retorne o acionador para a posição de "descanso".

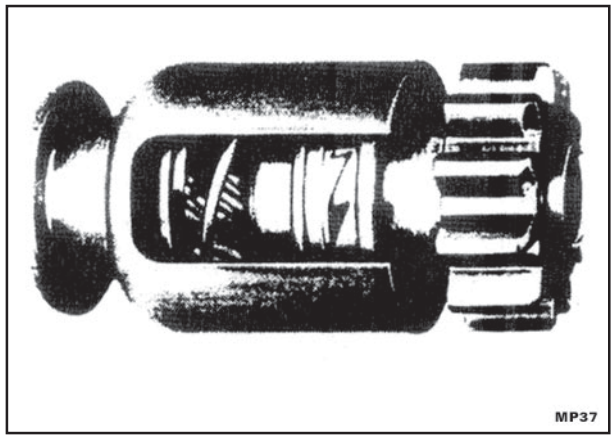


Fig. 27

INTERRUPTORES MAGNÉTICOS E SOLENÓIDES

Um interruptor magnético como o usado em muitos motores de partida, funcionam eletromagneticamente para abrir e fechar o circuito entre a bateria e o motor. Esta é a única função que o interruptor magnético desempenha no circuito de partida.

Um interruptor solenóide desempenha 2 funções no circuito de partida, como o interruptor magnético, ele fecha o circuito entre a bateria e o motor, e também, o êmbolo da solenóide desloca o mecanismo acionador do motor para engate com a cremalheira.

INTERRUPTORES MAGNÉTICOS

Um interruptor magnético consiste de um enrolamento montado em torno de um cilindro oco contendo um núcleo móvel ou êmbolo, com um disco de contato montado no êmbolo. Quando o enrolamento é energizado, o movimento do êmbolo encosta firmemente o disco de contato contra os dois terminais do interruptor principal, com isso, fecha o circuito entre os dois terminais.

Quando o enrolamento é desenergizado, uma mola de retorno leva o êmbolo à sua posição original e o circuito é aberto. O interruptor magnético, por isso, é um interruptor mecânico que funciona eletromagneticamente.

Interruptores magnéticos são fabricados em grande variedade de projetos, mas todos funcionam exatamente no princípio descrito acima.

Um interruptor típico é mostrado na figura 28, e uma vista em corte longitudinal na figura 29.

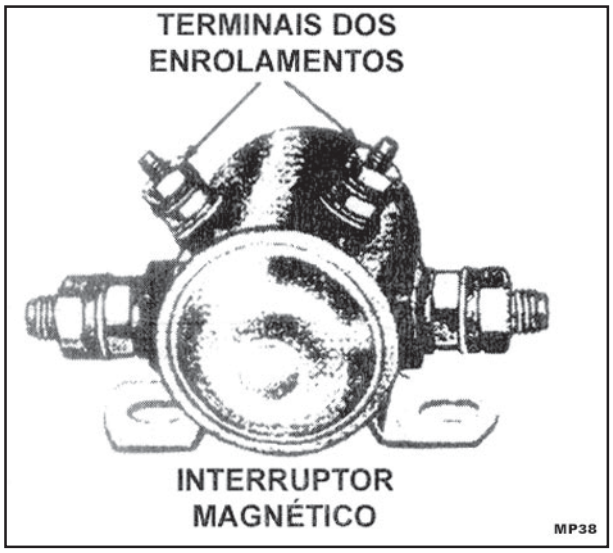


Fig. 28

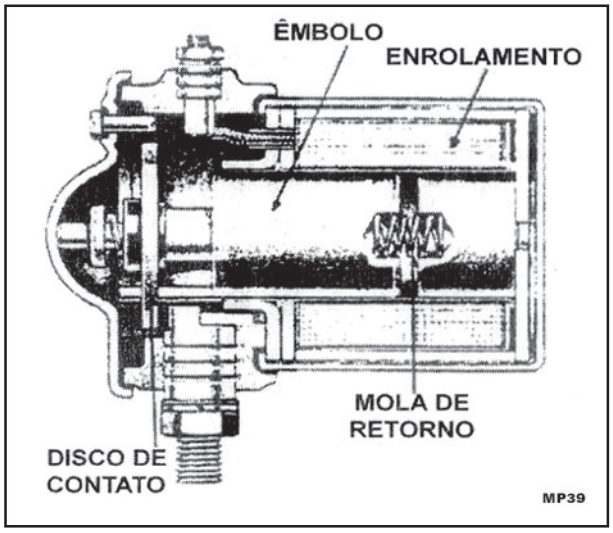


Fig. 29

Alguns modelos de interruptores tem apenas um terminal ligado a uma das pontas do enrolamento, a outra ponta do enrolamento é aterrada internamente na carcaça do interruptor, outros modelos têm 2 terminais conectados um em cada extremidade do enrolamento.

Na próxima seção intitulada "Circuitos básicos" são apresentadas as razões para o uso de um interruptor magnético.

INTERRUPTOR SOLENÓIDE

O interruptor solenóide consiste basicamente de dois enrolamentos montados em torno de um cilindro oco contendo núcleo móvel ou êmbolo. Uma alavanca de deslocamento é conectada ao êmbolo e uma haste e um disco de contato são montados alinhados ao êmbolo.

Quando os enrolamentos são energizados, o êmbolo puxa a alavanca de deslocamento e move o acionador do motor para o engate com a cremalheira. O disco de contato é empurrado para fazer um contato firme com os terminais "bateria" e "motor" da solenóide.

Com os enrolamentos do motor conectados diretamente à bateria, a partida inicia. Uma vista dos interruptores da solenóide é mostrado na figura 30.

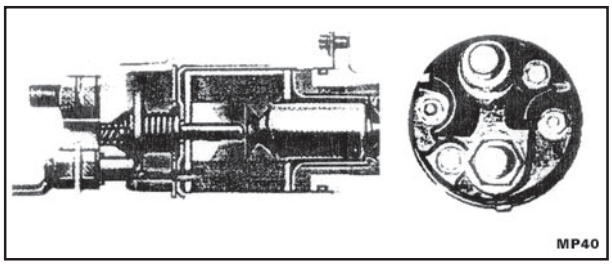


Fig. 30

Os dois enrolamentos no interruptor solenóide são chamados de enrolamento de retenção e enrolamento de chamada. O enrolamento de retenção contém muitas voltas de fio fino e o enrolamento de chamada contém o mesmo número de voltas de fios grossos. Quando o interruptor de partida é fechado, a corrente flui da bateria para o terminal "S" da solenóide através do enrolamento de retenção para o terra e retorna à bateria. A corrente também flui através do enrolamento de chamada para o terminal "M" da solenóide e pelos enrolamentos do motor ao terra (ver fig. 31).

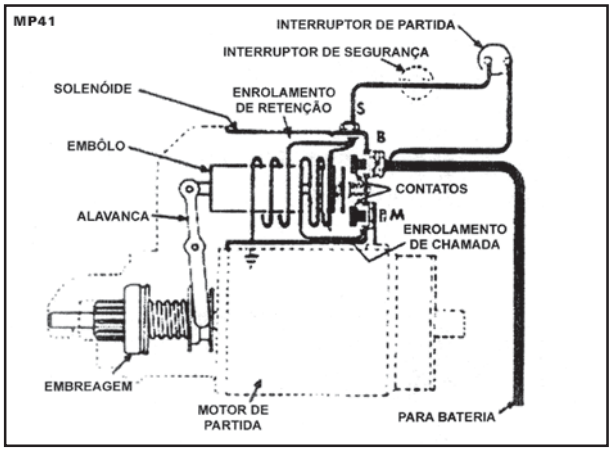


Fig. 31

O magnetismo criado por cada um dos enrolamentos somados, formam um campo magnético forte que atrai o êmbolo.

O movimento do êmbolo desloca o pinhão para engatar na cremalheira e move também o disco de contato para fechar o circuito entre os terminais "bateria (B)" e "motor (M)" da solenóide. Com os enrolamentos do motor conectados diretamente na bateria através do disco de contato, a partida inicia.

O enrolamento de chamada funciona com a assistência do enrolamento de retenção puxando o êmbolo para dentro do núcleo. Uma vez completado o movimento do êmbolo, menos magnetismo será necessário para segurar o êmbolo na posição de partida.

Com o disco em contato com os terminais bateria e motor da solenóide, o enrolamento de chamada é encurtado e nenhuma corrente fluirá através dele. Isto reduz a corrente que é arrastada da bateria e reduz, também, a quantidade de calor no interruptor da solenóide.

Quando o interruptor de partida é aberto, a corrente fluirá rapidamente através do disco de contato para o terminal motor (M) da solenóide, através do enrolamento de chamada, na direção inversa do terminal "S" da solenóide, e então, através do enrolamento de retenção retorna à bateria.

O magnetismo criado por cada um dos enrolamentos são opostos e se cancelam um ao outro, e a mola de retorno move todo o mecanismo deslocamento para a posição de descanso para completar o ciclo de partida.

Interruptores solenóides são fabricados em grande variedade de tipos e projetos, mas todos operam nos mesmos princípios básicos descritos. Uma característica que deve ser observada em alguns modelos antigos é que a palheta toca o disco de contato quando o interruptor da solenóide está no modo de funcionamento.

A palheta é conectada ao terminal da bobina de ignição ou ao terminal "R" do interruptor da solenóide que está diretamente conectado à bobina de ignição. Esta característica desvia o fluxo do resistor de ignição e fornece mais tensão durante a partida.

CIRCUITOS BÁSICOS

Há dois tipos de circuitos de motor de partida. O primeiro envolve motores com acionador inercial que se vale da inércia para mover o pinhão para engate com a cremalheira. O segundo utilizado em motores com mecanismos de acionamento que requerem uma alavanca de deslocamento operada manualmente ou por solenóide para mover o pinhão.

A figura mostra um circuito, no qual são utilizados um motor com acionador inercial e um interruptor magnético. Quando o interruptor de partida é ligado, o enrolamento do interruptor magnético é energizado e o disco de contato fecha o circuito entre a bateria e o motor. O ciclo de partida inicia e continua até que o operador desligue o interruptor de partida.

Um interruptor magnético é usado para permitir um circuito de extensão curta e de baixa resistência entre a bateria e o motor (fig. 32), visto que o motor de partida durante o funcionamento, pode arrastar centenas de amperes, cabos grossos e de extensão curta são necessários para reduzir a queda de tensão do circuito.

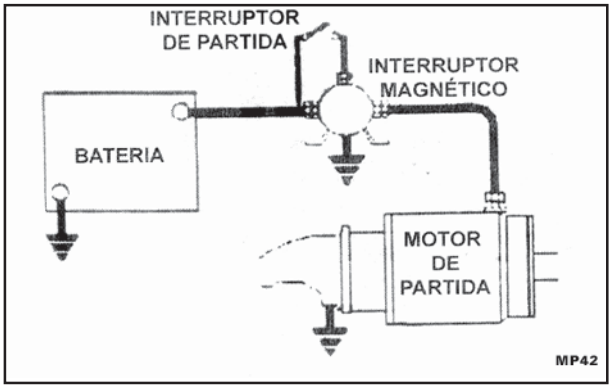


Fig. 32

O interruptor magnético em instalações atuais é normalmente localizado próximo da bateria e motor de partida para reduzir a extensão do cabo. Se um interruptor magnético não é usado e a alta corrente do motor é carregada diretamente no interruptor de partida montado no painel do veículo, cabos de tamanho excessivo podem ser requeridos para limitar a queda de tensão para valores aceitáveis.

Visto que o interruptor de partida no painel é a uma certa distância da bateria e do interruptor magnético, o comprimento dos fios conectados ao interruptor são de tamanho razoável e conduzem apenas uma corrente pequena para os enrolamentos do interruptor magnético.

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

Para veículos de passageiros e camionetas, se usa um circuito tendo um motor e solenóide para fechar o circuito e o motor mover o pinhão para engate com a cremalheira.

Neste tipo de circuito o interruptor da solenóide completa o circuito entre a bateria e o motor de partida.

Adicionalmente, quando o interruptor de partida é fechado, o solenóide move o pinhão para o engate, e o ciclo de partida começa. Quando o interruptor de partida é aberto, o ciclo de partida termina como o descrito na seção anterior.

O interruptor de segurança neste tipo de circuito é fechado apenas quando a alavanca da transmissão (câmbio) está na posição apropriada, prevenindo assim partidas no motor com a transmissão engatada.

CIRCUITOS PARA SERVIÇOS PESADOS

Muitos circuitos para serviços pesados incluem um interruptor magnético para enviar energia para o terminal "S" do interruptor solenóide. Isto reduz a perda no circuito da solenóide devido a maior corrente envolvida.

Muitas vezes o interruptor é controlado por uma chave comutadora em série com o botão de partida. Este circuito é mostrado na figura 33.

Você notará também que o solenóide tem um terra externo e que precisa ser conectado ao terminal terra do motor. De qualquer forma, o interruptor solenóide trabalha exatamente igual aos modelos que são aterrados internamente.

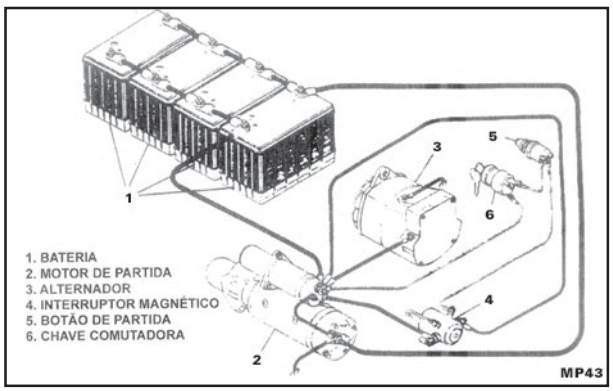


Fig. 33

TESTES DE CIRCUITO

O motor de partida é um tipo especial de motor que é projetado apenas para serviços intermitentes. E nunca deveria funcionar por mais de 30 segundos de cada vez sem pausar, no mínimo 2 minutos, para esfriar. Em algumas aplicações, 30 segundos podem ser excessivos. Devido o motor de partida ser projetado para funcionar sob grandes sobrecargas por curto períodos de tempo, fornece uma alta potência de saída em relação ao seu tamanho.

O motor de partida não produz potência, ele meramente converte energia elétrica da bateria em energia mecânica. A saída que é obtida do motor é dependente, não apenas das condições do próprio motor, como também das condições da bateria, da fiação do circuito e do motor do veículo.

A importância de manter a bateria totalmente carregada e em boas condições para desempenhar uma partida apropriada não pode ser enfatizada com exagero. Se a partida estiver fraca, a condição da bateria deve ser verificada perfeitamente de acordo com Boletim de Serviço apropriado, e as correções feitas como exigido.

O tamanho e desempenho da bateria, ou conjunto de baterias, deve ser igual ou maior que o especificado pelo fabricante do motor ou veículo. A tensão nominal da bateria ou conjunto de baterias, precisa ser igual a tensão nominal do motor.

De igual importância, para máxima saída, é a manutenção de todas as conexões do circuito quanto a limpeza e fixação. Visto que o interruptor solenóide inicialmente pode arrastar uma centena de amperes e o motor várias centenas de amperes durante o ciclo de partida, limpeza e fixação das conexões são importantes para evitar a perda ou queda excessiva de tensão nas linhas. Também, devem ser usados fios iguais ou maiores que o tamanho recomendado pelo fabricante do motor ou veículo.

Funcionando nas condições indicadas, a bateria e a fiação devem ser verificadas periodicamente, na ordem de obter ótimo desempenho do circuito de partida.

Além da bateria e fiação, um outro fator de maior importância para uma boa partida é o uso de óleo de viscosidade correta no cárter, como recomendado pelo fabricante do veículo. Um óleo mais viscoso que o especificado diminui drasticamente a rotação de partida em baixas temperaturas, e pode causar falha no início de funcionamento do motor.

Se a bateria, fiação e o motor do veículo estiverem em boas condições, o motor de partida deverá ser removido para testes se não houver partida. Girando o induzido com a mão, é uma prática útil para verificar se há restrição ao movimento, antes da desmontagem.

Alguns motores usam uma arruela de couro como freio para reduzir a velocidade livre e não podem ser virados facilmente com a mão.

Procedimentos de verificação de interruptores solenóides e motores de partida são encontrados nos Boletins de Serviço Delco Remy. Procedimentos de testes de circuito e diagnósticos do sistema são encontrados Manual Delco Remy DP 1029, "Manual de Procedimentos de Diagnósticos de Sistemas Elétricos para Serviços Pesados".

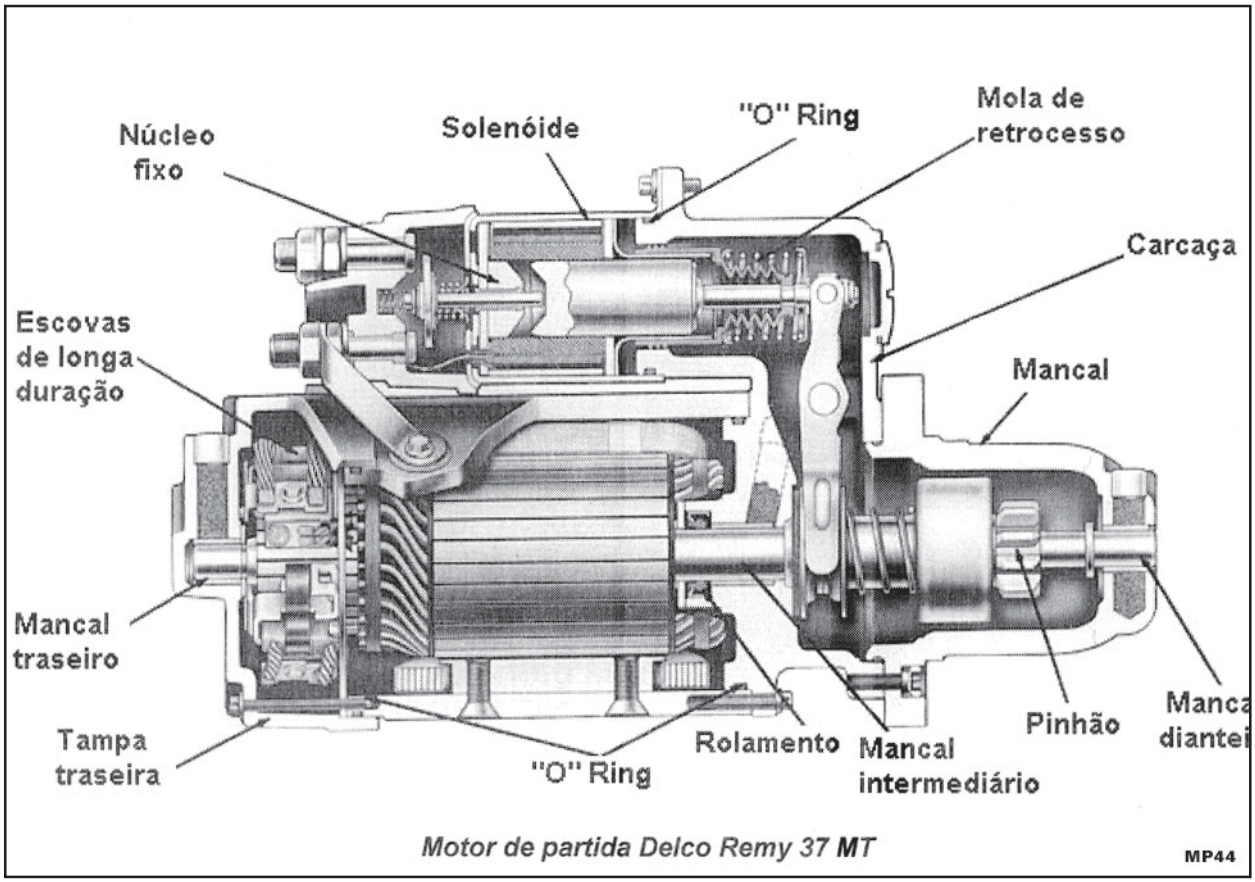
9.5 - MOTORES DE PARTIDA

GENERALIDADES

A função do motor de partida é por em funcionamento o motor de combustão, que por si só não está em condições de partir, ou seja, de começar a funcionar. A energia necessária para a referida operação é fornecida pela bateria do veículo.

Entre os diversos sistemas de partida para o motor do veículo, o motor de partida elétrico, de acionamento da cremalheira, provou ser o mais satisfatório. Uma bateria já é de qualquer forma necessária para o fornecimento de energia ao equipamento elétrico do veículo. Outrossim, o acionamento mediante a cremalheira possibilita uma relação de transmissão que resulta em um dimensionamento do motor de partida favorável quanto a rentabilidade e a economia.

Em carros de passeio, emprega-se principalmente os motores de partida com fuso de avanço do pinhão. Em motores de combustão de grande porte aplicam-se principalmente motores do tipo KB.



*Motor de partida Delco Remy 37 **MT***

MP44

Fig. 1

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

MOTOR DE PARTIDA COM FUSO DE AVANÇO DO PINHÃO

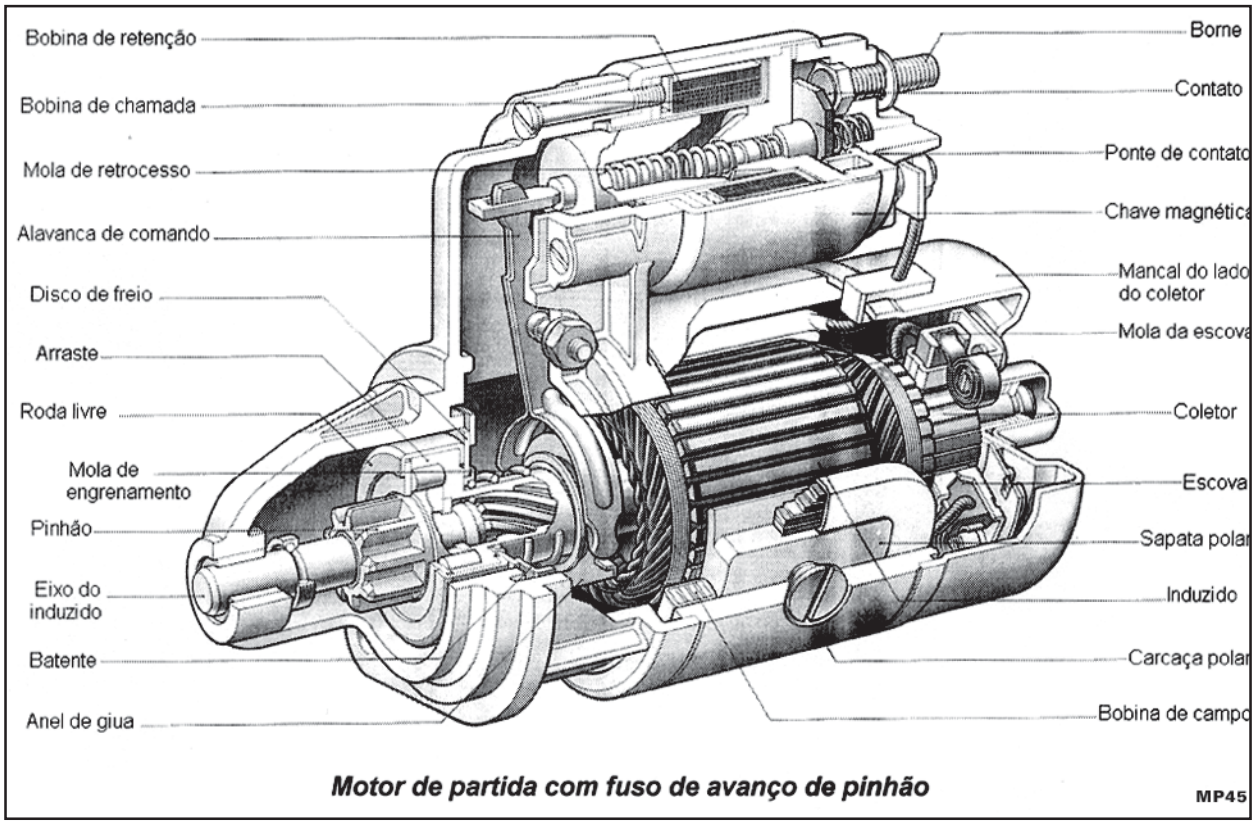


Fig. 2

CONSTRUÇÃO

A princípio, o motor de partida é um motor elétrico em série que está em condições de produzir o torque inicial suficiente para acionar o motor do veículo com a rotação requerida.

Consiste de uma carcaça de aço de forma cilíndrica, limitada em seus extremos por mancais. Apoiado nos mancais gira um induzido, que é um conjunto de lâminas em forma cilíndrica, em cujas ranhuras axiais se encontra o enrolamento do induzido.

No mancal do lado do coletor encontram-se os porta-escovas com as escovas sobre as quais atuam as molas, pressionando-as sobre o coletor do induzido girante; desta maneira temos a corrente do induzido.

No motor de partida o pinhão encontra-se do lado externo, o mancal do lado de acionamento é, portanto, aberto a fim de que o pinhão possa engrenar na cremalheira do volante. Na carcaça estão montadas as sapatas polares e as bobinas de campo. O conjunto de lâminas do induzido e as sapatas polares são de ferro.

Para o acionamento do motor do veÌculo, o pinh„o do motor de partida engrena na cremalheira do volante do motor, graÁas a um dispositivo especial de engrenamento.

Estando o motor em funcionamento, a conex„o de acionamento entre o induzido do motor de partida e o volante do motor ter· que ser automaticamente desfeita; o pinh„o dever· desengrenar. Para fins de proteÁ„o do motor de partida existe no mesmo uma roda livre.

A corrente para o motor de partida pode ser de algumas centenas de ampÈres. Para se comandar comodamente t„o elevada corrente elÈtrica, emprega-se uma chave magnÈtica comandada por uma corrente relativamente baixa.

No motor de partida com fuso de avanÁo do pinh„o emprega-se a chave magnÈtica (montada sobre o prÛprio motor de partida) tambÈm para deslocar o pinh„o em direÁ„o a cremalheira do volante.

FUNCIONAMENTO

Ao se acionar o motor, devem ser vencidas resistência consideráveis provenientes tanto da compressão no cilindro, como do atrito dos pistões e dos mancais ou mesmo da consistência do lubrificante empregado. Todas estas resistências são mais elevadas no início da operação de partida, aumentando, entretanto, consideravelmente, quando baixa a temperatura ambiente.

O motor de partida se adapta perfeitamente a todas estas exigências, pois, como motor elétrico de corrente principal, ele desenvolve o seu maior torque em rotações baixas.

Não basta, entretanto, que o motor seja apenas posto em movimento. É necessário que ele atinja uma rotação mínima necessária para que o motor possa entrar em funcionamento (40 a 80 RPM no motor a gasolina e 100 a 200 no motor diesel).

O torque do motor de partida é transmitido pelo pinhão (impulsor), que se encontra sobre o eixo do induzido, à cremalheira do volante do motor. A relação de transmissão difere de acordo com o tamanho do motor e o modelo do motor de partida.

O funcionamento do motor de partida com fuso de avanço do pinhão consiste das seguintes fases:
1- Engrenamento
2- Desengrenamento
3- Frenagem do induzido

ENGRENAMENTO

O motor de partida tem seu engrenamento descrito através da seqüência abaixo:

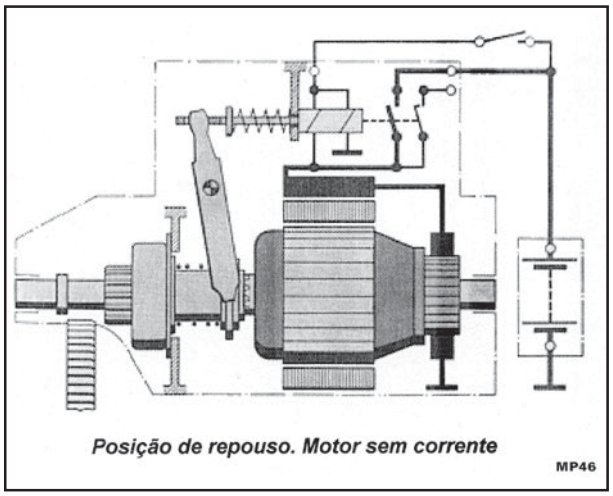


Fig. 3

1- O motor de partida está sem corrente. A alavanca de comando é mantida em sua posição de repouso (mediante a mola de retrocesso da chave magnética) e o pinhão está desengrenado.

2- Mediante o auxílio da chave de partida é ligada a corrente para a chave magnética. A alavanca de comando, movimentada pelo núcleo da chave magnética, passa a empurrar o impulsor de partida, através do fuso de avanço e da mola de engrenamento, contra a cremalheira, sendo que, durante esta operação, as peças mencionadas giram (em virtude da ação do fuso). Se o pinhão, durante esta operação, encontrar uma crena, engrenará imediatamente (curso de avanço).

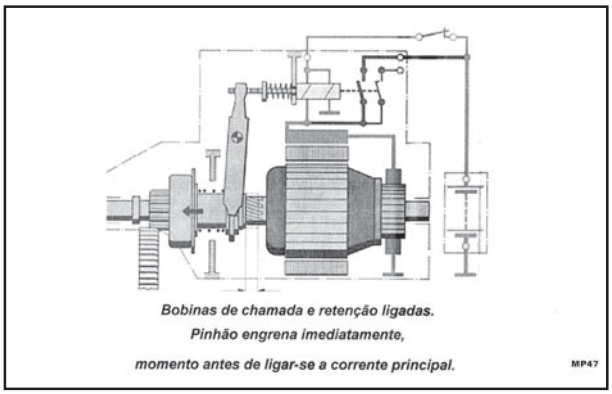


Fig. 4

3- Se o pinhão, em seu movimento de avanço, porventura coincidir com um dente, a alavanca de comando comprimirá a mola de engrenamento até que os contatos da chave magnética se fechem. O pinhão, empurrado sobre a superfície frontal do dente sob a pressão da mola de engrenamento armada, engrena, em seu movimento giratório, imediatamente na crena seguinte, de forma que o motor pode então ser acionado.

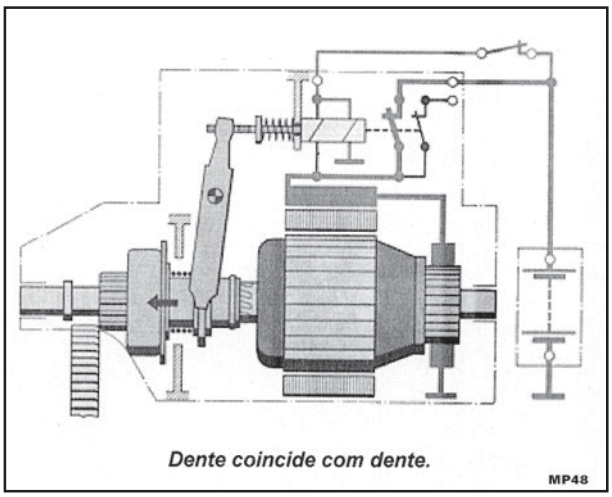


Fig. 5

4- Um pouco antes do fim do curso de engrenamento, a chave magnética, montada sobre o motor de partida, encosta a sua ponte de contatos, de forma que há passagem de corrente principal e o induzido passa a girar. Em virtude da ação helicoidal do fuso de avanço, o pinhão desloca-se ainda mais para dentro da cremalheira, até atingir o encosto no eixo do induzido. Após o pinhão haver atingido o referido encosto, torna-se impossível qualquer avanço adicional do mesmo. O pinhão acha-se em ligação acionável (através da roda livre de roletes e do arraste) ao eixo do induzido, de forma que o motor de partida possa acionar o motor. Tão logo os contatos da chave magnética tenham fechado, a alavanca de comando parará, ao passo que o arraste continua em seu movimento de penetração, por ação do fuso de avanço.

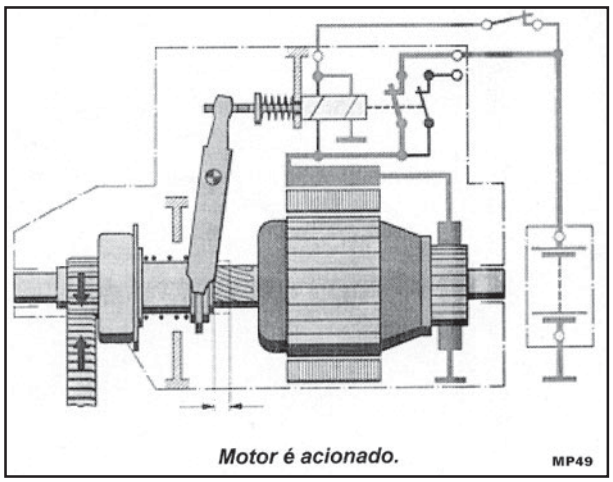


Fig. 6

DESENGRENAMENTO

O motor de combustão, em funcionamento, atinge rotações mais elevadas que as do motor de partida; a roda-livre desfaz então a ligação mecânica entre o pinhão e eixo do induzido, protegendo o induzido contra rotações excessivamente elevadas.

O pinhão continuará engrenado, enquanto a alavanca de comando ficar na posição de ligação.

Somente ao se desligar a chave de partida, voltam à posição de repouso, por ação da mola de retrocesso, a alavanca, o arraste e o pinhão.

A mola de retrocesso também deve manter o pinhão em sua posição de repouso até a próxima operação de partida, apesar das trepidações.

RODA LIVRE

A roda livre de ação externa acopla o pinhão de tal forma ao dispositivo de arraste, que ele é girado apenas quando o eixo do induzido começa a girar, sendo a ligação de acionamento desfeita, tão logo o pinhão passe a girar com maior velocidade que o induzido.

Para este fim os roletes que se encontram dentro o impulsor podem movimentar-se dentro de uma curva de deslizamento, cujo traçado é tal, que, por ocasião de se acionar o motor, os roletes emperrem na parte mais estreita do espaço entre o arraste e a superfície retificada do pinhão, enquanto que por ocasião de entrar o motor em funcionamento elas são empurradas pelo próprio pinhão, de encontro a ação de uma mola, para a parte mais ampla, onde tocam apenas suavemente no arraste e na superfície do pinhão.

Quando em estado de repouso, os roletes são pressionados mediante molas especiais para a parte mais estreita do espaço intermediário, a fim de, em caso de uma nova operação de partida, o pinhão ser imediata e seguramente fixado ao arraste.

As superfícies de deslizamento encontram-se na parte externa, junto ao arraste. Daí o nome de “roda livre de ação externa”. Esta disposição possui uma vantagem. Tendo a massa do pinhão, uma haste (superfície retificada) pequena, torna-se insignificante o torque de ultrapasse com relação ao motor.

Por outro lado, os roletes, durante o processo de ultrapasse, são distanciados do pinhão pela ação da força centrífuga. Portanto, o atrito entre a haste do pinhão e os roletes é mínimo, resultando um funcionamento suave e isento de ruídos.

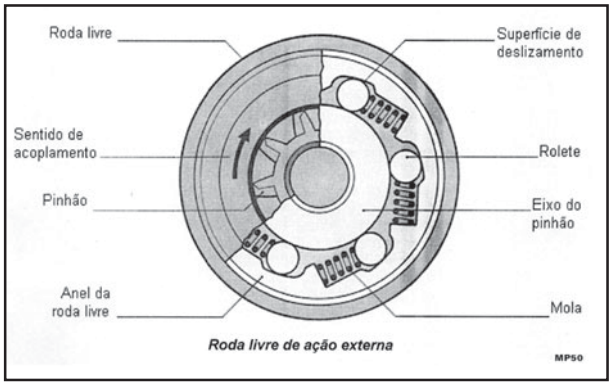


Fig. 7

CHAVE MAGNÉTICA

A função básica de uma chave magnética é comutar altas correntes por meio de correntes elétricas relativamente baixas.

Como na partida a corrente no motor alcança algumas centenas de ampéres, nos modelos maiores até mais de mil ampéres, geralmente são utilizadas as chaves magnéticas no circuito de partida.

Para a ligação da corrente de pequena intensidade, chamada corrente de comando, é suficiente um dispositivo mecânico (chave de partida).

As figuras abaixo mostram a construção de uma chave magnética. O núcleo fixo, preso a carcaça, penetra na bobina de um lado; pelo outro, penetra o núcleo móvel. A distância entre o núcleo fixo e o núcleo móvel corresponde ao curso do núcleo móvel.

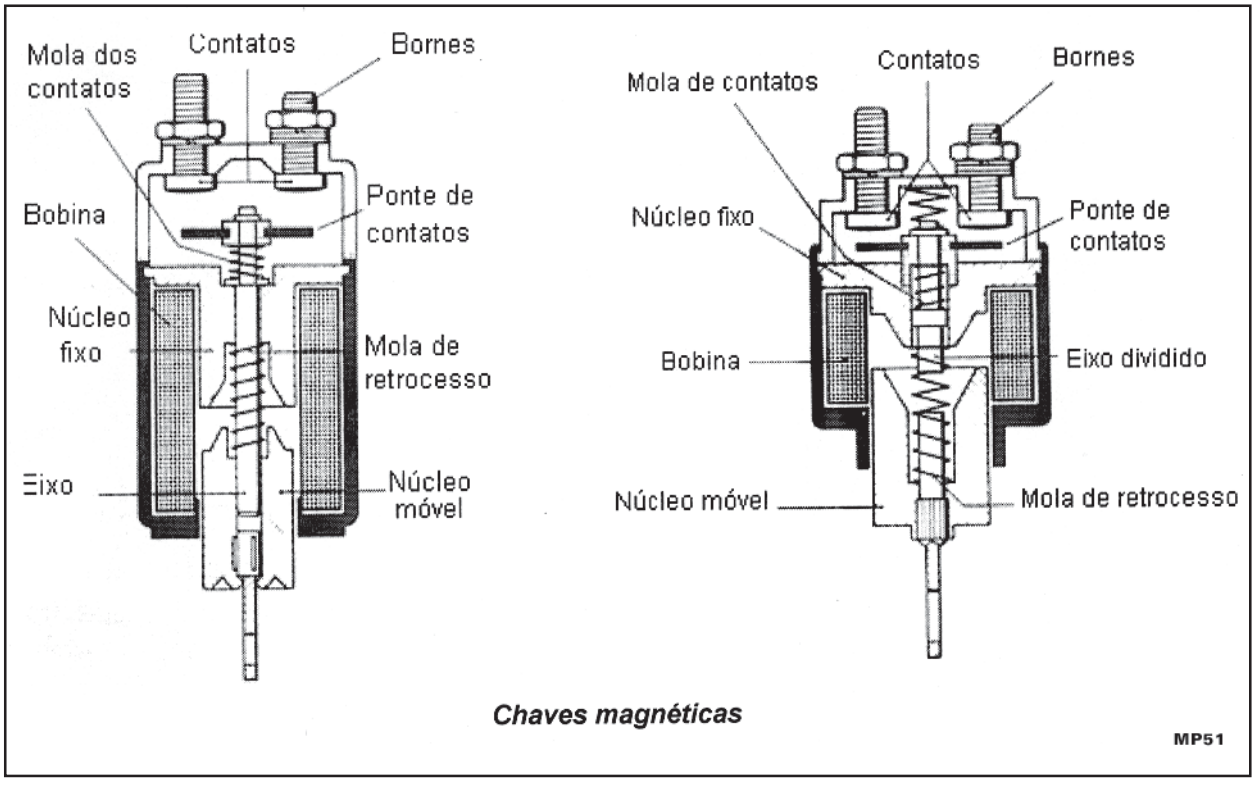
O circuito magnético é formado por carcaça, núcleo fixo e núcleo móvel.

Na maioria dos casos a chave magnética tem a bobina constituída de dois enrolamentos, um de chamada e outro de retenção. A vantagem disto é que temos uma melhor resistência térmica. Durante a atração, desenvolve-se uma força magnética mais elevada, e o circuito magnético, uma vez fechado, abre o circuito do enrolamento de chamada; permanece o campo magnético da bobina de retenção, o qual é suficiente para reter o núcleo móvel até a abertura da chave de partida.

Sob a ação do campo magnético, o núcleo móvel é atraído para o interior da bobina, fecha-se a ponte de contato entre os bornes de ligação.

Há um contato perfeito graças a mola existente entre o anel de trava no eixo do núcleo móvel e a ponte. A mola de retrocesso faz com que os contatos se abram depois de desligada a chave de partida.

Nas chaves magnéticas para motores de partida, o curso móvel é utilizado também para deslocar o pinhão no sentido axial.



