



Veículo de carga · Trem de força
MB - Caixa de mudanças em grupo
Reparo · G131 - G330 · Go

Índice

1	Intruções	1
1.1	Bem-Vindo	1
2	Caixa de Mudanças	2
2.1	Tipos de comando de caixas de mudanças.....	2
2.2	Significado das designações de caixas de mudança	3
2.3	Prática	4
3	Caixa de mudanças sincronizada de 9 marchas	5
3.1	Tarefas.....	5
3.2	Visão geral do diagnóstico da ligação cruzada (Trambulador ou comando transversal)	15
3.3	Planilha, ajustar o seletor (MPS e HPS)	18
3.4	Remover o grupo multiplicador	19
3.5	Desmontar o grupo multiplicador (GP).....	20
3.6	Visão geral do diagnóstico do grupo multiplicador	22
3.7	Remover e instalar as engrenagens satélite	23
3.8	Montar o grupo multiplicador	24
3.9	Desmontar a transmissão principal.....	28
3.10	Visão geral do diagnóstico da transmissão principal	30
3.11	Tarefas da árvore primária	31
3.12	Desmontar a árvore secundária	31
3.13	Visão geral do diagnóstico da árvore secundária.....	36
3.14	Árvore intermediária da caixa de mudanças	37
3.15	Verificar o rolamento de agulhas e de roletes	38
3.16	Montar e ajustar a árvore secundária	39
3.17	Montar a transmissão principal.....	40
3.18	Ajustar o mancal da árvore primária e intermediária – planilha	41
3.19	Instalar o grupo multiplicador (GP).....	43
3.20	Circuito de óleo	45
3.21	Instalar o comando da caixa de mudanças sincronizada de 9 marchas	51
3.22	Instalar a haste travadora para o interlock (apenas MPS e HPS)	53
4	Caixa de mudanças de 12 marchas com Mercedes PowerShift	57
4.1	Tarefas.....	57
4.2	Desmontar o grupo multiplicador.....	63
4.3	Montar o grupo multiplicador	64
4.4	Desmontar a transmissão principal.....	69
4.5	Desmontar a árvore secundária	72
4.6	Árvore intermediária.....	74
4.7	Verificar o rolamento de agulhas e de roletes	75

4.8	Montar e ajustar o árvore secundária	76
4.9	Montar a árvore secundária	78
4.10	Ficha de informação, desmontar e montar a árvore primária.....	81
4.11	Montar a transmissão principal	82
4.12	Ajustar o mancal da árvore intermediária.....	88
4.13	Desmontar, verificar e montar o freio da árvore intermediária	89
4.14	Remover/instalar, verificar a válvula de descarga rápida	90
4.15	Desmontar, verificar e montar o freio da árvore intermediária, PowerShift de 12 marchas	91
4.16	Ajustar o cilindro de comando e o êmbolo de comando no grupo desmultiplicador	92
4.17	Instalar o grupo multiplicador na caixa de mudanças	95
4.18	Instalar a bomba de óleo e a válvula limitadora de pressão	96
5	Caixa de mudanças sincronizada de 16 marchas	99
5.1	Desmontar e montar a caixa de mudanças	99
5.2	Remover as peças agregadas	100
5.3	Comando da caixa de mudanças desviado: G240 e G260 com MPS e HPS	101
5.4	Remover o grupo multiplicador.....	102
5.5	Montar o grupo multiplicador (GP).....	105
5.6	Desmontar a transmissão principal	107
5.7	Desmontar a árvore secundária.....	109
5.8	Montar a árvore secundária	113
5.9	Montar a transmissão principal	118
5.10	Ajustar o cilindro de comando e o êmbolo de comando no grupo desmultiplicador	121
5.11	Instalar o grupo multiplicador	123
5.12	Apurar a arruela de compensação para a bomba de óleo	125

1 Instruções

1.1 Bem-Vindo

Neste treinamento você aprenderá como reparar as caixas de mudanças em grupo, com e sem sincronização, de modo profissional.

Você desmontará as caixas de mudanças, verificará os grupos de construção individuais e partes da caixa de mudanças com relação ao desgaste e a danos e determinará o reparo. Além disso, as respectivas regulagens podem ser memorizadas e chamadas novamente.

Em todos os trabalhos você irá utilizar as ferramentas especiais atuais, necessárias.

Aproveite a oportunidade para trocar suas experiências no reparo de caixas de mudança com os outros participantes do curso.

Nós lhes desejamos muito sucesso.



2 Caixa de Mudanças

2.1 Tipos de comando de caixas de mudanças

Tipo de comando da caixa de mudanças				Comando mecânico		Comando hidráulico		Comando Telligent		Comando automático Telligent		Mercedes PowerShift	Mercedes PowerShift 2
Code do comando das caixas de mudanças				GS1		GS3		GS2	GS7	GE1	GE2	GE3	GE7
Designação abreviada do comando das caixas de mudança				MS	MPS	HS	HPS2	GS	GS2	AGS	EAS	EAS2	EAS3
Tipo de veículo	Designação da caixa de mudanças	Modelo das caixas de mudanças	Code das caixas de mudanças										
ATEGO 2	ZF6S-850	710.010	GF9	X									
	ZF9S-75	710.600	GO5	X									
	G56-6	712.611	GC4	X						X			
	G60-6 *	715.050	GC5	X						X			
	G85-6 *	715.060	GC6	X						X			
	G131-9	715.570	GT1				X						
AXOR 2	G85-6 *	715.060	GC6			X				X			
	G131-9	715.570	GT1				X						
	G221-9	715.561	GD5		X		X						
	G210-16	715.500	GC3		X		X	X					
	G211-16	715.510	GD3				X	X					
	G240-16	715.520	GC2		X		X	X					
	G211-12 K	715.350	GH2									X	

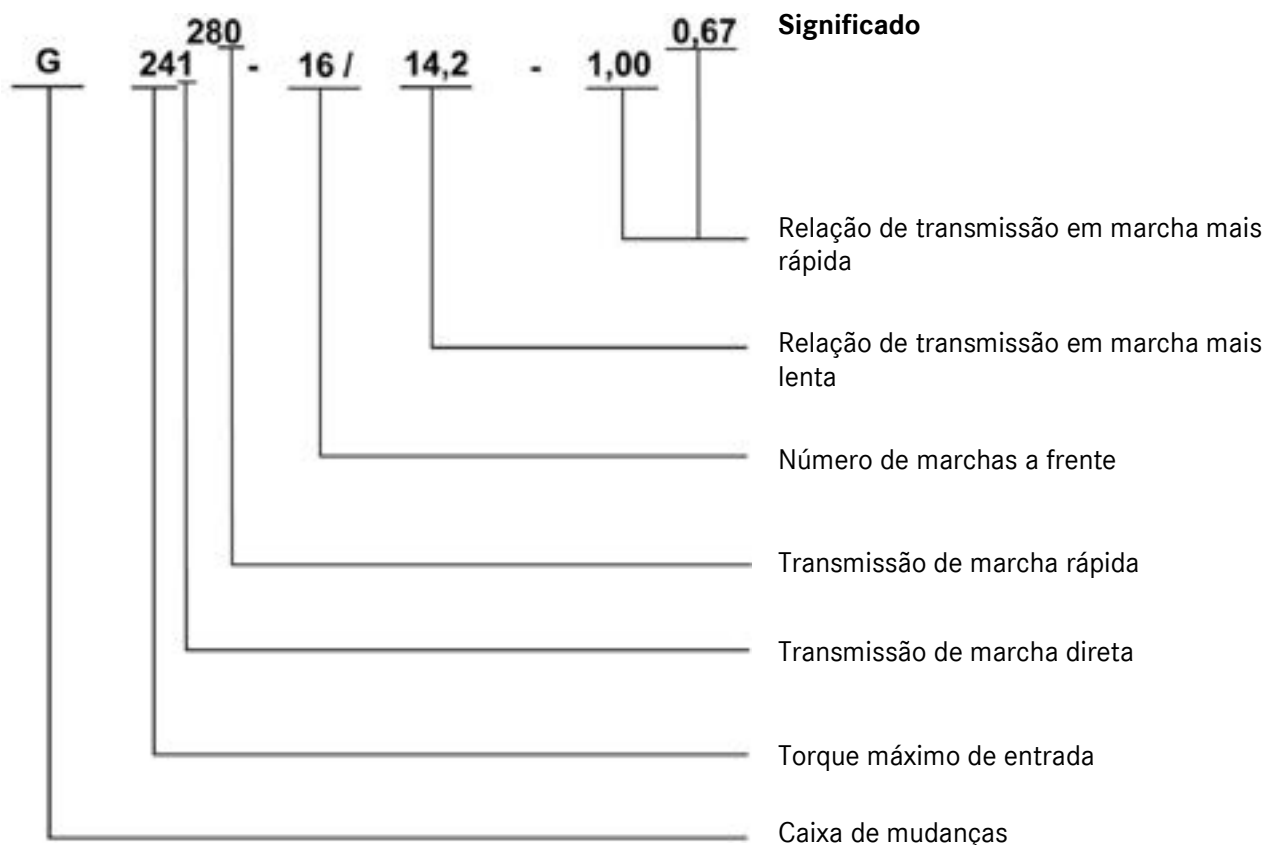
*G60-6 = BM 712.620 de produção brasileira, G85-6 = BM 712.630 de produção brasileira



Tipo de comando das caixas de mudanças				Comando mecânico		Comando hidráulico		Comando Telligent		Comando automático Telligent		Mercedes PowerShift	Mercedes PowerShift 2
Code de comando da caixa de mudanças				GS1		GS3		GS2	GS7	GE1	GE2	GE3	GE7
Designação abreviada do comando da caixa de mudanças				MS	MPS	HS	HPS2	GS	GS2	AGS	EAS	EAS2	EAS3
Tipo de veículo	Designação da caixa de mudanças	Modelo das caixas de mudanças	Code das caixas de mudanças										
ACTROS	G210-16	715.500	GC3				X		X		X		
	G211-16	715.510	GD3				X		X		X		
	G230-16	715.507	GH5				X		X		X		
	G231-16	715.513	GH6				X		X		X		
	G240-16	715.520	GC2				X		X		X		
	G260-16	715.540	KGC1				X		X		X		
	G241-16 K	715.515	GH7									X	
	G280-16 K	715.525	GH4									X	
	G211-12 K	715.350	GH2									X	X
	G281-12 K	715.370	GH3									X	X
	G330-12 K	715-380	GH8									X	X

Versão: 04/2009 (não está sujeito ao serviço de modificação)

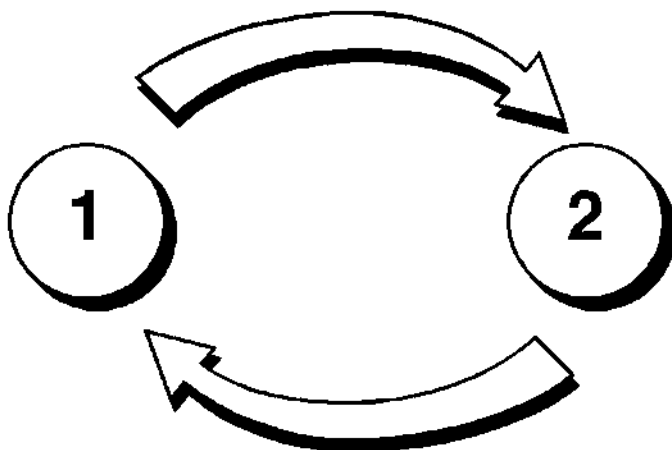
2.2 Significado das designações de caixas de mudança





2.3 Prática

Trabalho em grupo em diversas estações

- Neste treinamento irá trabalhar em diversas caixas de mudança. As informações e tarefas a respeito das estações individuais podem ser encontradas nas páginas
 - G 131-9: a partir da página 6
 - G211-12K: a partir da página 55
 - G2xx-16: a partir da página 95
- Para os trabalhos práticos formem dois grupos. Irá processar as tarefas apresentadas em uma caixa de mudanças sincronizada e em uma caixa de mudanças com Mercedes PowerShift e assim conhecer as semelhanças e diferenças de ambos os tipos de caixas de mudança.
- Utilize as fichas de trabalho na documentação de treinamento. Aproveite a oportunidade, para trocar suas experiências com os outros participantes do treinamento. Em caso de necessidade, faça anotações e amplie assim sua "memória de conhecimentos".
- Para as tarefas apresentadas utilize as informações no WIS. No caso de incertezas ou eventuais dúvidas, o instrutor terá prazer em ajudá-lo.



Grupo 1: inicia com o  _____

Grupo 2: inicia com o  _____

G2xx-16: será processado em conjunto por ambos os grupos

Eu pertenço ao grupo  _____

3 Caixa de mudanças sincronizada de 9 marchas

3.1 Tarefas

Estação	Tipo de Caixa de Mudanças	Tarefas
Caixa de mudanças sincronizada		<ul style="list-style-type: none"> • Remover o interlock • Remover a ligação cruzada (Trambulador) • Remover o grupo multiplicador (GP) • Remover a parte dianteira da caixa de mudanças • Remover a árvore de entrada • Desmontar a árvore secundária • Desmontar, diagnosticar, montar e ajustar o comando da caixa de mudanças • Diagnosticar, montar e ajustar partes da árvore secundária • Desmontar o grupo multiplicador (GP) • Diagnosticar, montar e ajustar as partes do grupo multiplicador (GP)

3.1.1 Remover as peças agregadas











Exercício

Antes de desmontar a caixa de mudanças sincronizada de 9 marchas, algumas peças devem ser removidas. Assinale as peças a serem removidas na ilustração e anote-as na lista.