Chaves magnéticas

Fig. 8

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

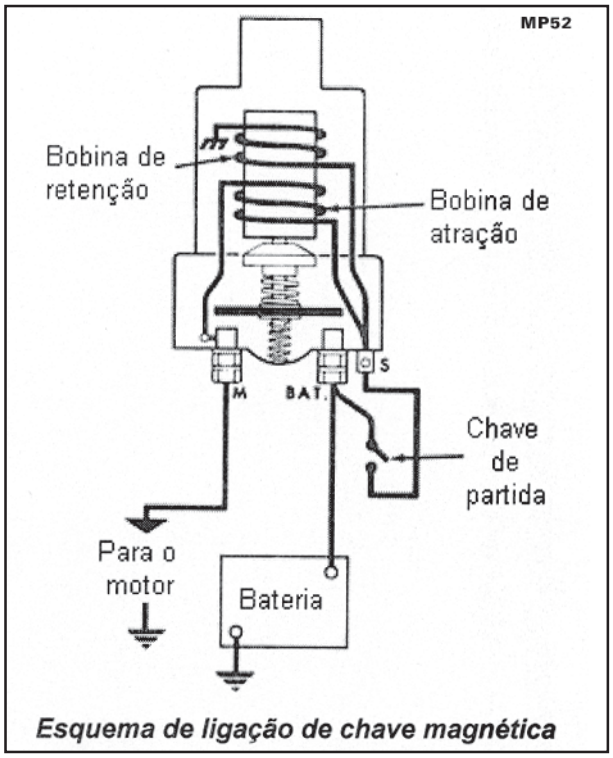


Fig. 9

FRENAGEM DO INDUZIDO

A fim de que o motor de partida, após o desligamento, atinja rapidamente o seu estado de repouso completo (para que se possa eventualmente realizar uma nova tentativa de partida logo em seguida) acha-se o mesmo equipado com freio para o induzido.

Este consiste de um freio de disco de ação axial, do lado do engrenamento. Atrás da roda livre há um disco de fibra que, na posição de repouso, está sendo empurrado contra um batente anular.

Durante a operação de partida a ação de frenagem é interrompida, pois o disco de fibra acha-se afastado do batente anular.

Ao se desligar a partida o pinhão é empurrado contra o batente anular, aí exercendo o efeito de frenagem.

Obs.: *Nem todos os modelos de impulsores de partida possuem este disco de freio.*

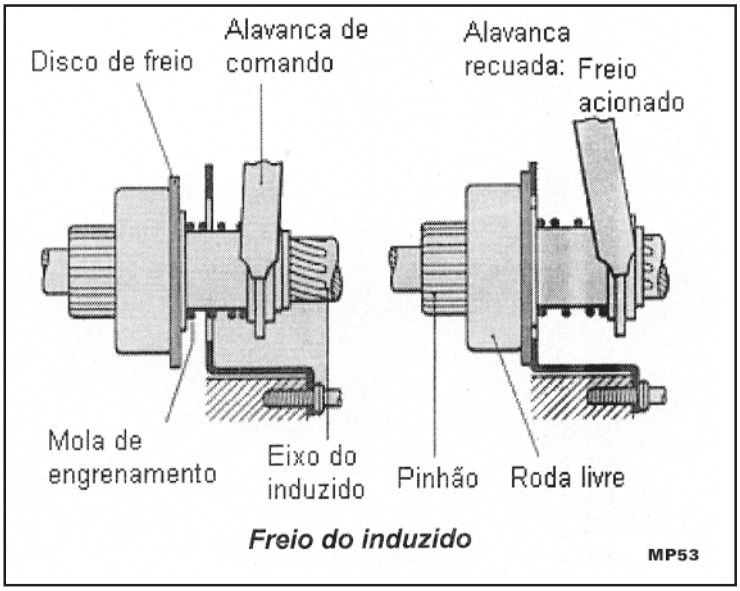


Fig. 10

9.6 - REMOÇÃO / INSTALAÇÃO DO MOTOR DE PARTIDA

9.6.1 - REMOÇÃO

NOTA: O motor de partida é montado na carcaça do volante, no lado esquerdo do motor.

1. Desligue a chave geral (posição OFF).

2. Remova os parafusos e arruelas (setas – fig - 1) que fixam o suporte (1 – fig. 2), para ter acesso aos parafusos de fixação do motor de partida.

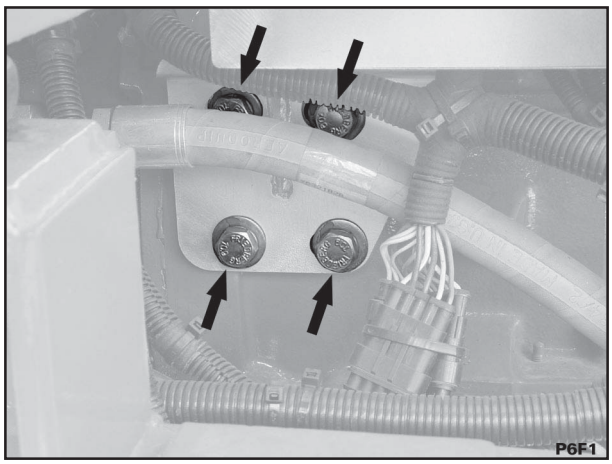


Fig. 1

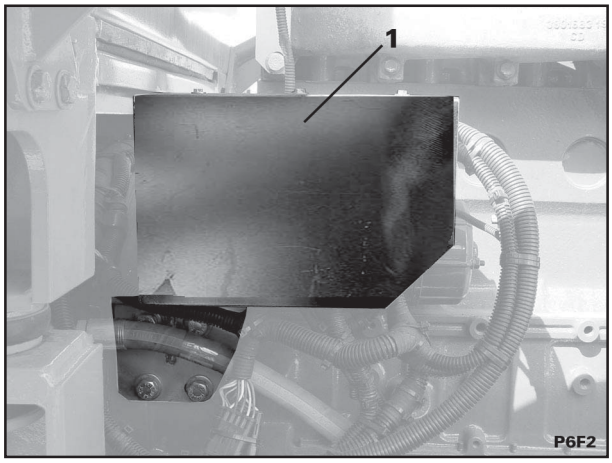


Fig. 2

3. Puxe a coifa (1 – fig. 3), para acessar a porca de fixação dos cabos positivos.

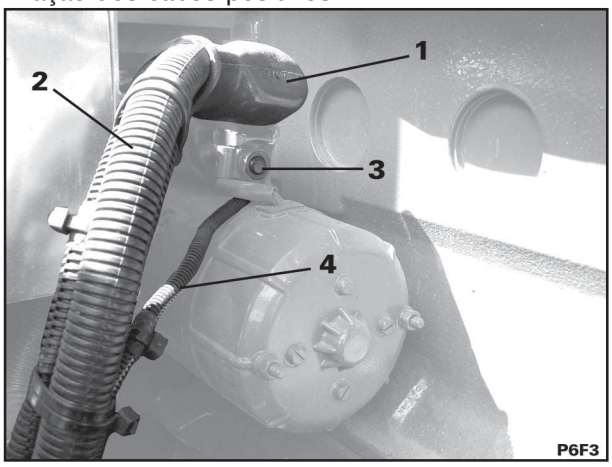


Fig. 3

4. Retire a porca (1 – fig. 3) e a arruela, etiquete e desconecte os cabos positivos do motor de partida (2 - fig. 3)

5. Retire a porca (3 – fig. 3) e a arruela, etiquete e desconecte o fio do solenóide (4 – fig. 3) do motor de partida.

6. Remova os parafusos e arruelas (setas – fig. 4) e remova o motor de partida da máquina.

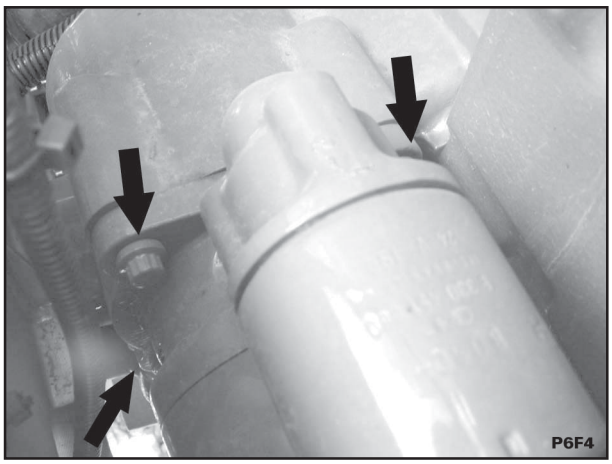


Fig. 4

9.6.2 - INSTALAÇÃO

1. Posicione o motor de partida na máquina e instale as arruelas e os parafusos (setas – fig. 5).

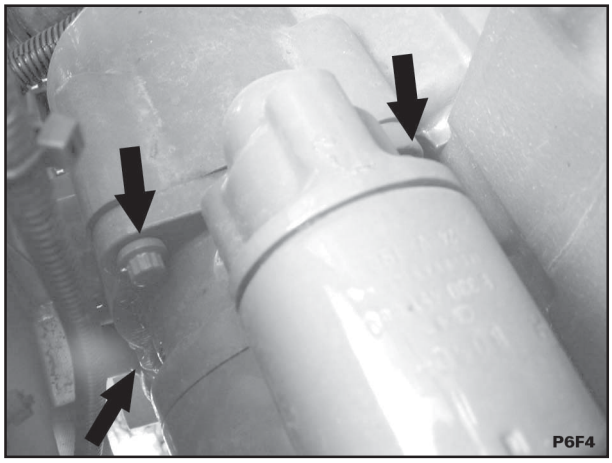


Fig. 5

2. Instale o fio do solenóide (4 – fig. 6), instale a arruela e aperte a porca (3 – fig. 6).

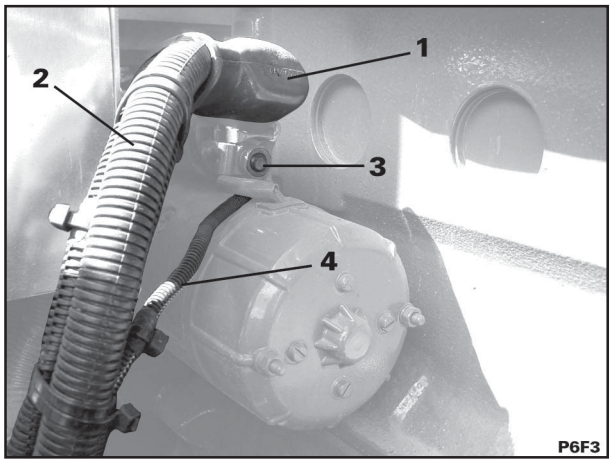


Fig. 6

3. Instale os cabos positivos (2 – fig. 6), instale a arruela e aperte a porca (1 – fig. 6).

4. Posicione a coifa sobre a porca de fixação dos cabos positivos.

5. Instale o suporte (1 – fig.7) utilizando os parafusos e arruelas (setas – fig - 8).

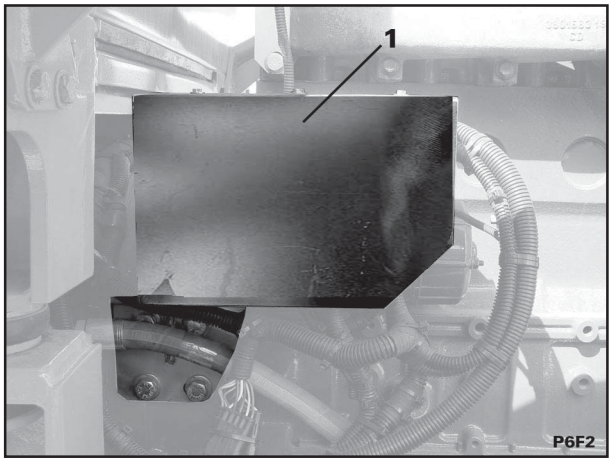


Fig. 7

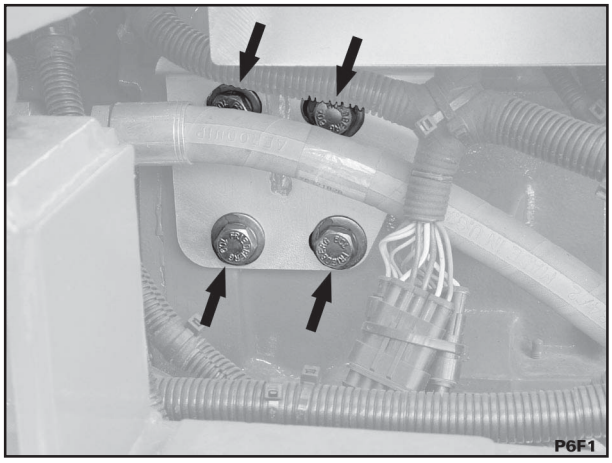


Fig. 8

9.7 - REMOÇÃO / INSTALAÇÃO DO ALTERNADOR

9.7.1 - REMOÇÃO

NOTA: *O alternador é montado no lado esquerdo do motor.*

1. Desligue a chave geral (posição OFF).

2. Com uma chave, mova o tensor (1 – fig. 1) da correia e alivie a tensão da mesma.

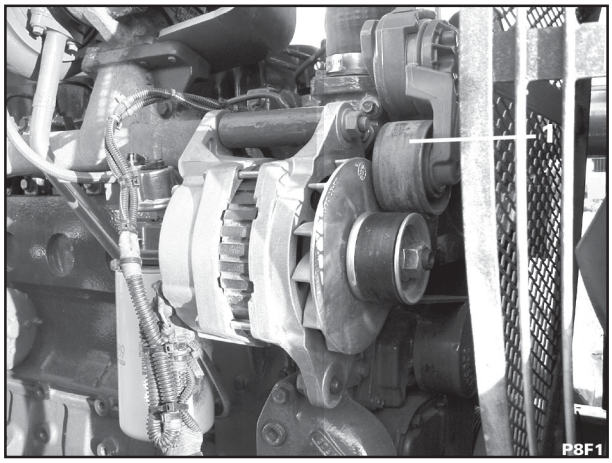


Fig.1

3. Remova a correia.

4. Remova a coifa (1 - fig. 2), as porcas (1 e 2 – fig. 3) e as arruelas (3 e 4 – fig. 3). Etiquete e desconecte os fios (5 e 6 – fig. 3) do alternador.

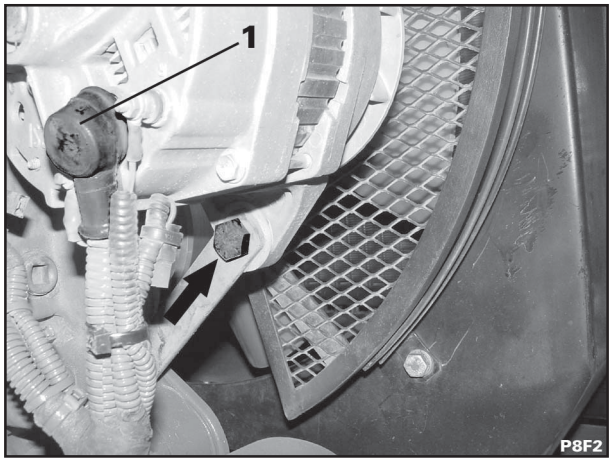


Fig. 2

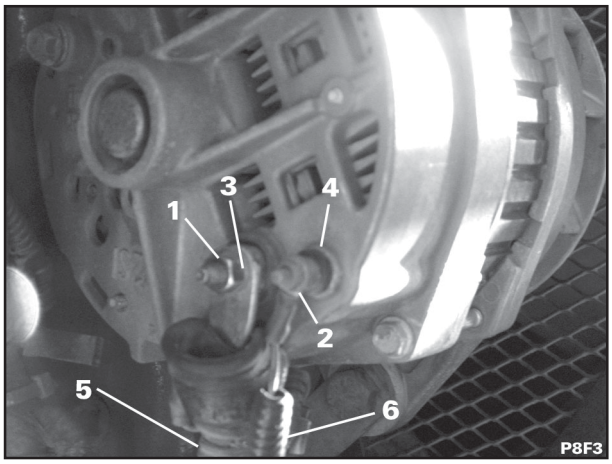


Fig. 3

5. Remova o parafuso (1 – fig. 4), a porca (2 – fig. 4) e a arruela (3 – fig. 4) do suporte do alternador.

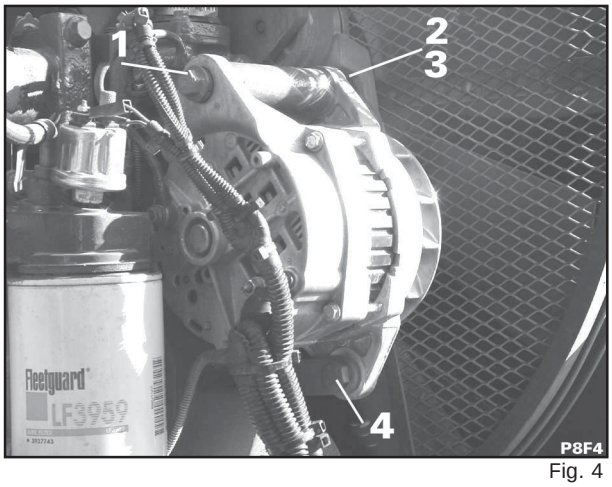


Fig. 4

6. Remova o parafuso (4 – fig. 4) do suporte inferior do alternador.

7. Remova o alternador da máquina.

9.7.2 - INSTALAÇÃO

1. Instale o alternador e o parafuso (4 – fig. 5) do suporte inferior do alternador.

2. Instale o parafuso (1 – fig. 5), a porca (2 – fig. 5) e a arruela (3 – fig. 5) do suporte do alternador.

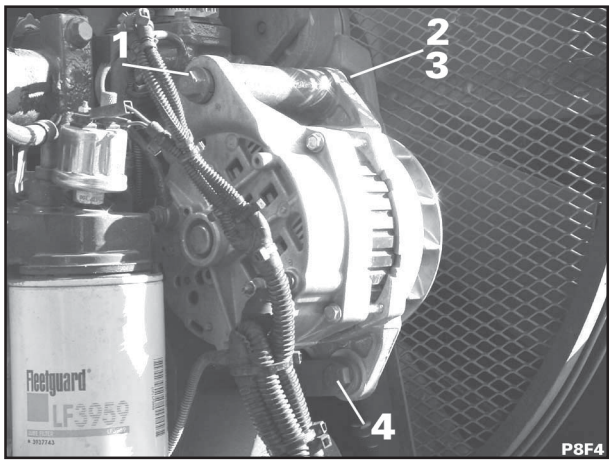


Fig. 5

3. Conecte os fios (5 e 6 – fig. 6) do alternador. Instale as arruelas (3 e 4 – fig. 6) e aperte as porcas (1 e 2 – fig. 6). Cubra a porca com a coifa (1 – fig. 7).

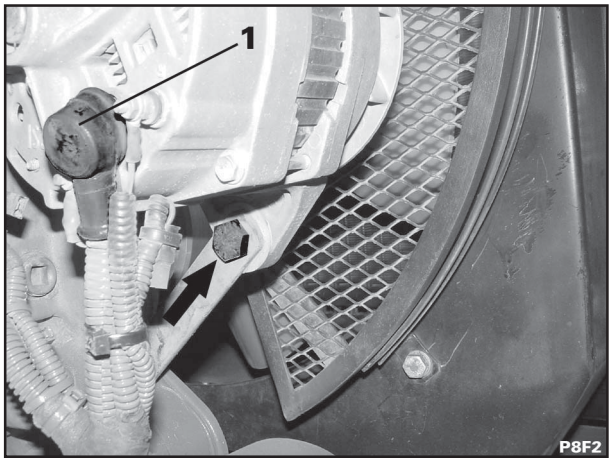


Fig. 7

4. Instale a correia (e posicione o tensor (1 – fig.8).

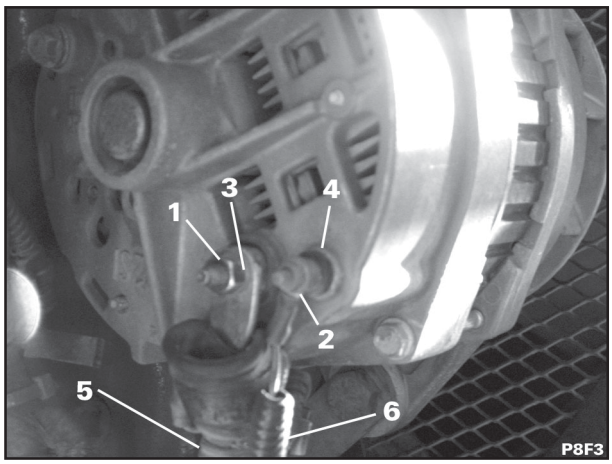


Fig. 6

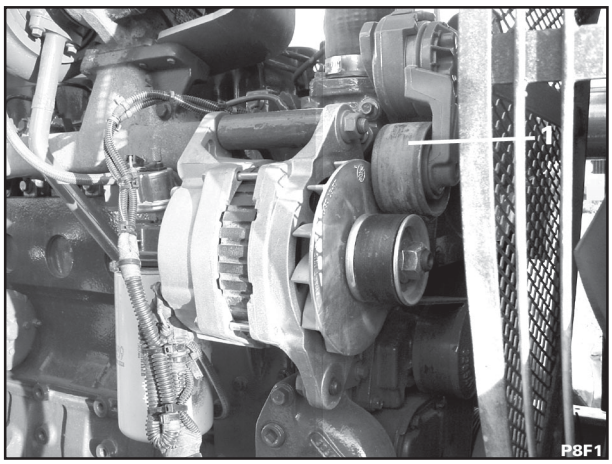


Fig. 4

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

9.8. ÍNDICE DO DIAGRAMA DO SISTEMA ELÉTRICO

ITEM DESCRIÇÃO ..... COORDENADA

1. Luzes dianteiras lado direito D4
2. Luzes dianteiras lado esquerdo D4
3. Interruptor do sensor indutivo de proximidade do nivelador da caçamba D4
4. Solenóide de flutuação da caçamba D4
4 a. Sensor de pressão D4
5. Buzina D4
6. Interruptor indutivo de proximidade do limitador dos braços D4
7. Painel de instrumentos D4, C4
8. Sinalizador acústico do painel (coluna de direção) C4
9. Relé do sinalizador acústico C4
10. Acendedor de cigarros C4
11. Caixa de diodos C4
12. Interruptores das luzes de direção, posição, faróis e buzina B4
13. Interruptor das luzes de emergência B4
14. Relé das luzes de direção B4
15. Interruptor do lavador do vidro traseiro B4
16. Interruptor do limpador do vidro traseiro B4
17. Interruptor do lavador do pára-brisa B4
18. Luz de posição dianteira direita B4
19. Alto-falante lado direito B4
20. Radio B4
21. Conversor de tensão 24 / 12 Vcc B4
22. Interruptor da luz do teto da cabine B4
23. Lavador do vidro traseiro B4
24. Luz de posição traseira direita B4
25. Motor do limpador do vidro traseiro B4
26. Interruptor do limpador do pára-brisa A4
27. Interruptor do sinalizador luminoso de teto A4
28. Interruptor das luzes de posição traseiras A4
29. Interruptor das luzes de posição dianteiras A4
30. Interruptor do ar-condicionado A4
31. Interruptor do ventilador A4
32. Alto-falante lado esquerdo A4
33. Luz de posição dianteira esquerda A4
34. Lavador do pára-brisa A4
35. Motor do limpador do pára-brisa A4
36. Motor do sinalizador luminoso de teto A4
37. Relé do sinalizador luminoso de teto A4
38. Luz de posição traseira esquerda A4

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

ITEM DESCRIÇÃO ..... COORDENADA

39. Pressostato da transmissão A4
40. Sensor de temperatura da transmissão A4
41. Solenóide de corte de combustível A4
42. Chave geral A4
43. Baterias A4, A3
44. Joystick D3
45. Interface de diagnóstico D3
46. Sensor de velocidade – saída D3
47. Central eletrônica da transmissão ZF D3
48. Display da transmissão C3
49. Diodo de partida a frio C3
50. Solenóide da válvula de partida auxiliar com éter C3
51. Interruptor de pressão do freio B3
52. Solenóide do freio de estacionamento B3
53. Pressostato do freio de estacionamento B3
54. Diodo B3
55. Interruptor do desengate - “declutch” da transmissão B3
56. Interruptor da luz de freio B3
57. Interruptor (de pedal) da buzina B3
58. Embreagem do compressor B3
59. Pressostato do compressor do ar-condicionado B3
60. Eletroventilador do evaporador do ar-condicionado B3
61. Interruptor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor A3
62. Interruptor de temperatura da transmissão A3
63. Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor A3
64. Diodo A3
65. Sensor / interruptor de pressão do óleo do motor A3
66. Relé auxiliar de partida A3
67. Motor de partida A3
68. Alternador A3
69. Diodo A3
70. Fusíveis gerais 80 A A3
71. Sistema de ar-condicionado (motores / resistores / termostato) A3
72. Conector do travamento da alavanca de posição da caçamba – “detent” A3
73. Solenóide de bloqueio do sistema hidráulico A3
74. Sensor do nível de combustível A3
75. Interruptor da “quarta função” A3
76. Interruptor do “ride control” A3
77. Sensor de rotação do motor D2
78. Sensor de rotação da turbina D2
79. Sensor de rotação interna D2
80. Alarme da ré D2

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

ITEM DESCRIÇÃO ..... COORDENADA

81. Luzes de freio e indicadoras de direção lado direito D2
82. Predisposição para luz da placa de licença D2
83. Luzes de freio e indicadoras de direção lado esquerdo D2
84. Interruptor de temperatura do óleo hidráulico C2
85. Sensor de restrição do filtro de óleo hidráulico C2
86. Sensor de restrição do filtro de ar C2
87. Transmissão ZF C2
87 a. Sinalizador acústico da transmissão C2
87 b. Disjuntor 6 A C2
87 c. Disjuntor 6 A C2
88. Interruptor do hidráulico A2
89. Interruptor de travamento da alavanca de posição da caçamba – "detent" A2
90. Interruptor de partida auxiliar A2
91. Predisposição para luz de trabalho traseira A2
92. Interruptor do desengate – "declutch" da transmissão A2
93. Interruptor do freio de estacionamento A2
94. Interruptor manual / automático da transmissão A2
95. Caixa de fusíveis D1
96. Comutador de ignição D1
97. Caixa de diodos D1
98. Relé do farol baixo D1
99. Relé do farol alto D1
100. Relé do nivelador de caçamba B1
101. Relé do limitador dos braços B1
102. Relé de partida B1
103. Relé da luz de trabalho traseira B1
104. Relé do alarme de segurança A1
105. Relé de partida do motor A1
106. Relés do sistema de ar-condicionado A1

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

9.9 - TABELA DE CORES DOS CABOS

TABELA DE CORES DOS CABOS *wire colors table*		
A	AZUL	BLUE
B	BRANCO	WHITE
C	LARANJA	ORANGE
V	VERDE	GREEN
G	AMARELO	YELLOW
H	CINZA	GRAY
L	AZUL ESCURO	DARK BLUE
M	MARRON	BROWN
N	PRETO	BLACK
R	VERMELHO	RED
S	ROSA	PINK
Z	VIOLETA	PURPLE

9.10 - COMPONENTES ELÉTRICOS

1. Luzes dianteiras lado direito - Coordenada D4

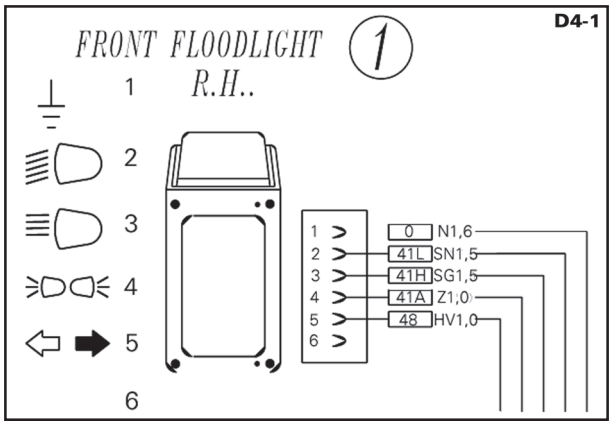


Fig. 1



Fig. 2

2. Luzes dianteiras lado esquerdo - Coordenada D4

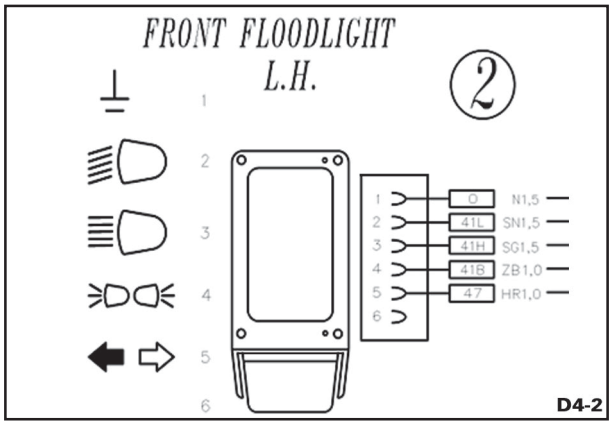


Fig. 3



Fig. 4

3. Interruptor do sensor indutivo de proximidade da caçamba - Coordenada D4

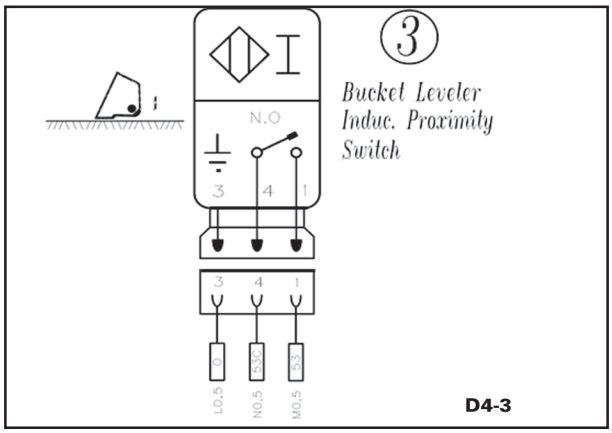


Fig. 5

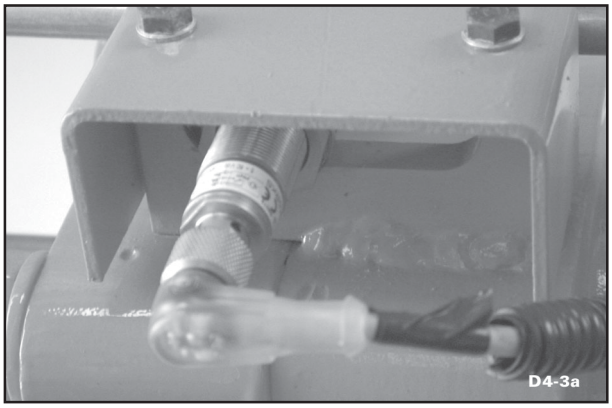


Fig. 6

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

4. Solenóide de flutuação da caçamba - no distribuidor hidráulico - Coordenada D4

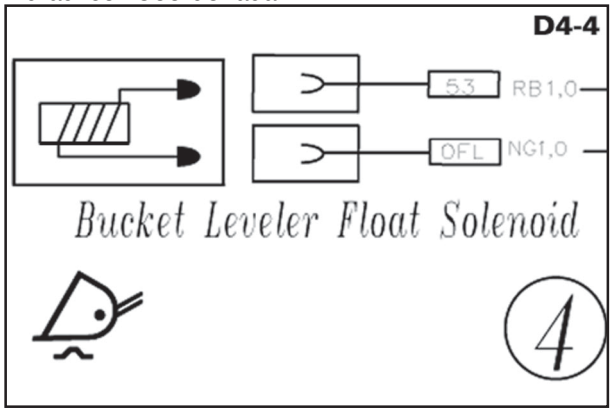


Fig. 7

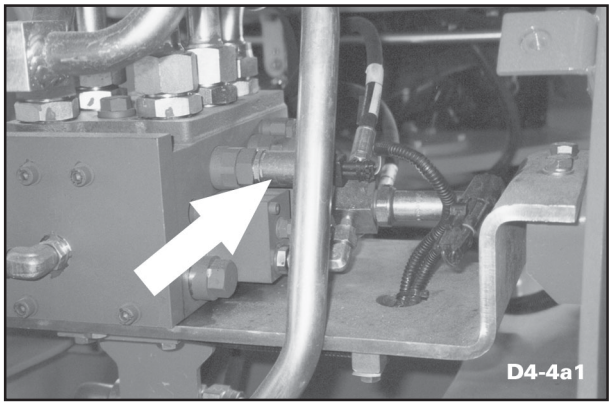


Fig. 8

4a. Sensor de pressão - linha piloto - Coordenada D4

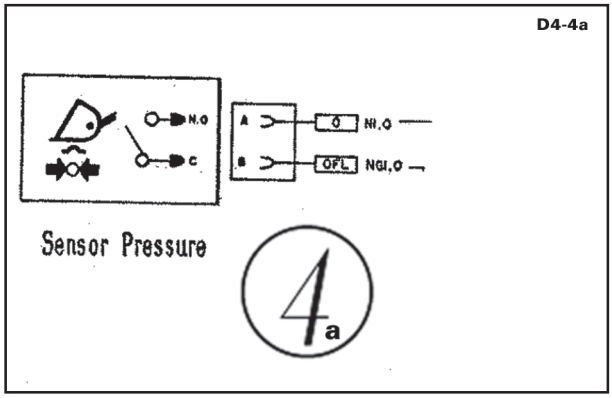


Fig. 9

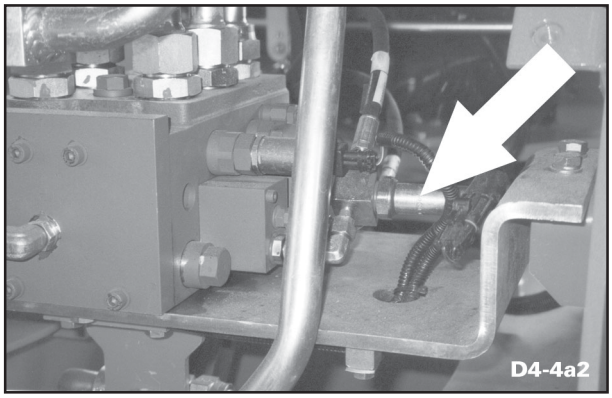


Fig. 10

5. Buzina - Coordenada D4

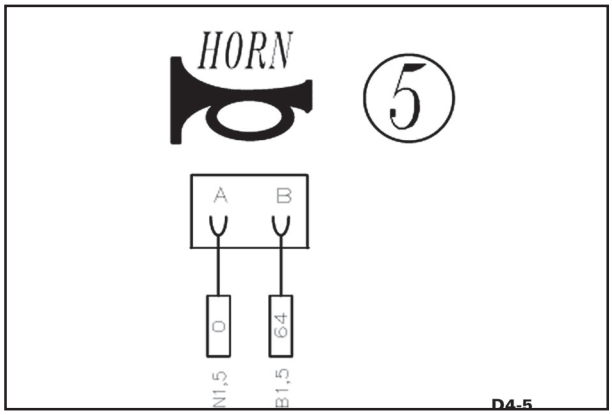


Fig. 11



Fig. 12

6. Interruptor indutivo de proximidade do limitador dos braços - Coordenada D4

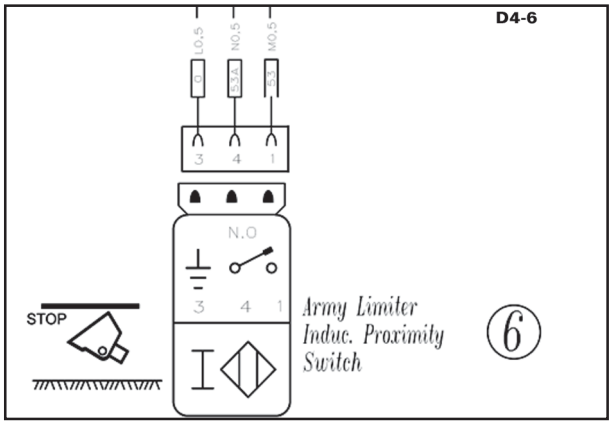


Fig. 13



Fig. 14

7. Painel de instrumentos - Coordenadas D4, C4

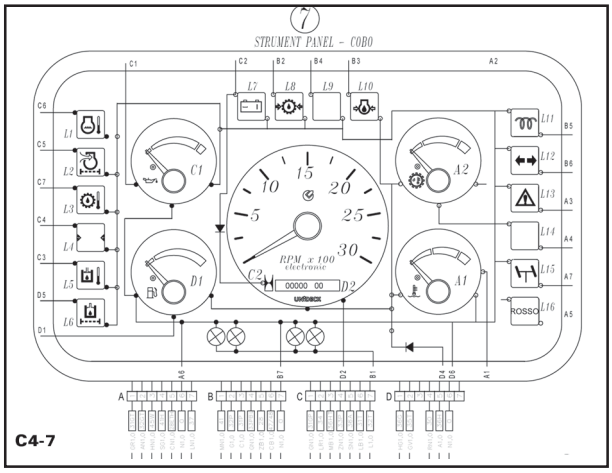


Fig. 15



Fig. 16

8. Sinalizador acústico do painel (coluna da direção) - Coordenada C4

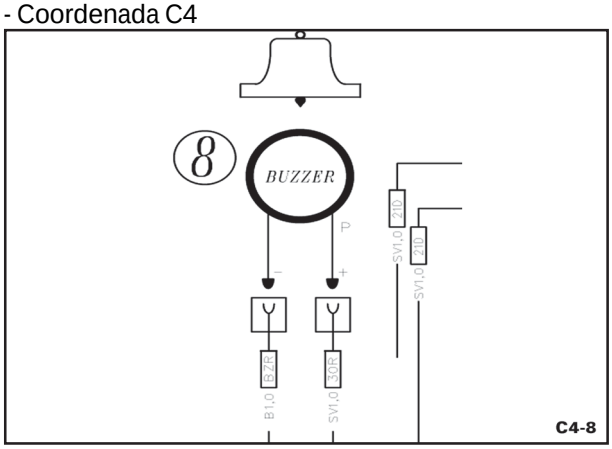


Fig. 17

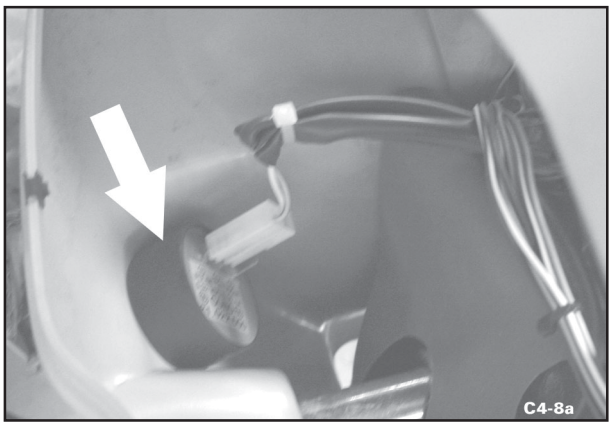


Fig. 18

9. Relé do sinalizador acústico - Coordenada C4

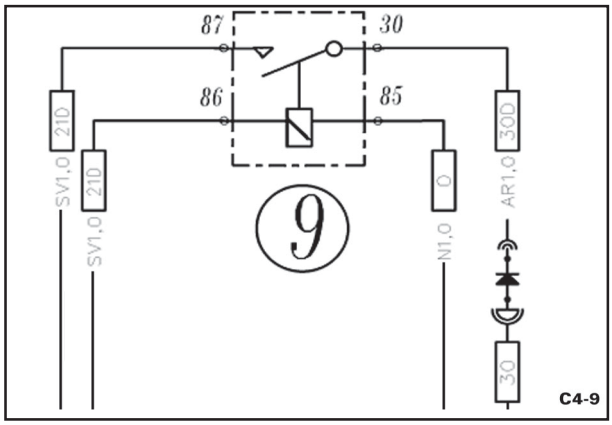


Fig. 19



Fig. 20

10. Acendedor de cigarros - Coordenada C4

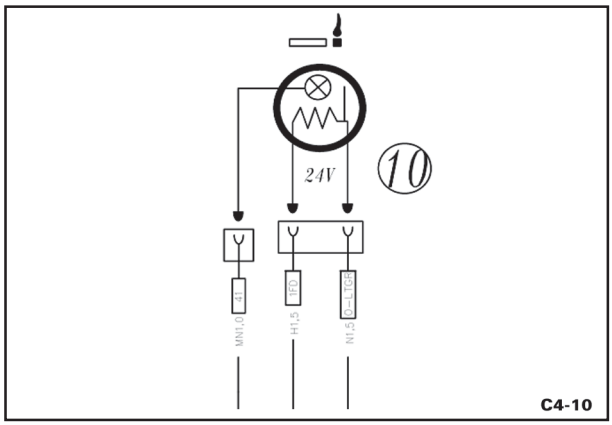


Fig. 21

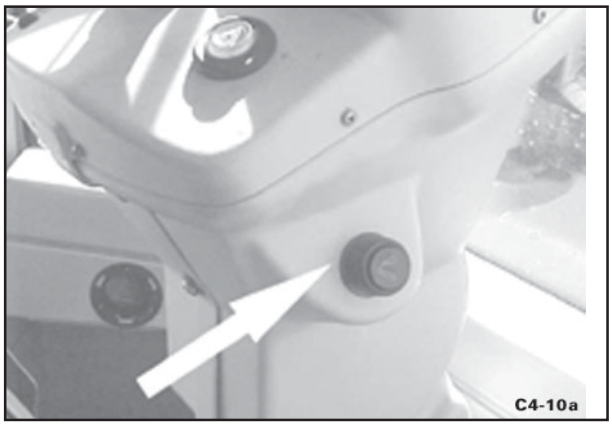


Fig. 22

11. Caixa de diodos - Coordenada C4

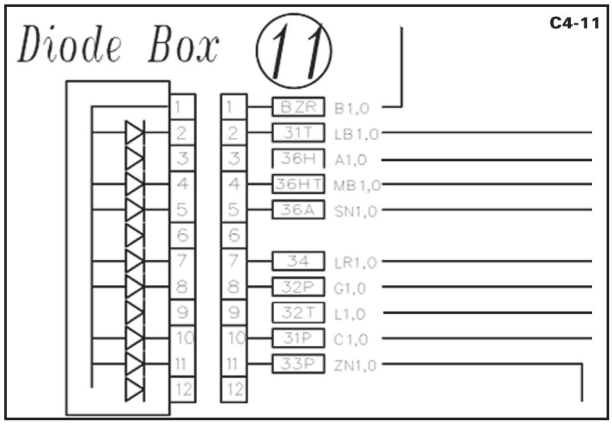


Fig. 23

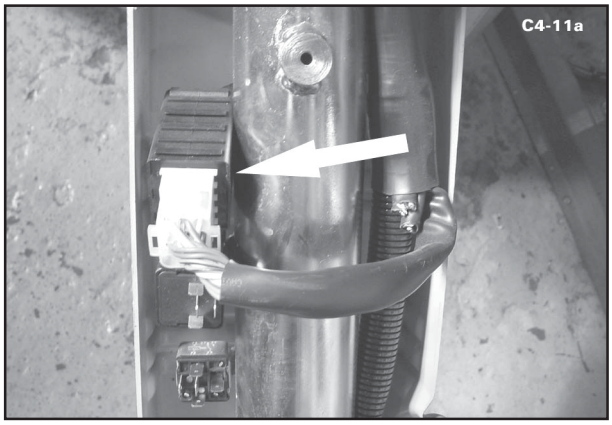


Fig. 24

12. Interruptores das luzes de direção, posição, faróis e buzina - Coordenada B4

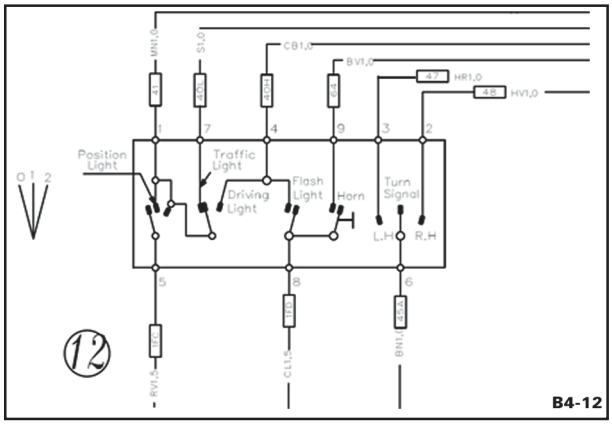


Fig. 25

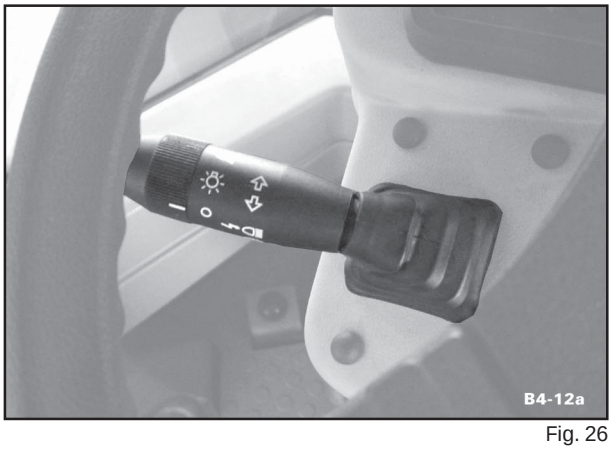


Fig. 26

13. Interruptor das luzes de emergência - Coordenada B4

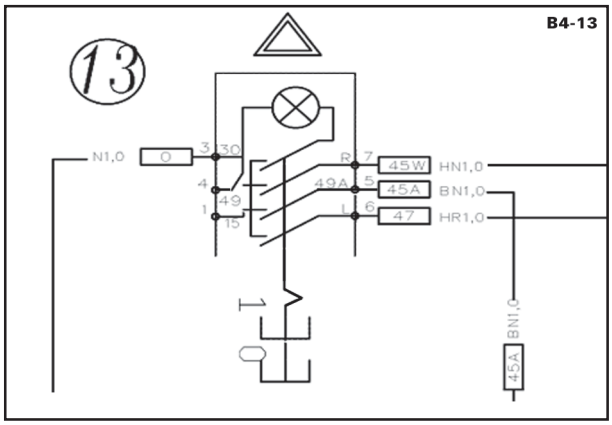


Fig. 27

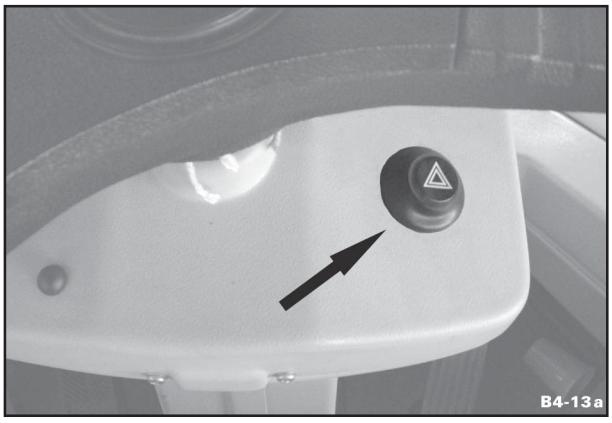


Fig. 28

14. Relé das luzes de direção - Coordenada B4

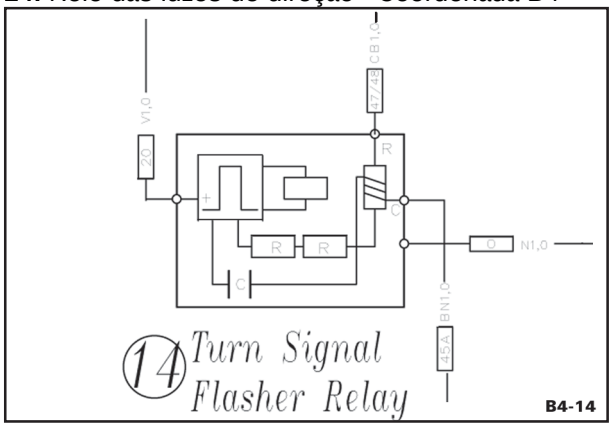


Fig. 29

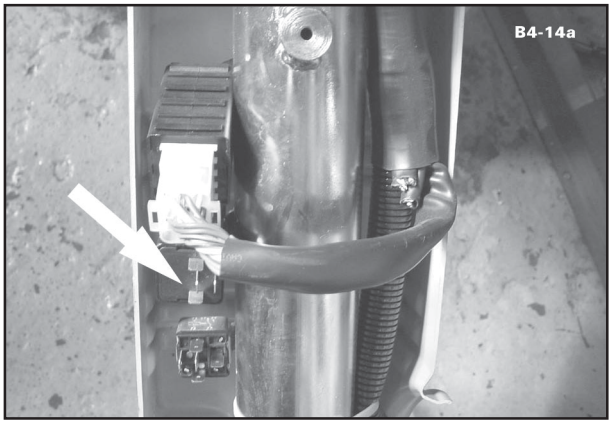


Fig. 30

15. Interruptor do lavador do vidro traseiro - Coordenada B4

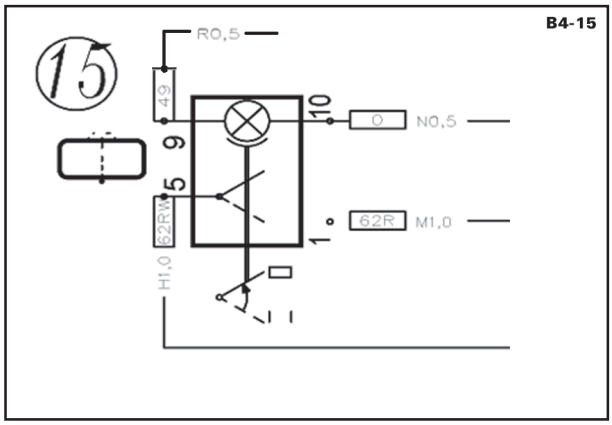


Fig. 31

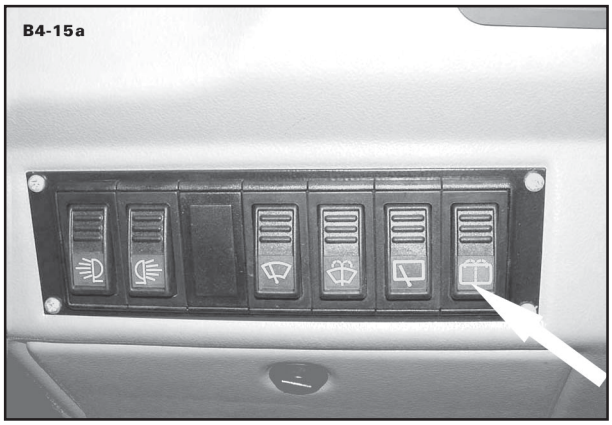


Fig. 32

16. Interruptor do limpador do vidro traseiro - Coordenada B4

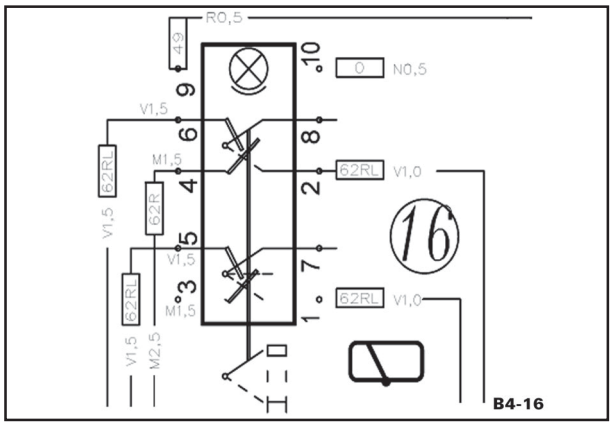


Fig. 33

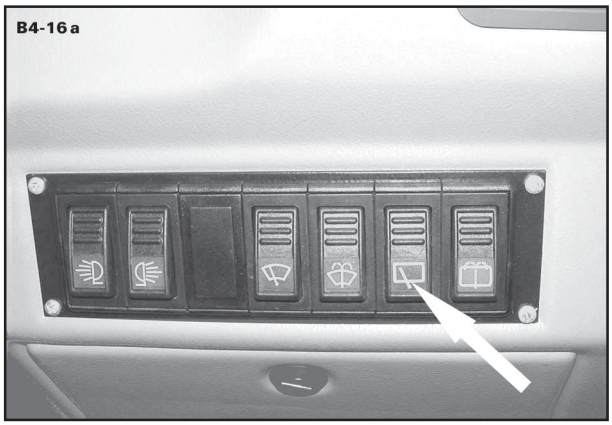


Fig. 34

17. Interruptor do lavador do pára-brisa - Coordenada B4

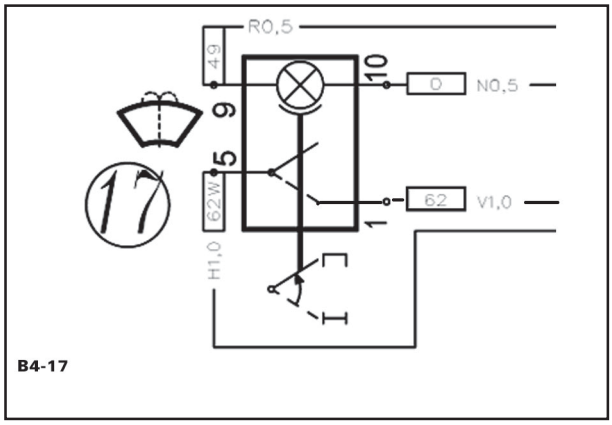


Fig. 35

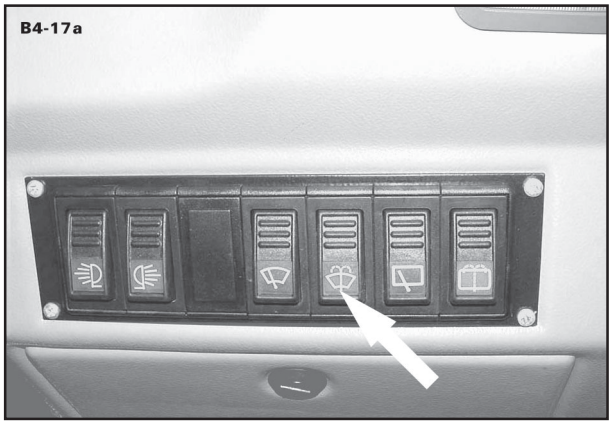


Fig. 36

18. Luz de trabalho dianteira direita - Coordenada B4

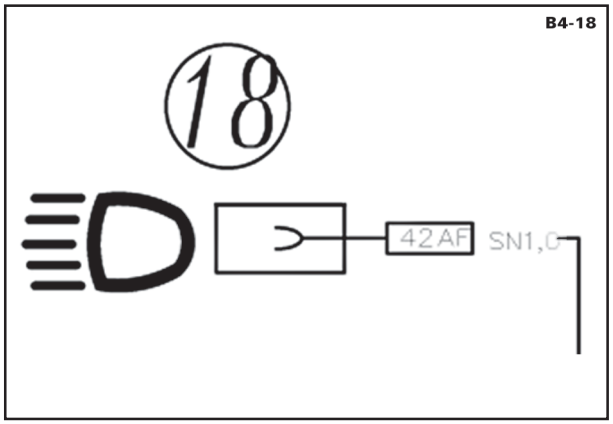


Fig. 37



Fig. 38

19. Alto-falante lado direito - Coordenada B4

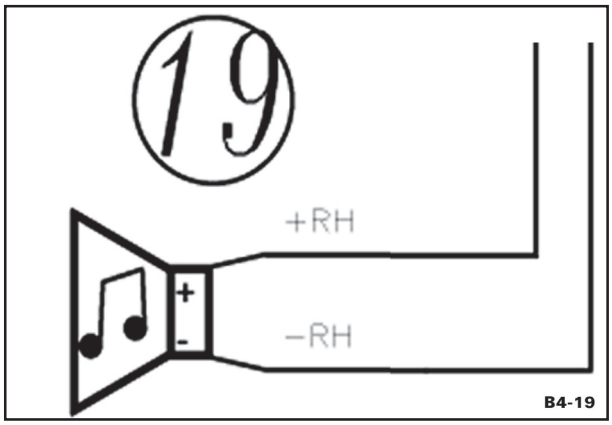


Fig. 39

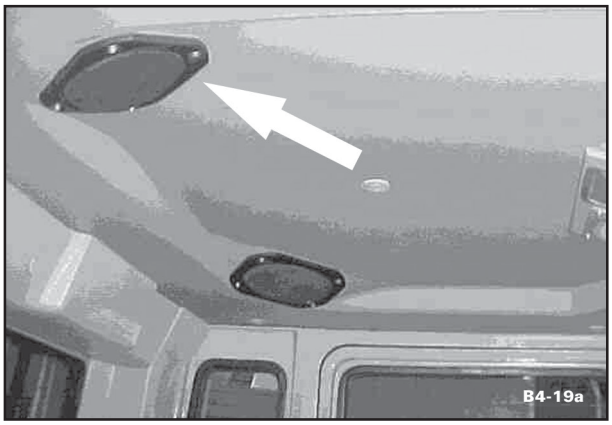


Fig. 40

20. Rádio - Coordenada B4

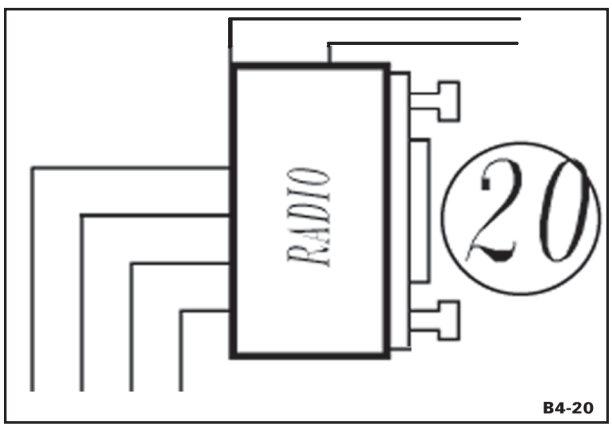


Fig. 41

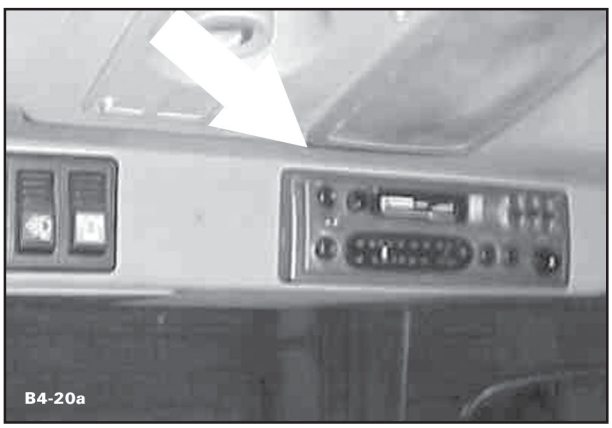


Fig. 42

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

21. Conversor de tensão 24 / 12 Vcc - Coordenada B4

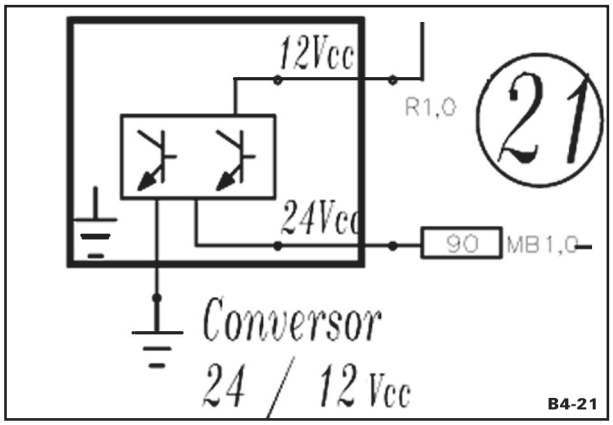


Fig. 43

Opcional
(presente na cabine com rádio)