GT26_10_0052_C75

Peças agregadas a serem removidas

3.1.2 Remover a haste travadora para o interlock

Exercício Remova a haste travadora para o interlock.

Anote os pontos importantes.



GT26_60_0045_C71



GT26_60_0046_C71

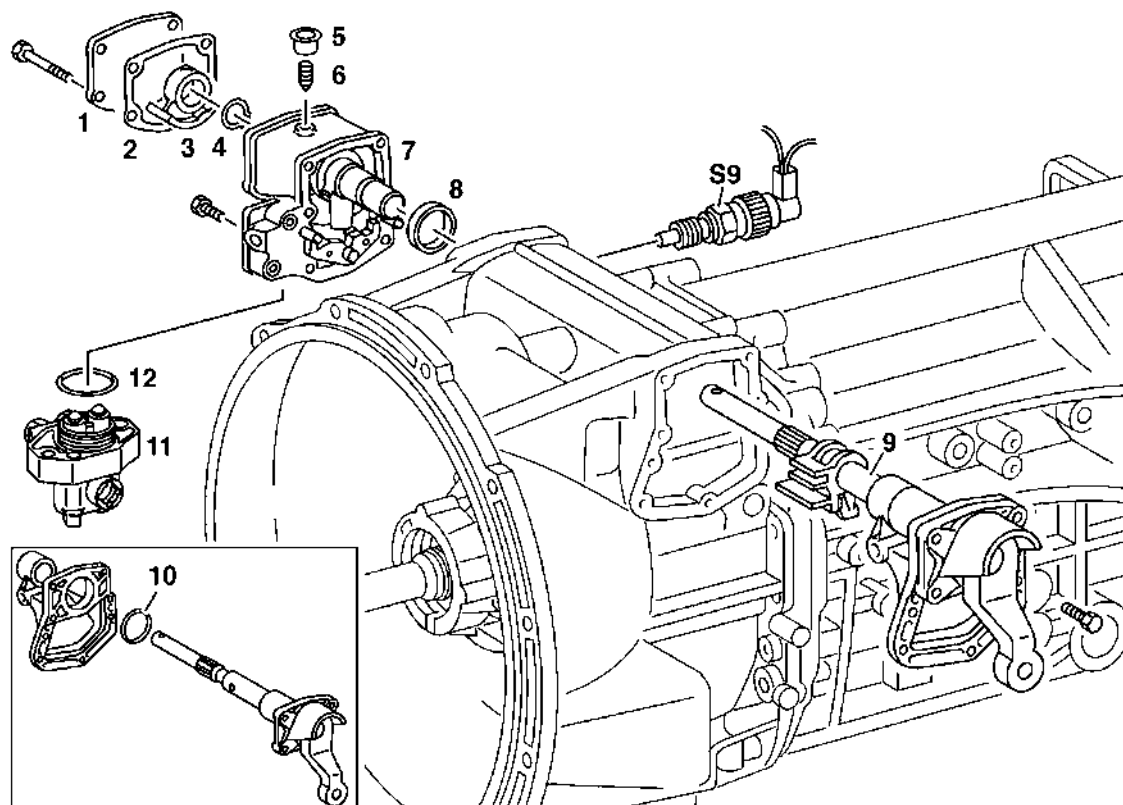
Anotações



3.1.3 Remover a ligação cruzada (Trambulador)

Exercício Remova a ligação cruzada (Trambulador).

Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.



Pontos & Anotações importantes



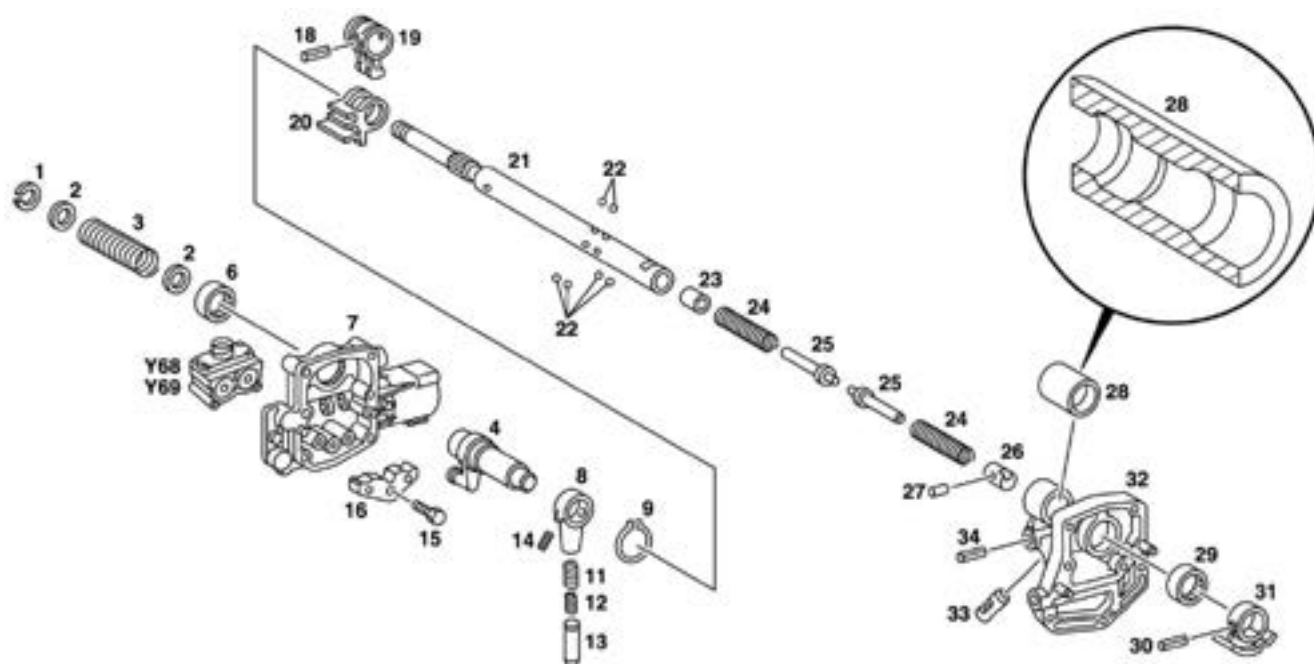
3.1.4 Desmontar a ligação cruzada (Trambulador)

Exercício Desmonte a ligação cruzada (Trambulador).

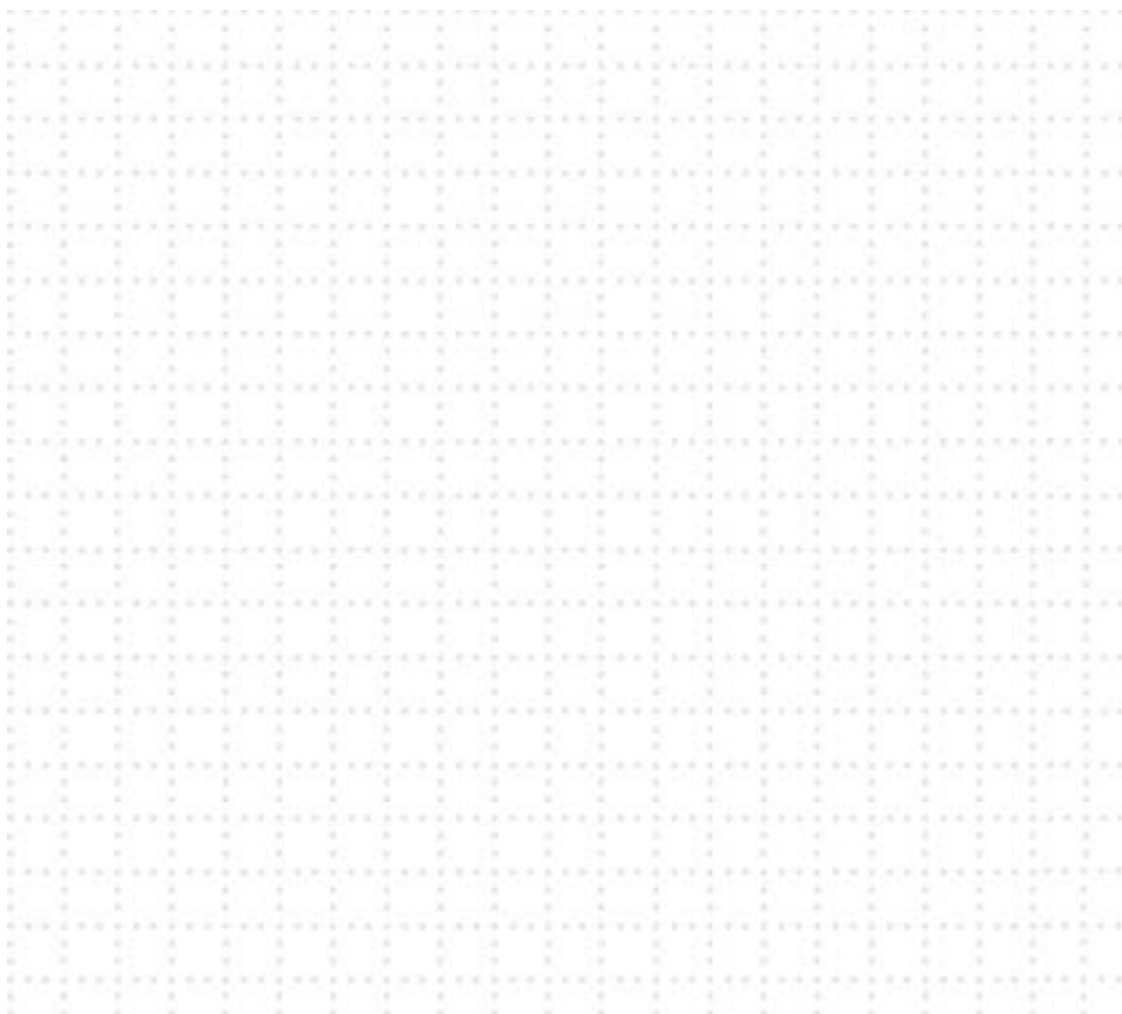
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho "Ligação cruzada (Trambulador) HPS / desmontar MPS".
- Para desmontar, utilize as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Verifique as peças da ligação cruzada (Trambulador) com base na página "Visão geral do diagnóstico da ligação cruzada (Trambulador) e anote seus diagnósticos.
- Discuta a sua experiência a respeito da verificação dos comandos das caixas de mudanças no grupo. Anote os exemplos adicionais a partir da prática em sua documentação.



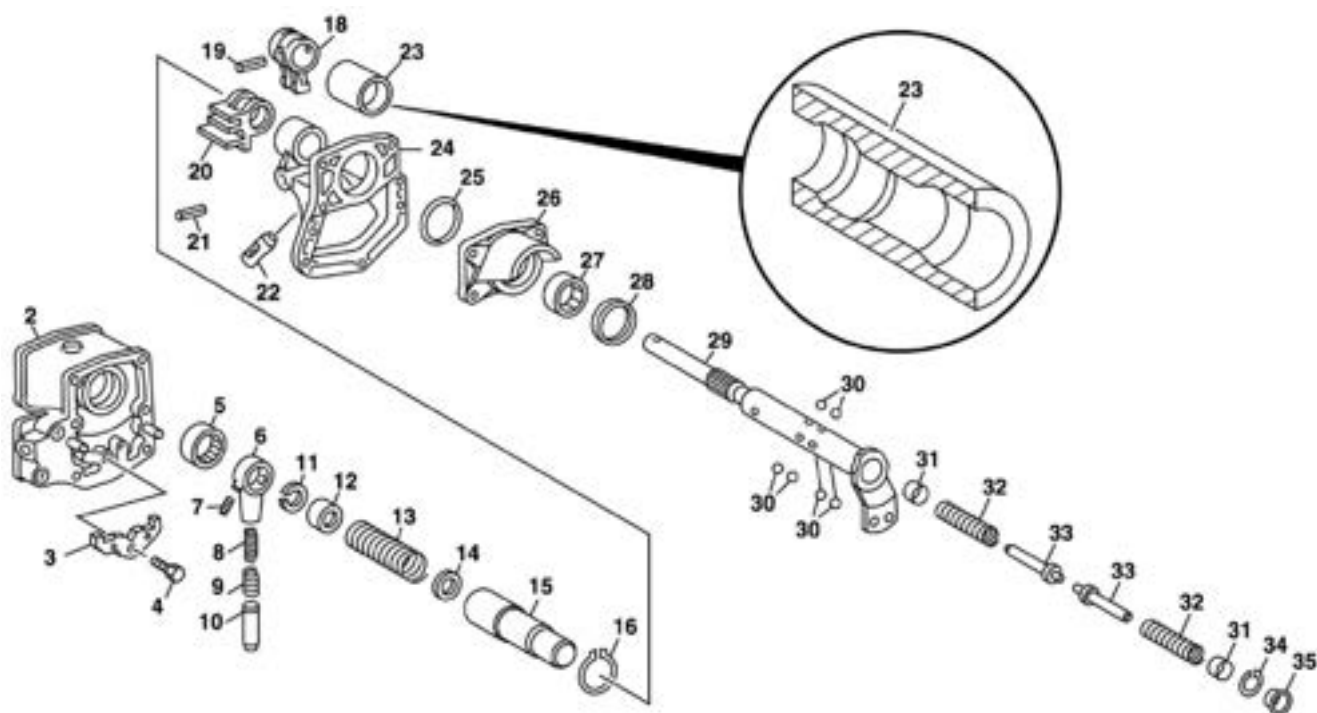
3.1.5 Planilha, desmontar a ligação cruzada (Trambulador) (HPS)



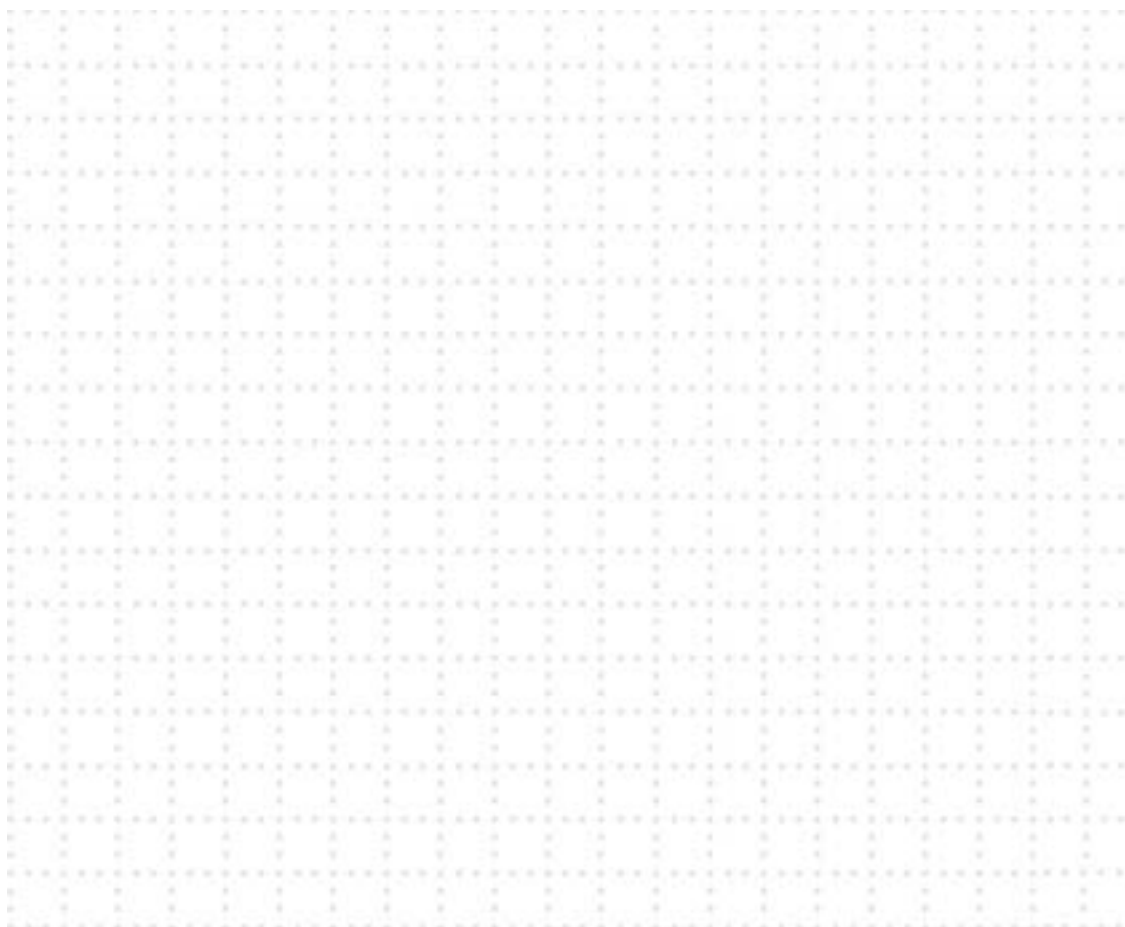
GT26_60_0056_C05

Anotações:

3.1.6 Planilha, desmontar a ligação cruzada (Trambulador) (MPS)













GT26_60_0056_C05

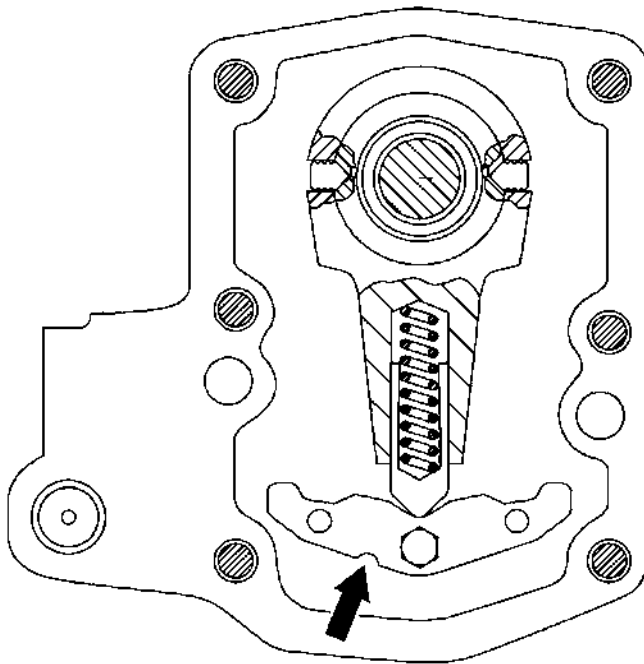
Pontos importantes:**Anotações:**

3.1.7 Verificar o comando

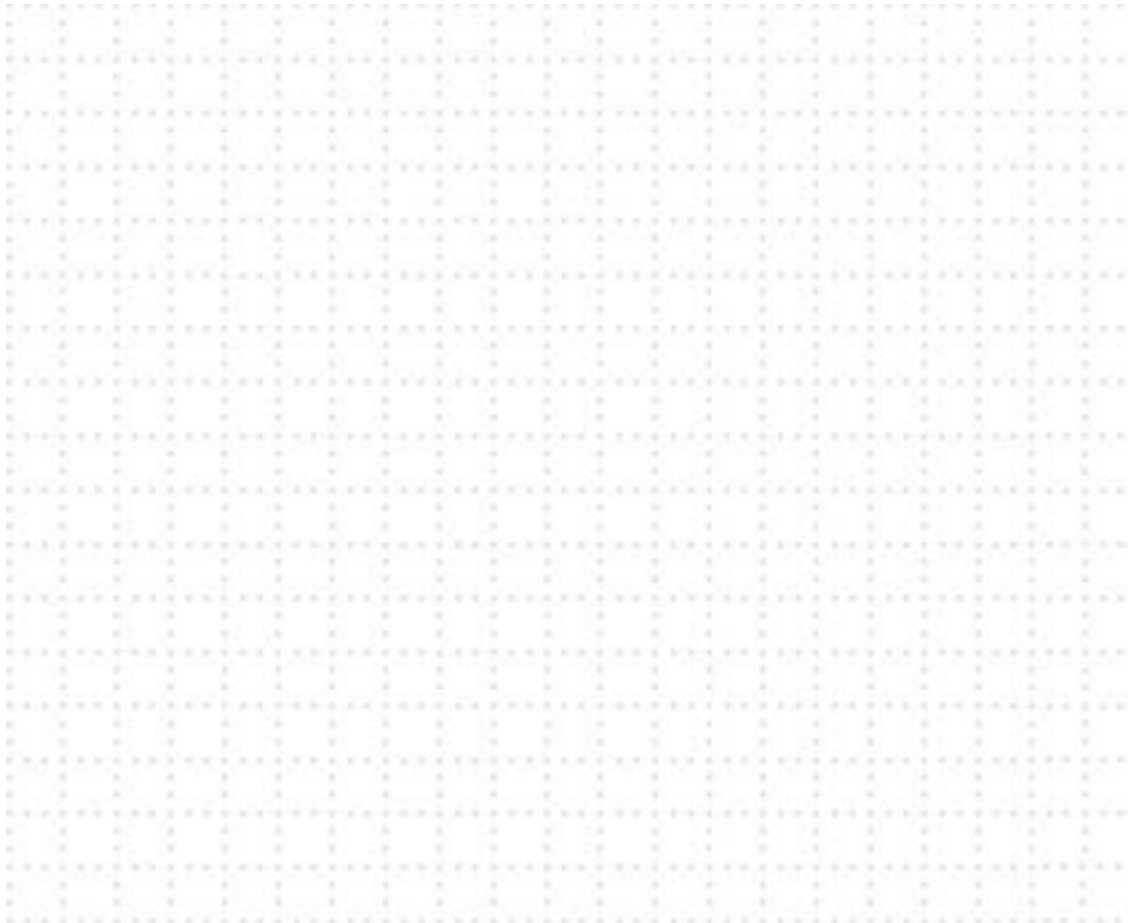
Verifique a ligação cruzada (Trambulador) com relação ao desgaste e aos danos. Anote os componentes a serem verificados e suas etapas de verificação.

Exercício Por que o entalhe no segmento de engate – se existente – deve indicar sempre para a árvore primária? Que efeito pode haver sobre o comando da caixa de mudanças se o segmento de engate for instalado ao contrário?



N26.60-2042-02



Dica de reparo

Verifique também, no caso de um comando da caixa de mudanças com dificuldade de movimento ou interrupções na mudança de marcha, o pino de engate e a alavanca de engate com relação ao desgaste.

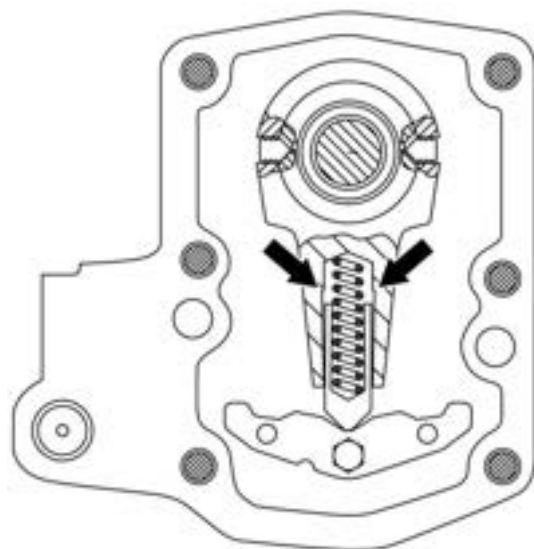
Em casos isolados, a superfície de rolamento na alavanca de engate pode encolher e forma-se um chanfro na superfície de rolamento do pino de engate na alavanca de engate. Durante a mudança de marcha, o pino de engate é pressionado na alavanca de engate e pode prender no chanfro.

Isto pode causar , nos veículos com :

- HPS e MPS, dificuldade de movimento do comando da caixa de mudanças (Trambulador duro)
- EPS e EAS, interrupções nas mudanças de marcha podem ocorrer.

Por isto, no caso de reclamações referentes ao comando da caixa de mudanças com dificuldade de movimento no MPS e HPS, verificar também a superfície de rolamento do pino de engate no segmento de engate com relação ao desgaste.

Métodos de teste



GT26_60_0047_C02

- Extrair o pino de engate e as molas da alavanca de engate
 - Instalar o pino de engate sem as molas na alavanca de engate e trazer para a posição de uma marcha engatada
 - Verificar o pino de engate com relação à folga de inclinação
- ou
- Virar o pino de engate na alavanca de engate para um lado e deslizar para lá e para cá
 - Verificar se o pino de engate prende em um ponto.

Exercício Você determinou que o pino de engate da ligação cruzada (Trambulador) encontra-se desgastado na ponta. Como o desgaste pode influenciar no comportamento de mudança de marcha?

**Dica de Reparo**

Substituir o pino de engate

O pino de engate e a alavanca de engate devem ser sempre substituídos em conjunto!

Os novos pinos de engate não possuem mais nenhum orifício de alívio, através do qual o óleo lubrificante que tenha se acumulado entre o pino de engate e o pino de retenção possa escapar durante o processo de mudança de marcha. O número da peça de reposição, no entanto, não foi alterado.

Assim, há mais dificuldade para a mudança de marcha. No caso de comandos eletrônicos da caixa de mudanças, podem surgir interrupções de mudança de marcha.

Por isso, antes da instalação da nova alavanca de engate, fazer um orifício de alívio na extremidade da guia do pino de engate.



GT26_60_0048_C71

3.2 Visão geral do diagnóstico da ligação cruzada (Trambulador ou comando transversal)

Componente	Danos possíveis
Rolamento de agulhas	<ul style="list-style-type: none"> – Encolhido – Danificado – Roletes travados/engripados – Desgaste
Pino de engate	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste
Seletor	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste – Luva de fixação solta
Anéis trava	<ul style="list-style-type: none"> – Danificado – Tensão prévia
Molas	<ul style="list-style-type: none"> – Danificado
Segmento de engate	<ul style="list-style-type: none"> – Encolhido
Trava de bloqueio	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste
Eixo de comando	<ul style="list-style-type: none"> – Encolhido
Esferas	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste
Bucha do engate da seleção	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste

3.2.1 Montar e ajustar a ligação cruzada (Trambulador)

Exercício Monte a ligação cruzada (Trambulador).