Fig. 44

22. Interruptor da luz do teto da cabine - Coordenada B4

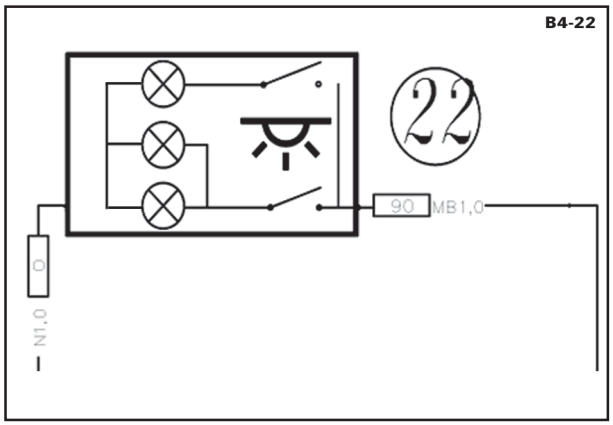


Fig. 45

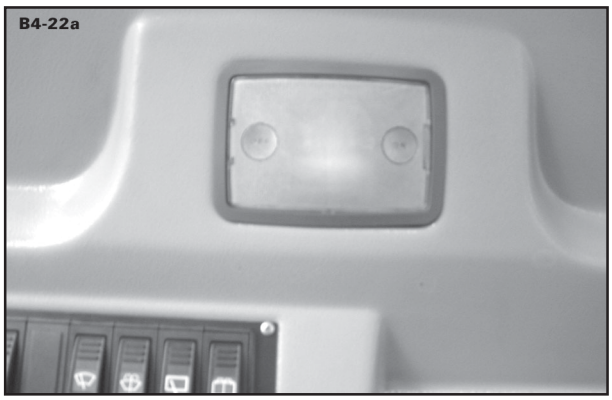


Fig. 46

23. Lavador do vidro traseiro - Coordenada B4

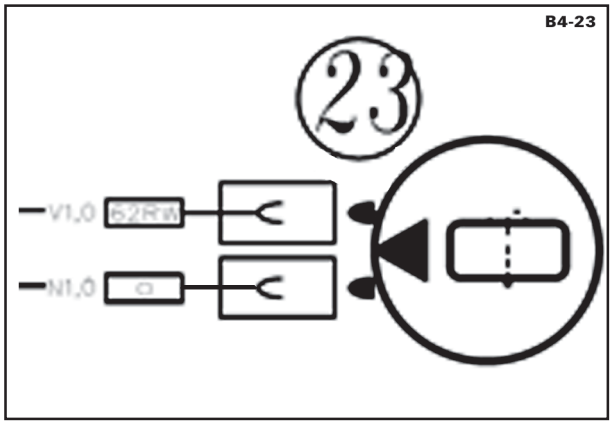


Fig. 47

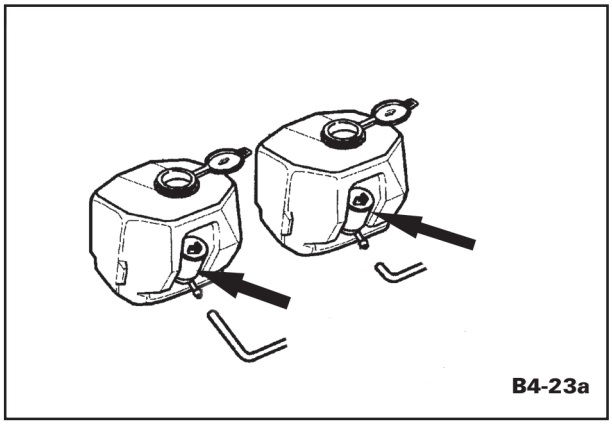


Fig. 48

24. Luz de trabalho traseira direita - Coordenada B4

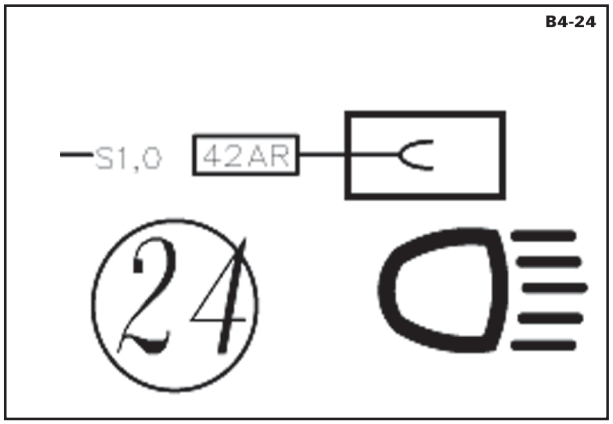


Fig. 49

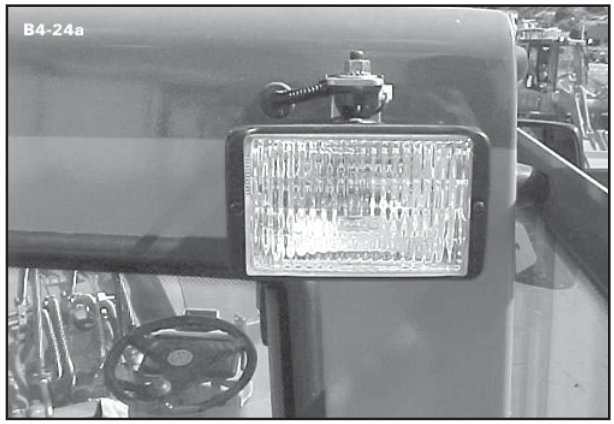


Fig. 50

25. Motor do limpador do vidro traseiro - Coordenada B4

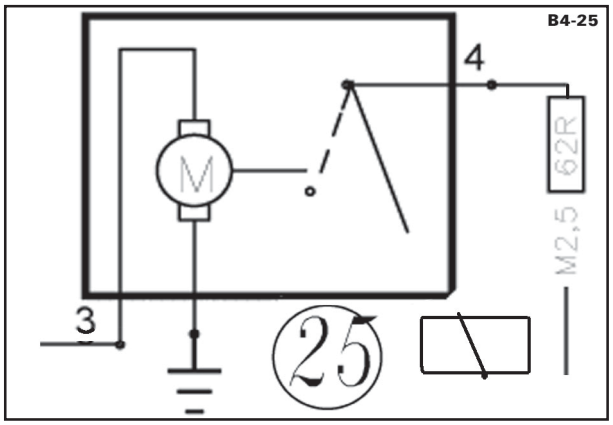


Fig. 51



Fig. 52

26. Interruptor do limpador do pára-brisa - Coordenada A4

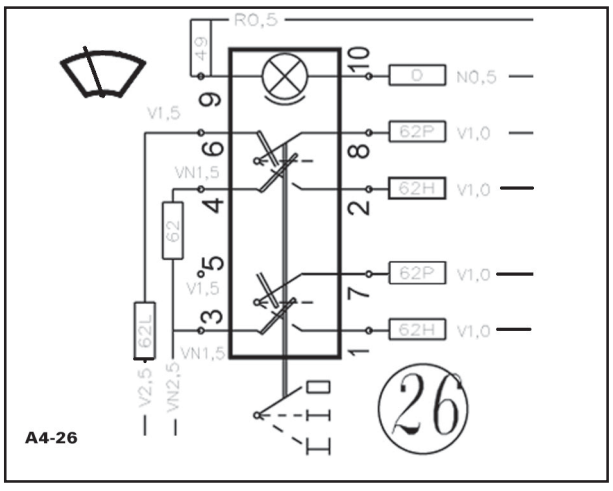


Fig. 53

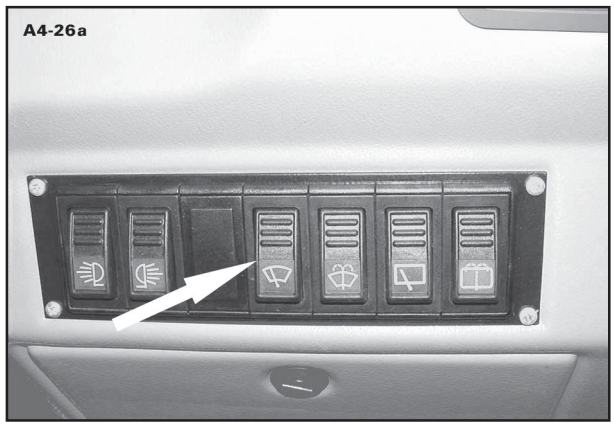


Fig. 54

27. Interruptor do sinalizador luminoso de teto - Coordenada A4

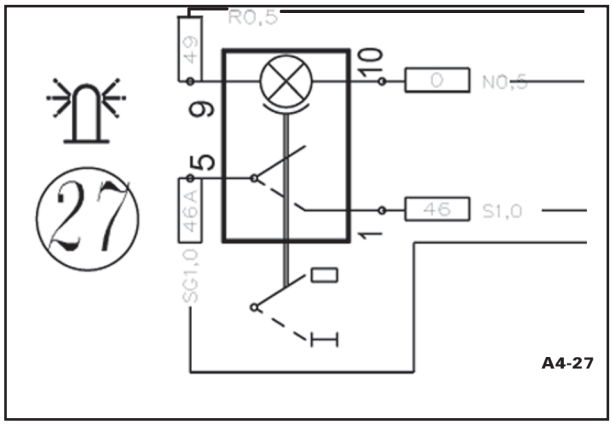


Fig. 55

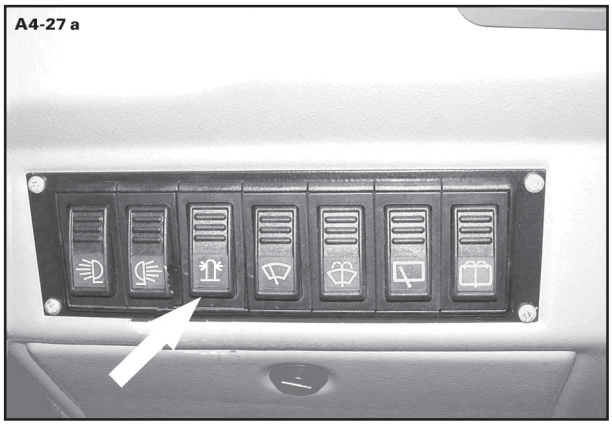


Fig. 56

28. Interruptor das luzes de trabalho traseiras - Coordenada A4

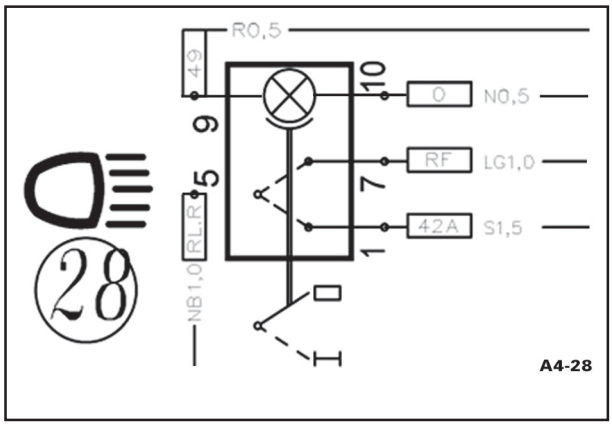


Fig. 57

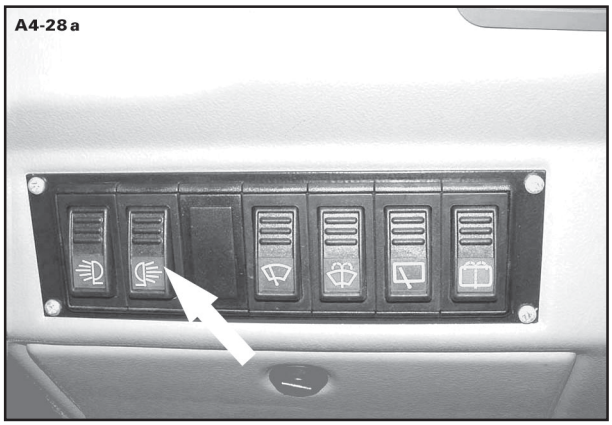


Fig. 58

29. Interruptor das luzes de trabalho dianteiras - Coordenada A4

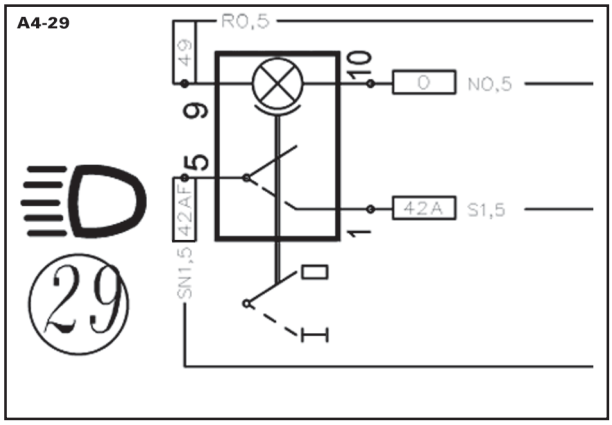


Fig. 59

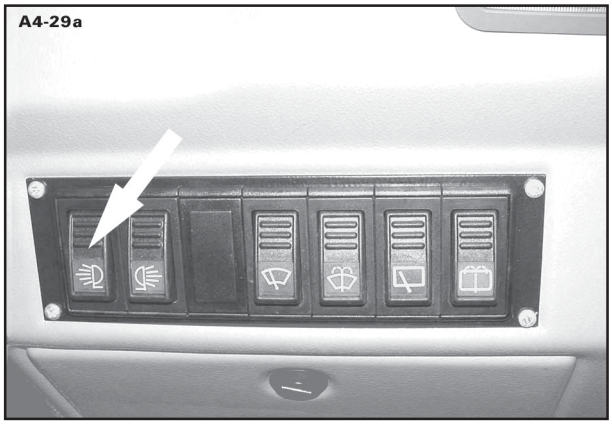


Fig. 60

30. Interruptor do ar-condicionado - Coordenada A4

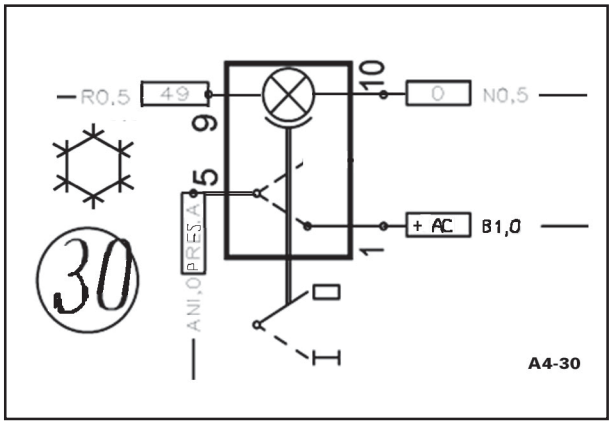


Fig. 61

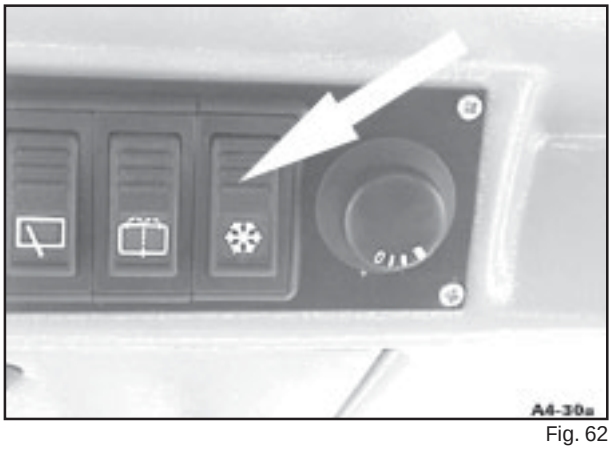


Fig. 62

31. Interruptor do ventilador - Coordenada A4

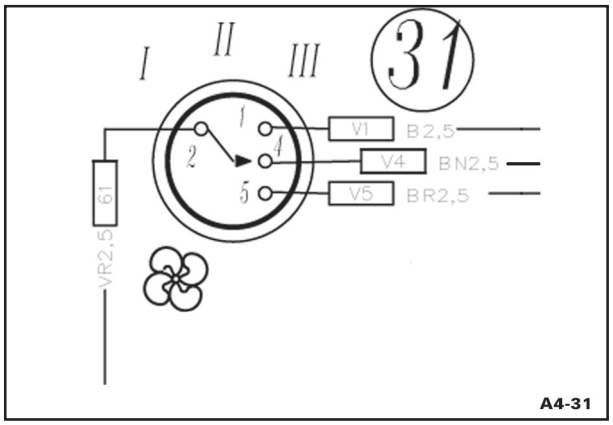


Fig. 63

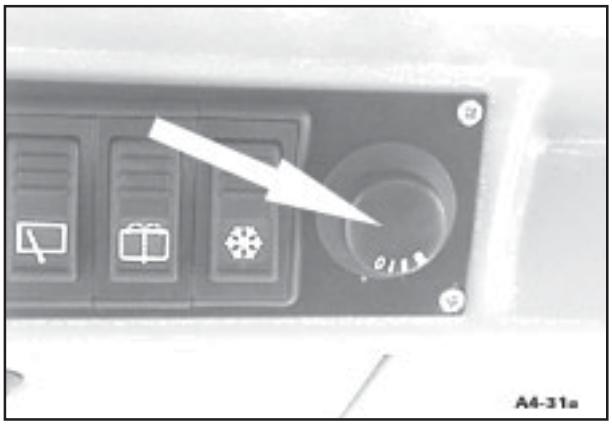


Fig. 64

32. Alto-falante lado esquerdo - Coordenada A4

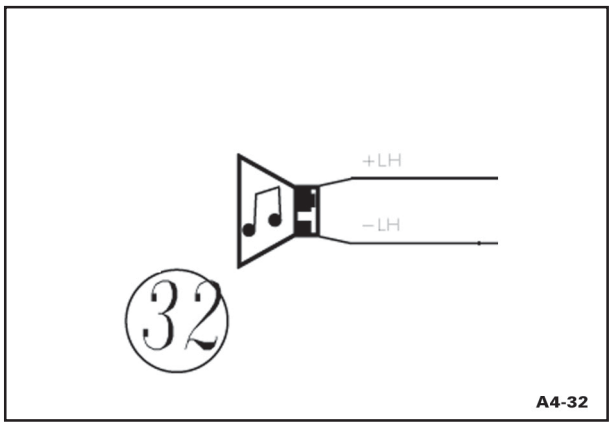


Fig. 65

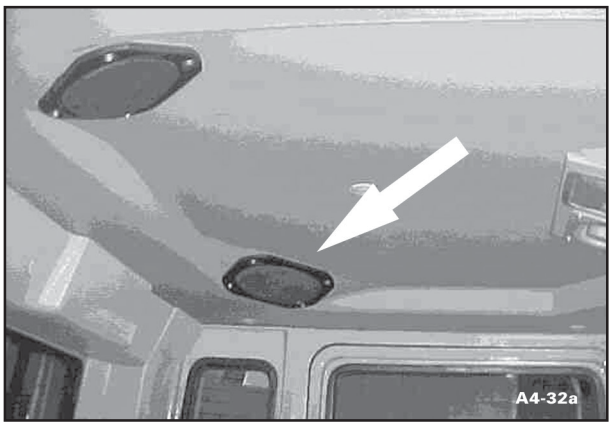


Fig. 66

33. Luz de trabalho dianteira esquerda - Coordenada A4

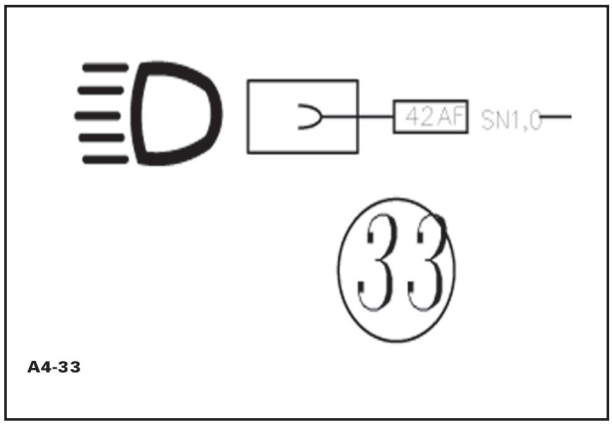


Fig. 67



Fig. 68

34. Lavador do pára-brisa - Coordenada A4

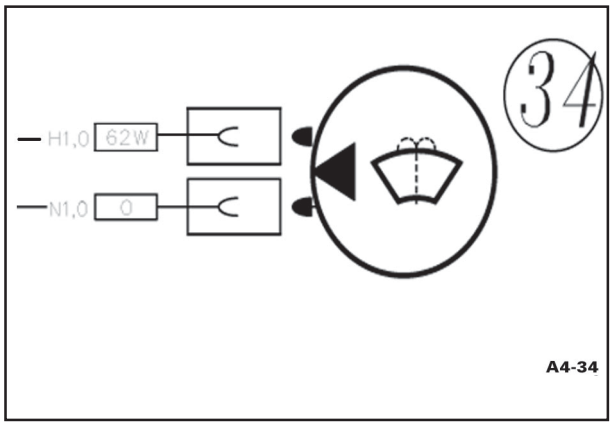


Fig. 69

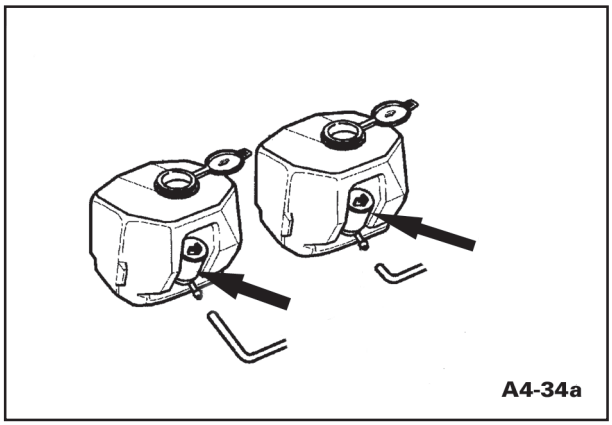


Fig. 70

35. Motor do limpador do pára-brisa - Coordenada A4

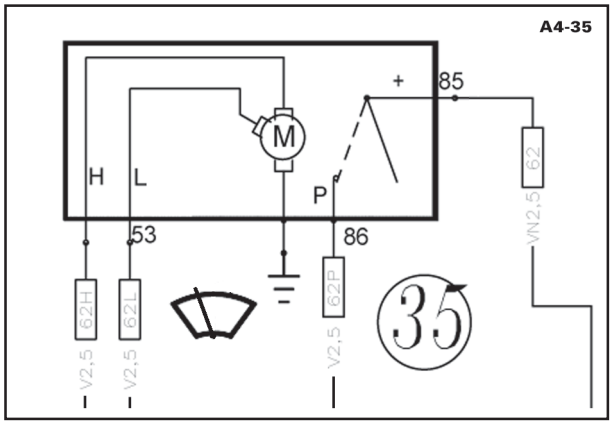


Fig. 71

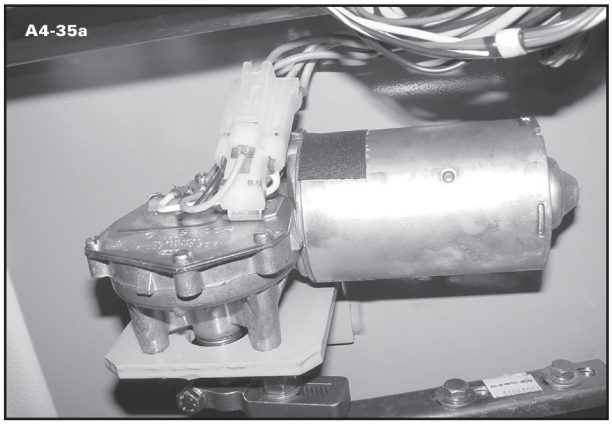


Fig. 72

36. Motor do sinalizador luminoso de teto - Coordenada A4

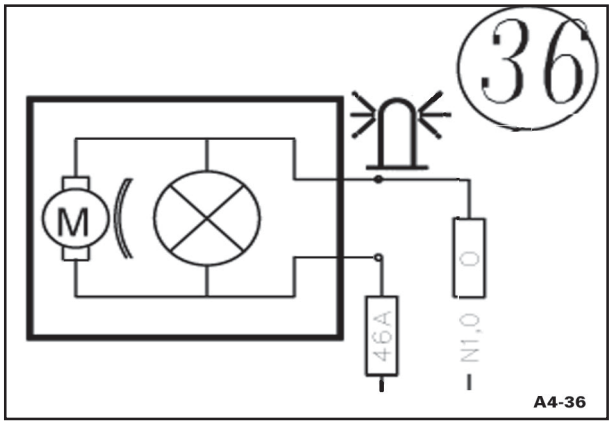


Fig. 73

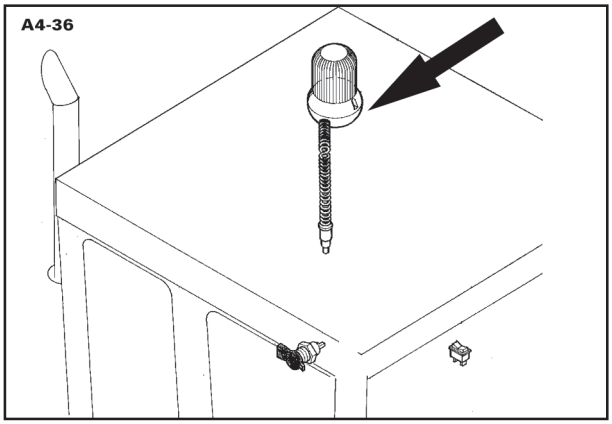


Fig. 74

37. Relé do sinalizador luminoso de teto (na caixa, sob a assento do condutor)- Coordenada A4

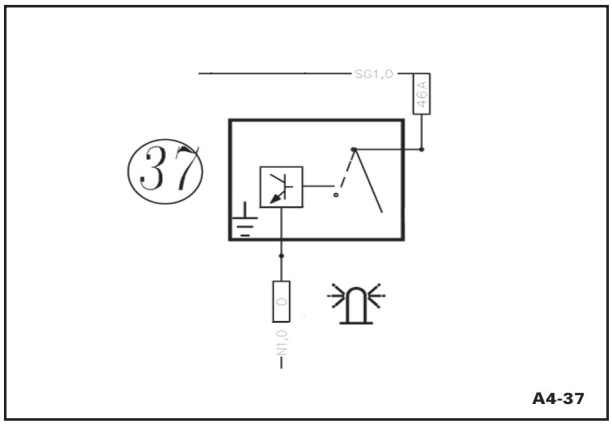


Fig. 75

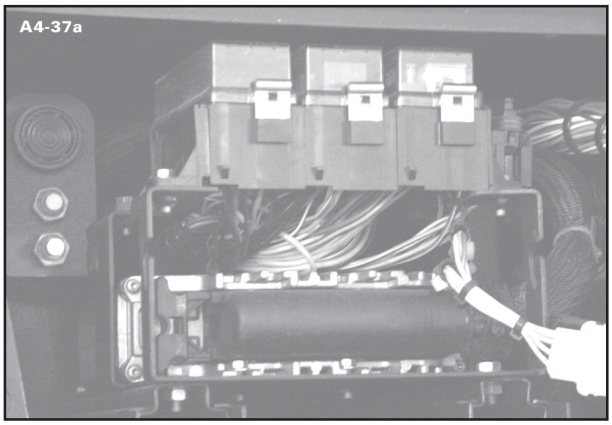


Fig. 76

38. Luz de trabalho traseira esquerda- Coordenada A4

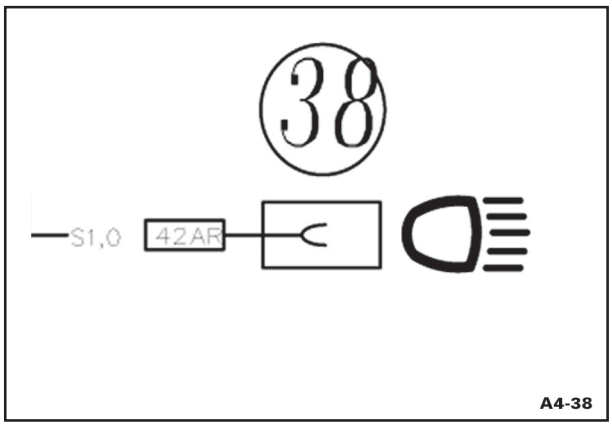


Fig. 77

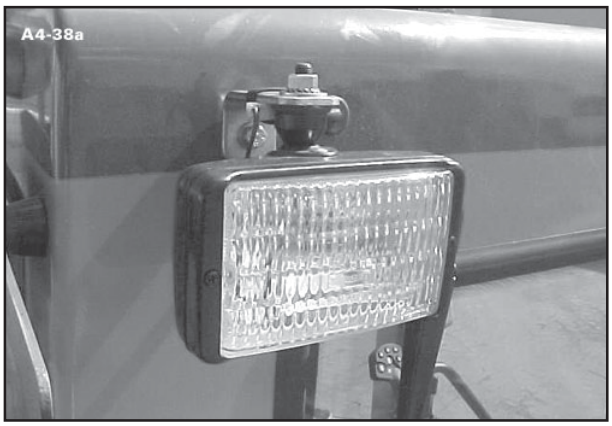


Fig. 78

39. Pressostato da transmissão - Coordenada A4

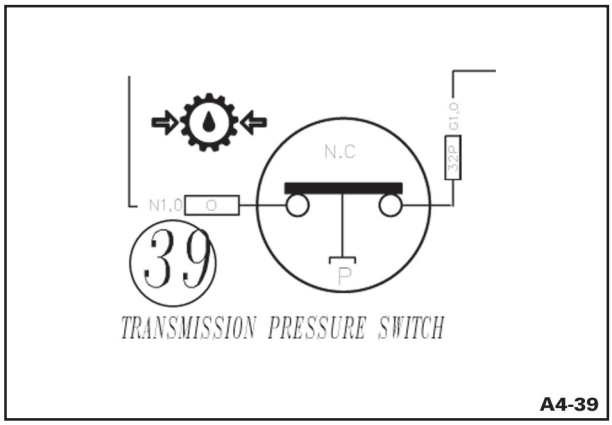


Fig. 79

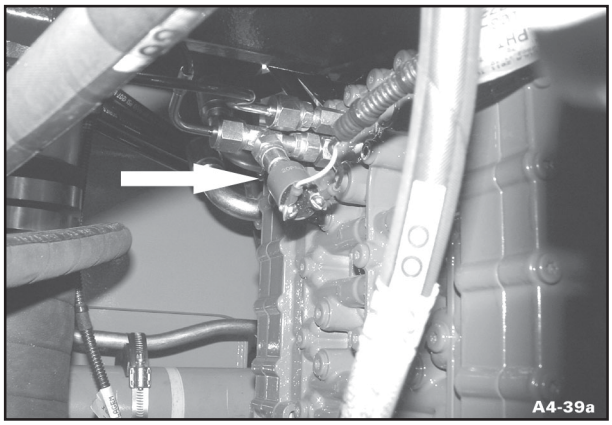


Fig. 80

40. Sensor de temperatura da transmissão - Coordenada A4

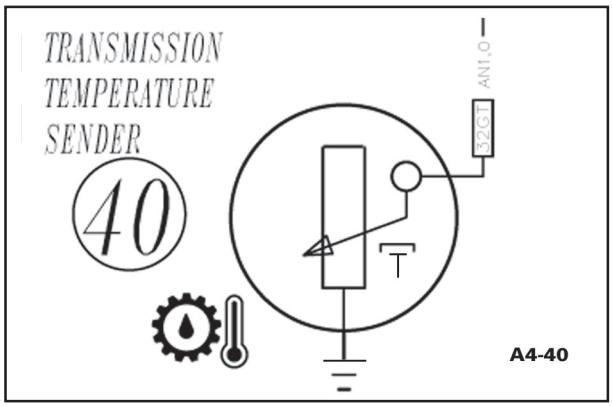


Fig. 81

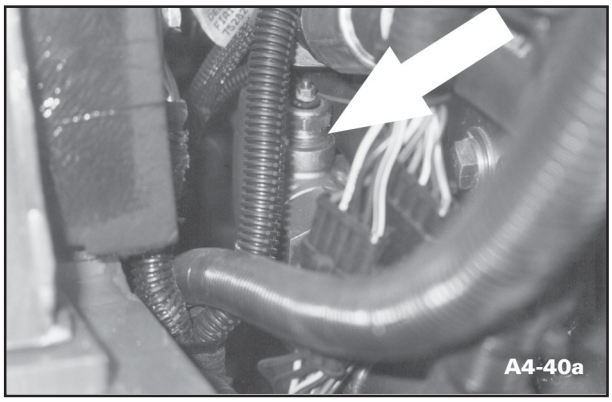


Fig. 82

41. Solenóide de corte de combustível - Coordenada A4

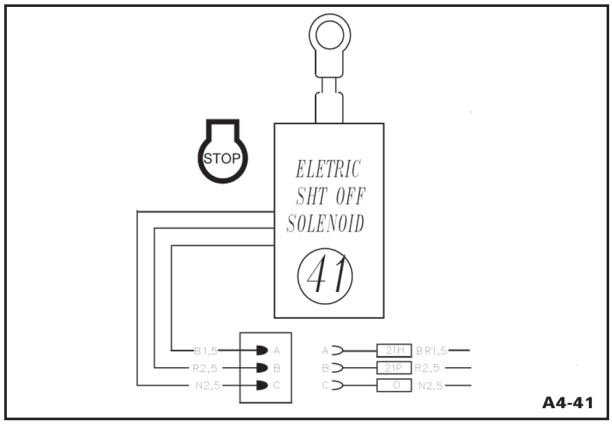


Fig. 83

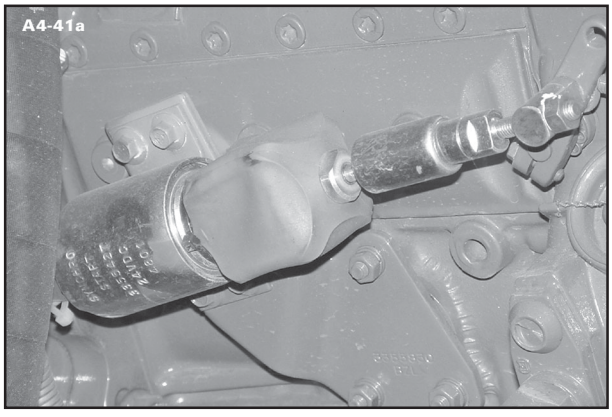


Fig. 84

42. Chave geral - Coordenada A4

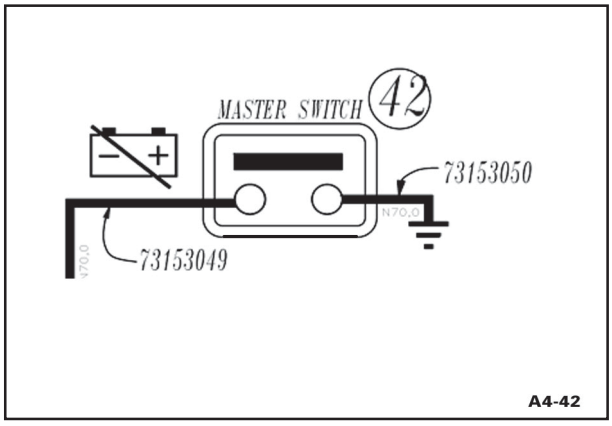


Fig. 85

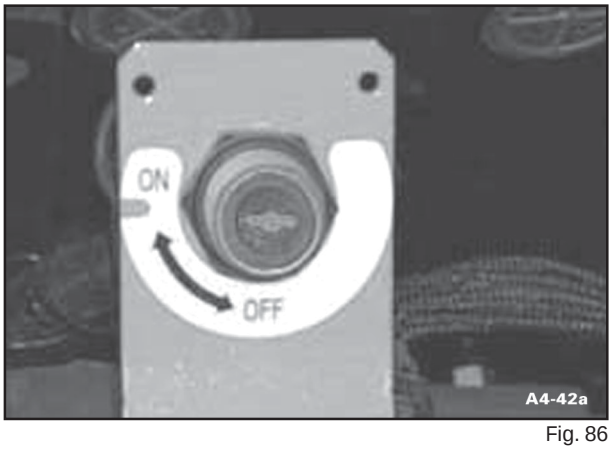


Fig. 86

43. Baterias - Coordenadas A4, A3

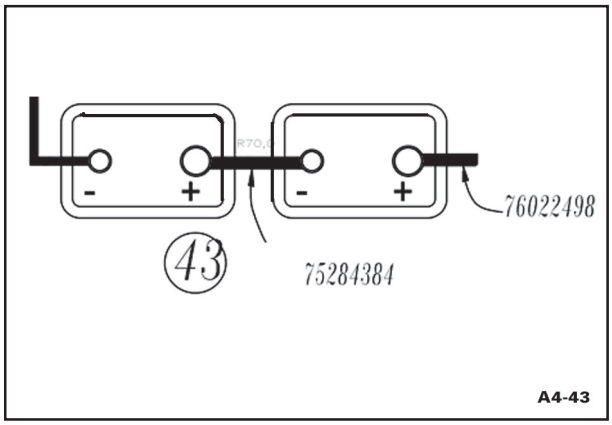


Fig. 87

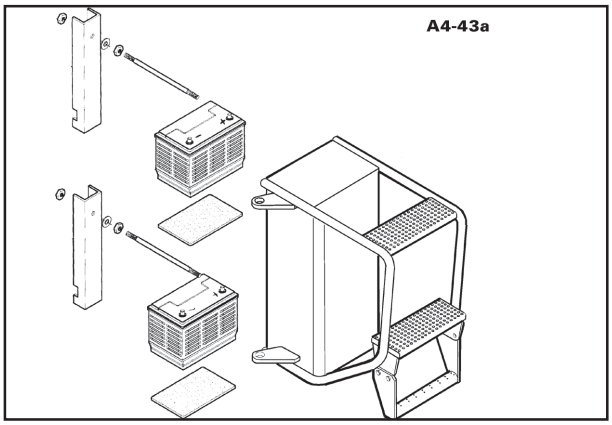


Fig. 88

44. Joystick - Coordenada D3

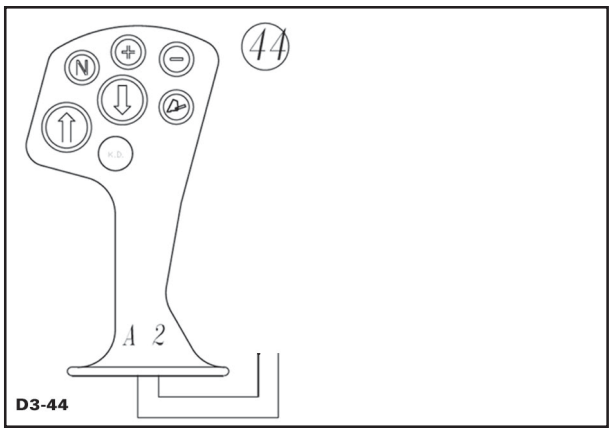


Fig. 89



Fig. 90

45. Interface de diagnóstico - Coordenada D3

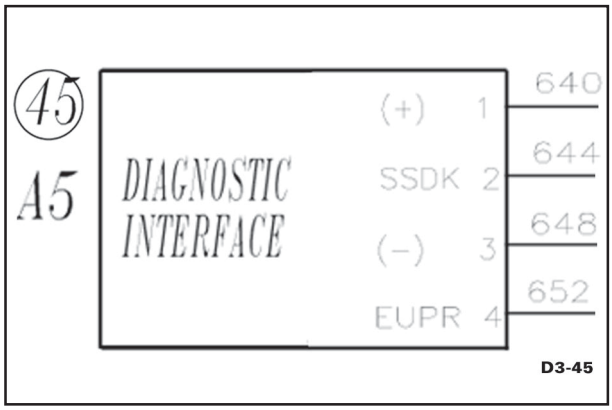


Fig. 91

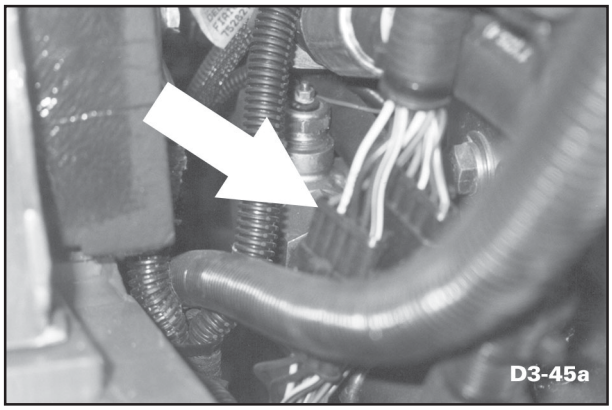


Fig. 92

46. Sensor de velocidade - saída - Coordenada D3

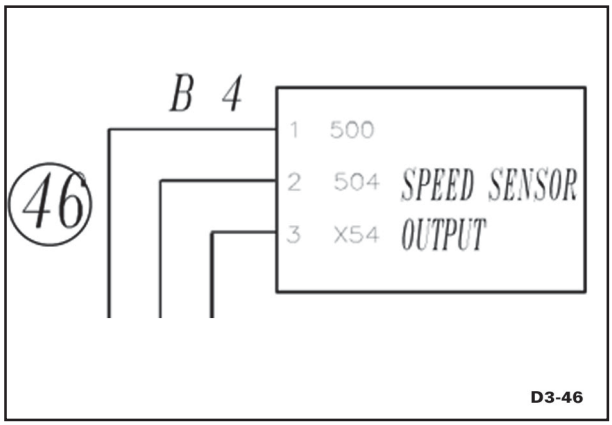


Fig. 93

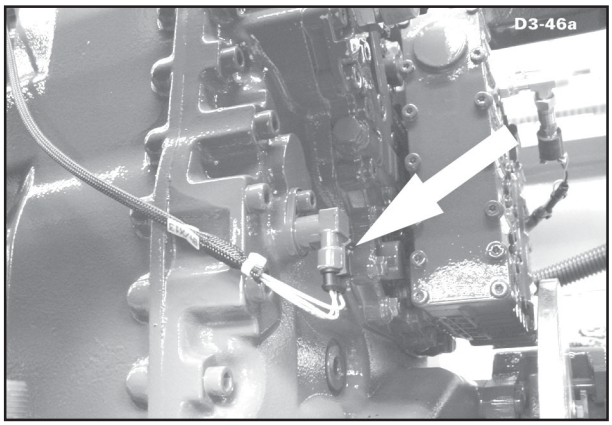


Fig. 94

47. Central eletrônica da transmissão ZF - sob o assento do condutor - Coordenada D3

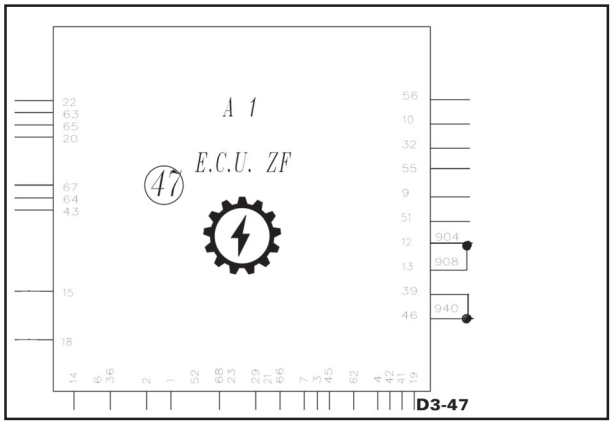


Fig. 95

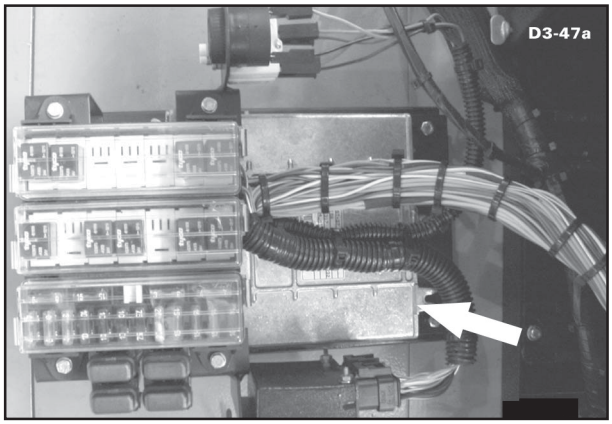


Fig. 96

48. Display da transmissão - Coordenada C3

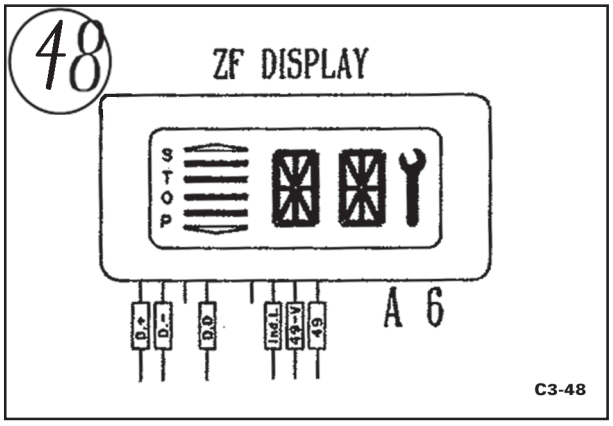


Fig. 97

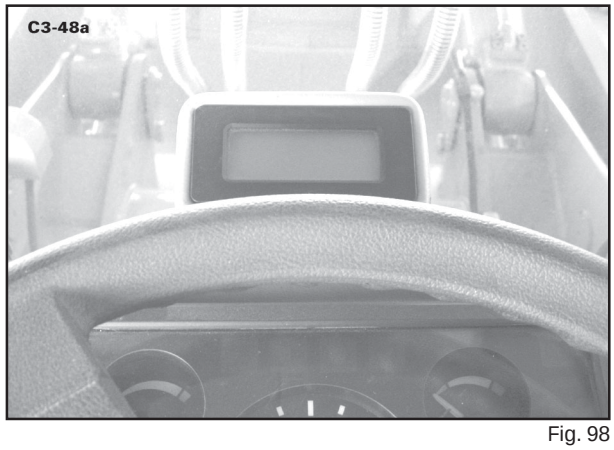


Fig. 98

49. Diodo de partida a frio - Coordenada C3

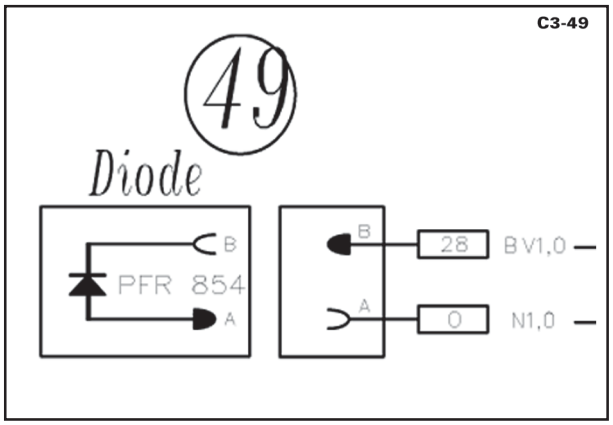


Fig. 99

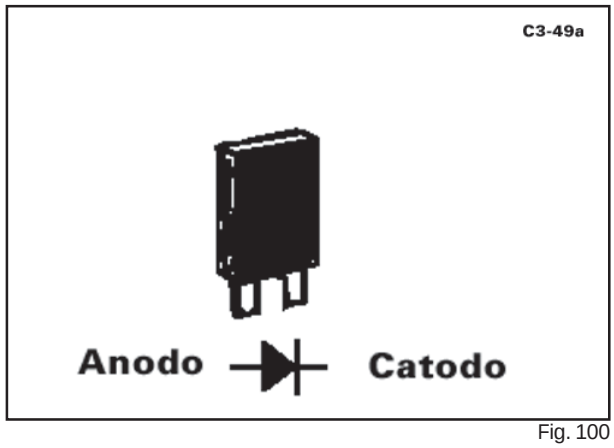


Fig. 100

50. Solenóide da válvula de partida auxiliar com éter - Coordenada C3

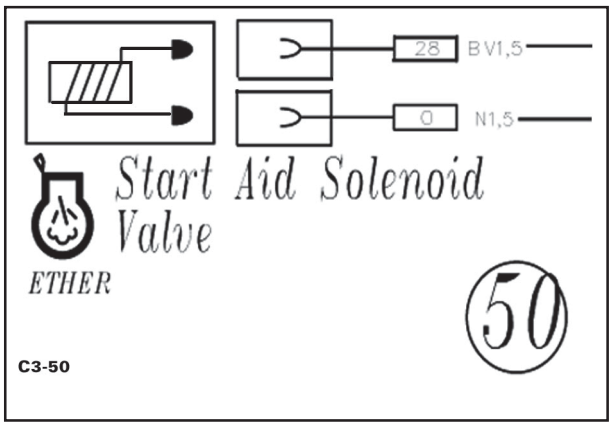


Fig. 101

Opcional
(próximo à garrafa)