- Efetue todos os ajustes necessários.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.
- Anote suas observações.



Dica de reparo

Substituir o pino de fixação

Se o seletor for fixado com um pino de fixação antigo, este deve ser substituído por um pino de fixação da **nova** versão.



GT26_60_0049_C71

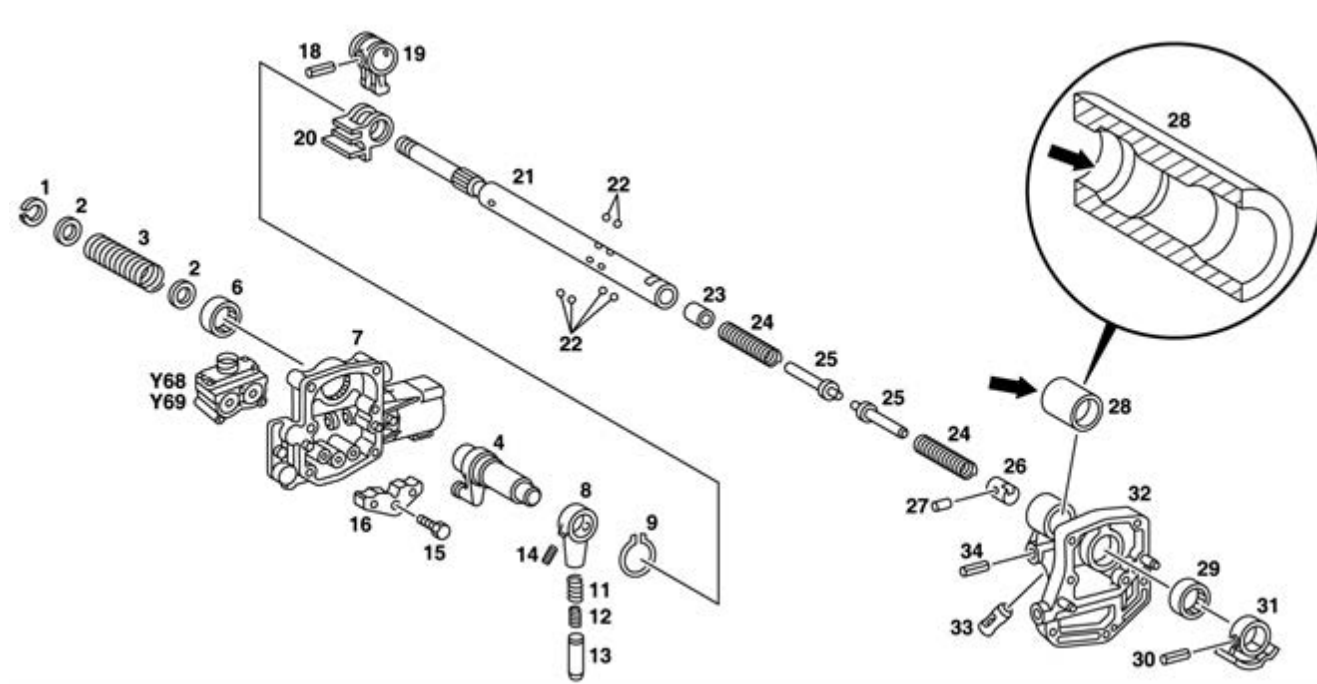
Pino de fixação **antigo**



GT26_60_0050_C71

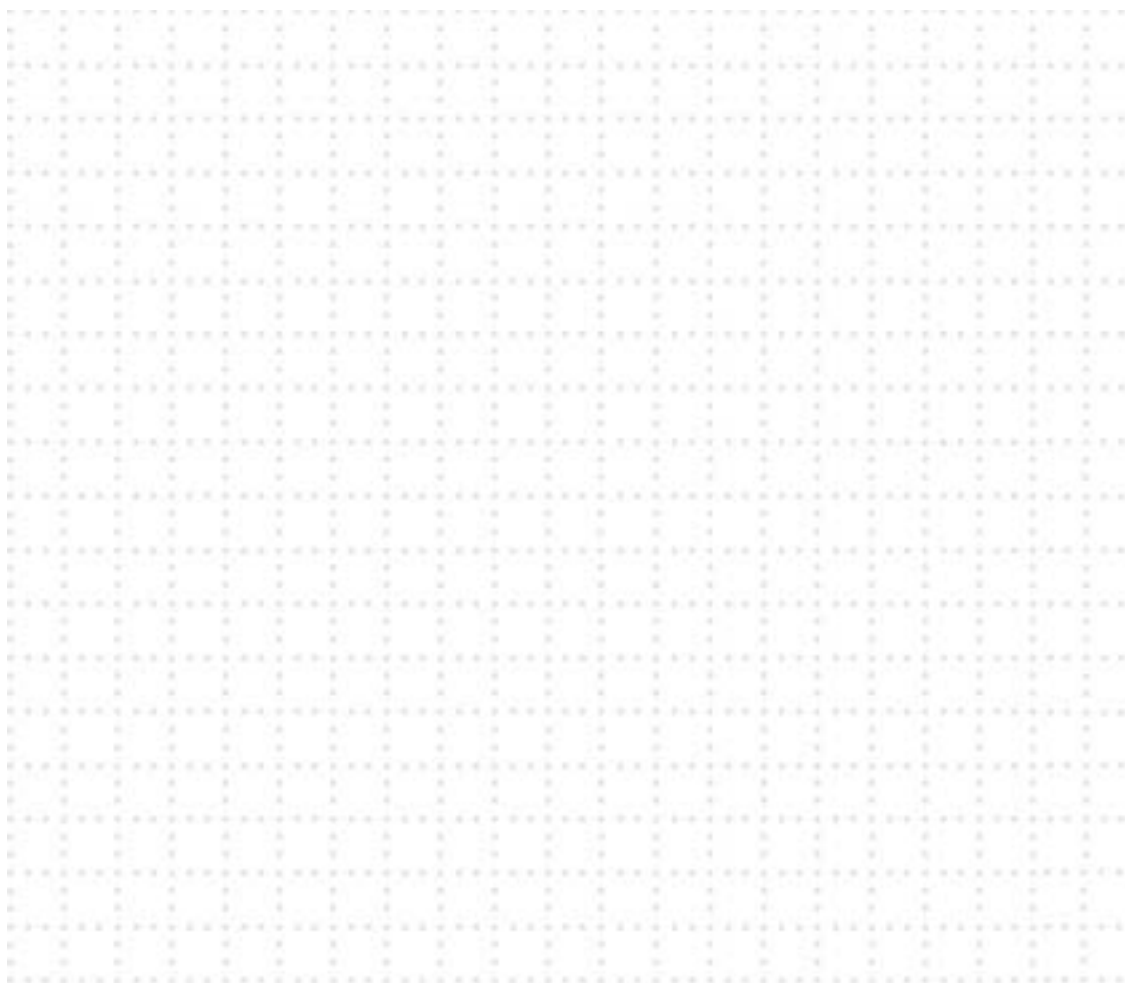
Pino de fixação **novo**

3.2.2 Planilha, montar a ligação cruzada (Trambulador) (HPS)

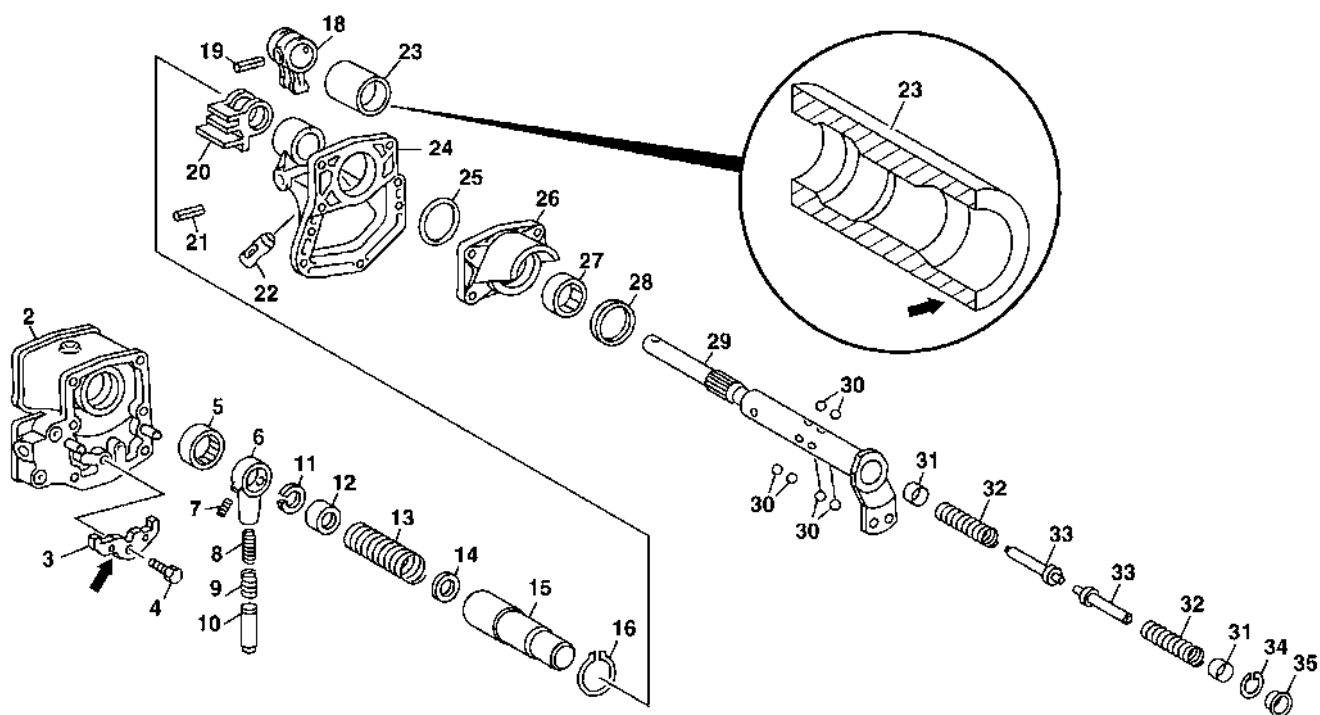


W26.60-1155-05

Pontos importantes:

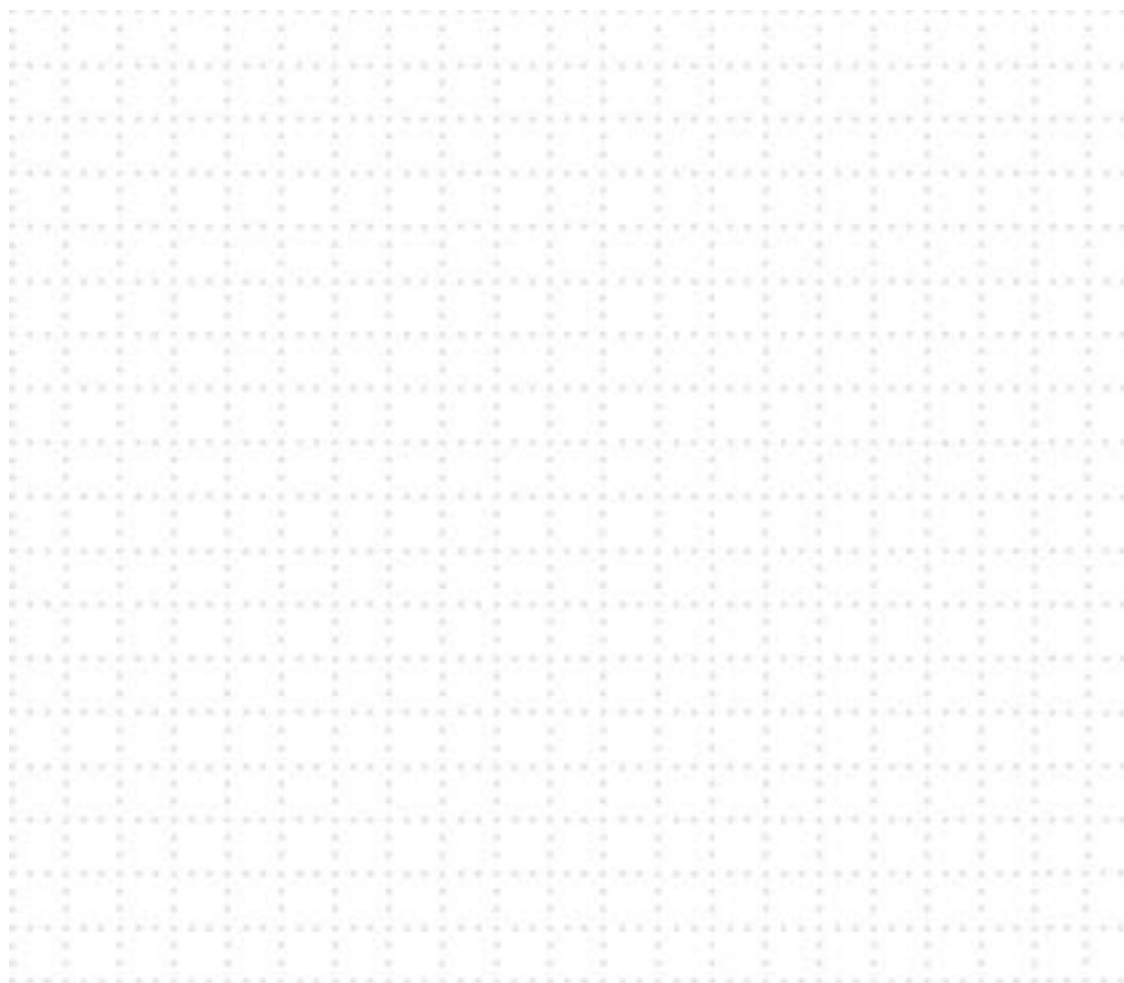


3.2.3 Planilha, montar a ligação cruzada (Trambulador) (MPS)

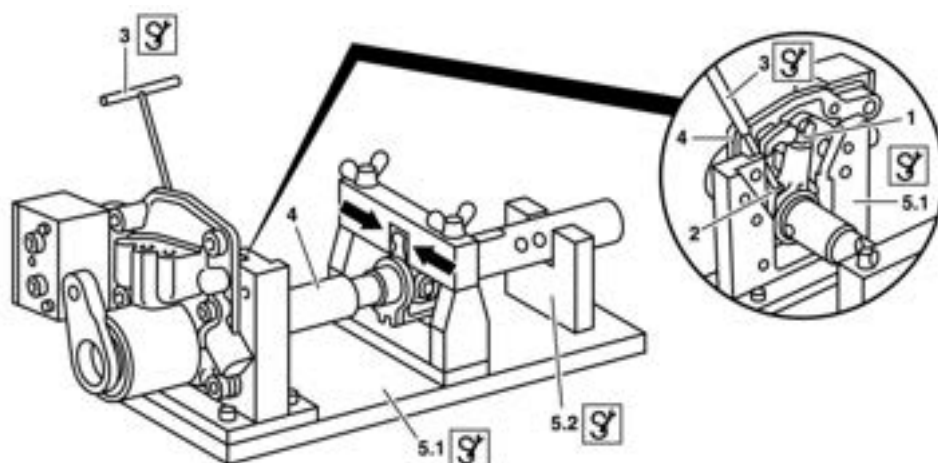


W26.60-1163-05

Pontos importantes:

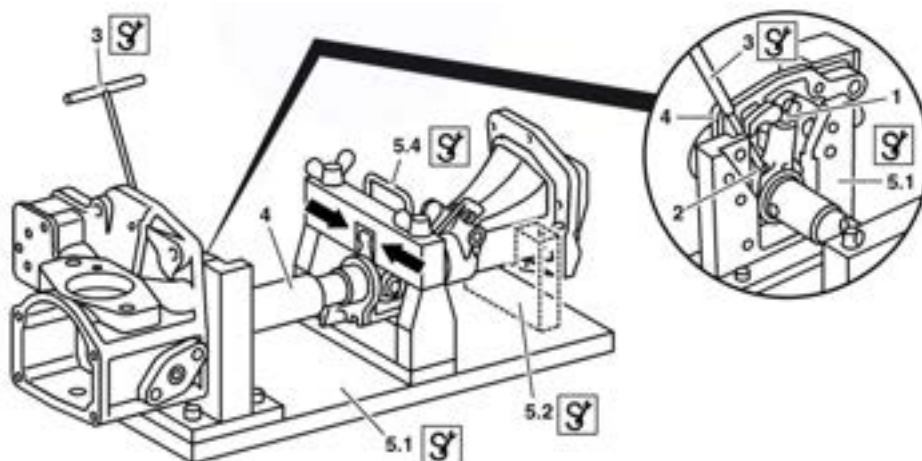


3.3 Planilha, ajustar o seletor (MPS e HPS)



Ajustar o seletor - HPS

W26.60-0018-10



Ajustar o seletor - MPS

W26.60-0033-10

Pontos importantes:



3.4 Remover o grupo multiplicador

Trabalho prático na oficina

Remova o grupo multiplicador (GP). Utilize para isto as ferramentas especiais necessárias.

Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.



Extrator do grupo multiplicador

G131-9 GT26_60_0051_C81

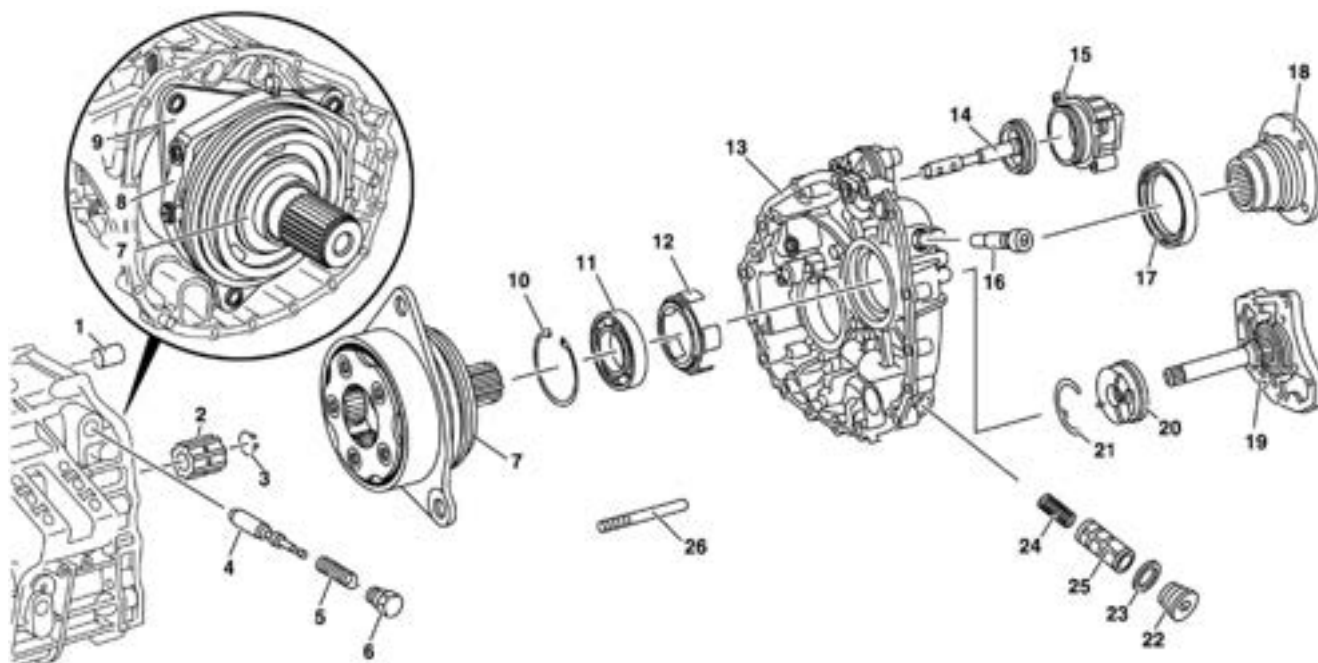
Pontos & Anotações importantes



3.5 Desmontar o grupo multiplicador (GP)

Exercício Desmonte o grupo multiplicador.

- Anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.
- Discuta suas experiências a respeito do diagnóstico no grupo.
- Anote as dicas práticas úteis em sua documentação.



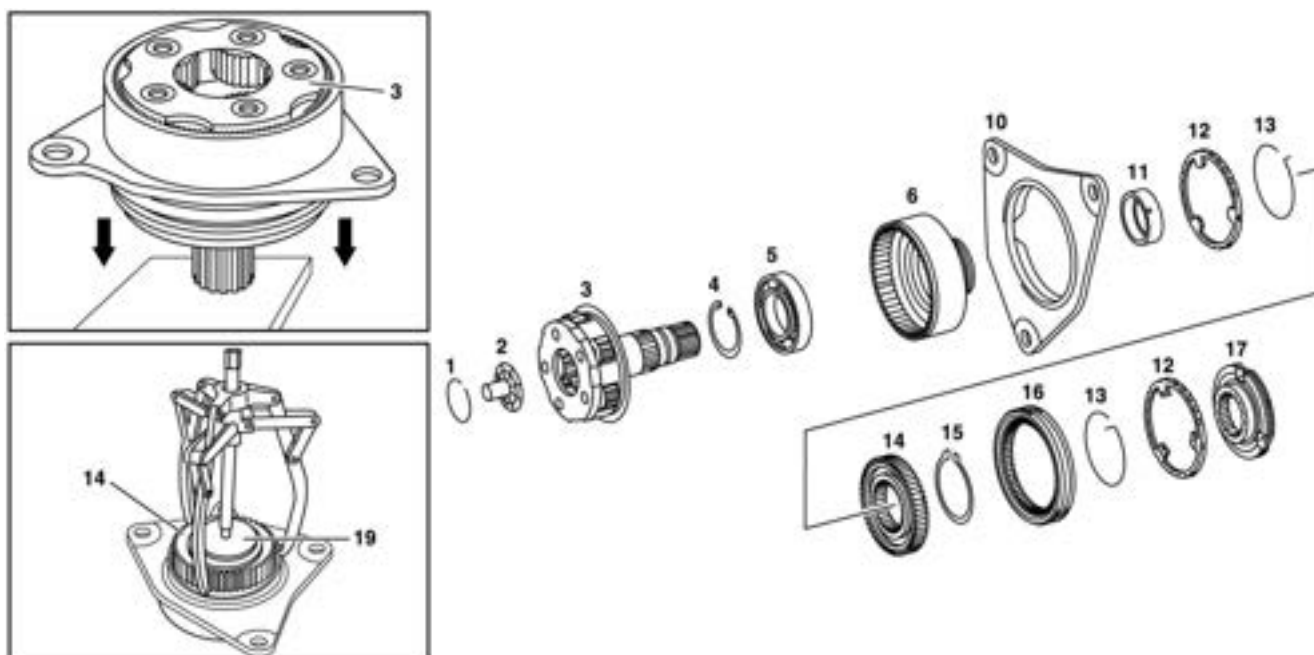
W26.31-1017-05

Pontos & Anotações importantes



Trabalho prático na oficina

- Desmonte o planetário com o mecanismo de mudança.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho



GT26_60_0052_C05

Pontos & Anotações importantes

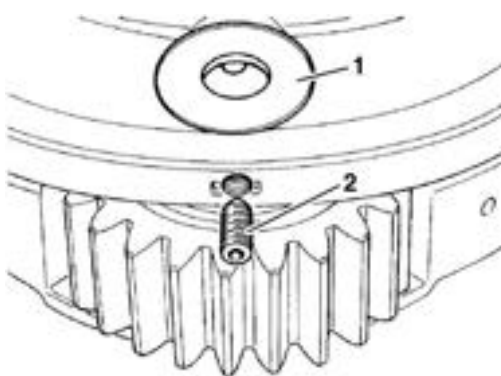
3.6 Visão geral do diagnóstico do grupo multiplicador

Componente	Critérios para a verificação do grupo multiplicador que não estão contidos nos critérios de verificação para a transmissão principal e para a árvore secundária	
Engrenagem interna	Flanco do dente:	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste – Riscos, estrias, corrosões – Covinhas (pitting), entalhes – Danos de ferrugem (sem corrosão dos dentes) – Ruptura do dente
Árvore secundária	Engrenagem	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste dos flancos – Corrosão dos dentes
Chapa de bloqueio	Orifícios guia:	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste prematuro acentuado – Trincas
Flange	<ul style="list-style-type: none"> – Danificado – Deformado – Desgaste dos flancos na engrenagem – Encolhido no anel de vedação 	
Injetor de óleo	<ul style="list-style-type: none"> – Existente – Orifício livre – Dano (montagem) 	
Tubo de óleo	<ul style="list-style-type: none"> – Existente – Danificado, deformado 	
Bomba de óleo	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste axial – Estrias – Danos na superfície de rolamento 	

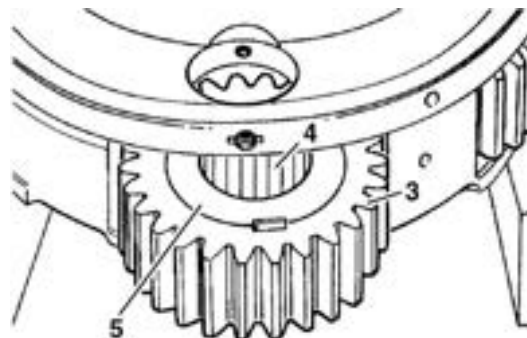
3.7 Remover e instalar as engrenagens satélite

Trabalhos práticos na oficina. Remover e instalar apenas em coordenação com o instrutor!

- Remova as engrenagens satélite.
- Monte o planetário.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.



W26.50-0040-01



W26.50-0041-01

"O mais seguro é perfurar em uma máquina perfuratriz fixa.

Prestar atenção para que as limalhas não caiam dentro do porta-planetárias!"