Fig. 102

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

51. Interruptor de pressão do freio - Coordenada B3
A = Sensor ou Brake Switch
B = Parking Brake Solenoid

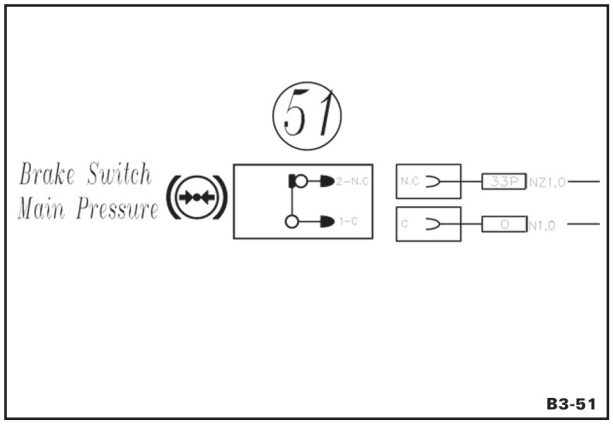


Fig. 103

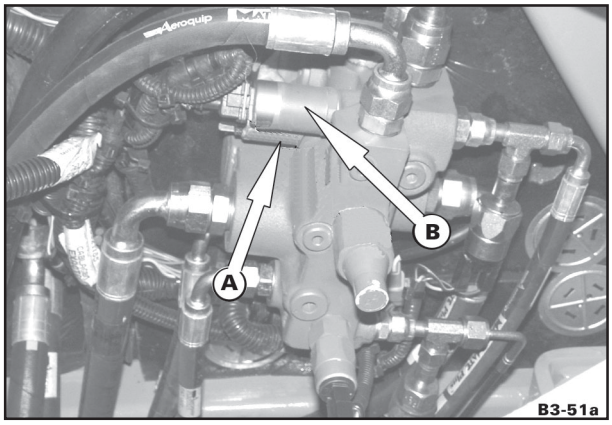


Fig. 104

52. Solenóide do freio de estacionamento - Coordenada B3

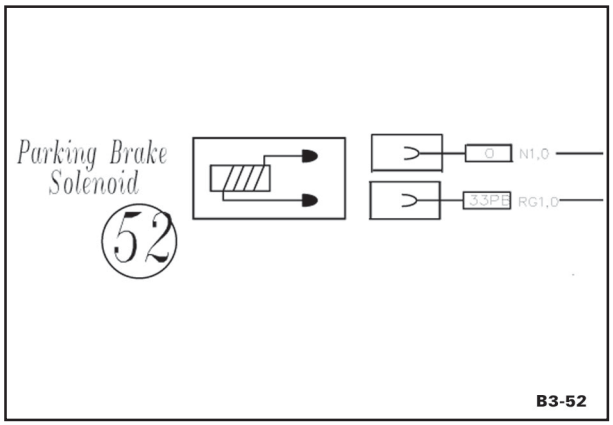


Fig. 105

Fig.106

53. Pressostato do freio de estacionamento - Coordenada B3

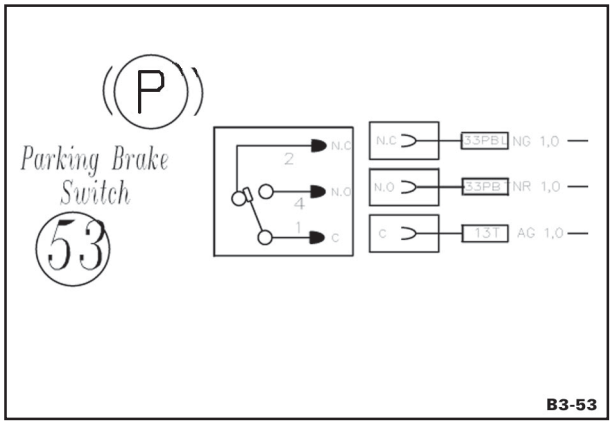


Fig. 107

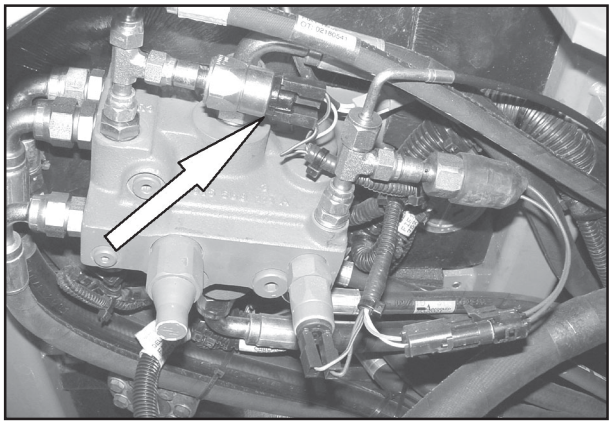


Fig. 108

54. Diodo - Coordenada B3

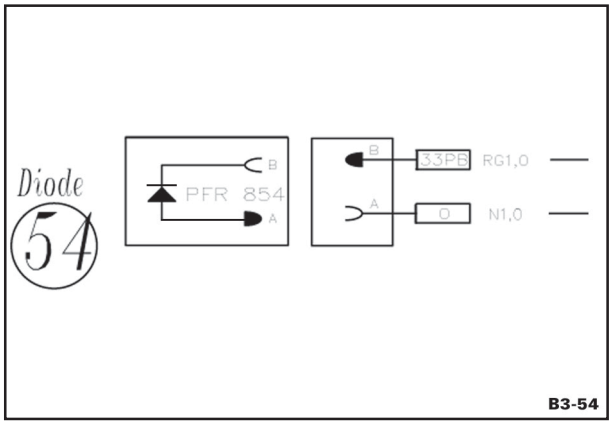


Fig. 109

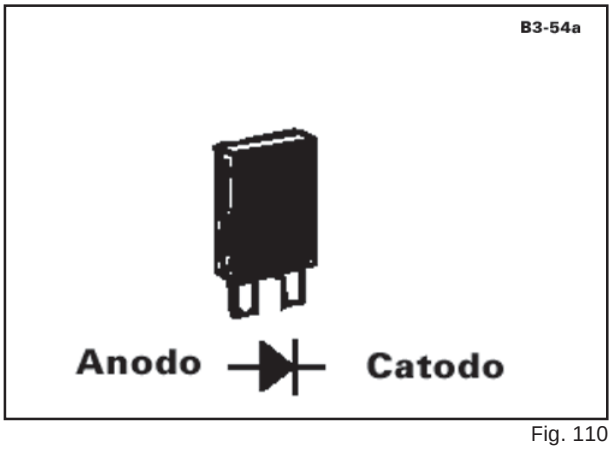


Fig. 110

55. Interruptor de informação do desengate - "declutch" da transmissão - Coordenada B3

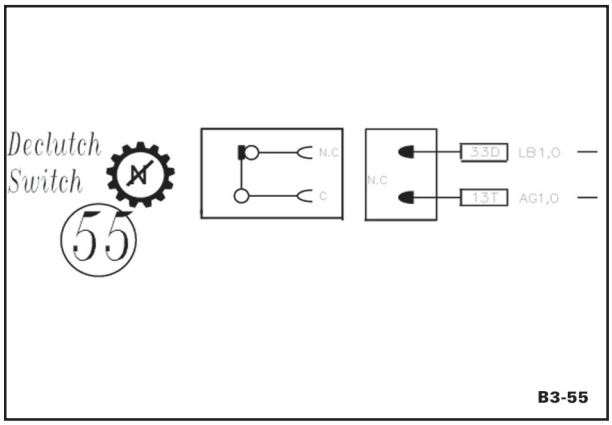


Fig. 111

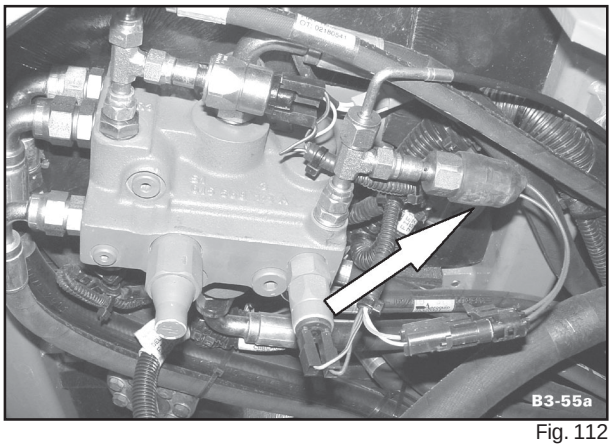


Fig. 112

56. Interruptor da luz de freio - Coordenada B3

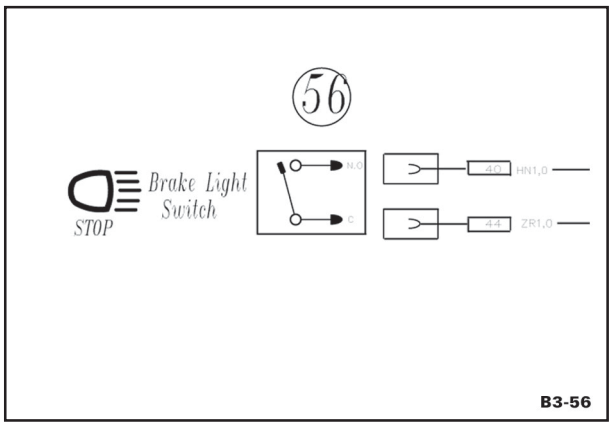


Fig. 113

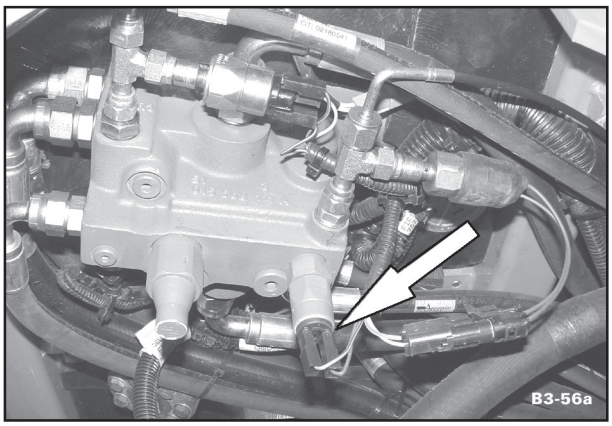


Fig. 114

57. Interruptor (de pedal) da buzina - Coordenada B3

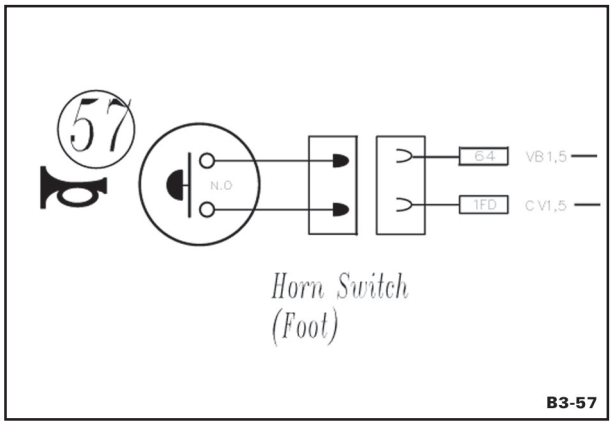


Fig. 115

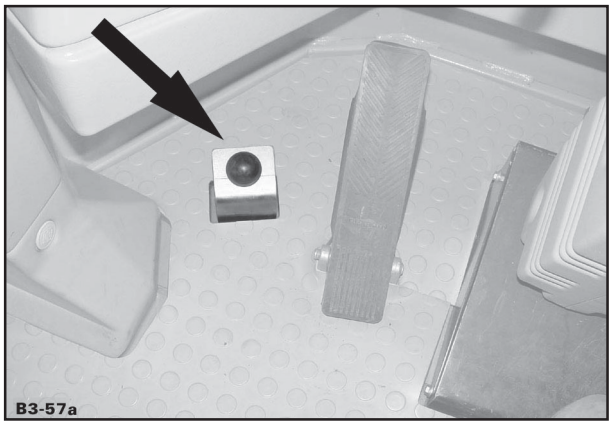


Fig. 116

58. Embreagem do compressor - Coordenada B3

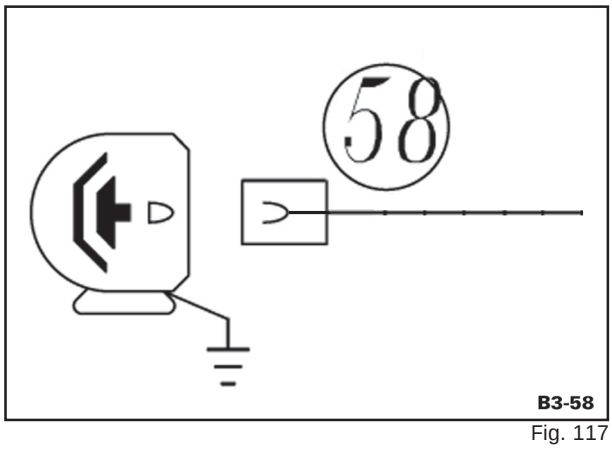


Fig. 117

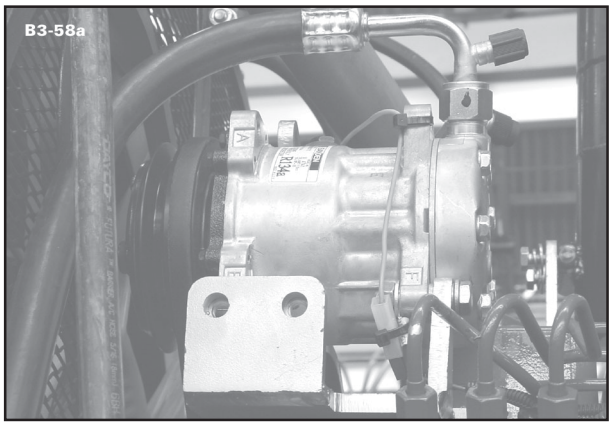


Fig.118

59. Pressostato do compressor do ar-condicionado - Coordenada B3

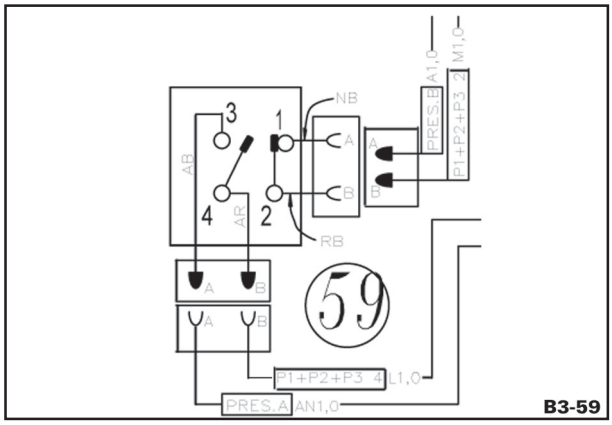


Fig. 119

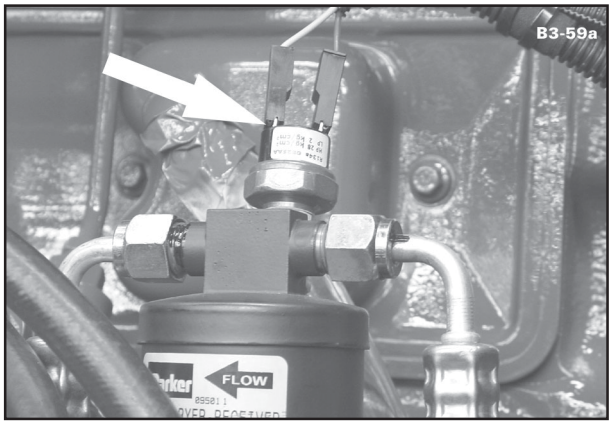


Fig. 120

60. Eletroventilador do evaporador do ar-condicionado - Coordenada B3

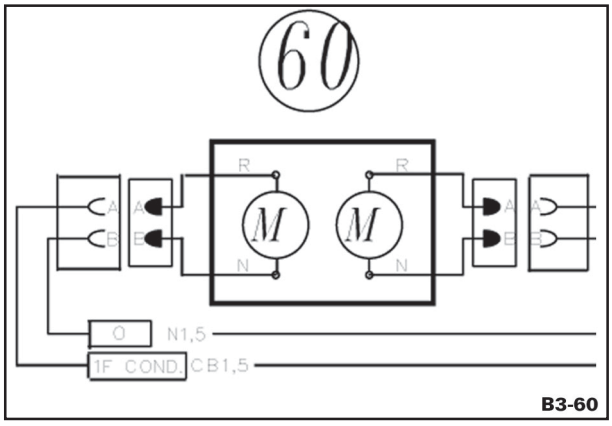


Fig. 121

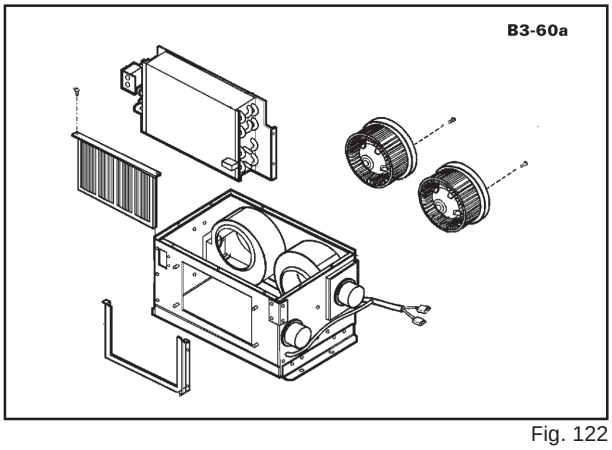


Fig. 122

61. Interruptor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor - Coordenada A3

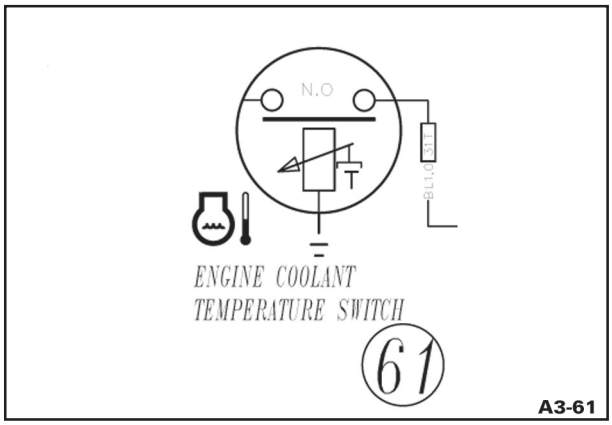


Fig. 123

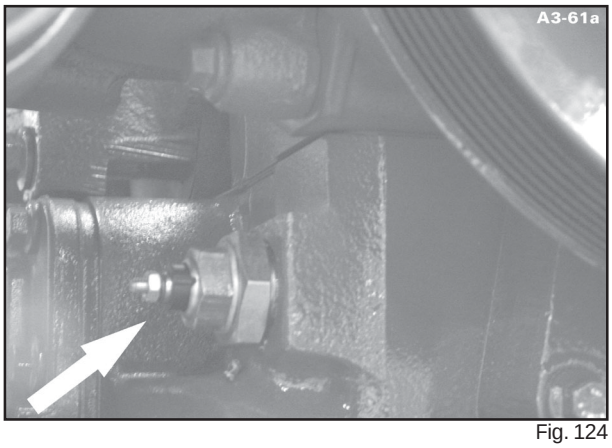


Fig. 124

62. Interruptor de temperatura da transmissão - Coordenada A3

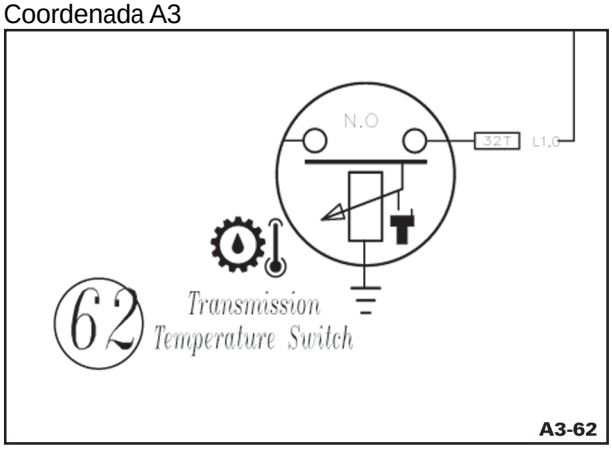


Fig. 125

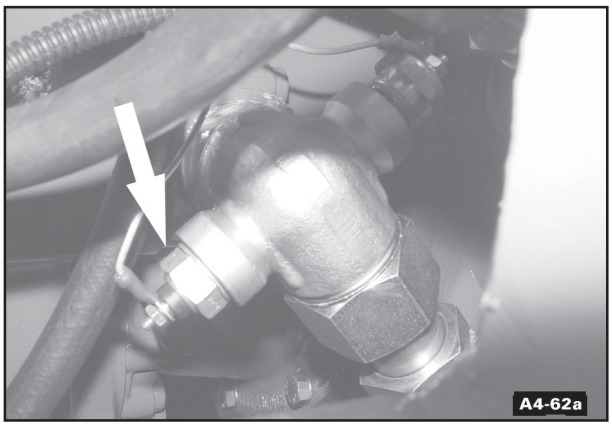


Fig. 126

63. Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor - localizado atrás do alternador - Coordenada A3