Pontos & Anotações importantes



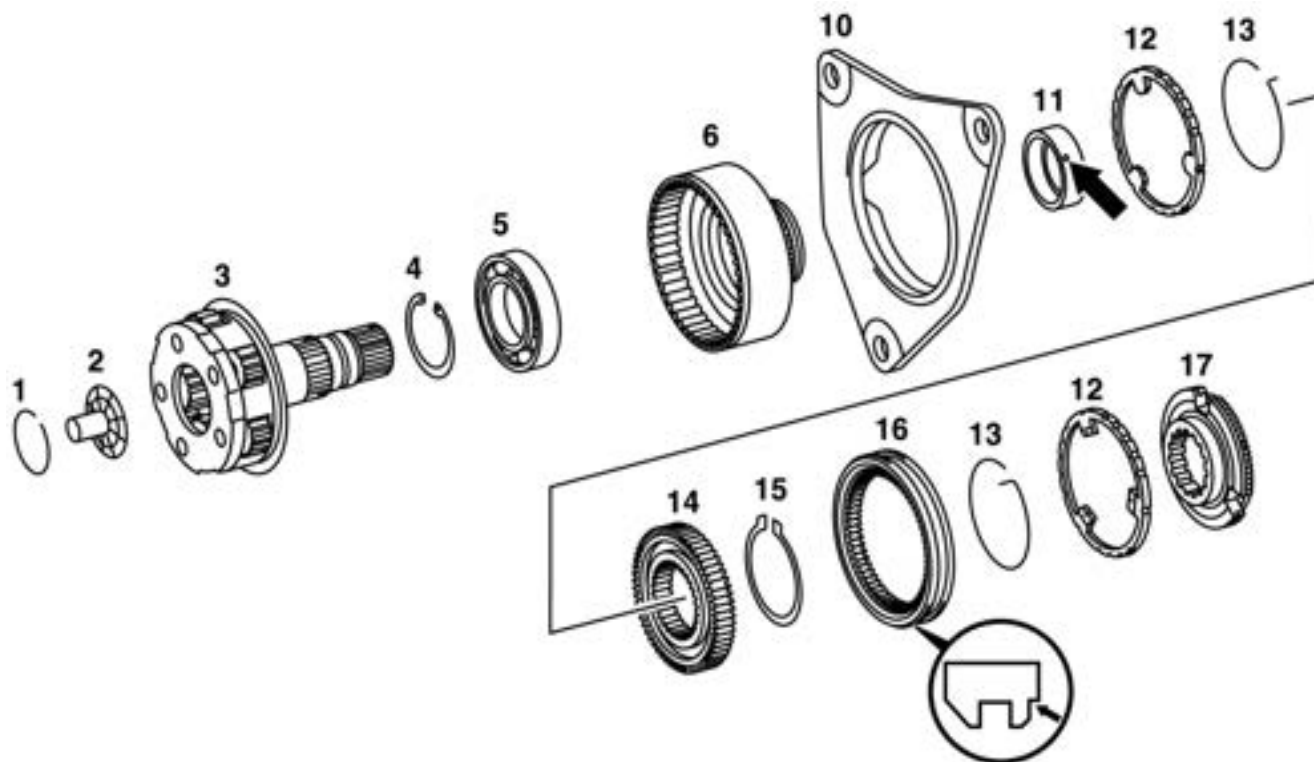
Tubo de óleo no porta-planetárias

- O tubo de óleo é constituído por uma chapa de paredes relativamente finas.
- No caso de danos de rolamento do porta-planetárias, o tubo de óleo pode se deformar ou sofrer um desgaste prematuro acentuado. Por isso, no caso de danos de rolamento, substituir o tubo de óleo.
- Por ocasião da instalação de um novo porta-planetárias, remover o tubo de óleo do antigo porta-planetárias e instalar no novo porta-planetárias. Se o tubo de óleo for esquecido, não poderá se constituir nenhuma pressão suficiente do óleo no grupo multiplicador. Isso pode provocar novos danos na caixa de mudanças.

3.8 Montar o grupo multiplicador

Montar o planetário com o mecanismo de mudança.

- Monte o planetário.
- Efetue todas as medições e ajustes necessários.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.



Pontos Importantes





3.8.1 Ficha de medição - Apurar a arruela de compensação para o mancal do grupo multiplicador


Apurar a arruela (calço) de regulação para a tampa do mancal da árvore secundária

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Espessura apurada do disco C  _____ mm

Folga apurada (+) ou  _____ mm

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm

Anotações pessoais



GT26_50_0075_C71

Este mancal é identificado pela designação suplementar "C3". "C3" significa que o mancal possui 3/100 mm de folga original de fabricação

Exercício O que deve ser observado na instalação do garfo de mudanças para o grupo multiplicador?



GT26_31_0005_C71

Exercício Pelo que o flange de saída de série se diferencia do flange de saída reforçado?

Em quais veículos é instalado o flange de saída reforçado?

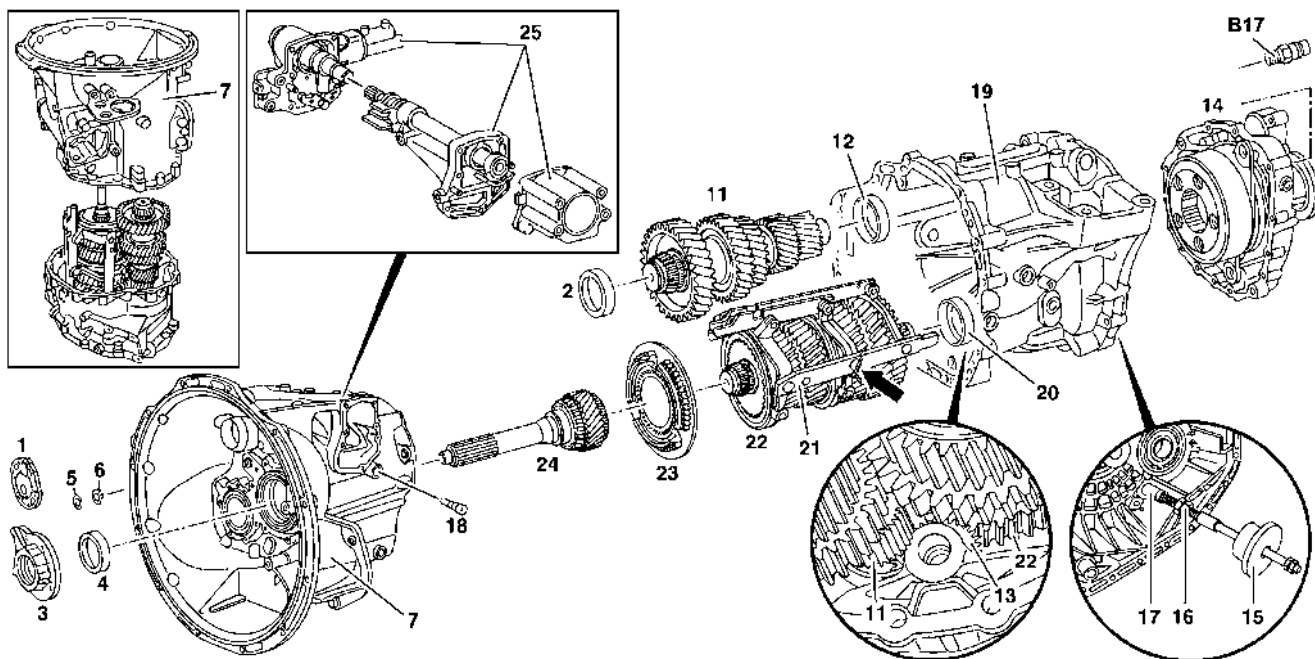
3.9 Desmontar a transmissão principal

Exercício Desmonte a transmissão principal.



GT26_31_0006_C71

- A árvore primária não é desmontada.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.
- Anote suas observações pessoais.
- Utilize as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Atente para o circuito do óleo e seus componentes.
- Para isto, estude a planilha, "Circuito do óleo".
- Apenas remover a árvore intermediária, não desmontar!
- Em sua documentação você encontrará uma visão geral referente ao diagnóstico de danos.
- Discuta suas experiências a respeito de um diagnóstico efetivo de danos nos componentes individuais no grupo.
- Anote os conhecimentos importantes.



W26.10-1067-05

Pontos Importantes



GT26_40_0002_C71

Dispositivo de fixação para a remoção da parte dianteira da carcaça da caixa de mudanças



GT26_40_0004_C71

Dispositivo de retenção para a remoção e instalação da transmissão principal e da árvore intermediária

Anotações pessoais



3.10 Visão geral do diagnóstico da transmissão principal

Componente	Danos possíveis	
Eixo de acionamento	Pino do mancal no rolamento piloto (Motor):	- Desgaste
	Eixo estriado:	- Desgaste dos flancos - Corrosão dos dentes - Desgaste
	Pista de rodamento do mancal:	- Desgaste - Covinhas e / ou descamação - Sobre rolagem (corpos estranhos inseridos ou enrolados) - Formação de estrias - Traços de corrosão
Tubo de óleo pequeno	- Danificado - Obstruído	
Disco defletor	- Danificado - Duro	
Barras de comando	- Deformado - Danificado - Desgaste nas perfurações - Desgaste nas ranhuras	
Garfos de mudança	- Deformado - Desgaste nas perfurações - Desgaste no munhão	
Corrediças	- Com dificuldade de movimento - Desgaste no pino - Desgaste nas superfícies de rolamento	
Superfícies de vedação na carcaça	- Danificado - Porosas	
Tubo de óleo grande	- Deformado - Obstruído - Orifícios de pulverização do óleo obstruídos	
Árvore intermediária	Engrenagens fixas de ajuste:	- Marcas de corrosão no sentido longitudinal e circunferencial
Engrenagens fixas internas	- Marcas de corrosão no sentido longitudinal e circunferencial	
Engrenagens fixas externas	Flancos dos dentes:	- Desgaste - Suporte de cantos - Riscos - Estrias - Corrosões - Covinhas - Entalhes - Ruptura do dente - Danos por corrosão
Cilindro do grupo desmultiplicador	- O-Rings danificados ou duros - Desgaste do cilindro	
Êmbolo do grupo desmultiplicador	- Vedação - Desgaste - Encaixe apertado	
Haste do êmbolo do grupo desmultiplicador	- Desgaste - Encolhido	



3.11 Tarefas da árvore primária

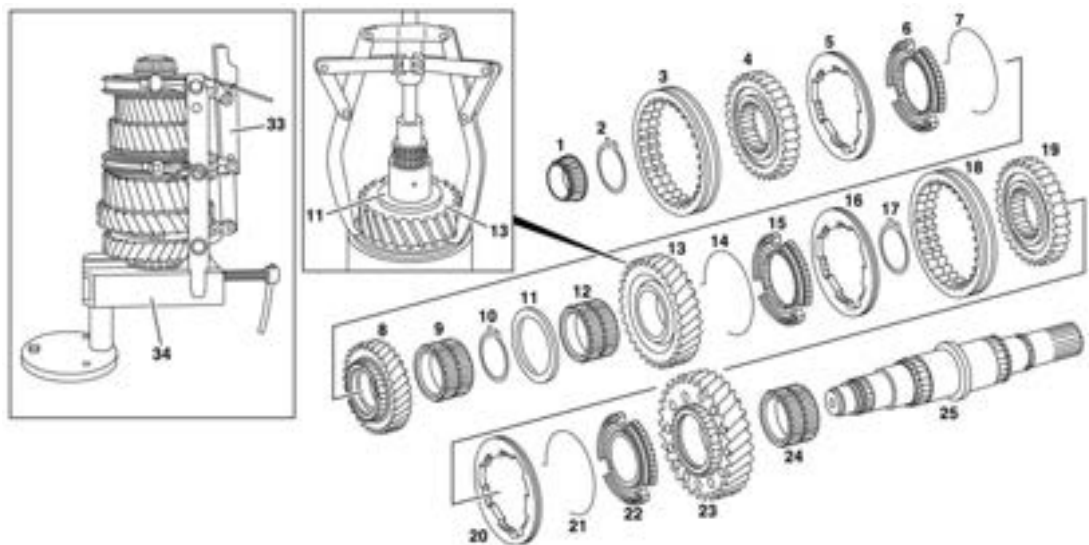
Exercício Qual a tarefa do defletor de óleo?

Exercício O que pode acontecer quando o defletor de óleo for esquecido na montagem?

3.12 Desmontar a árvore secundária

Trabalho prático na oficina

Desmonte a árvore secundária. Anote nas fichas de trabalho o que deve ser observado na desmontagem.



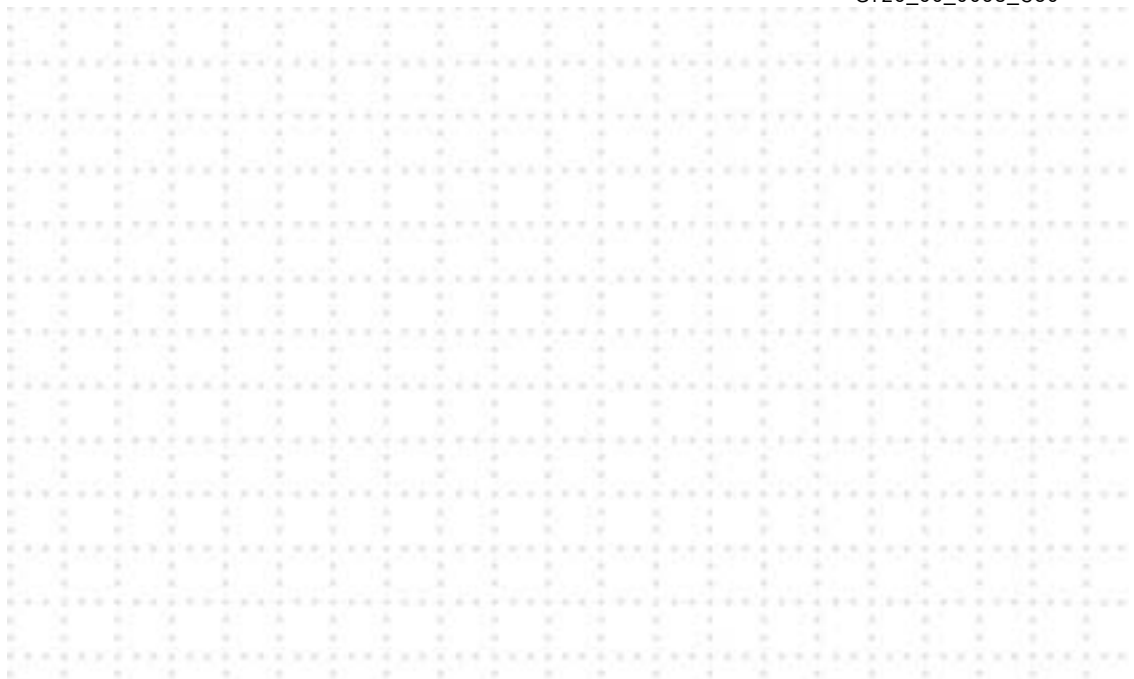
Trabalho prático na oficina

Verifique a sincronização com relação ao desgaste e danos com o grupo.

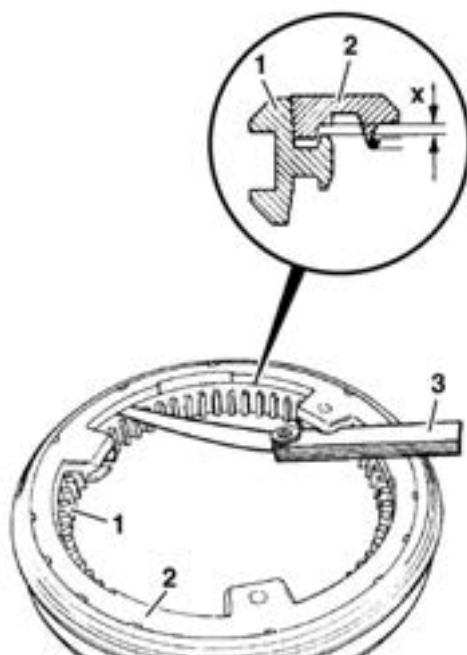
Anote os componentes a serem verificados e as etapas de testes necessários.



GT26_60_0053_C80











3.12.1 Verificar o limite de desgaste entre a luva corrediça e o corpo sincronizador



GT26_50_0076_C03

Verifique a sincronização com o calibre apalpador entre o cone sincronizador e a luva corrediça com relação ao desgaste

Folga medida	1ª marcha:	 _____ mm
	2ª marcha:	 _____ mm
	3ª marcha:	 _____ mm
	4ª marcha:	 _____ mm
	Marcha à ré:	 _____ mm
	Grupo multiplicador LOW:	 _____ mm
	Grupo multiplicador HIGH:	 _____ mm
Limite de desgaste		

A sincronização pode ser reaproveitada? Justifique sua decisão.



Exercício O limite de desgaste entre o cone sincronizador e a luva corrediça da engrenagem da terceira marcha não foi alcançado. Como isto pode ser notado ao efetuar a mudança de marcha em funcionamento do veículo?



Trabalho prático na oficina

Verifique os rolamentos de roletes cônicos com relação ao desgaste e danos com o grupo. Quais critérios você observa? Anote suas etapas de teste. Assinale as áreas a serem verificadas na ilustração.



GT26_50_0034_C71



Trabalho prático na oficina

Verifique as engrenagens de marcha com relação ao desgaste e danos com o grupo. Quais critérios você observa? Anote suas etapas de teste. Assinale as áreas a serem verificadas na ilustração.



GT26_50_0035_C71



3.13 Visão geral do diagnóstico da árvore secundária

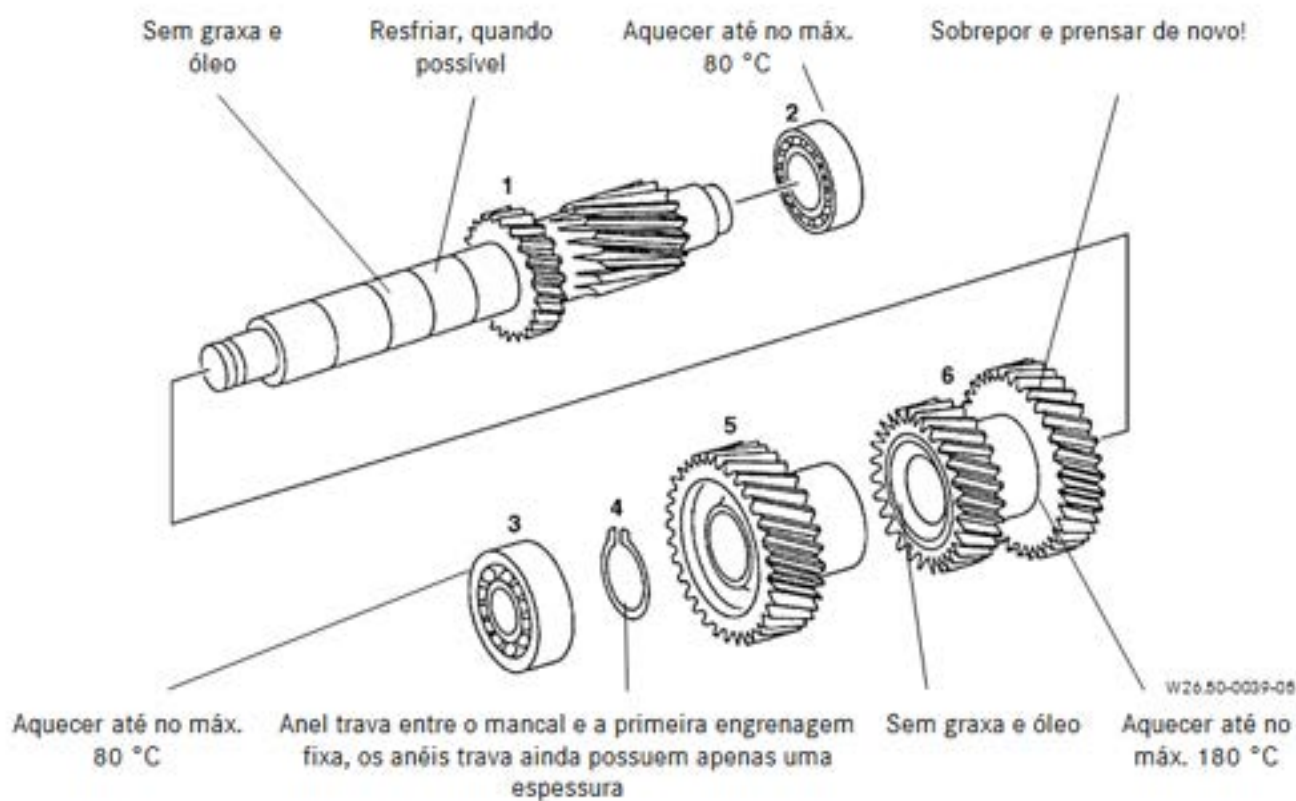
Componente	Danos possíveis	
Engrenagens soltas externas - flancos dos dentes	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste – Suporte de cantos – Riscos – Estrias – Corrosões – Covinhas (pitting) – Entalhes – Ruptura do dente – Danos por corrosão (sem corrosão dos dentes) 	
Superfícies de rolamento do mancal nas engrenagens soltas	<ul style="list-style-type: none"> – Sobre rolamentos e rugosidades – Traços de corrosão – Desgaste e descamação do material formação de estrias, – Estria por corrosão axial – Estria por corrosão radial 	
Áreas de encosto das engrenagens soltas	<ul style="list-style-type: none"> – Marcas de atrito – Ranhuras circunferenciais – Corrosão – Depósitos de solda 	
Corpo sincronizador	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste da engrenagem no sentido circunferencial – Marcas de atrito – Ranhuras circunferenciais – Corrosão e depósitos de solda na área de encosto 	
Luva corrediça	Desgaste no sulco da corrediça	<ul style="list-style-type: none"> – Superfície de rolamento – Cone sincronizador: – encolhido (ranhuras do cone sincronizador) – Marcas de queimadura
	Engrenagem	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste no sentido circunferencial – Derrapagem – Desgaste dos flancos
Cone sincronizador	<ul style="list-style-type: none"> – Desintegração – Desgaste – Reserva síncrona – Marcas de queimadura 	
Anéis sincronizadores	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste da engrenagem no sentido circunferencial – Derrapagem – Desgaste dos flancos 	
Mola anular da sincronização	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste 	
Colar da árvore secundária	<ul style="list-style-type: none"> – Marcas de corrosão das áreas de encosto no lado frontal 	
Superfícies de rolamento do mancal	<ul style="list-style-type: none"> – Desgaste – Covinhas (pitting) e / ou descamações – Sobre rolagem (corpos estranhos inseridos ou enrolados) formação de 	

Componente	Danos possíveis
	estrias, – Traços de corrosão
Perfurações de óleo	– Resíduos nas perfurações
Anéis trava	– Desgaste – Tensão prévia
Rolamento de roletes inclinados (consultar a ficha de informação)	– Cubos de ferrugem – Pitting – Comportamento de rolamento prejudicado – Prende – Marcas de ranhuras – Estrias transversais, serrilhados (marcas de golpes sobre o anel do mancal interno e externo) – Marcas de ranhuras no lado frontal dos rolos
Rolamento de agulhas (consultar a ficha de informação)	– Gaiola (danificada) – Marcas de ranhuras no lado frontal – Marcas de ranhuras na área interna dos rolos – Sem queima de óleo – Corrosão – Pitting

3.14 Árvore intermediária da caixa de mudanças

3.14.1 Ficha de informação da árvore intermediária

Para a extração das engrenagens fixas é necessária uma prensa fixa com pelo menos 65 t de força de compressão.



3.15 Verificar o rolamento de agulhas e de roletes

Conclusão

Com muita frequência, os mancais são substituídos muito cedo, desnecessariamente.

Os mancais são projetados para durarem aprox. 1.000.000 quilômetros.

Por isto, verificar meticulosamente os mancais antes da decisão de substituição

Rolamento de agulhas

Critérios para o reaproveitamento:

- Não deve haver a marca de queima por óleo contaminado/vencido/não homologado
- Uma coloração ligeira está em ordem, pode ser reaproveitado
- A gaiola não deve estar danificada, sem marcas de ranhuras no lado frontal e na área interna dos rolos.
- Sem corrosão
- Sem pitting
- Sem dano por esforço (por ex., árvore secundária rompida)
- Sem pontos de pressão sobre a superfície de rolamento

Rolamento de roletes cilíndricos e cônicos

Critérios para o reaproveitamento:

Desmonte

- Não deve haver a marca de queima por óleo contaminado/vencido/não homologado Uma coloração ligeira está em ordem
- A gaiola deve estar em ordem, sem marcas de ranhuras no lado frontal e na área interna dos rolos.
- Sem corrosão
- Sem pitting
- Sem dano por esforço (por ex., árvore secundária rompida)
- Sem pontos de pressão sobre a superfície de rolamento

Diagnóstico

- Evitar utilizar água na limpeza para evitar a corrosão
- Sem pontos de ferrugem, pittings, etc.
- Sem marcas de ranhuras no lado frontal dos rolos
- Após a verificação, olear o mancal e guardar aos pares (prato e gaiola)

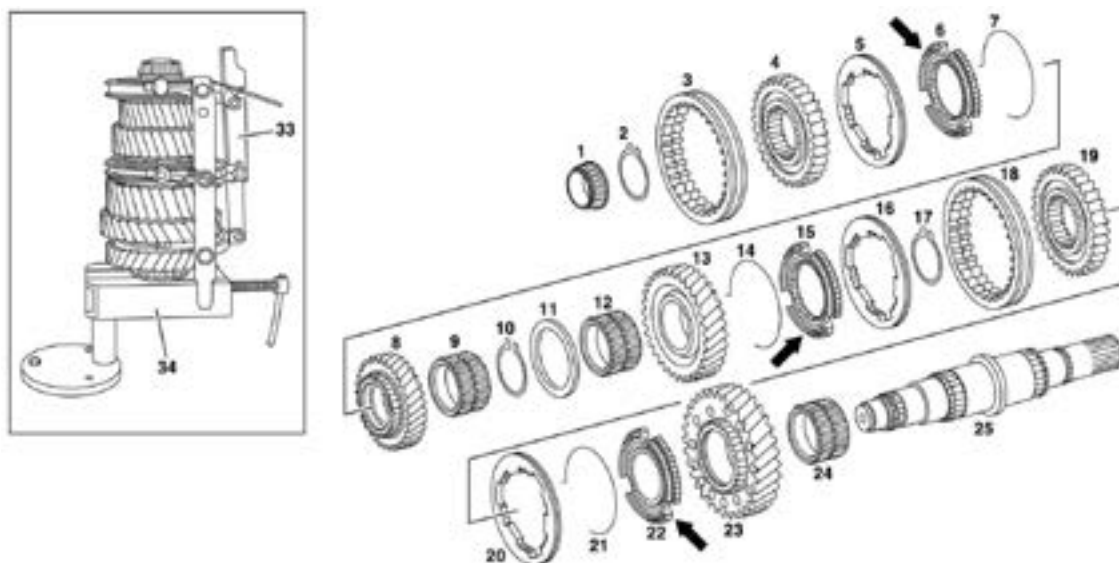
3.16 Montar e ajustar a árvore secundária