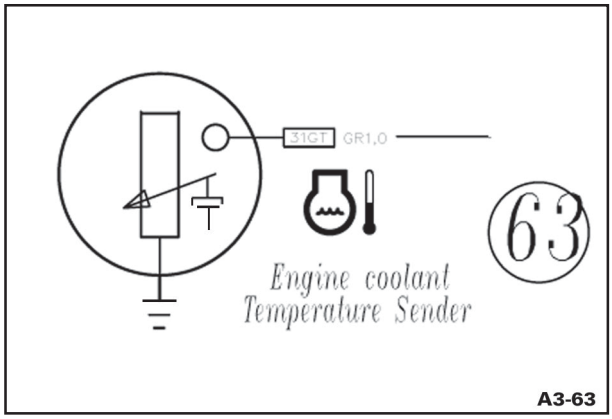


Fig. 127

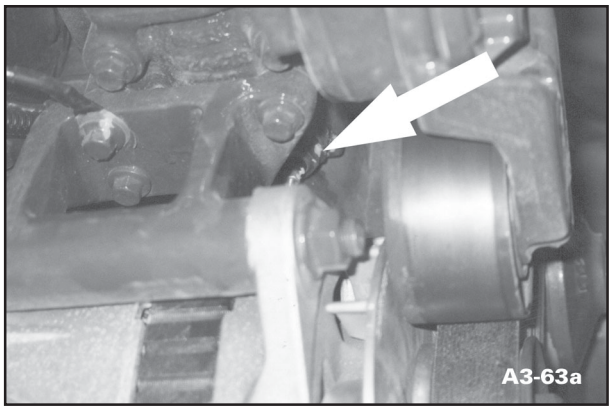


Fig. 128

64. Diodos - na caixa de diodos, sob o assento do condutor - Coordenada A3

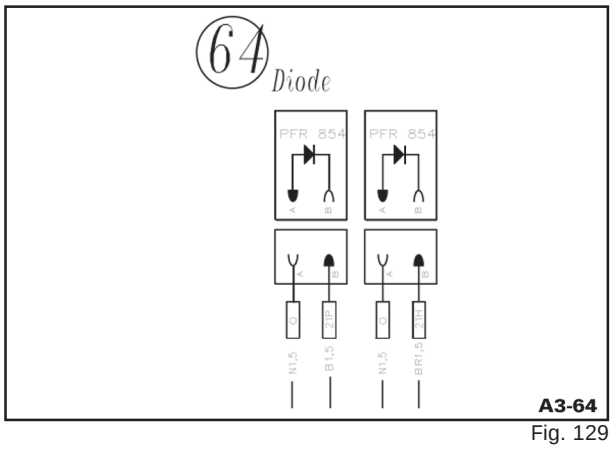


Fig. 129

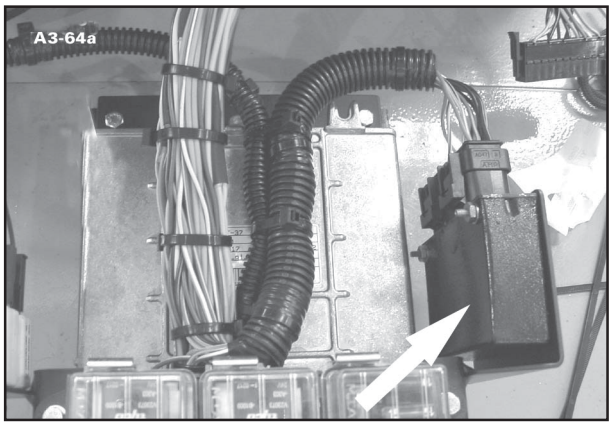


Fig.130

65. Sensor / interruptor de pressão do óleo do motor

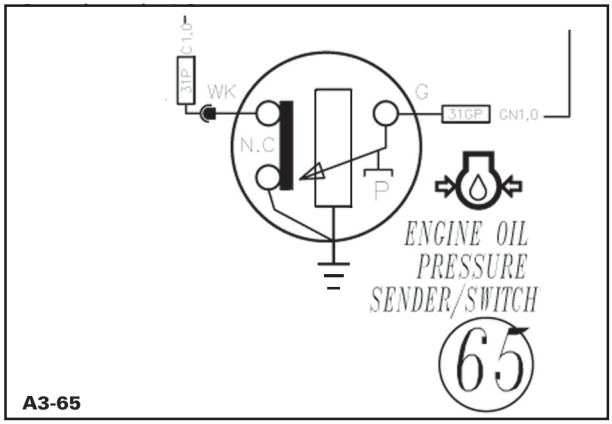


Fig. 131

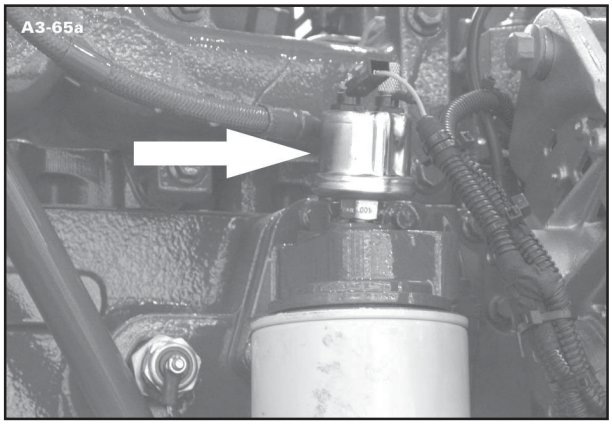


Fig. 132

66. Relé auxiliar de partida - Coordenada A3

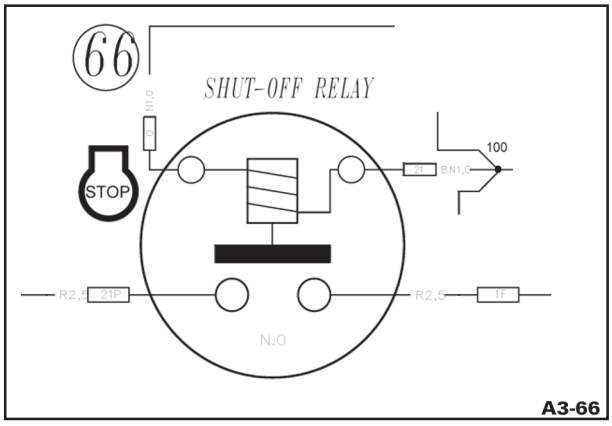


Fig. 133

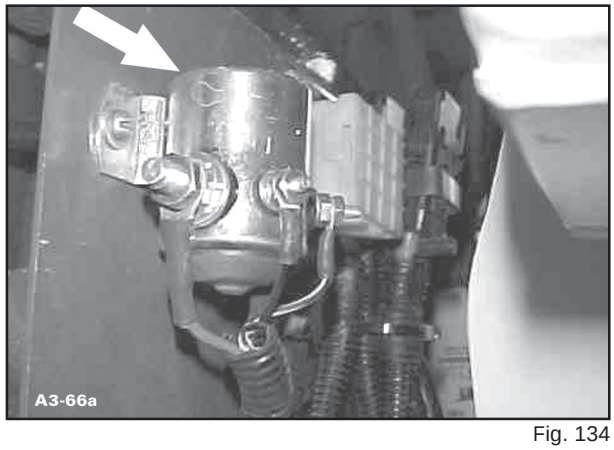


Fig. 134

67. Motor de partida - Coordenada A3

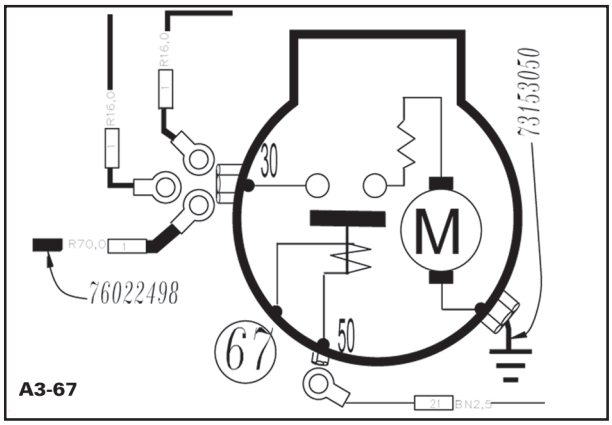


Fig. 135

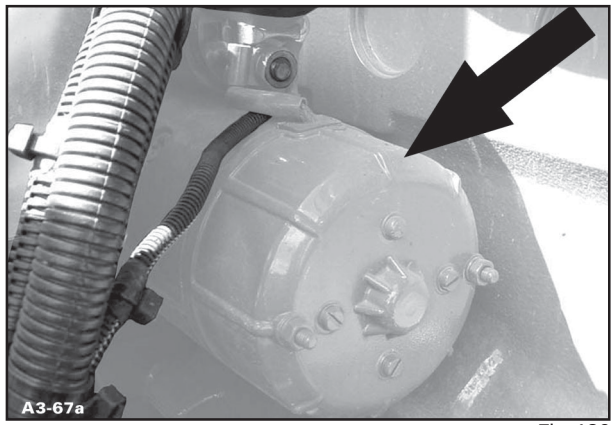


Fig. 136

68. Alternador - Coordenada A3

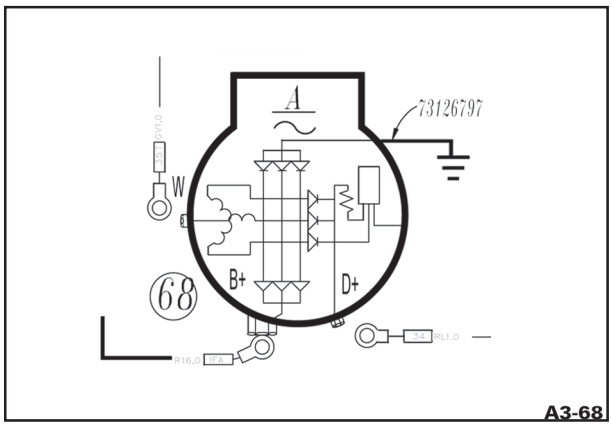


Fig. 137

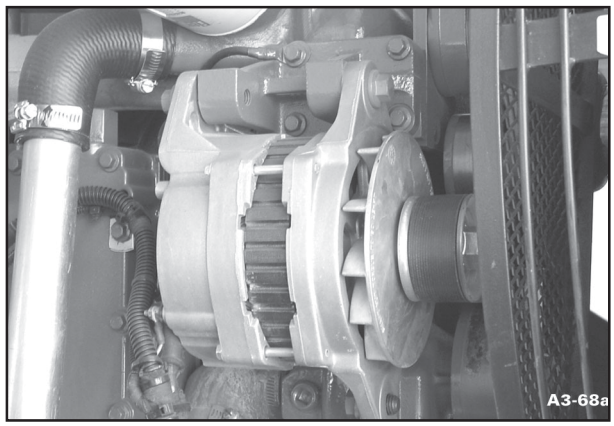


Fig. 138

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

69. Diodo - Coordenada A3

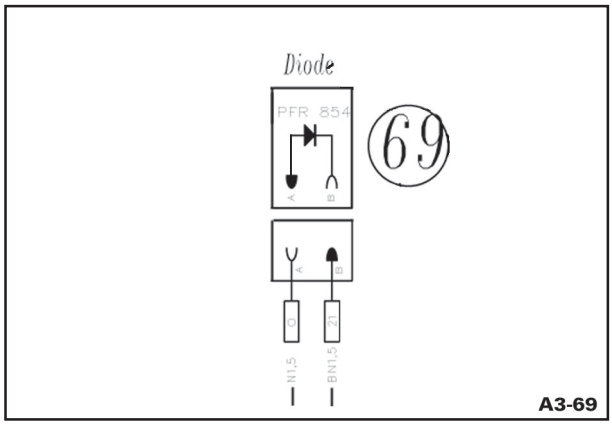


Fig. 139

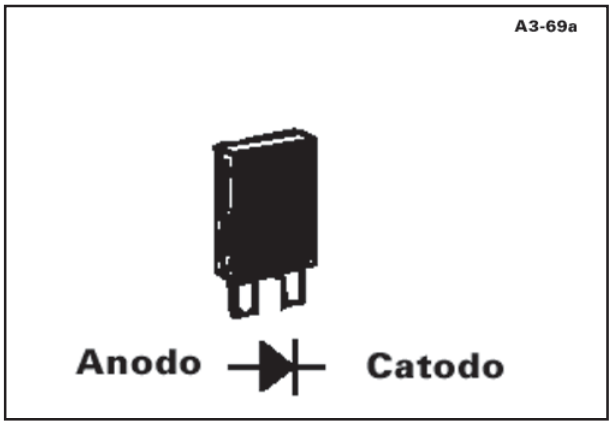


Fig. 140

70. Fusíveis gerais 80 A - Coordenada A3

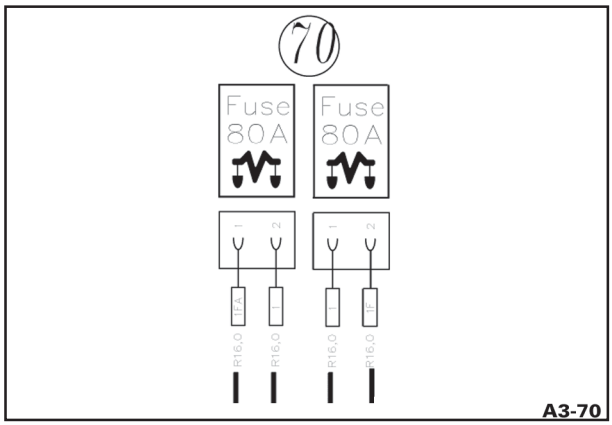


Fig. 141

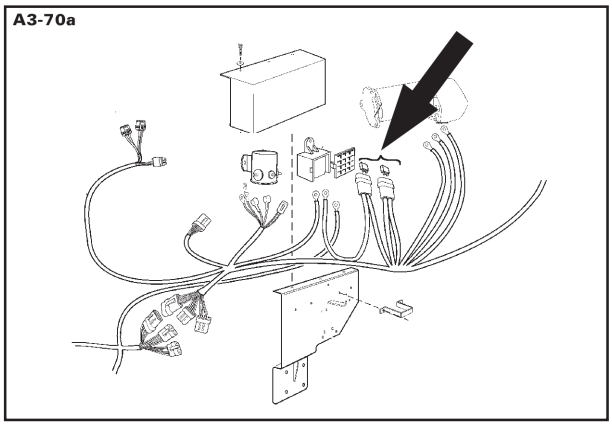


Fig.142

71. Sistema de ar-condicionado - motores/resistores/ termostato) - Coordenada A3

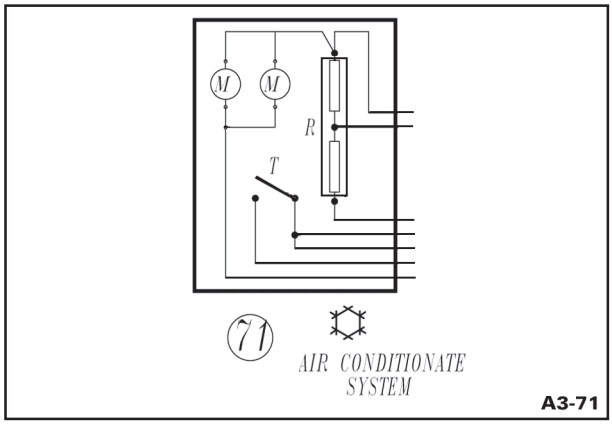


Fig. 143

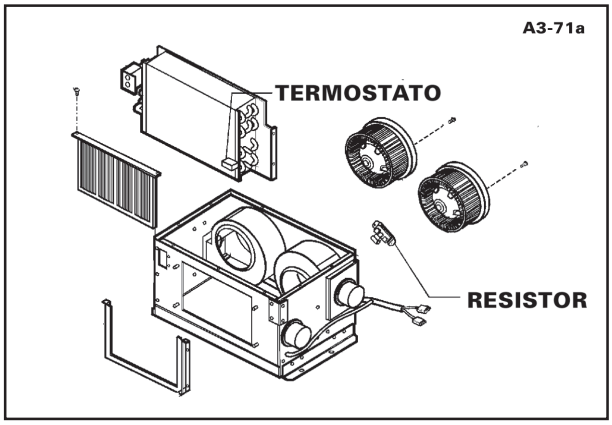


Fig. 144

72. Conector do travamento da alavanca de posição da caçamba - "detent" - Coordenada A3

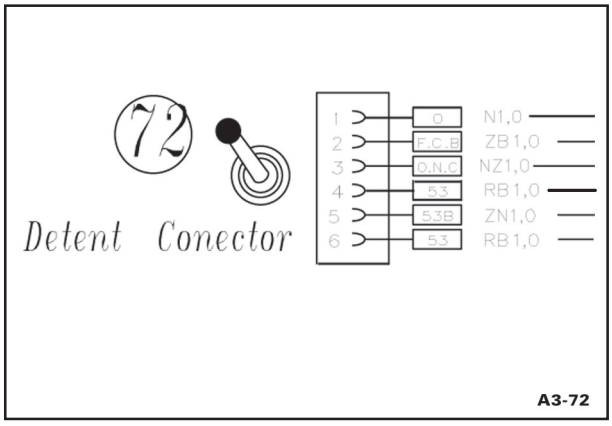


Fig. 145

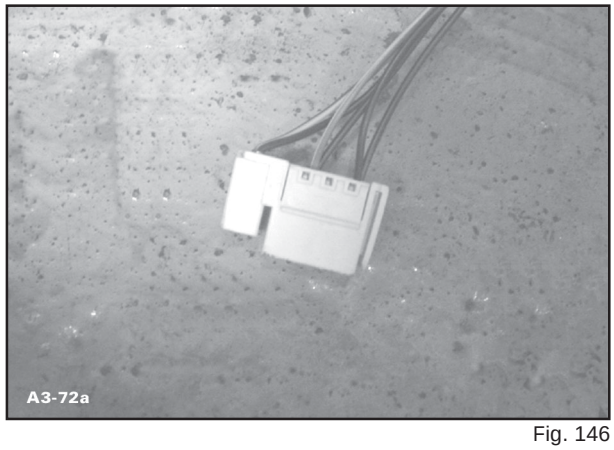


Fig. 146

73. Solenóide de bloqueio do sistema hidráulico - Coordenada A3

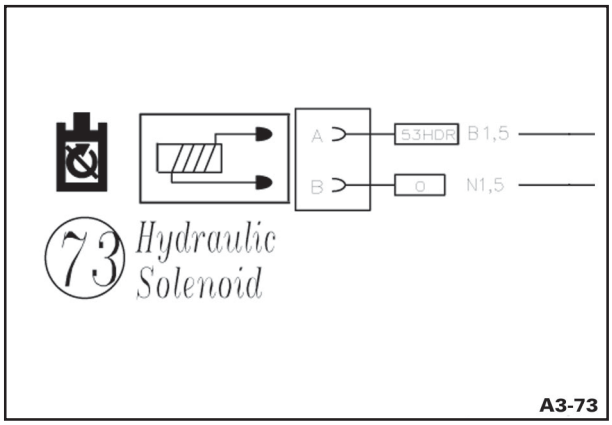


Fig. 147

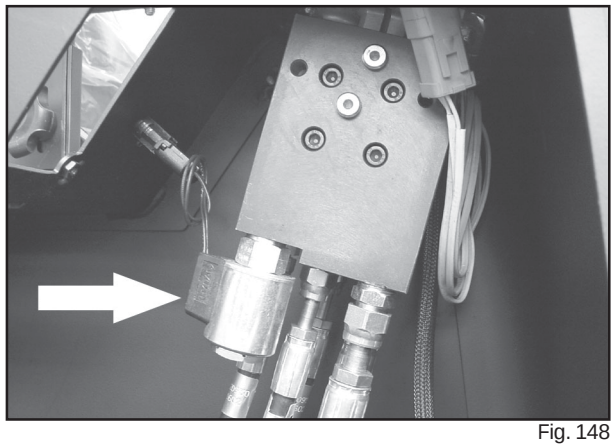


Fig. 148

74. Sensor do nível de combustível - Coordenada A3

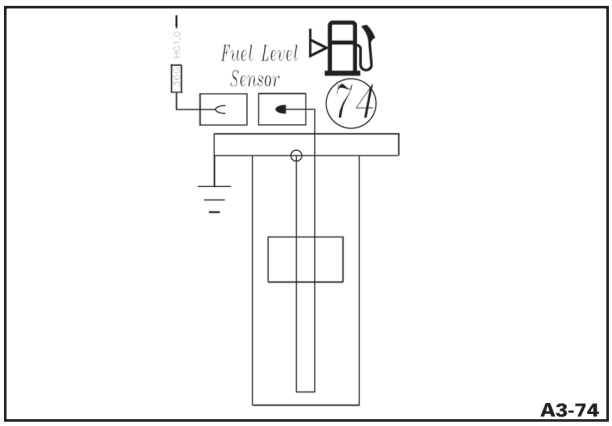


Fig. 149

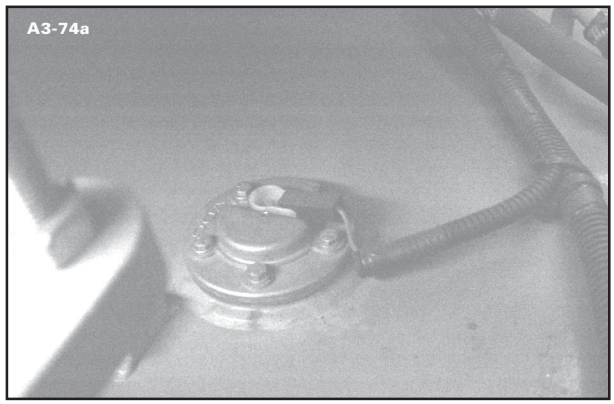


Fig. 160

75. Interruptor da "quarta função" - Coordenada A3

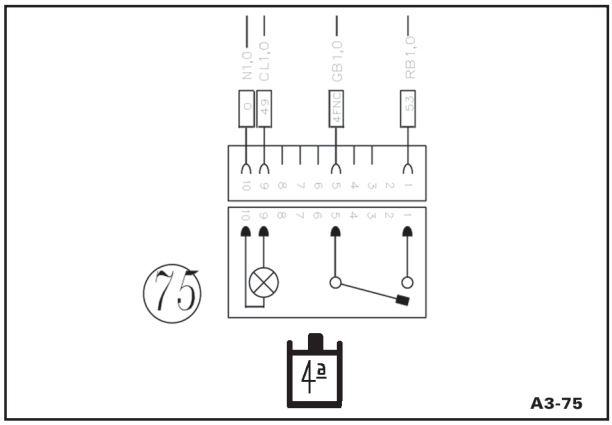


Fig. 161

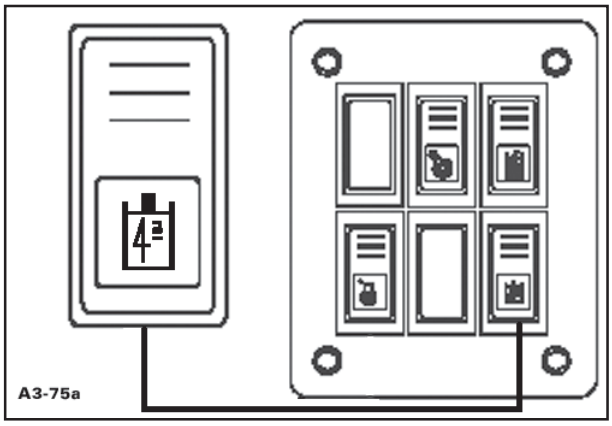


Fig. 162

76. Interruptor do "ride control" - Coordenada A3

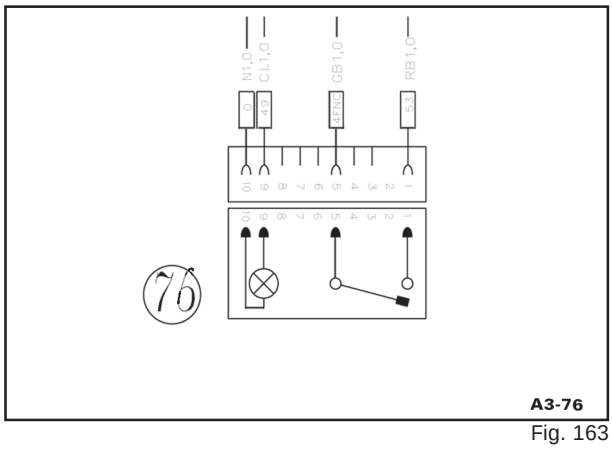


Fig. 163

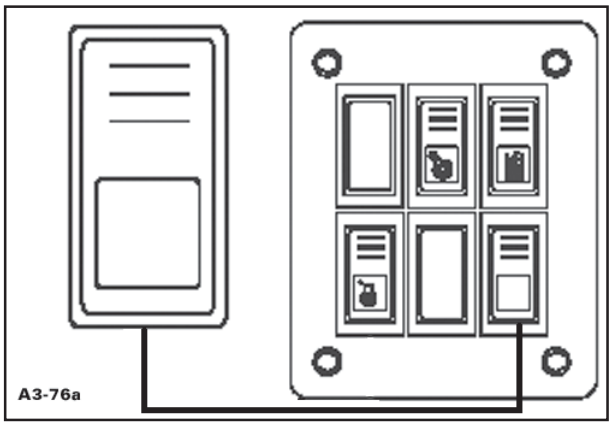


Fig.164

77. Sensor de rotação do motor - Coordenada D2

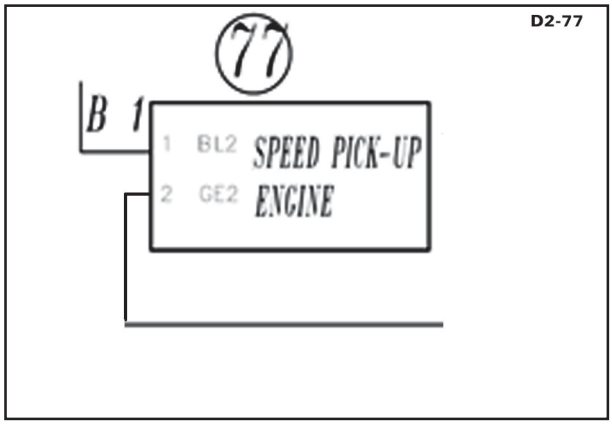


Fig. 165

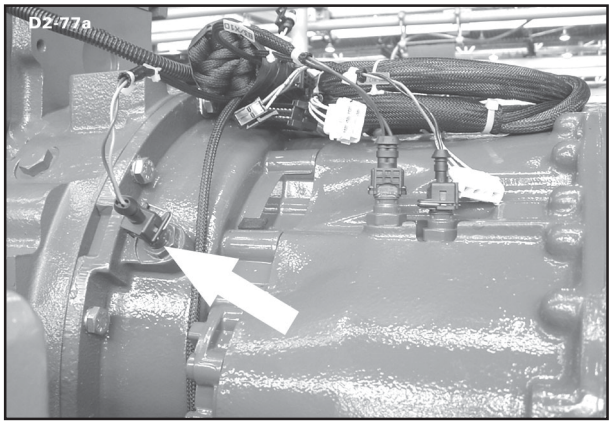


Fig. 166

78. Sensor de rotação da turbina - Coordenada D2

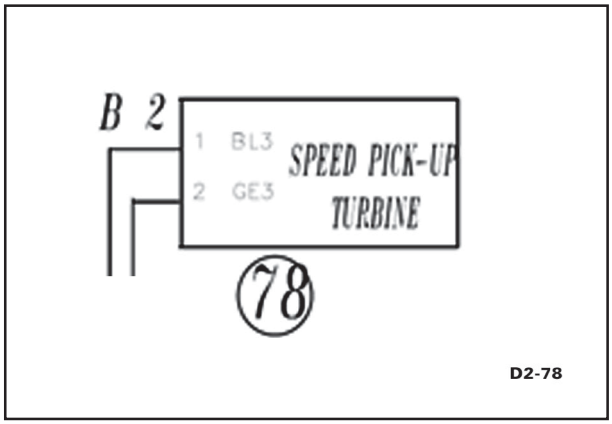


Fig. 167

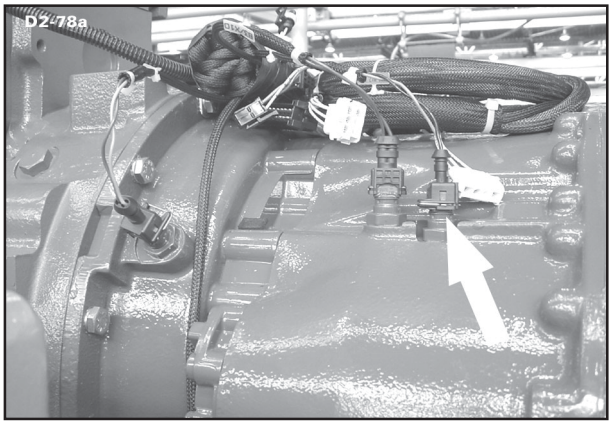


Fig. 168

79. Sensor de rotação interna - Coordenada D2

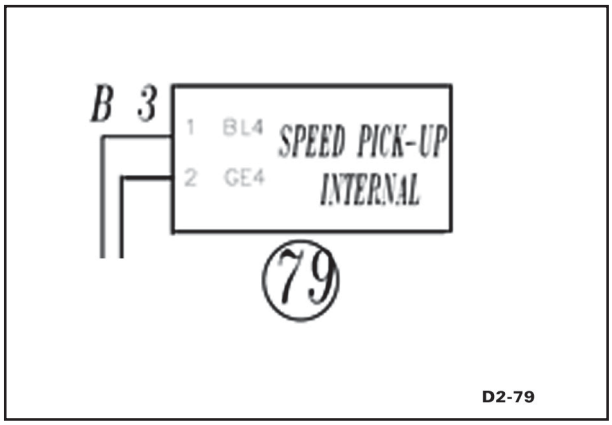


Fig. 169

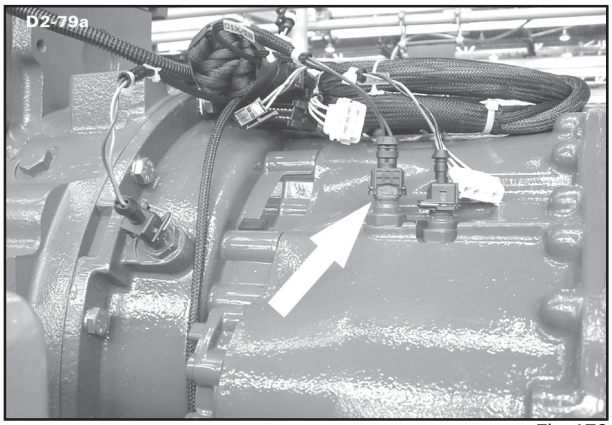


Fig. 170

80. Alarme da ré - Coordenada D2

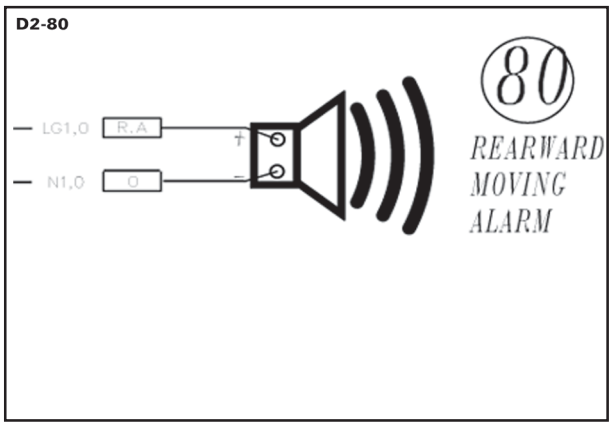


Fig. 171

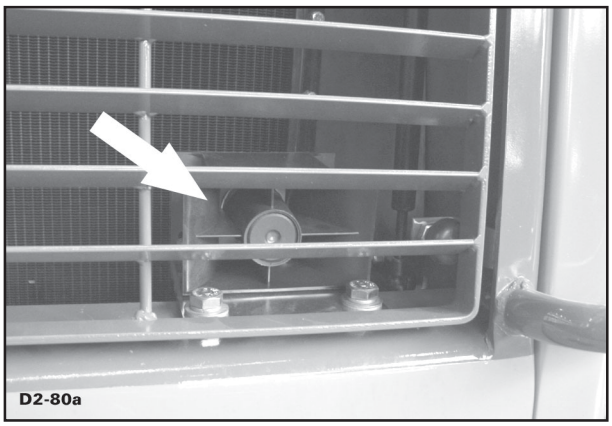


Fig. 172

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

81. Luzes de freio, posição e indicadores de direção lado direito - Coordenada D2

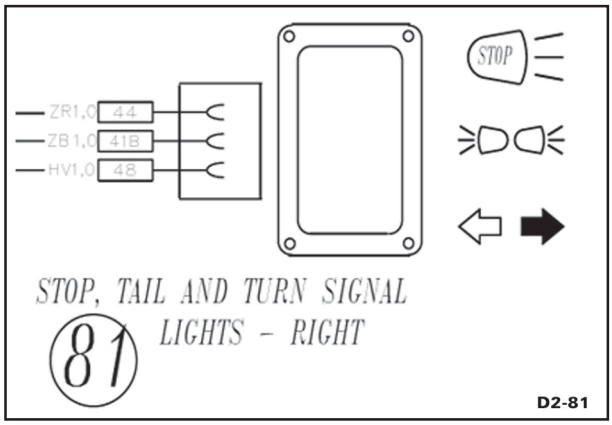


Fig. 173

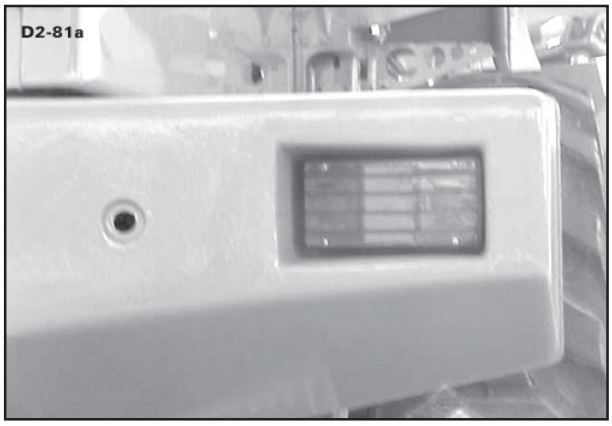


Fig. 174

82. Predisposição para luz da placa de licença - conector - Coordenada D2

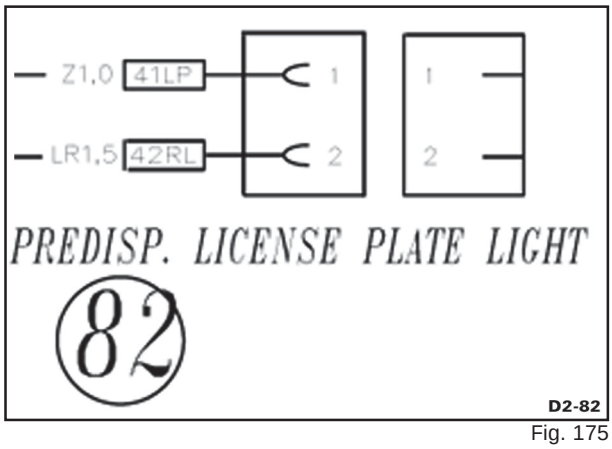


Fig. 175

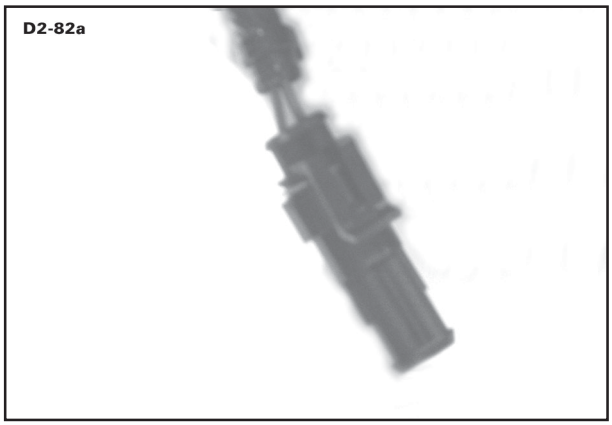


Fig.176

83. Luzes de freio, posição e indicadoras de direção lado esquerdo - Coordenada D2

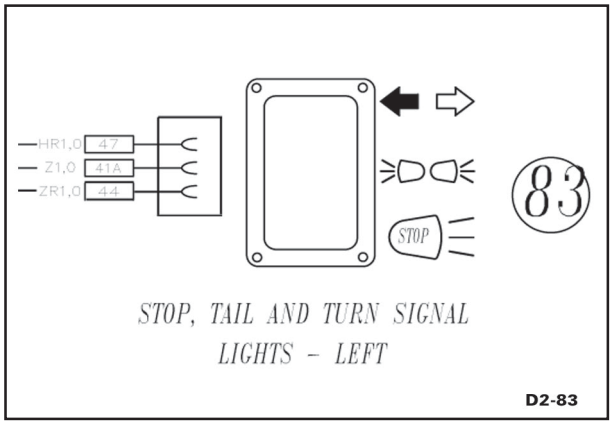


Fig. 177



Fig. 178

84. Interruptor de temperatura do óleo hidráulico - Coordenada C2

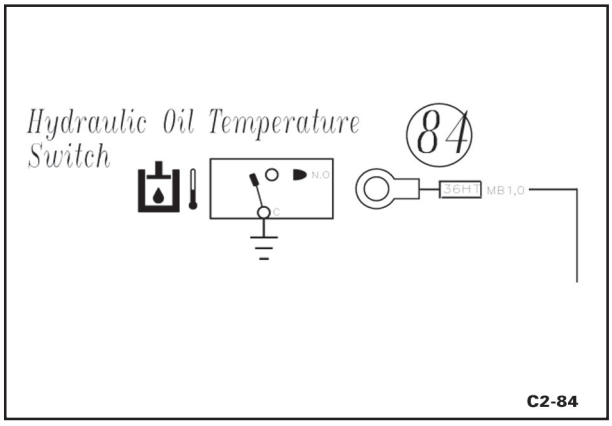


Fig. 179

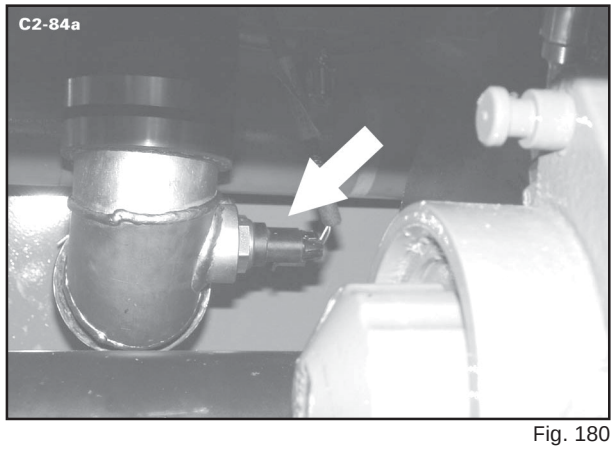


Fig. 180

85. Sensor de restrição do filtro de óleo hidráulico - Coordenada C2

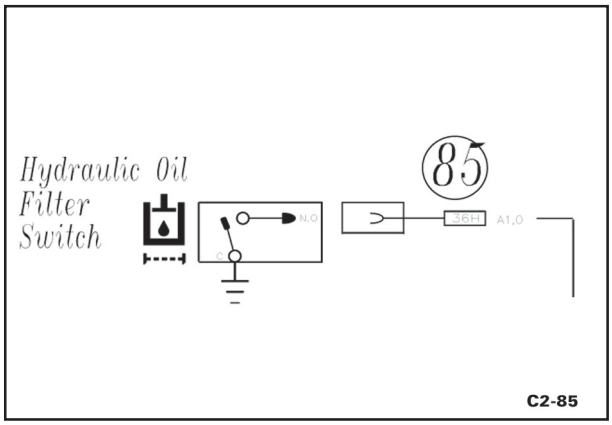


Fig. 181

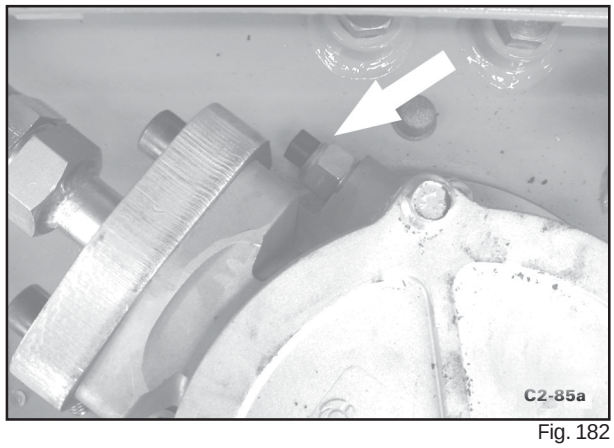


Fig. 182

86. Sensor de restrição do filtro de ar - Coordenada C2

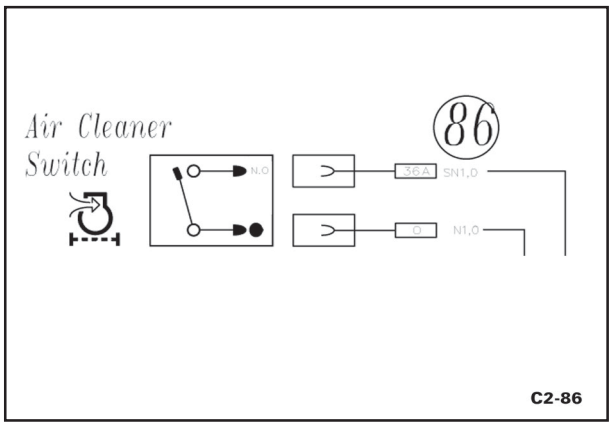


Fig. 183

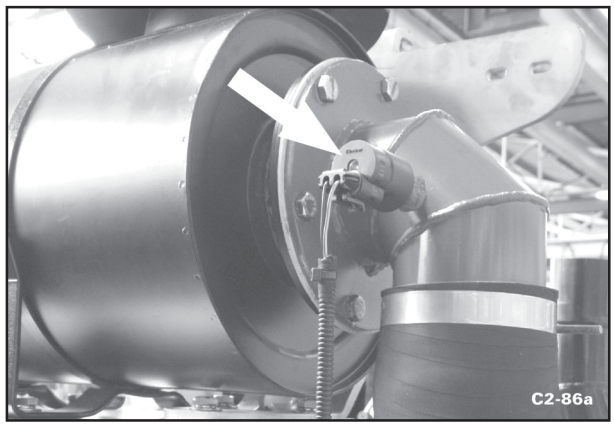


Fig. 184

87. Transmissão ZF - Coordenada C2

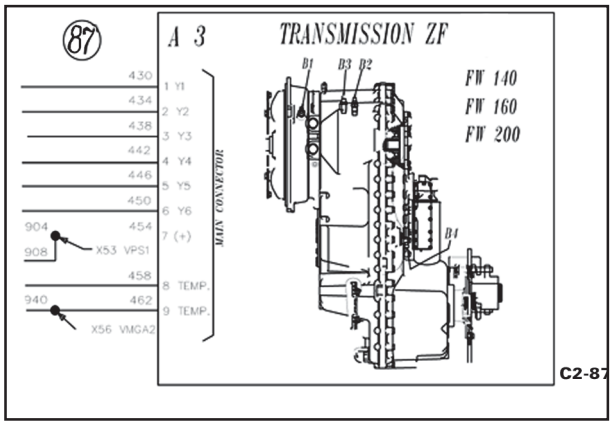


Fig. 185

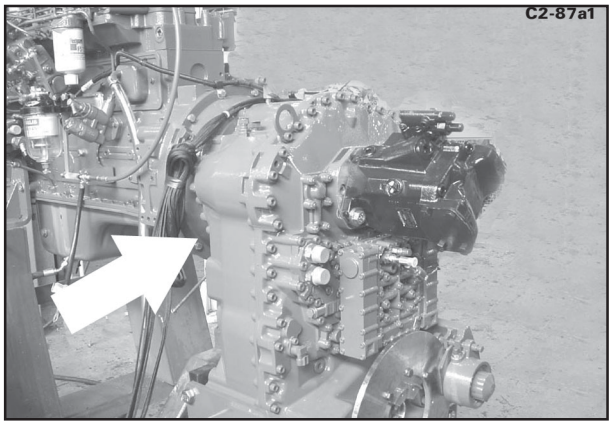


Fig. 186

87 a. Sinalizador acústico da transmissão - sob o assento do condutor - Coordenada C2

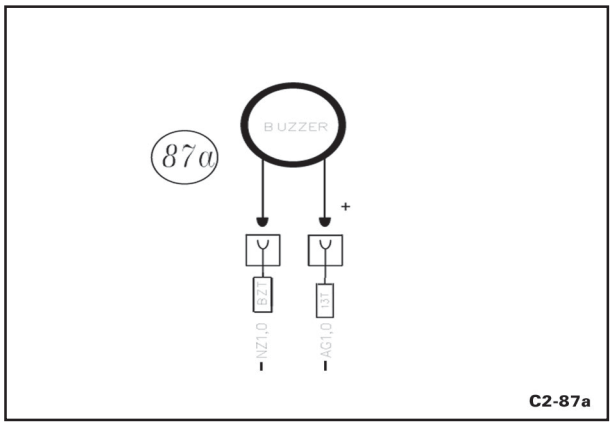


Fig. 187

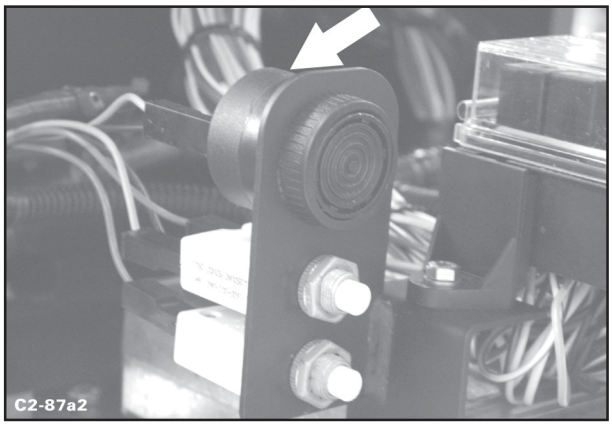


Fig.188

87 b. Disjuntor 6 A - sob o assento do condutor - Coordenada C2

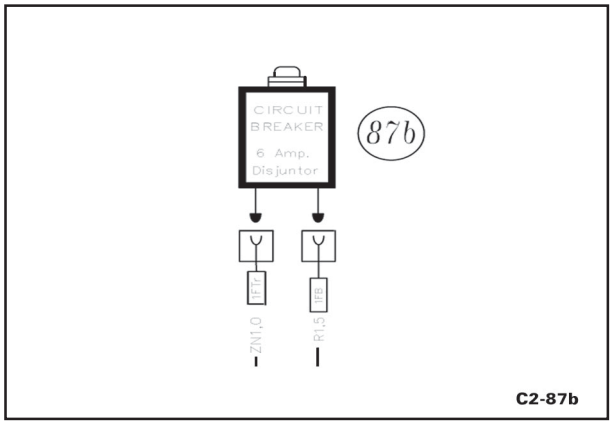


Fig. 189

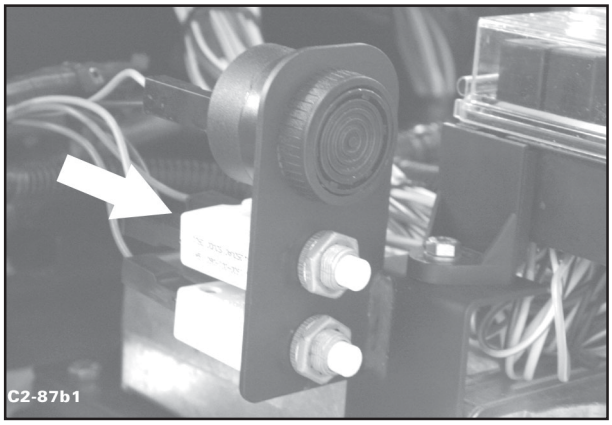


Fig. 190

87 c. Disjuntor 6 A - sob o assento do condutor - Coordenada C2

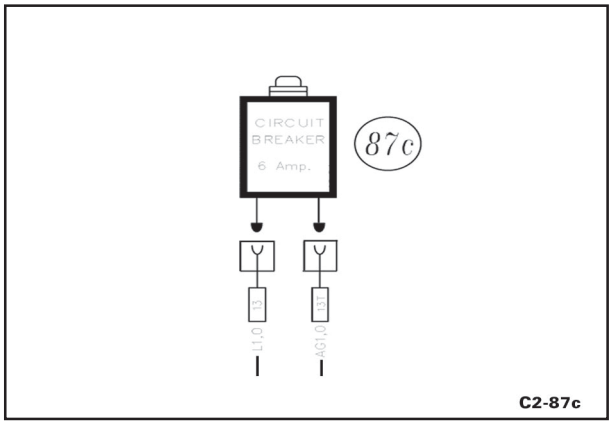


Fig. 191

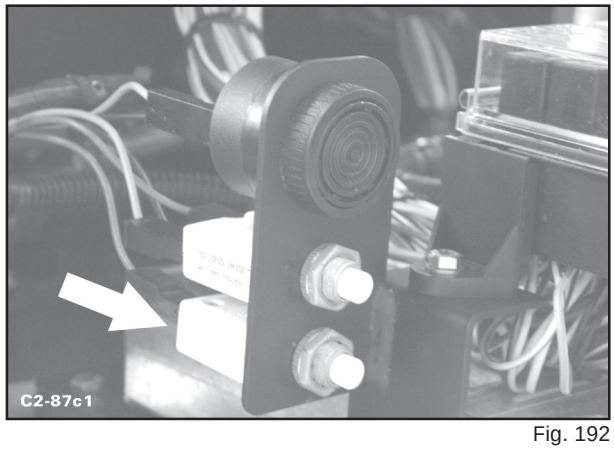


Fig. 192

88. Interruptor do hidráulico - Coordenada A2

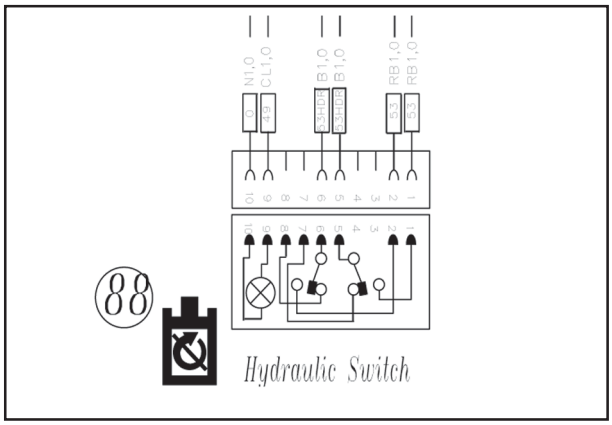


Fig. 193

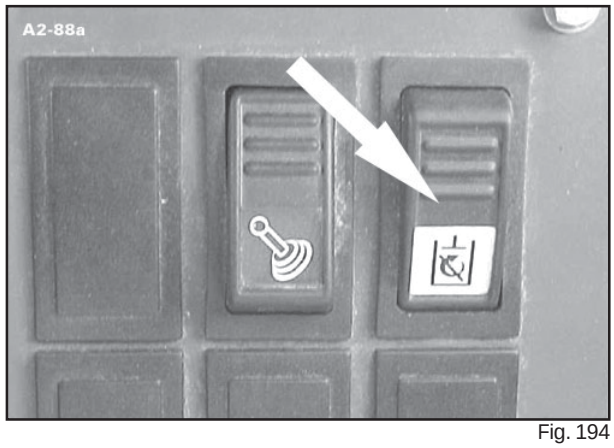


Fig. 194

89. Interruptor de travamento da alavanca de posição da caçamba - "detent" - Coordenada A2

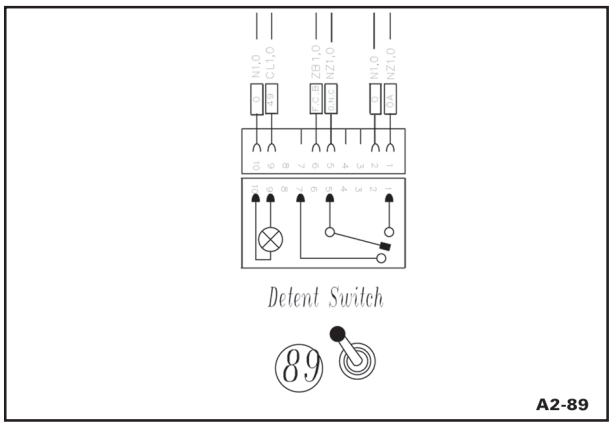


Fig. 195

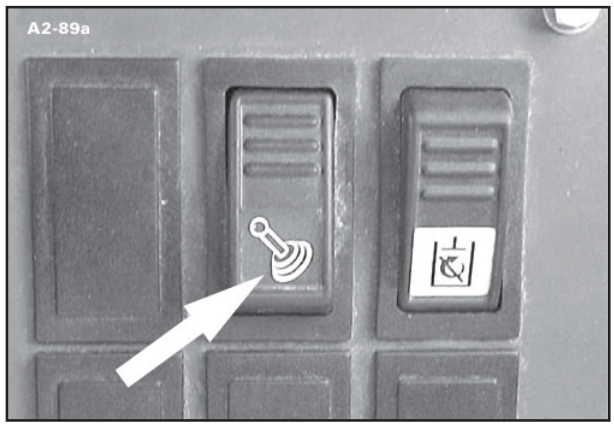


Fig. 196

90. Interruptor de partida auxiliar - Coordenada A2

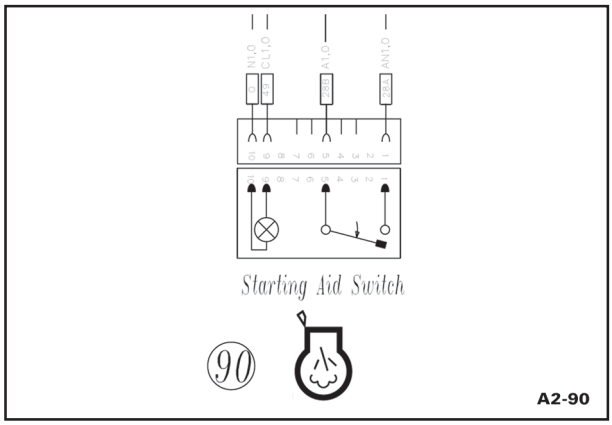


Fig. 197

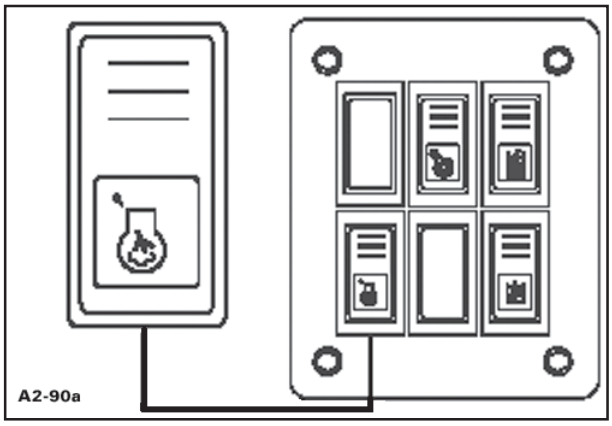


Fig. 198

91. Predisposição para luz de trabalho traseira - Coordenada A2

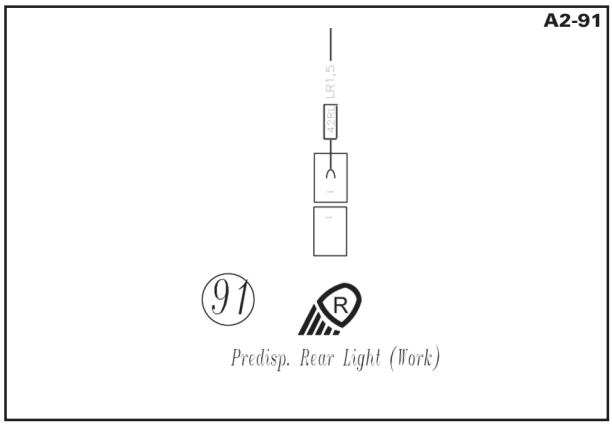


Fig. 199

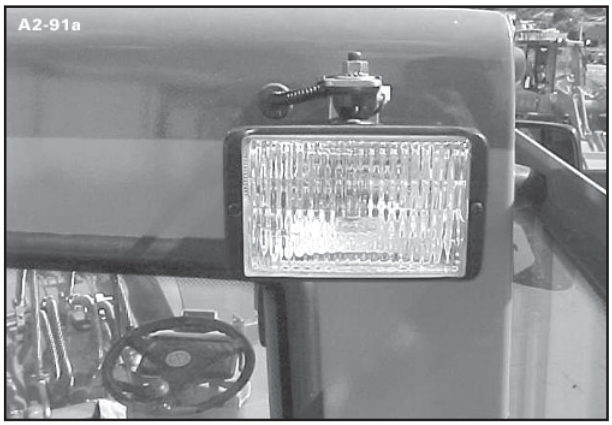


Fig.200

92. Interruptor do desengate - "declutch" da transmissão - Coordenada A2

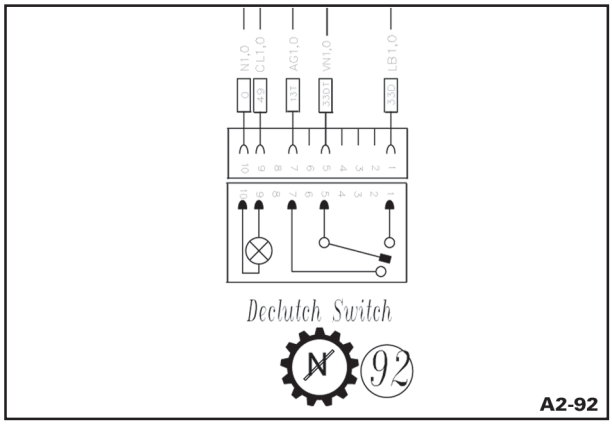


Fig. 201

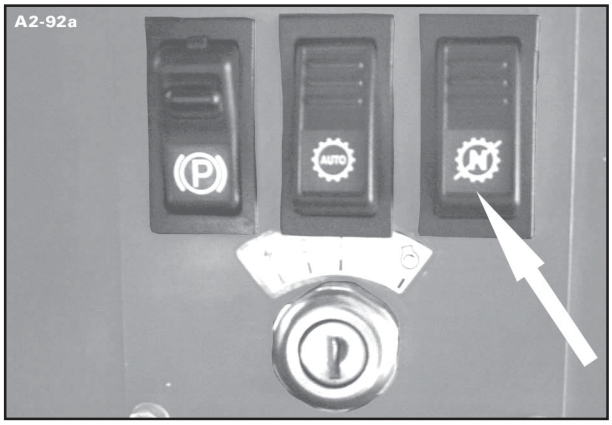


Fig. 202

93. Interruptor do freio de estacionamento - Coordenada A2

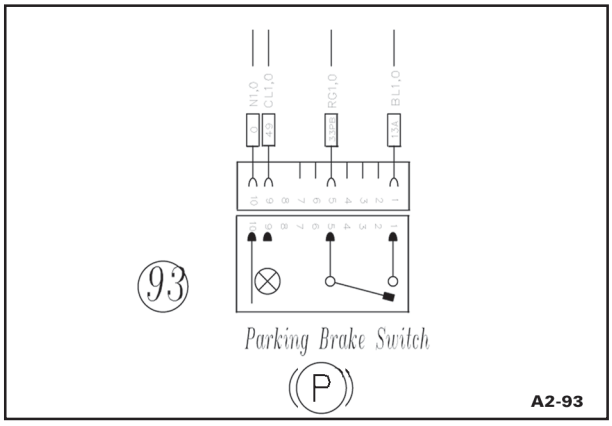


Fig. 203

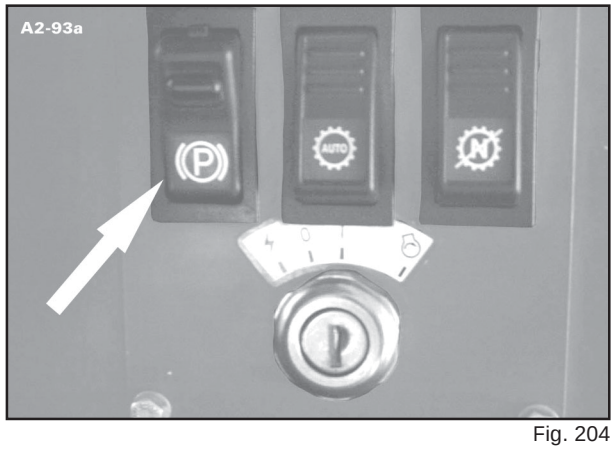


Fig. 204

94. Interruptor manual / automático da transmissão - Coordenada A2

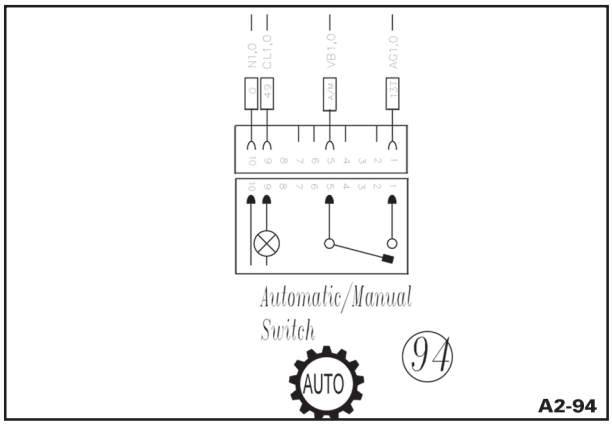


Fig. 205

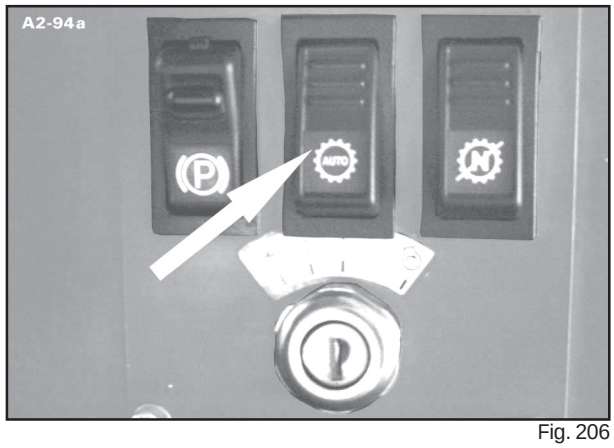


Fig. 206

95. Caixa de fusíveis (sob o assento do condutor) - Coordenada D1

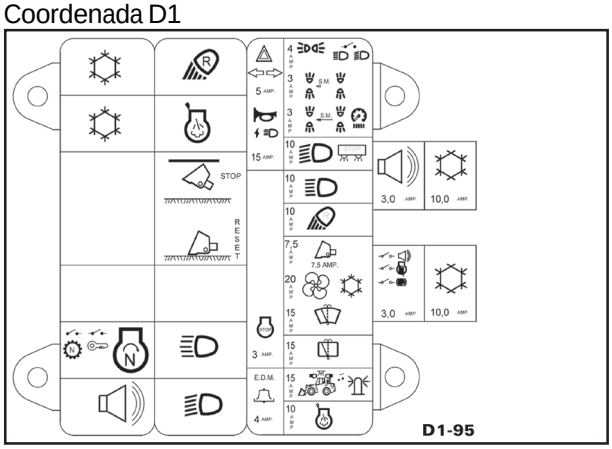


Fig. 207

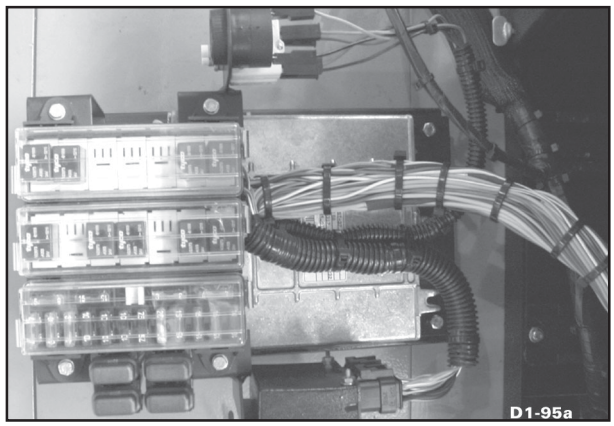


Fig. 208

96. Comutador de ignição - Coordenada D1

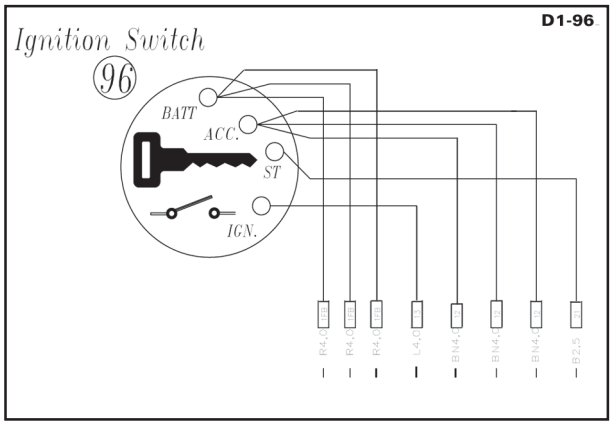


Fig. 209

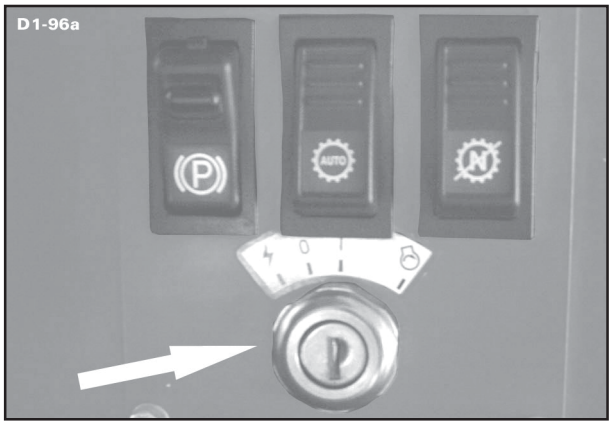


Fig. 210

97. Caixa de diodos - sob o assento do condutor - Coordenada D1

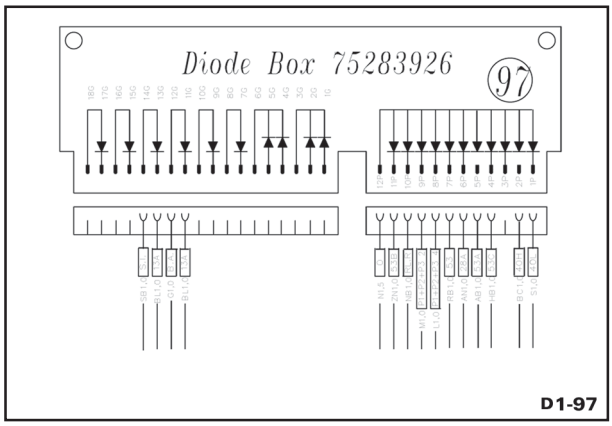


Fig. 211

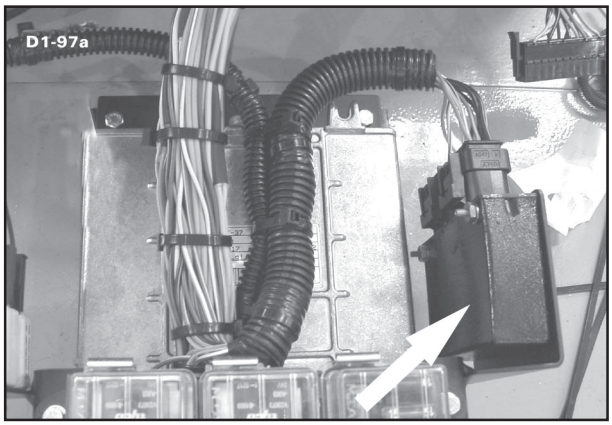


Fig.212

98. Relé do farol baixo - sob o assento do condutor - Coordenada D1

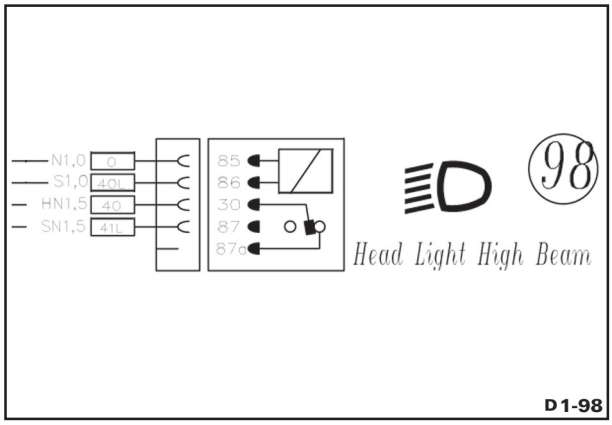


Fig. 213

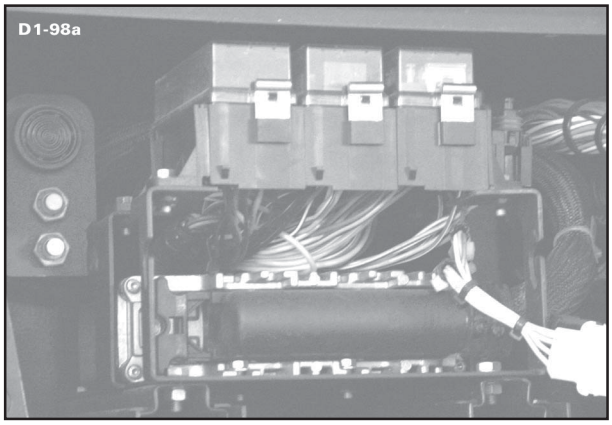


Fig. 214

99. Relé do farol alto - sob o assento do condutor - Coordenada D1

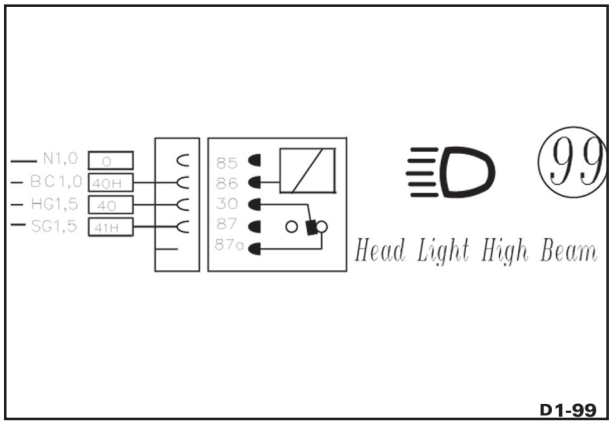


Fig. 215

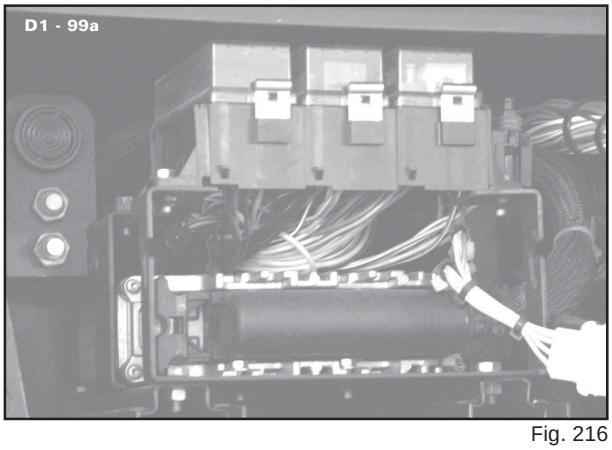


Fig. 216

100. Relé do nivelador da caçamba - sob o assento do condutor - Coordenada B1

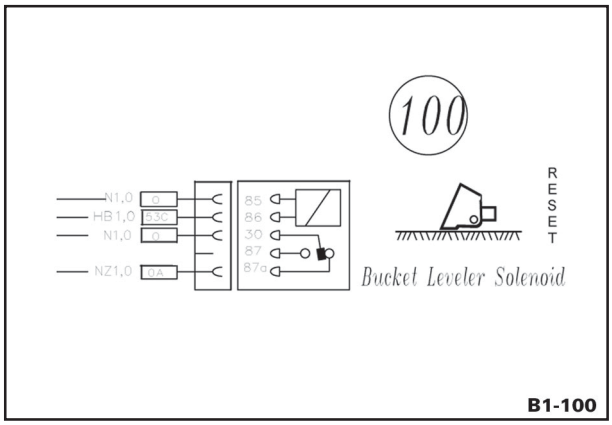


Fig. 217

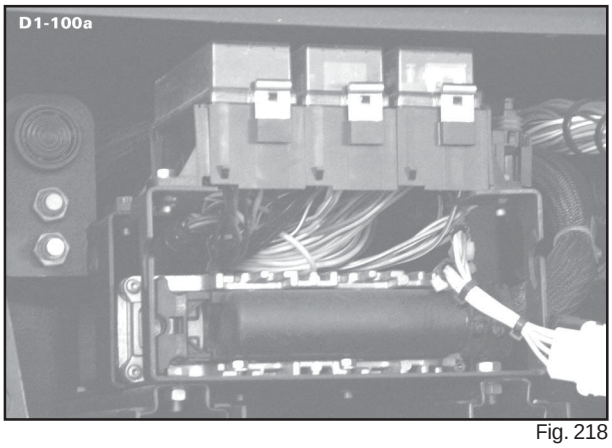


Fig. 218

101. Relé do limitador dos braços - sob o assento do condutor - Coordenada B1

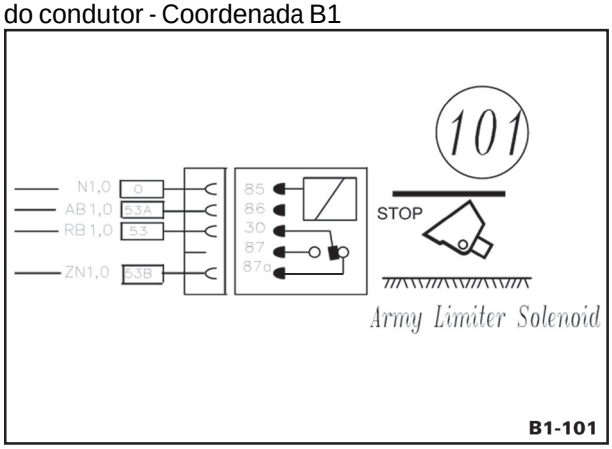


Fig. 219

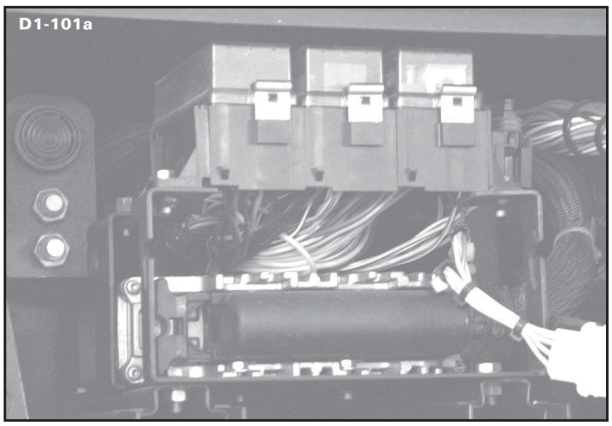


Fig. 220

SEÇÃO 09 - SISTEMA ELÉTRICO

102. Relé de partida - sob o assento do condutor - Coordenada B1

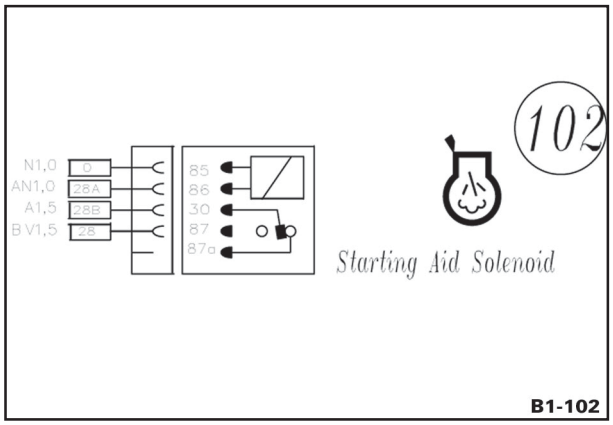


Fig. 221

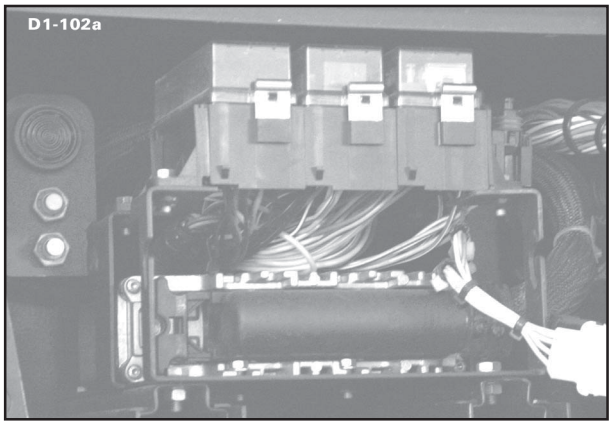


Fig. 222

103. Relé da luz de trabalho traseira - sob o assento do condutor - Coordenada B1

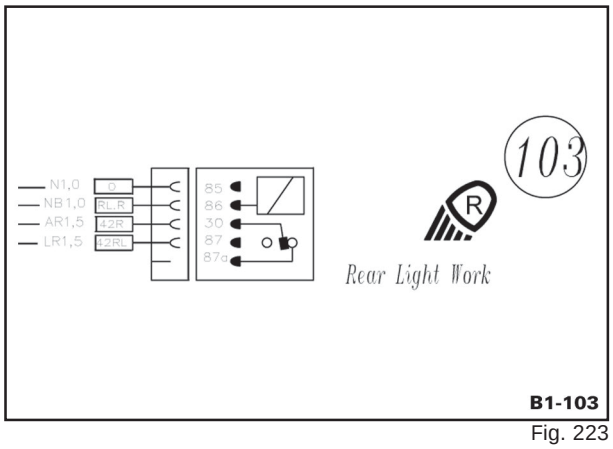


Fig. 223

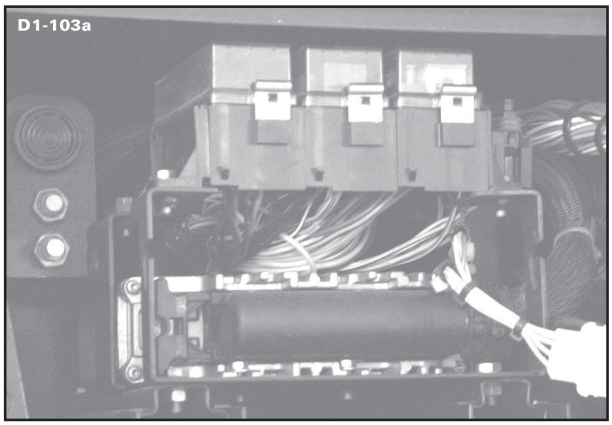


Fig.224

104. Relé do alarme de segurança - sob o assento do condutor - Coordenada A1

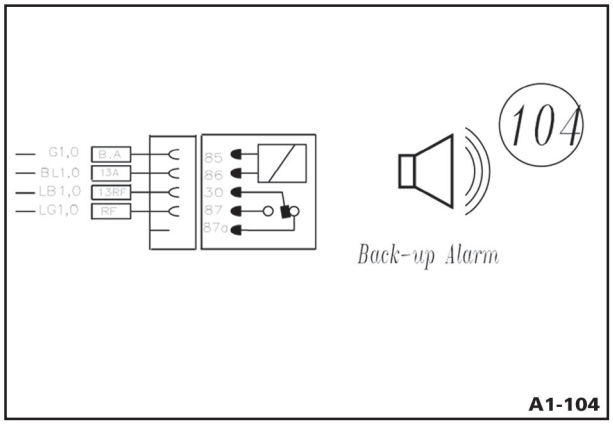


Fig. 225

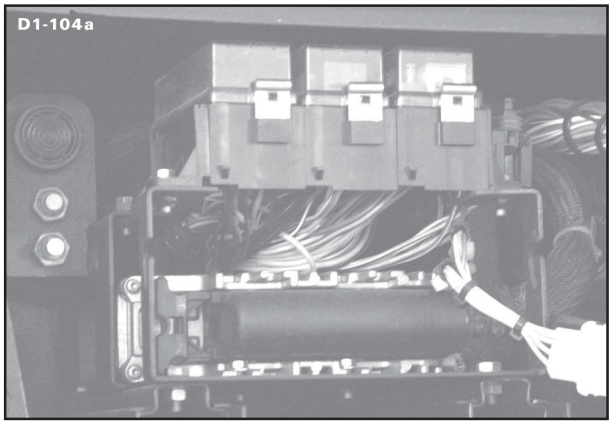


Fig. 226

105. Relé de partida do motor - sob o assento do condutor - Coordenada A1

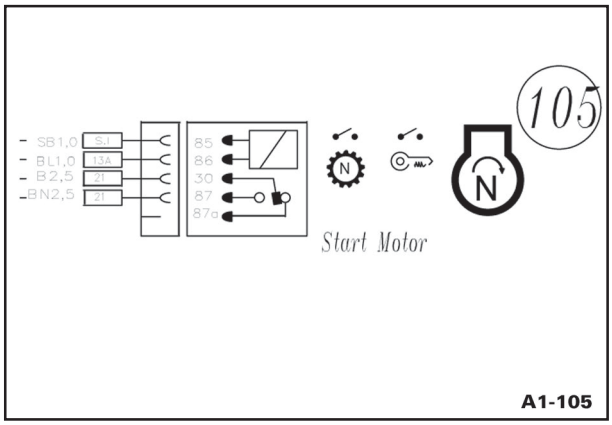


Fig. 227

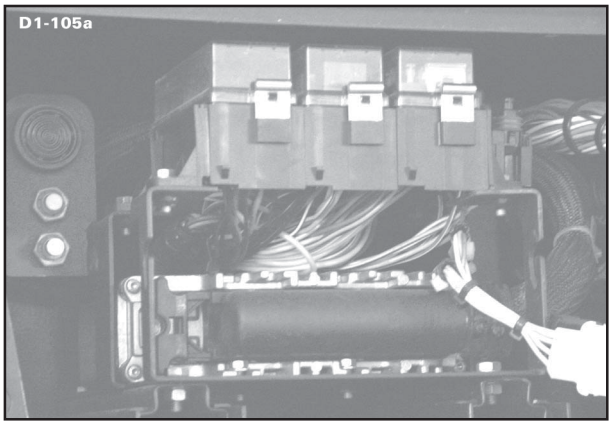


Fig. 228

106. Relés do sistema de ar-condicionado - sob o assento do condutor - Coordenada A1

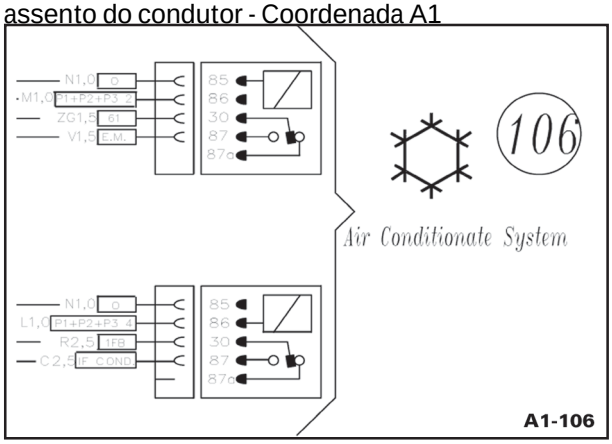


Fig. 229

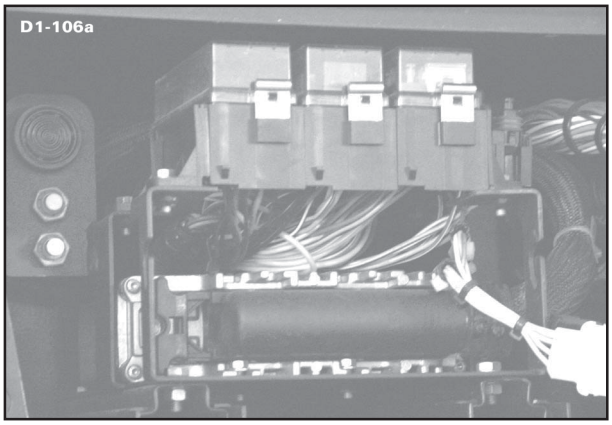


Fig. 230

SEÇÃO 10 - CABINE

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

10.1 ..... REMOÇÃO E REINSTALAÇÃO DA CABINE 3

10.1.1 ..... REMOÇÃO 3

10.1.2 ..... REINSTALAÇÃO 3

10.2 ..... VENTILAÇÃO/ AQUECIMENTO/AR-CONDICIONADO 4

10.2.1 ..... INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO 4

10.2.2 ..... DESMONTAGEM DOS FILTROS 6

10.2.3 ..... SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 7

10.3 ..... SERVIÇOS NO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO 10

10.3.0 ..... GENERALIDADES 10

10.3.1 ..... SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO DE CAPTAÇÃO DE AR EXTERNO .. 11

10.3.2 ..... SUBSTITUIÇÃO FILTRO DE CIRCULAÇÃO DE AR INTERNO DA CABINE 11

10.3.3 ..... VENTILADORES E RESISTÊNCIA 12

10.3.4 ..... COMPRESSOR 13

10.3.5 ..... CORREIA 14

10.3.6 ..... CONJUNTO CONDENSADOR 14

10.3.7 ..... CONJUNTO RESERVATÓRIO DE LÍQUIDO 15

10.3.8 ..... CONJUNTO MANGUEIRAS 16

10.3.9 ..... ESQUEMA DAS MANGUEIRAS 17

10.3.10 ..... CAIXA EVAPORADORA 18

10.3.11 ..... INTERRUPTORES DE COMANDO DO AR-CONDICIONADO 20

10.3.12 ..... CONTROLE DO SISTEMA DE AQUECIMENTO 20

SEÇÃO 10 - CABINE

SEÇÃO 10 - CABINE

10.1 - REMOÇÃO E REINSTALAÇÃO DA CABINE

10.1.1 - REMOÇÃO

1. Retire os parafusos (6 - fig.1), as porcas (4 - fig.1) e as arruelas (2 - fig.1).

2. Retire os parafusos (1 - fig. 1) e as arruelas (2 - fig. 1).

3. Utilizando um dispositivo adequado, içar a cabine (3 - fig.1) e removê-la.

4. Remova o tapete (5 - fig. 1) e a junta (7 - fig.1).

5. Retire os parafusos (1 - fig. 2), as arruelas (2 e 3 - fig. 2) e remova as chapas (4, 5 e 7 - fig. 2).

6. Retire os parafusos (8 - fig. 2), as arruelas (9 e 10 - fig. 2) e remova as tampas (11 e 12 - fig. 2).

7. Remova os isolantes (13 - fig. 2).

8. Retire os parafusos (17 - fig. 2), as porcas (14 - fig. 2), as arruelas (15 - fig. 2) e os coxins (16 - fig. 2) .

9. Remova o piso (6 - fig. 2).

10.1.2 - REINSTALAÇÃO

1. Posicione o piso (6-fig. 2) no chassi.

2. Instale os parafusos (17 - fig. 2), as porcas (14 - fig. 2), as arruelas (15 - fig. 2) e os coxins (16 - fig. 2).

3. Instale os isolantes (13 - fig. 2).

4. Instale as tampas (11 e 12 - fig. 2), utilizando as arruelas (9 e 10 - fig. 2) e os parafusos (8 - fig. 2).

5.Instale as chapas (4, 5 e 7 - fig. 2), utilizando as arruelas (2 e 3 - fig. 2) e os parafusos (1 - fig. 2).

6. Instale a junta (7 - fig.1) e o tapete (5 - fig. 1).

7. Utilizando um dispositivo adequado, içar a cabine (3 - fig.1) e posicioná-la.

8. Instale as arruelas (2 - fig. 1) e os parafusos (1 - fig. 1).

9. Instale as arruelas (2 - fig.1), as porcas (4 - fig.1) e os parafusos (6 - fig.1).

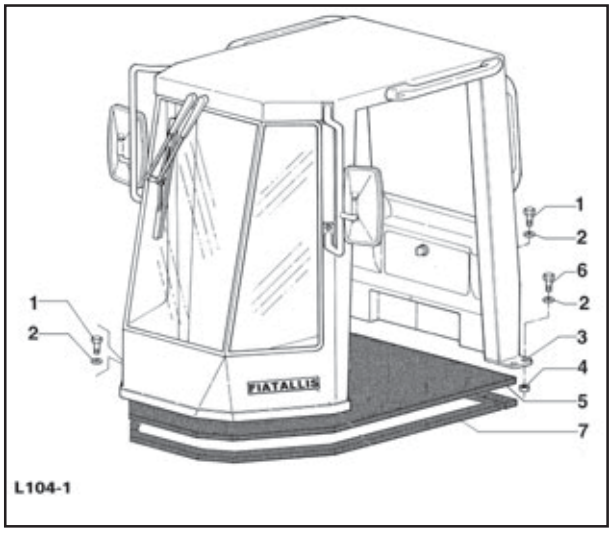


Fig. 1

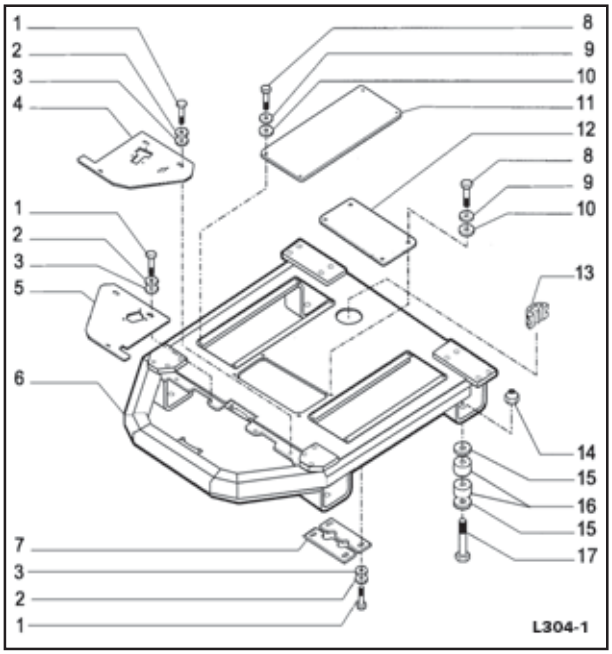


Fig. 2

SEÇÃO 10 - CABINE

10.2 - SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

10.2.1 - INSTRUÇOES DE OPERAÇÃO

Localização dos Controles

Os controles de ventilação (1 - fig.1) e ar-condicionado (2 - fig.1) estão localizados no painel frontal superior da cabine.

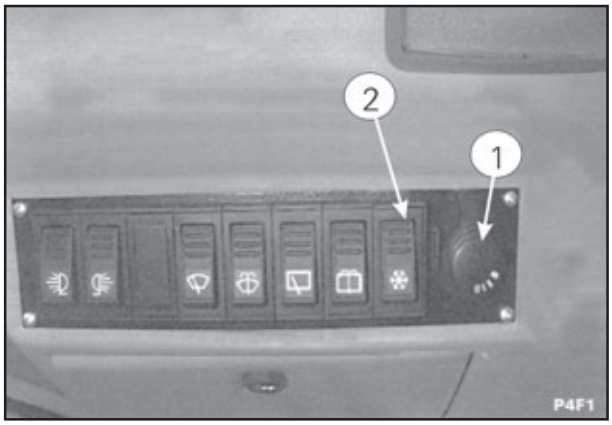


Fig. 1

O controle de aquecimento (fig.2) está localizado no console lateral direito, sob o descança-braço do assento.



Fig. 2

Ajuste dos difusores de fluxo de ar

Os difusores (9 no total) estão localizados no painel de distribuição frontal inferior da cabine (6 difusores) e na coluna lateral traseira direita, na parte superior da cabine (3 difusores).

Os difusores possuem regulagem angular de 360° e regulagem da direção do fluxo de ar de 50° em relação ao seu eixo.

Quando todos os difusores estão abertos, a temperatura na cabine está mais uniforme.

Quando se desejar refrigerar melhor determinada região, pode-se fechar alguns difusores e a vazão de ar naquela região será aumentada.

Por exemplo, para resfriar a região dos pés, fechar os quatro difusores superiores do painel de distribuição frontal inferior da cabine.

SEÇÃO 10 - CABINE

Operação do ventilador

O ventilador é acionado girando-se o interruptor de ventilação (1 - fig.1) no sentido horário. Possui três velocidades.

Operação do sistema de aquecimento

O ventilador deverá estar posicionado pelo menos na primeira velocidade (2 - fig.1).

Deslocando-se o cursor da válvula de aquecimento (fig.2) da posição azul (1 - fig. 2) para a posição vermelha (2 - fig. 2) aumenta-se a intensidade do aquecimento.

Na posição azul "COOL MAX" a válvula estará fechada (não há aquecimento) e na posição vermelha "HEAT MAX" a válvula estará totalmente aberta. Em posições intermediárias, obtém-se maior ou menor intensidade de aquecimento.

Operação do ar-condicionado

Fechar a válvula de aquecimento, mantendo o seu cursor na posição azul "COOL MAX".

Ligar o ventilador na terceira velocidade (velocidade máxima). O ar-condicionado estará funcionando com um ventilador ligado na primeira velocidade, mas é interessante que, toda vez que o sistema for acionado, que isto seja feito na situação de máxima capacidade (terceira velocidade do ventilador).

Acionar o interruptor do ar-condicionado (2 - fig. 1).

Para regular a intensidade do ar-condicionado:

1. Selecione a velocidade adequada do ventilador (primeira - menos frio; segunda - intermediário; terceira - mais frio).

2. Ajuste os difusores de acordo com a necessidade.

3. Misture o ar frio com o ar quente, deslocando o cursor da válvula de aquecimento para uma posição intermediária entre a azul e a vermelha, de acordo com a necessidade.

NOTA: *A mistura do ar quente com o ar frio é realizada normalmente em dias frios e úmidos, pois permite um rápido desembaçamento dos vidros (ar frio) e a obtenção de uma temperatura agradável (ar quente) na cabine. Somente a utilização do ar quente não permite o desembaçamento dos vidros.*

Manutenção - Cuidados importantes

1. Diariamente:

- Checar o estado da limpeza do condensador do ar-condicionado e do filtro de ar externo, principalmente em condições de uso severas.

2. A cada 250 horas:

- Limpar o filtro de ar interno, batendo-o levemente várias vezes (não lavar nem aplicar jato de ar).

- Limpar o filtro de ar externo, batendo-o levemente ou aplicando jato de ar moderado no sentido indicado na borda do filtro.

- Checar a tensão da correia do compressor e reapertar, se necessário.

3. A cada 1000 horas (ou antes, em função das condições de trabalho da máquina):

- Substituir os filtros de ar interno e externo.

4. A cada 2000 horas (ou antes, em função do estado de desgaste):

- Substituir a correia do compressor.

10.2.2 - DESMONTAGEM DOS FILTROS DO AR-CONDICIONADO

FILTRO DE AR INTERNO

Remover a tampa do console lateral direito inferior.

Remover as quatro porcas borboletas (fig.3).

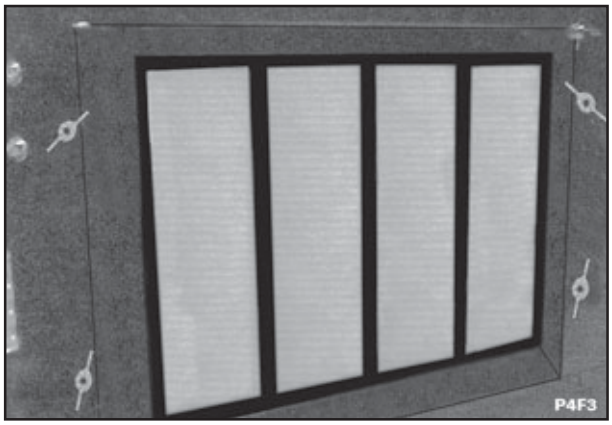


Fig. 3

FILTRO DE AR EXTERNO

Abrir a tampa externa (fig. 4).

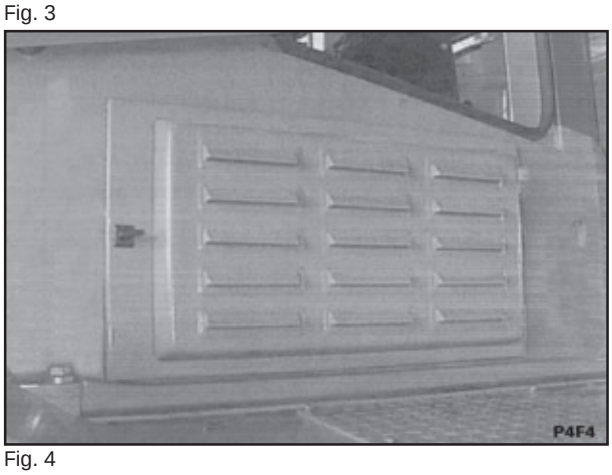


Fig. 4

Remover as duas porcas borboletas fig. 5.

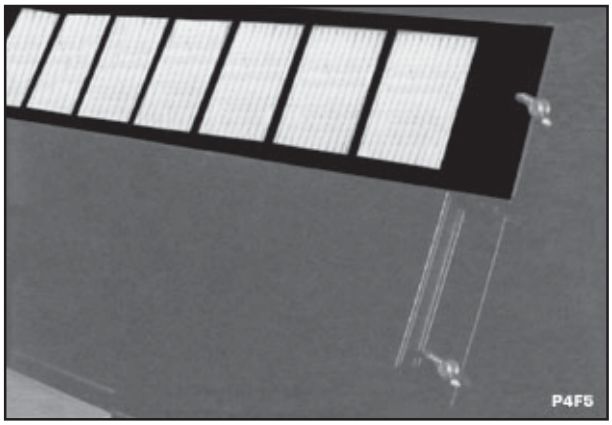


Fig. 5

SEÇÃO 10 - CABINE

10.2.3 - TABELA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO

Problema	Leitura		Causa	Solução
	Succção	Descarga		
Baixa pressão de sucção	Baixa	Normal	Mangueira de sucção obstruída ou entupida	Verificar e substituir a mangueira
Alta pressão de sucção	Alta	Normal	Baixa performance do compressor	Verificar e substituir compressor
	Alta	Alta	Fluxo de ar insuficiente no condensador	Limpar e desamassar aletas
Baixa pressão de descarga	Normal	Baixa	Baixa vazão de ar no evaporador	Limpar e desamassar aletas
			Baixa carga de refrigerante	Completar a carga seguindo as boas práticas (até desaparecerem as bolhas no reservatório de líquidos).
Alta pressão de descarga	Normal p/ Alta	Alta	Presença de ar no sistema	Efetuar nova carga de refrigerante
			Excesso de gás refrigerante	
Refrigeração insuficiente	Normal p/ Alta	Normal	Presença de umidade no sistema	Substituir reservatório de líquido e efetuar nova carga de refrigerante
			Excesso de óleo	Retirar a carga, efetuar a limpeza de sistema e efetuar nova carga. Adicionar 150 ml de óleo
	Baixa	Baixa	Carga de refrigerante insuficiente	Verificar e eliminar vazamentos. Aplicar nova carga de refrigerante.
	Baixa p/ Vácuo	Baixa	Obstrução do reservatório de líquido	Substituir reservatório de líquido e efetuar nova carga de refrigerante
	Zero p/ Vácuo	Baixa	Válvula de expansão obstruída	Substituir válvula de expansão
	Baixa	Normal	Compressor não desliga	Substituir termostato
	Alta	Normal p/ baixa	Válvula de expansão travada aberta	Substituir válvula de expansão
	Normal	Normal	Mistura de ar quente com ar frio	Checar válvula de aquecimento, comando (elétrico/pneumático) e damper
	Normal	Alta	Compressor não funciona ou funciona intermitente	Correia patinando. Corrigir tensão da correia

SEÇÃO 10 - CABINE

Problema	Leitura		Causa	Solução
	Succção	Descarga		
Correia escapando, patinando ou com excesso de desgaste	_____	_____	Suporte compressor desalinhado	Alinhar ou substituir suporte compressor
	Normal	Alta	Excesso de gás refrigerante	Efetuar nova carga de refrigerante
Compresor não funciona	_____	_____	Vazamento do gás refrigerante	Verificar e eliminar vazamentos. Aplicar nova carga de refrigerante
			Bobina da embreagem sem alimentação	Checar e substituir fusível queimado
				Checar e substituir interruptor do ar-condicionado
				Checar e substituir relé do ar-condicionado
				Checar e substituir pressostato do ar-condicionado
				Checar e substituir termostato
				Checar bobina da embreagem e substituir compressor
			Placa da embreagem não acopla na polia ou ocorre deslizamento	Verificar folga entre placa e polia. Retirar arruelas de calço. Substituir compresor.
Ventilação deficiente	Baixa	Normal	Evaporador obstruído por congelamento	Checar e substituir termostato
	_____	_____	Motor ventilação sem alimentação	Checar e substituir fusível queimado
				Checar e substituir interruptor do ventilador
				Checar e substituir resistor
				Checar mau contato no chicote elétrico
			Filtros de ar obstruídos	Limpar ou substituir filtros
			Motor ventilador c/ defeito	Checar e substituir motor ventilador
Ruído	_____	_____	Correia frouxa ou muito apertada	Corrigir tensão da correia
	Alta	Baixa	Compressor danificado	Substituir compressor
	Alta	Alta	Excesso de gás refrigerante	Efetuar nova carga de refrigerante

SEÇÃO 10 - CABINE

Problema	Leitura		Causa	Solução
	Succção	Descarga		
Ruído	_____	_____	Ressonância de tubulação e outras partes	Avaliar proteção das mangueiras e outras peças com borracha ou necessidade de mufla
			Polia (motor, compressor desvio) desalinhada	Alinhar ou substituir
			Patinação da embreagem (excesso de gás refrigerante ou folga entre placa da embreagem e polia)	Aplicar nova carga de refrigerante. Retirar arruelas de calço ou substituir compressor
			Rolamento da polia danificado	Substituir rolamento
			Parafusos de fixação soltos	Reapertar

Condições normais de funcionamento para o sistema de ar-condicionado, após 15 minutos do seu acionamento

Temperatura ambiente:	25 ˚C
Umidade relativa do ar:	50%
Rotação do motor:	2000 rpm
Pressão de sucção:	15 ± 5 psi
Pressão de descarga:	175 ± 15 psi

Os valores acima variam bruscamente com a mudança das condições do ambiente (temperatura e umidade).

Recomendações

Agentes agressores (lavagem do motor com produtos químicos) podem atacar a correia e ocasionar ruído.

Quando for necessário efetuar limpeza do sistema (contaminação do óleo), deve-se utilizar equipamento e fluidos adequados. O compressor e a válvula de expansão devem ser retirados.

Orientações para complemento da quantidade de óleo

1. Compressor: em caso da substituição do compressor, drenar a quantidade de óleo do compressor usado e medir. Drenar o óleo do compressor novo e recolocar a mesma quantidade medida no compressor usado. Caso o compressor usado tenha sido danificado por falta de óleo (ausência total de óleo na drenagem), recolocar 60 ml de óleo no compressor novo.

2. Demais componentes conforme tabela abaixo:

Componente	Quantidade de óleo (ml)
Evaporador	40
Condensador	50
Reservatório de óleo	30
Mangueira (cada)	20

⚠ ***Atenção: O gás refrigerante ou fluido utilizado para a limpeza do ar-condicionado nunca deve ser liberado para a atmosfera. Deve-se utilizar equipamento adequado para recolhimento destes agentes.***

10.3 - SERVIÇOS NO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

10.3.0 - GENERALIDADES

Antes da execução de trabalhos de manutenção ou consertos no sistema de ar-condicionado, é importante a observação dos seguintes itens:

1) Assegurar que a máquina esteja desligada, colocar aviso no painel informando a situação de manutenção e, se possível, manter a chave geral em poder do mecânico de manutenção, para evitar que alguém ligue a máquina em momento inoportuno. É aconselhável desconectar o cabo negativo da bateria para evitar choque elétrico, em caso de execução de serviços na parte elétrica.

2) Aguardar o tempo necessário para resfriamento do condensador, compressor e partes do motor, em caso de trabalho sobre estas partes.

3) Quando necessário retirar a carga de refrigerante do sistema, utilizar equipamento adequado para seu recolhimento. Não se deve liberar o gás refrigerante na atmosfera.
Para efetuar carregamento do sistema com gás refrigerante :

3.1) Realizar teste de estanqueidade após a montagem de todos os componentes do sistema que foram substituídos e reparados.

3.1.1) opção 1: carregar o sistema com 50 gramas de gás R134a e injetar nitrogênio até uma pressão de 150 psi. Utilizar detector de vazamento eletrônico. Corrigir o vazamento (se houver).

3.1.2) opção 2: pressurizar o sistema com nitrogênio a 350 psi. Aguardar 15 minutos, verificar se a pressão se manteve estável em 350 psi e aplicar água com detergente nos pontos de conexão entre os componentes, principalmente naqueles em que foi efetuado reparo ou substituição. Corrigir o vazamento (se houver).

3.1.3) opção 3: na ausência de equipamentos para pressurização conforme opções anteriores, pode-se utilizar a etapa da realização do vácuo (item c). Após a realização do mesmo, aguardar 20 minutos e verificar se há alteração na pressão. Se houverem vazamentos significativos, a pressão estará próxima de 0 psi.

3.2) Acrescentar a quantidade de óleo sintético lubrificante PAG de acordo com o(s) componente(s) reparado ou substituído.

3.2.1) Compressor: em caso da substituição do compressor (antes de retirá-lo, ligar o ar condicionado com o motor em marcha lenta por 5 minutos), drenar a quantidade de óleo no compressor usado e medir. Drenar o óleo do compressor novo e recolocar a mesma quantidade medida no compressor usado. Caso o compressor usado tenha sido danificado por falta de óleo (ausência total de óleo na drenagem), recolocar 60 ml de óleo no compressor novo.

3.2.2) Demais componentes conforme tabela.

COMPONENTE	Qtd ÓLEO (ml)
Evaporador	40
Condensador	50
Reservatório de líquido	30
Mangueira (cada)	20

3.2.3) Caso tenha acontecido desgaste de algum componente do ar-condicionado (normalmente o compressor) com liberação de contaminantes sólidos, após a sua substituição e antes do carregamento do sistema deve-se realizar a limpeza interna dos componentes com utilização de líquido adequado (por exemplo, o R143b). Também é necessário providenciar a limpeza do sistema se o óleo foi contaminado. Nos dois casos, deve-se substituir o reservatório de líquido.

3.3) Efetuar vácuo por no mínimo 30 minutos (mínimo de 26 in Hg). Nunca se deve realizar a carga de refrigerante sem a execução do vácuo, assim como nunca se deve realizar o vácuo sem o equipamento adequado (bomba de vácuo de no mínimo 2 CFM ou máquina).

△ ***Precaução: Em hipótese alguma deve-se utilizar o próprio compressor do ar condicionado para realização do vácuo.***

3.4) Com a utilização de equipamento adequado (máquinas carregadoras, balanças, garrafas dosadoras) carregar o sistema com **1450 +/- 50 gramas** de gás refrigerante R134a. Caso a carga seja efetuada pela linha de líquido, deve-se girar com a mão o eixo do compressor (pela placa da embreagem magnética) pelo menos 03 voltas completas.

SEÇÃO 10 - CABINE

Advertência: Tanto o gás refrigerante R134a como o líquido R141B quando em contato com a pele ou olhos podem causar queimaduras pelo frio.
Contato com os olhos: lavar imediatamente com bastante água por 15 minutos e procurar o médico imediatamente.
Contato com a pele: lavar com água e aplicar tratamento para queimadura, se necessário. Procurar o médico.
Inalação excessiva: manter a calma. Remover a pessoa para local arejado. Se não estiver respirando, promova a respiração artificial. Se tiver dificuldade para respirar, forneça oxigênio. Procurar o médico.

10.3.1 - SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO DE CAPTAÇÃO DE AR EXTERNO

1.1) Abrir a tampa de proteção do filtro, que está localizada na lateral direita da cabine da máquina, por onde o filtro é acessado.



Fig. 1

1.2) Para retirar o filtro, deve-se soltar duas porcas borboletas que estão localizadas nas laterais da grade de proteção do filtro.

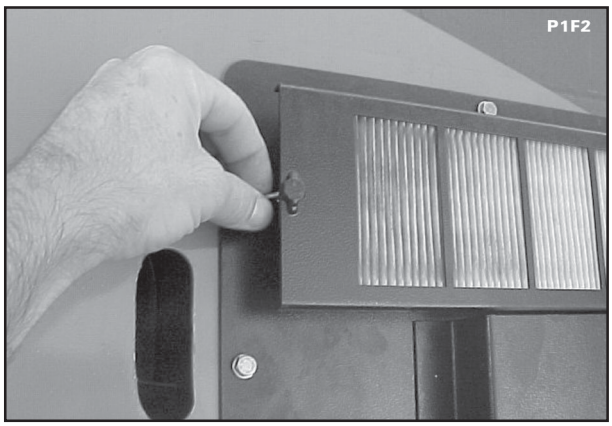


Fig. 2

1.3) Retirando-se as porcas, deve-se retirar a grade de proteção do filtro para substituição do elemento filtrante.

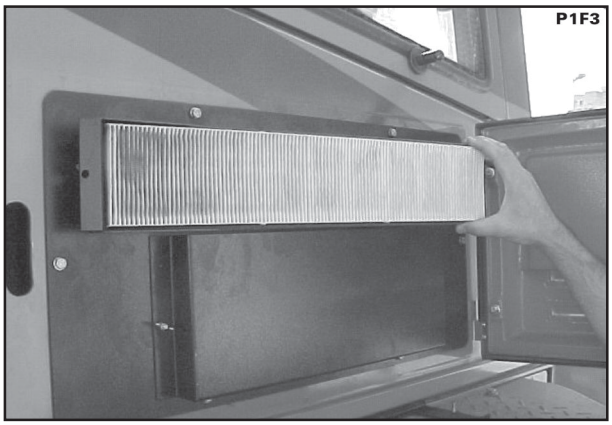


Fig. 3

10.3.2 - SUBSTITUIÇÃO FILTRO DE CIRCULAÇÃO DE AR INTERNO DA CABINE

2.1) Para substituição do filtro interno, deve-se localizar na parte interna da cabine a tampa inferior do console e removê-la utilizando uma chave de 8mm para acessar o filtro.

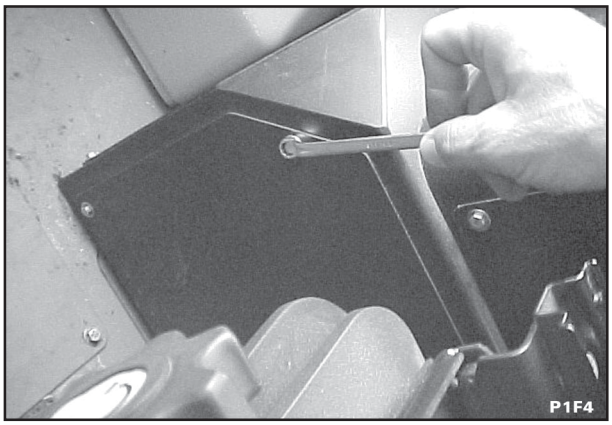


Fig. 4

2.2) Ao retirar a tampa, deve-se visualizar 04 porcas borboletas, que deverão ser retiradas para remoção e substituição do filtro de circulação de ar interno da cabine.



Fig. 5

2.3) Para substituição do filtro, deve-se utilizar uma chave Philips, retirando-se 02 parafusos que prendem o filtro à moldura.

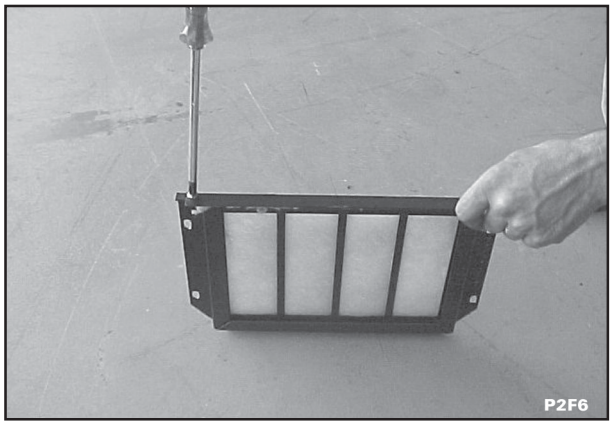


Fig. 6

10.3.3 - VENTILADORES E RESISTÊNCIA

3.1) Para manutenção e substituição dos ventiladores e da resistência, deve-se primeiramente retirar a tampa de manutenção, que está localizada junto ao filtro de captação de ar externo da máquina. Para retirá-la, deve-se utilizar uma chave de10mm, soltando-se 06 parafusos que prendem a tampa.Ao retirar a tampa deve-se observar que na sua parte traseira está preso um tubo flexível. Para retirá-lo, deve-se cortar uma abraçadeira plástica, utilizando-se um alicate de corte para separá-lo da tampa de manutenção.

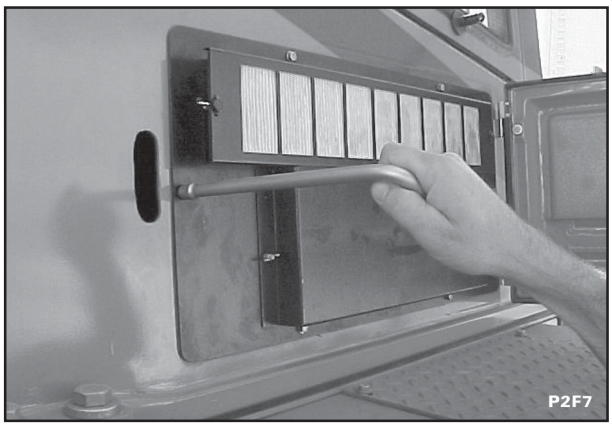


Fig. 7

3.2) Ventilador: deve-se primeiramente soltar o conector elétrico do ventilador. Em seguida, retirar 03 parafusos que prendem o ventilador na caixa evaporadora, utilizando-se uma chave de 8mm e substituí-lo.

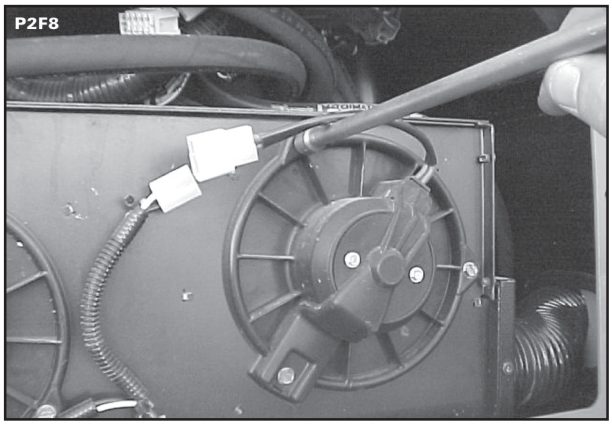


Fig. 8

3.3) Resistência: deve-se primeiramente soltar o conector do chicote elétrico que está ligado na resistência. Em seguida, retira-se a resistência, utilizando-se uma chave Philips, soltando-se 02 parafusos. Substituir a resistência.

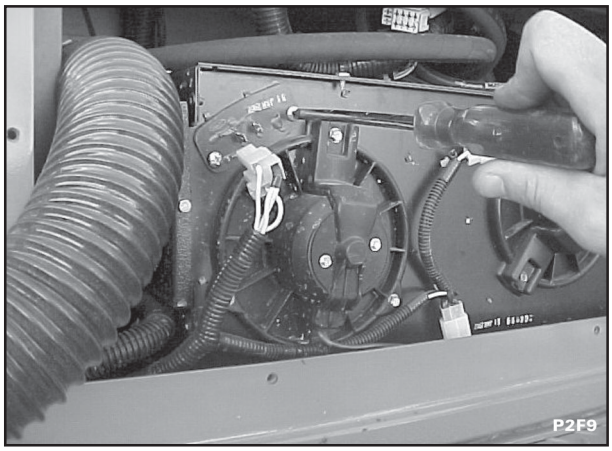


Fig. 9

10.3.4 - COMPRESSOR

4.1) Para manutenção ou substituição do compressor, deve-se retirar a carga de refrigerante do sistema, utilizando-se equipamento adequado para recolhimento. Não se deve liberar o gás refrigerante na atmosfera.

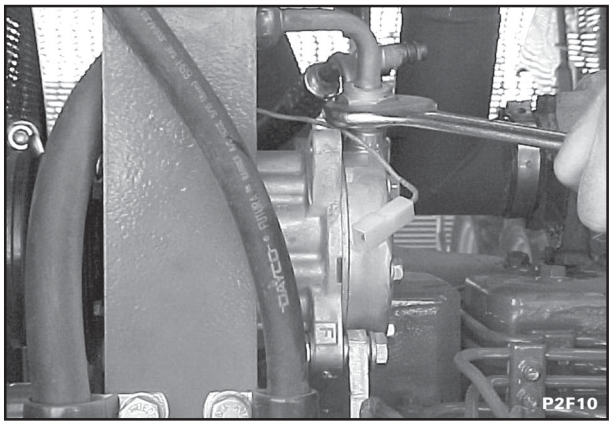


Fig. 10

4.2) Desconectar o chicote elétrico. Soltar as conexões metálicas das mangueiras, utilizando uma chave 27mm para mangueira de sucção e uma chave 22mm para mangueira de descarga. Soltar os 03 parafusos que prendem o compressor para afrouxar a correia. Em seguida, retirar o compressor.

4.3) Efetuar manutenção ou substituição do compressor e montá-lo no suporte.Verificar se a polia do compressor está alinhada com a polia motriz. Caso não esteja, deve-se soltar os parafusos que prendem o suporte do compressor ao bloco do motor. Pode-se utilizar uma régua metálica ou outro instrumento reto para alinhar os canais das polias.Reapertar os parafusos de fixação do suporte do compressor.

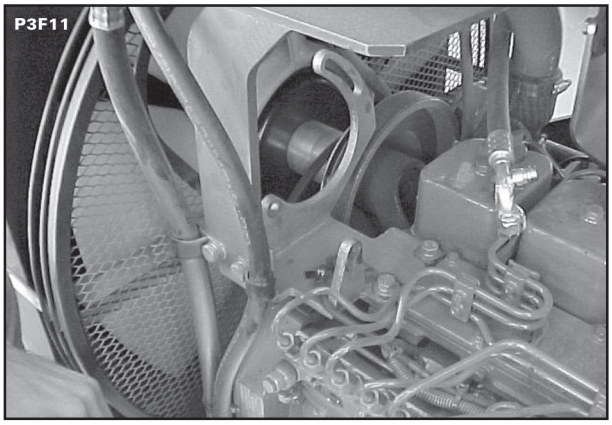


Fig. 11

4.4) Recolocar a correia e posicionar o compressor de modo a obter uma tensão adequada na correia. Apertar os parafusos de fixação do compressor no suporte. Conectar o chicote elétrico e montar novamente as mangueiras de sucção e descarga.Obs.: sempre que se desmontar as mangueiras do sistema, substituir os anéis o´ring de vedação na montagem das mesmas.

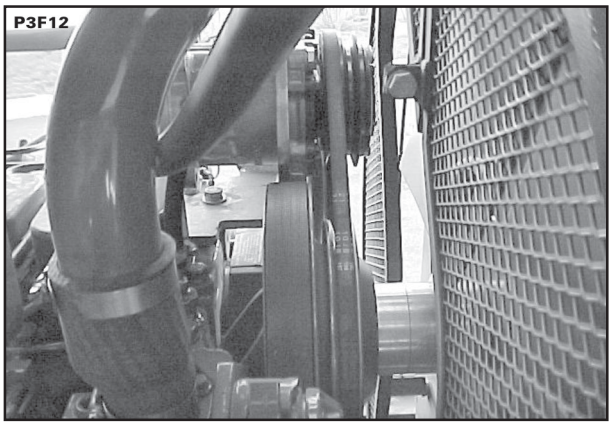


Fig. 12

SEÇÃO 10 - CABINE

10.3.5 - CORREIA

5.1) Para efetuar a substituição da correia do compressor, deve-se primeiramente soltar os parafusos do compressor para afrouxar a correia. Em seguida, retirar o ventilador de arrefecimento do motor, da seguinte forma:

a)Nas laterais do defletor de arrefecimento, abrir as duas portas para acessar os 04 parafusos que fixam o ventilador ao eixo do motor.

b)Para soltar o ventilador deve-se utilizar uma chave 17mm.

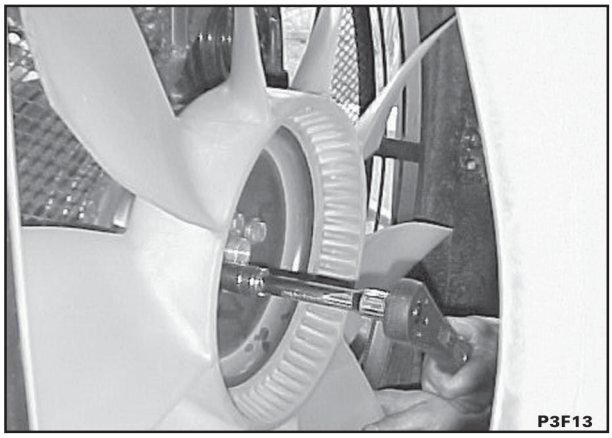


Fig. 13

c)Ao retirar o ventilador, efetuar a substituição da correia. Recolocar o ventilador no motor, apertando-se os parafusos e posicionando-se a correia nas polias, obtendo-se uma tensão adequada. Fixar os parafusos do compressor.

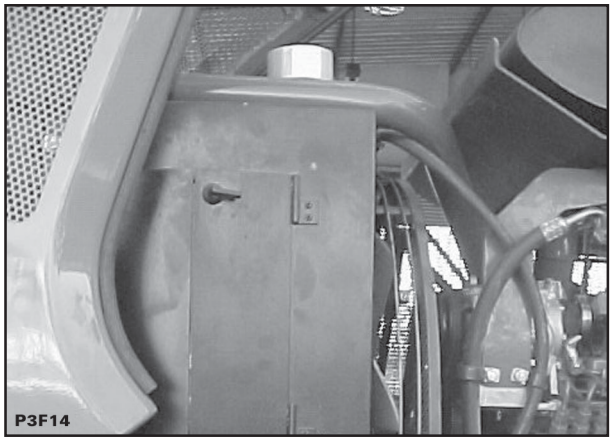


Fig. 14

Obs.: sempre que se efetuar manutenção na máquina, desligar a chave geral e mantê-la em seu poder.

10.3.6 - CONJUNTO CONDENSADOR

6.1) O condensador está localizado na parte superior do defletor de arrefecimento. Sempre que efetuar manutenção, verificar se há carga de gás refrigerante no sistema. Caso haja, retirar a carga utilizando-se o equipamento adequado para recolhimento. Nunca liberar o gás refrigerante na atmosfera.

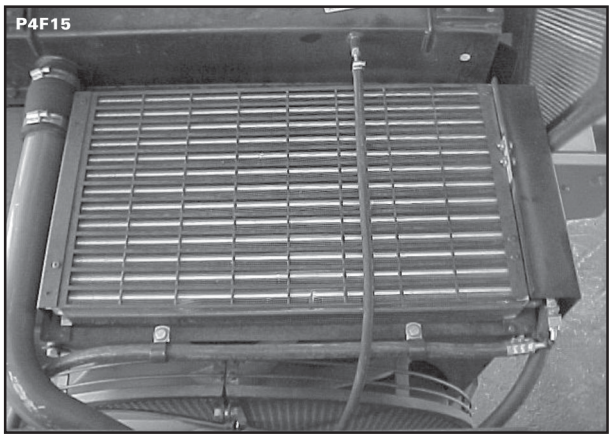


Fig. 15

6.2) Retirar o condensador da seguinte forma:

a)Retirar a chapa de proteção do condensador, que está localizada na cabeceira esquerda, presa com 04 parafusos. Utilizar uma chave de 10mm.



Fig. 16

b) Soltar a conexão da mangueira de descarga utilizando-se 02 chaves: 19mm e 22mm.

c) Soltar a conexão da mangueira de líquido utilizando-se 02 chaves: 19 mm e 16 mm.

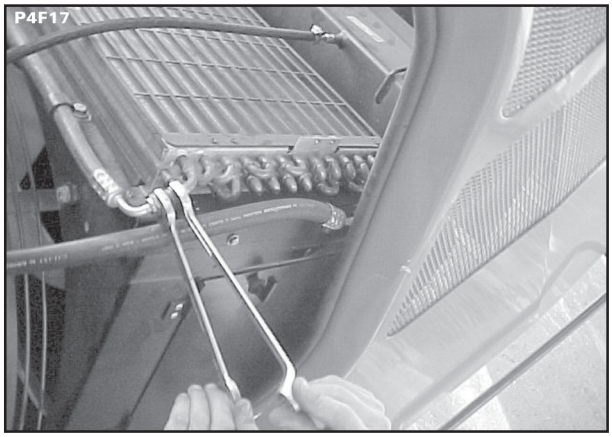


Fig. 17

d) Retirar as duas abraçadeiras que prendem a mangueira de líquido, na parte frontal do condensador, utilizando 02 chaves de 13 mm. Retirar os 08 parafusos que fixam o condensador no defletor, localizados nas laterais do condensador, utilizando uma chave de 10 mm.
e) Substituir o condensador, fixando-se com os parafusos. Conectar as mangueiras. Substituir os anéis o'ring de vedação e montar a chapa de proteção.

10.3.7 - CONJUNTO RESERVATÓRIO DE LÍQUIDO.

7.1) O reservatório de líquido está localizado na lateral direita inferior do motor, ao lado do filtro de combustível da máquina. Retirá-lo da seguinte forma:

a)Desconectar o chicote elétrico do pressostato. Caso haja carga de gás refrigerante no sistema, observar orientação 3 do item "Generalidades".

b) Soltar as 02 mangueiras que estão ligadas ao reservatório, observando sempre a entrada e saída indicada pelas letras **IN**. A mangueira de entrada é a mangueira que vem do condensador para o reservatório de líquido.

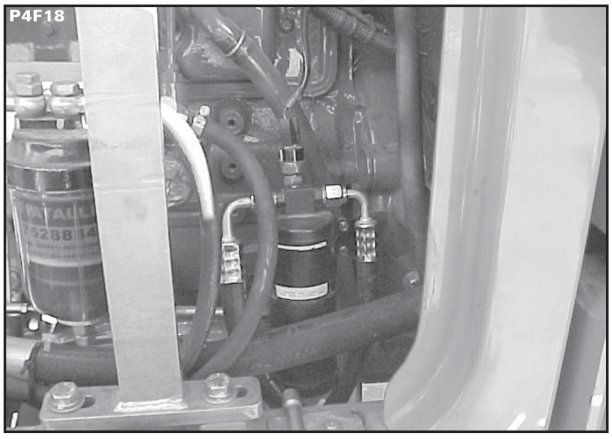


Fig. 18

7.2) Substituir o reservatório, soltando-se os parafusos das abraçadeiras com chave10 mm. Fixar o novo reservatório ao bloco do motor. Quando se montar as mangueiras, substituir os anéis o'ring de vedação e conectar o chicote do pressostato. Se houver suspeita de defeito no pressostato, aproveitar a oportunidade para substituí-lo.

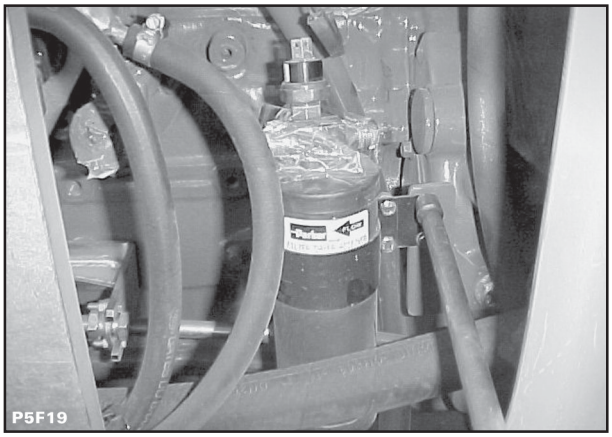


Fig. 19

Obs.: sempre observar a posição das mangueiras no momento da montagem das mesmas no reservatório, respeitando-se a posição de entrada (**IN**).

10.3.8 - CONJUNTO MANGUEIRAS

Para desmontar as mangueiras do sistema de ar condicionado da máquina, deve-se primeiramente verificar se o sistema se encontra sem gás refrigerante. Caso ainda esteja com carga, recolher o gás com equipamento adequado.

8.1) Mangueira compressor/condensador: deve-se primeiramente retirar a proteção das mangueiras que se encontra fixada ao condensador e defletor de arrefecimento do motor, utilizando-se uma chave 10mm para soltar 04 parafusos que a prendem.Soltar a mangueira, utilizando-se duas chaves : 19 mm e 22 mm, sempre tomando o cuidado de não romper o tubo do condensador.



Fig. 20

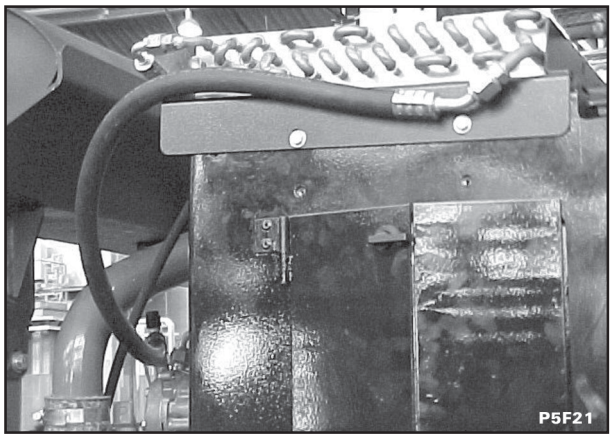


Fig. 21

O outro ponto de fixação da mangueira está localizado no compressor.

Obs.: sempre que se montar a mangueira, substituir os anéis o'ring de vedação.

8.2) Mangueira condensador/reservatório: uma das extremidades está conectada no condensador e a outra está conectada ao reservatório. Soltar a porca das conexões utilizando-se 02 chaves: 19 mm e 16 mm. Após, soltar duas abraçadeiras que prendem a mangueira ao condensador.

Retirá-la e substituí-la.Na montagem da mangueira substituir também os anéis o'ring de vedação.

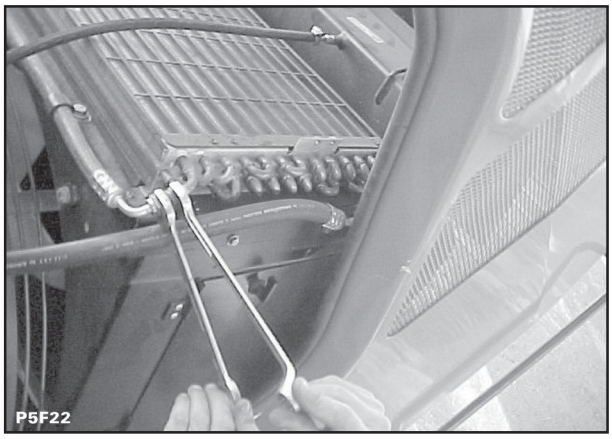


Fig. 22

8.3) Mangueira reservatório/válvula: deve-se retirar a tampa inferior do console, utilizando uma chave de 8 mm, soltando-se 06 parafusos de fixação para acessar as mangueiras que estão fixadas na válvula.

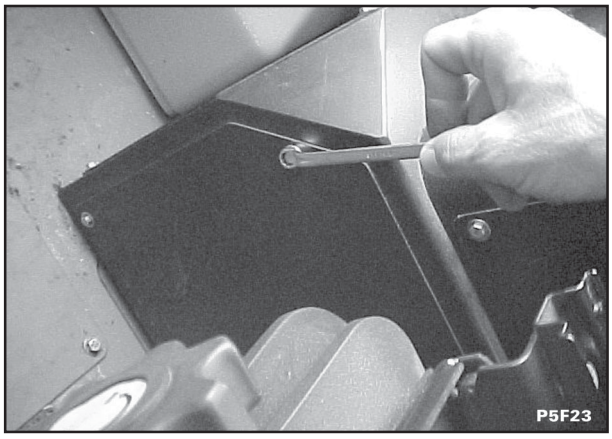


Fig. 23

8.4) Soltar a conexão menor com chave 16 mm. Soltar a conexão no reservatório com chaves 19 mm e 16 mm.

Retirar e substituir a mangueira. Ao montar a mangueira, substituir os anéis o'ring de vedação.

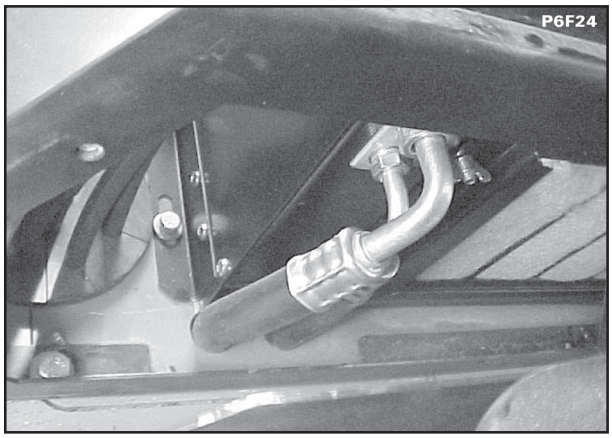


Fig. 24

Obs.: a posição de trabalho para retirar a mangueira é na região de articulação da máquina. Não esquecer de desligar a chave geral e colocar a trava de segurança.

8.5) Mangueira válvula expansão/compressor: deve-se soltar a conexão que está fixada na válvula da caixa evaporadora com chave 22 mm. Soltar a conexão que está fixada no compressor com chave 27 mm. Esta mangueira passa na parte direita inferior do motor e segue passando sob o piso da cabine. A posição de trabalho para manutenção desta mangueira é ao lado das rodas e na região de articulação da máquina. Então é muito importante desligar a chave geral da máquina, retirar a chave do contato e mantê-la junto com o mecânico, colocar ficha de manutenção e a trava de segurança. Ao montar a mangueira, substituir os anéis o'ring de vedação.

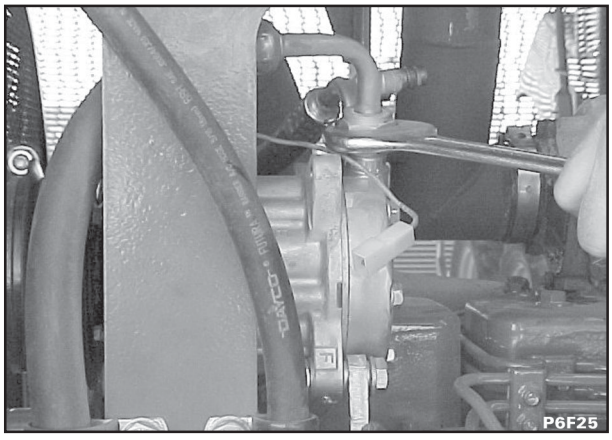


Fig. 25

Esta foto indica a posição onde as mangueiras passam sob o piso e entram na cabine, através de dois furos com grometes, para serem instaladas na caixa evaporadora.

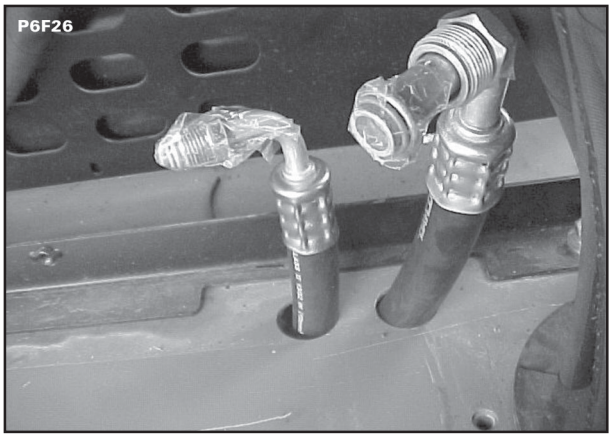


Fig. 26

10.3.9 - ESQUEMA DAS MANGUEIRAS

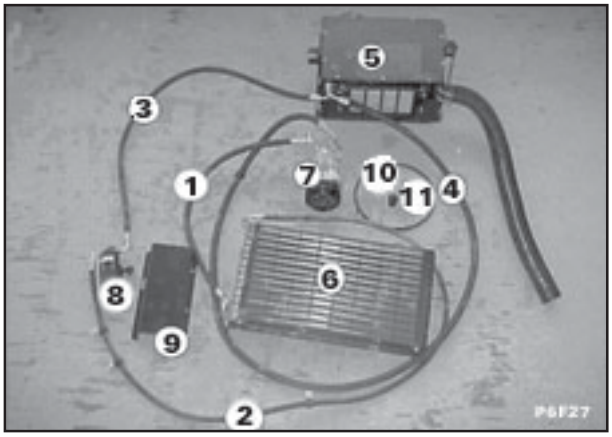


Fig. 27

ITEM	DESCRIÇÃO
01	MANGUEIRA COMPRESSOR PARA CONDENSADOR.
02	MANGUEIRA CONDENSADOR PARA RESERVATÓRIO.
03	MANGUEIRA RESERVATÓRIO PARA VÁLVULA DE EXPANSÃO.
04	MANGUEIRA VÁLVULA EXPANSÃO PARA COMPRESSOR.
05	CAIXA EVAPORADORA.
06	CONDENSADOR.
07	COMPRESSOR.
08	RESERVATÓRIO DE LÍQUIDO.
09	TAMPA DE PROTEÇÃO.
10	CORREIA.
11	INTERRUPTOR DE VELOCIDADE.

SEÇÃO 10 - CABINE

10.3.10 - CAIXA EVAPORADORA

10.1) A Caixa Evaporadora está localizada dentro da cabine da máquina, sob o console de comando. Para se ter acesso à CAIXA EVAPORADORA, abrir a mesma tampa que dá acesso ao filtro de captação de ar externo, retirando-se a tampa de manutenção e acessando a CAIXA EVAPORADORA.

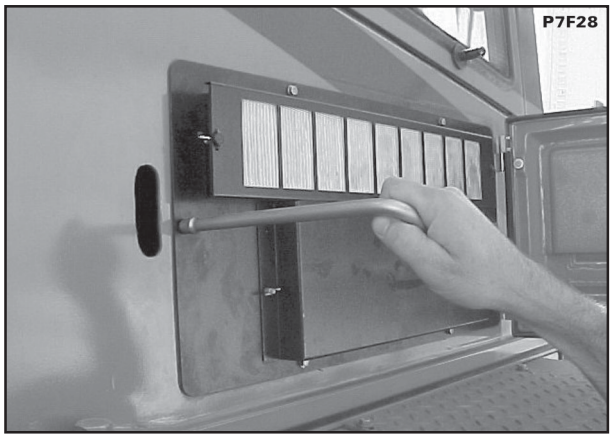


Fig. 28

10.2) Para retirar a caixa evaporadora, soltar os dois conectores que estão ligando a caixa evaporadora ao chicote principal da máquina. Em seguida, cortar as abraçadeiras que prendem os tubos flexíveis que estão ligados nas laterais da caixa. Desencaixar os tubos flexíveis.

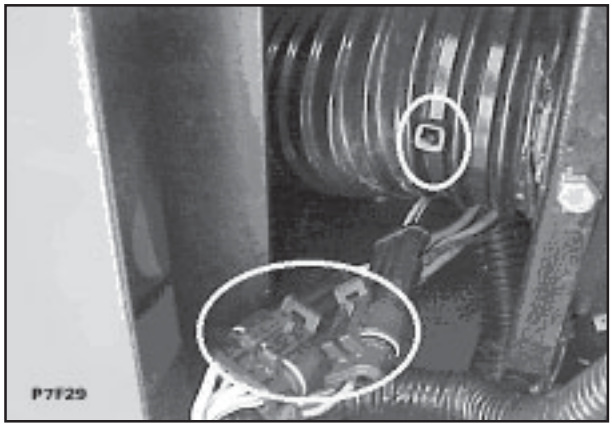


Fig. 29

10.3) Em seguida, soltar as mangueiras de água quente e as conexões das mangueiras que estão ligadas na válvula de expansão da caixa evaporadora. Utilizar chave 16 mm e 22 mm. Soltar os parafusos de fixação da caixa ao assoalho da máquina. Os parafusos estão localizados nas laterais inferiores da caixa. Utilizar chave 13 mm.

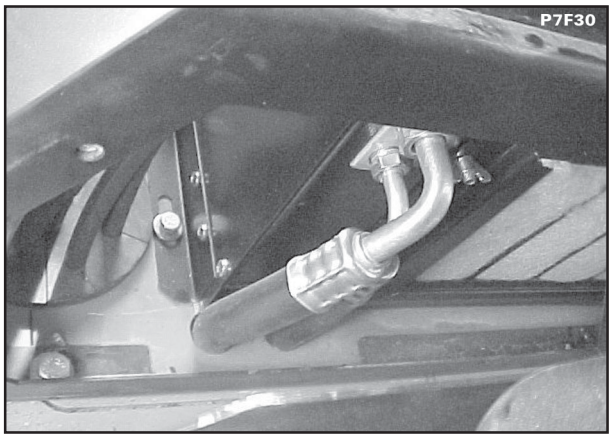


Fig. 30



Fig. 31

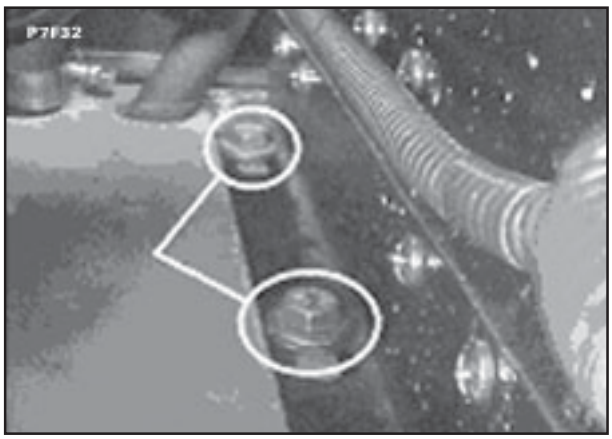


Fig. 32

10.4) Após soltar as mangueiras, parafusos de fixação e chicote elétrico, alinhar a caixa de acordo com o corte retangular, visualizado na foto abaixo e puxar a caixa para fora.Quando montar a caixa evaporadora, não esquecer de encaixar novamente a mangueira do dreno, localizado na parte inferior da caixa.

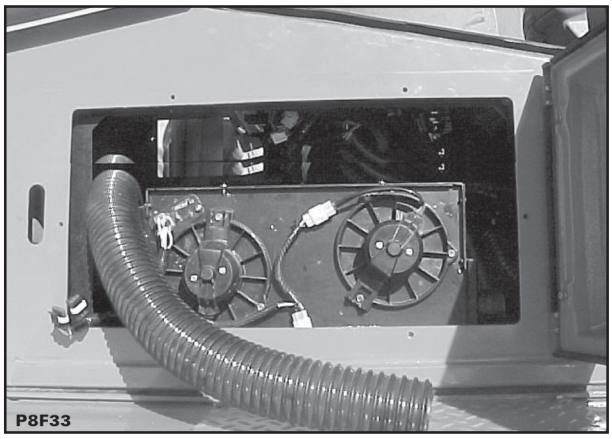


Fig. 33

10.5) Manutenção e substituição de componentes da Caixa Evaporadora – Evaporador e Aquecedor.

a) Retirar a tampa superior da caixa evaporadora (09 parafusos Philips).

b) Retirar a tampa frontal da caixa evaporadora (04 parafusos Philips).

c) Retirar 03 parafusos do lado esquerdo e 05 parafusos do lado direito.

d) Retirar primeiramente o evaporador.

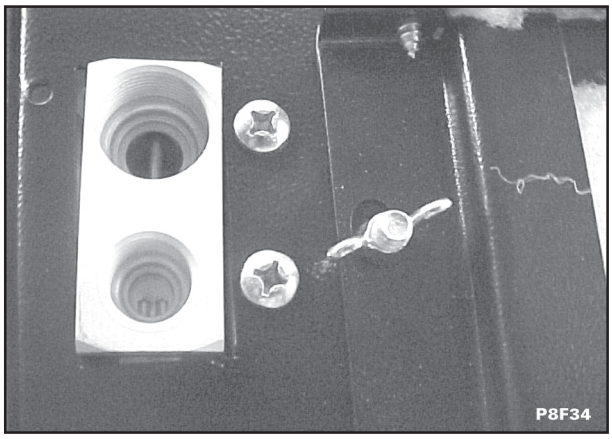


Fig. 34

Em seguida, a serpentina de aquecimento.

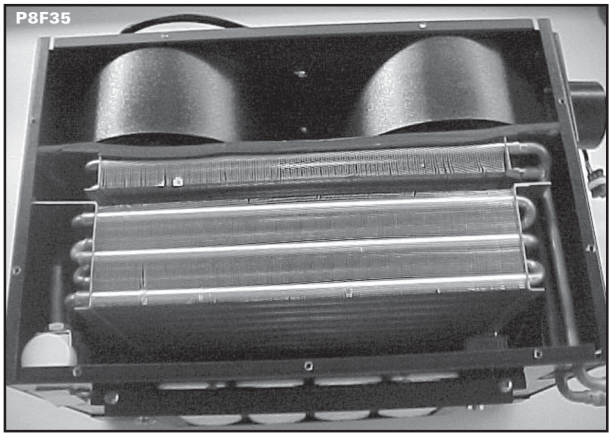


Fig. 35

e) Retirar a válvula de expansão utilizando-se 02 chaves: 19mm e 25mm. Ao montar a válvula de expansão, substituir os anéis o'ring.

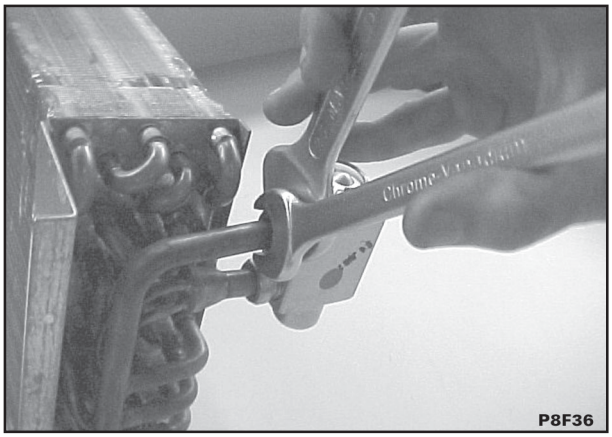


Fig. 36

f) Retirar o termostato, utilizando-se uma chave Philips. Para montar o termostato, encaixar o bulbo do termostato no furo do evaporador, localizado na lateral direita do evaporador, entre os tubos.

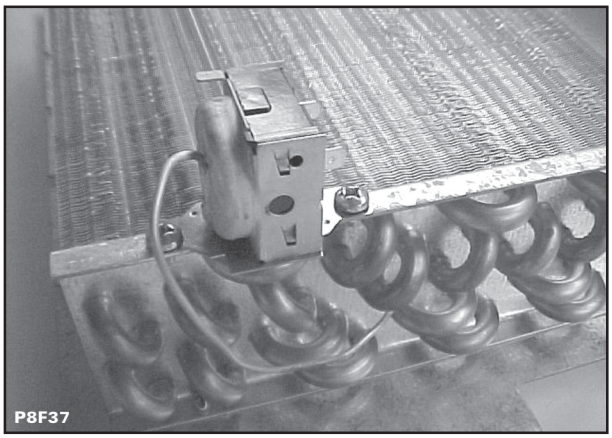


Fig. 37

Montagem da caixa evaporadora: seguir os passos anteriores na ordem inversa de desmontagem.

10.3.11 - INTERRUPTORES DE COMANDO DO AR-CONDICIONADO

11.1) Os interruptores de comando do A/C estão localizados na parte superior da cabine junto aos interruptores de comando, sendo que o interruptor do ventilador é o primeiro da direita para a esquerda e o interruptor do A/C é o segundo na seqüência.



Fig. 38

11.2) Manutenção e substituição dos interruptores de comando do A/C e ventilação.

a)Para ter acesso aos interruptores, retirar primeiramente a tampa de manutenção que se encontra sob o painel de comando, utilizando-se uma chave de fenda.



Fig. 39

Caso necessário substituir algum dos interruptores, retirar o painel de comando, soltando-se 04 parafusos de fixação. Utilizar uma chave Philips.

10.3.12 - CONTROLE DO SISTEMA DE AQUECIMENTO

O sistema de aquecimento da cabine é controlado por uma válvula localizada no console da máquina.

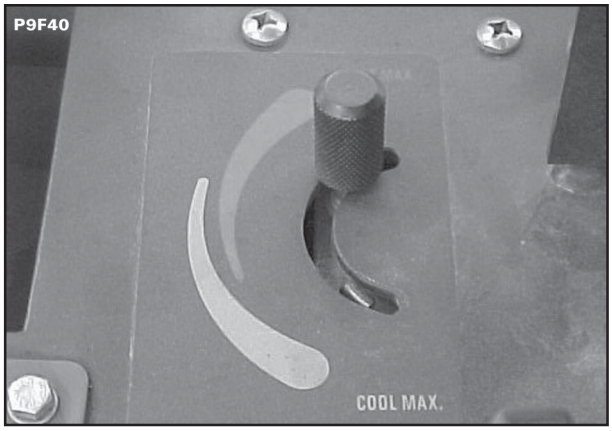


Fig. 40

12.1) Manutenção do sistema de aquecimento.

a) Primeiramente fechar os registros de água quente que estão localizados no motor da máquina, sendo um do lado direito do motor e o outro do lado esquerdo do motor.

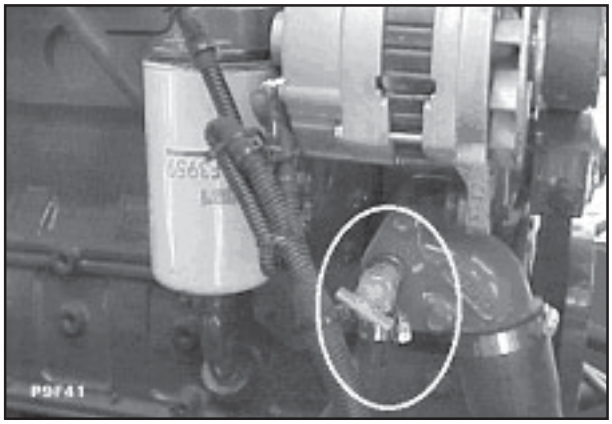


Fig. 41

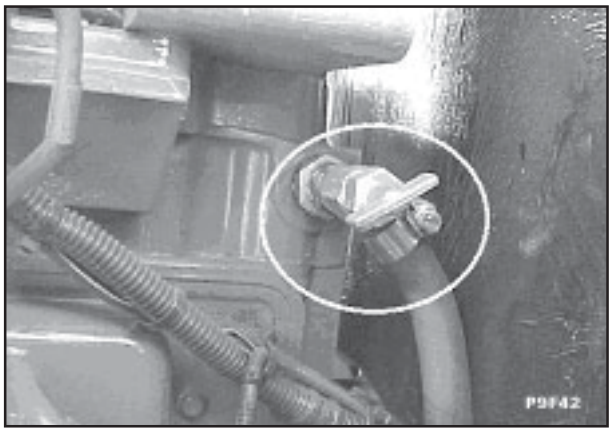


Fig. 42

b)Para soltar a válvula de controle de aquecimento, retirar a tampa lateral superior do console da máquina, acessando as duas mangueiras ligadas à válvula.

c)Retirar o knob de controle da válvula, que está fixado com um parafuso allen 4mm, localizado na lateral do knob. Usar chave Allen 2 mm.

d)Retirar dois parafusos Philips que fixam a válvula no console da máquina.

e)Substituir as peças, seguindo-se os passos anteriores na ordem inversa.

Obs. :no caso de perda de água do arrefecimento do motor, não utilizar água comum para completar.

Consultar o manual do operador.