3.16.1 Tarefas e fichas de trabalho

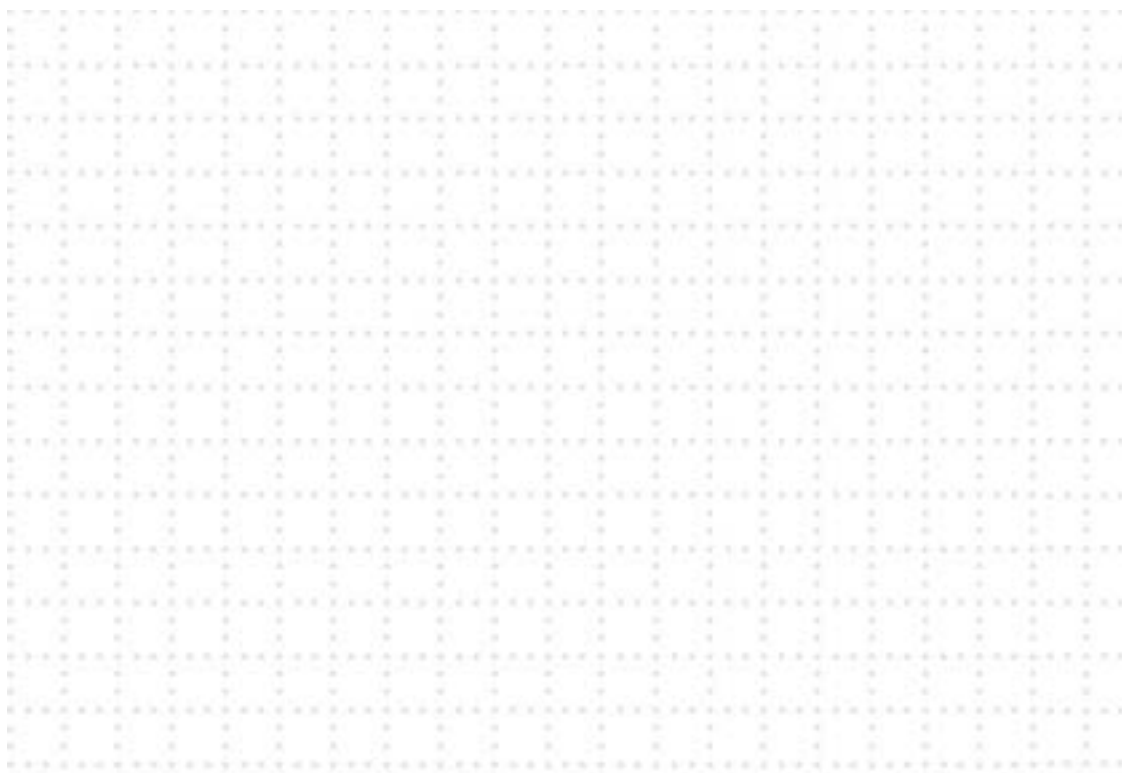
Exercício Monte a árvore secundária

- Efetue todos os trabalhos de verificação e de ajuste necessários.
- Anote todos os pontos importantes nas seguintes fichas de trabalho. Anote suas observações pessoais.
- Efetue todas as medições e ajustes. Utilize as fichas de medição seguintes.

3.16.2 Planilha, montar a árvore secundária



Pontos Importantes

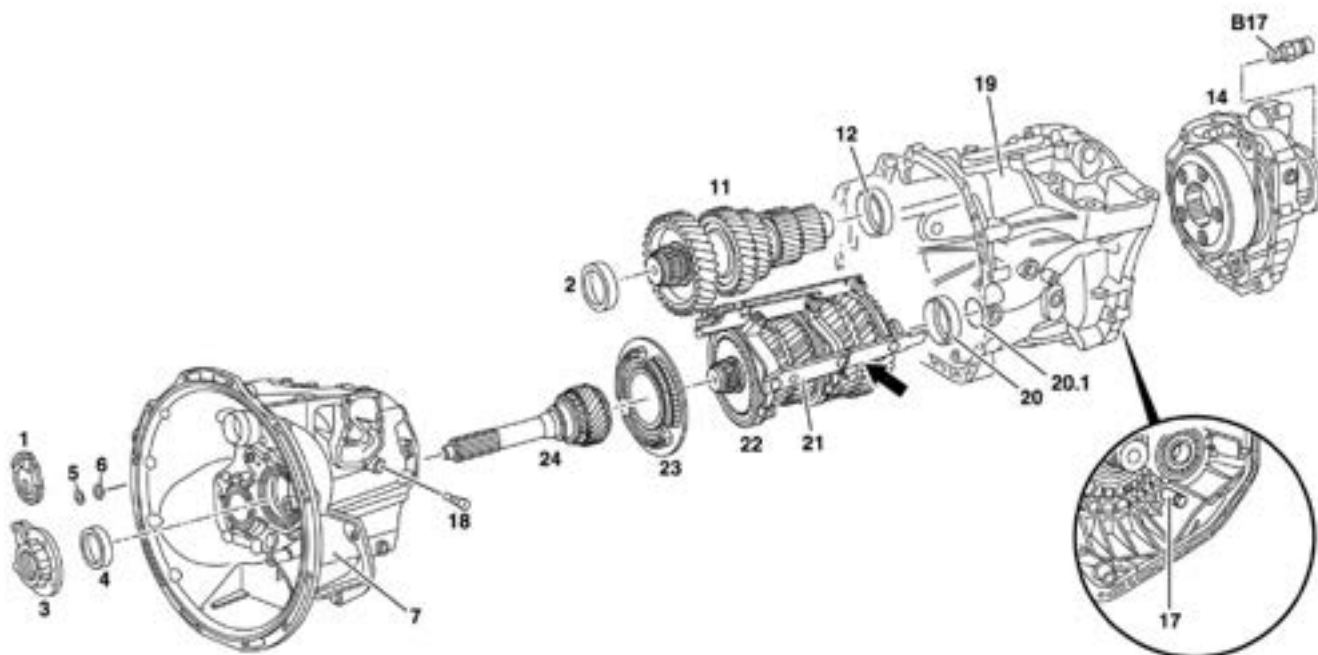


3.17 Montar a transmissão principal

Exercício Montar a transmissão principal

- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.
- Efetue todas as medições e ajustes necessários.
- Utilize a ficha de medição.

3.17.1 Planilha, Montar a transmissão principal

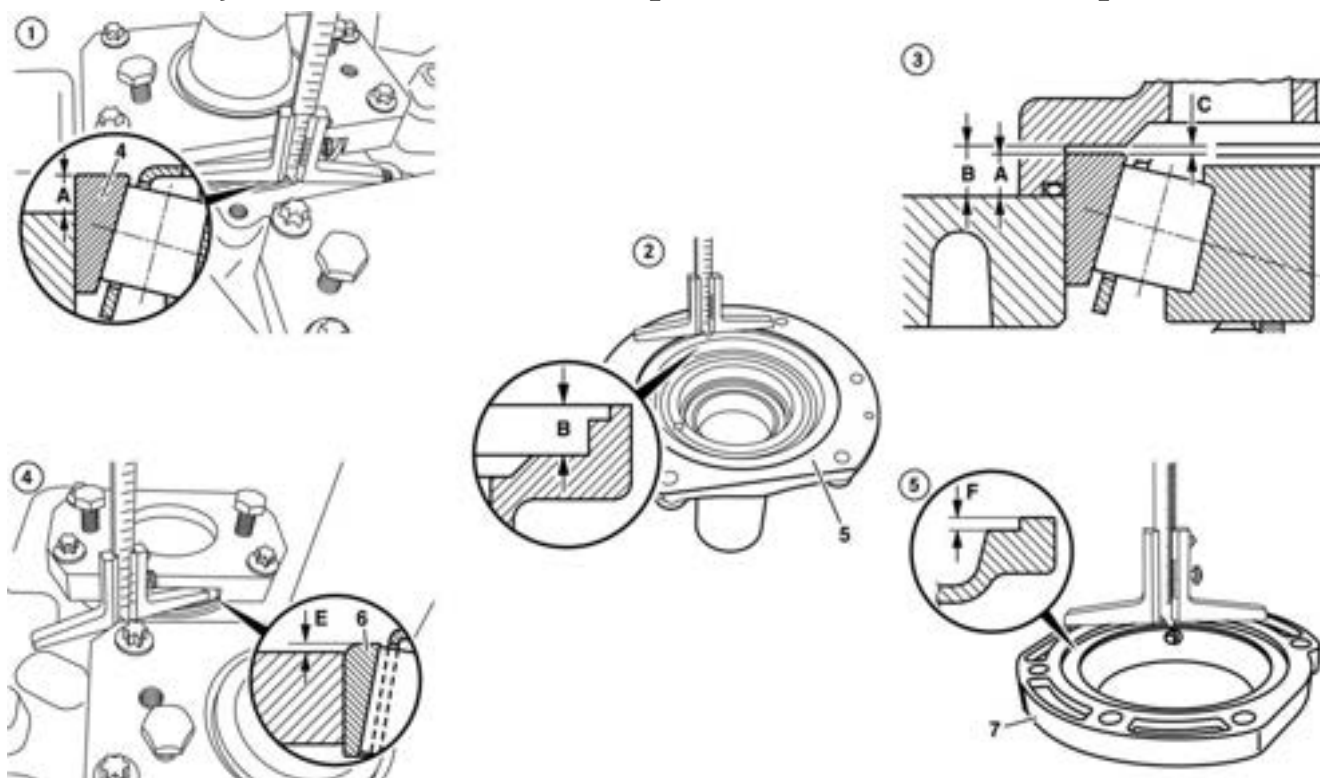


GT26_10_0053_C05

Pontos Importantes



3.18 Ajustar o mancal da árvore primária e intermediária – planilha



Pontos Importantes

Anotações pessoais

3.18.1 Ficha de medição Ajustar o mancal da árvore de primária e intermediária


Apurar o disco de regulação para a tampa do mancal

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Espessura apurada do disco C  _____ mm

Folga apurada (+) ou  _____ mm

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm


Apurar o disco de regulação para a árvore intermediária

Medida E  _____ mm

Medida F  _____ mm

Espessura apurada do disco H  _____ mm

Folga apurada (+) ou  _____ mm

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm

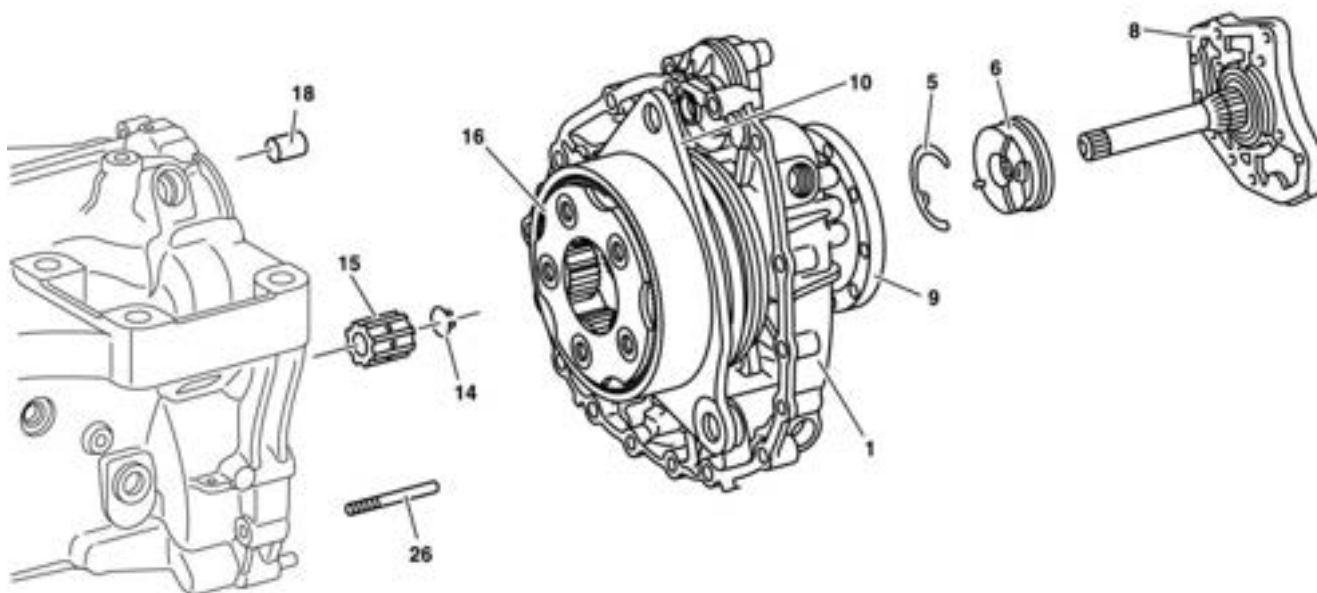
Anotações pessoais



3.19 Instalar o grupo multiplicador (GP)

Trabalho prático na oficina

- Instale o grupo multiplicador.
- Utilize, para isso, as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Anote nas fichas de trabalho o que deve ser observado na instalação.



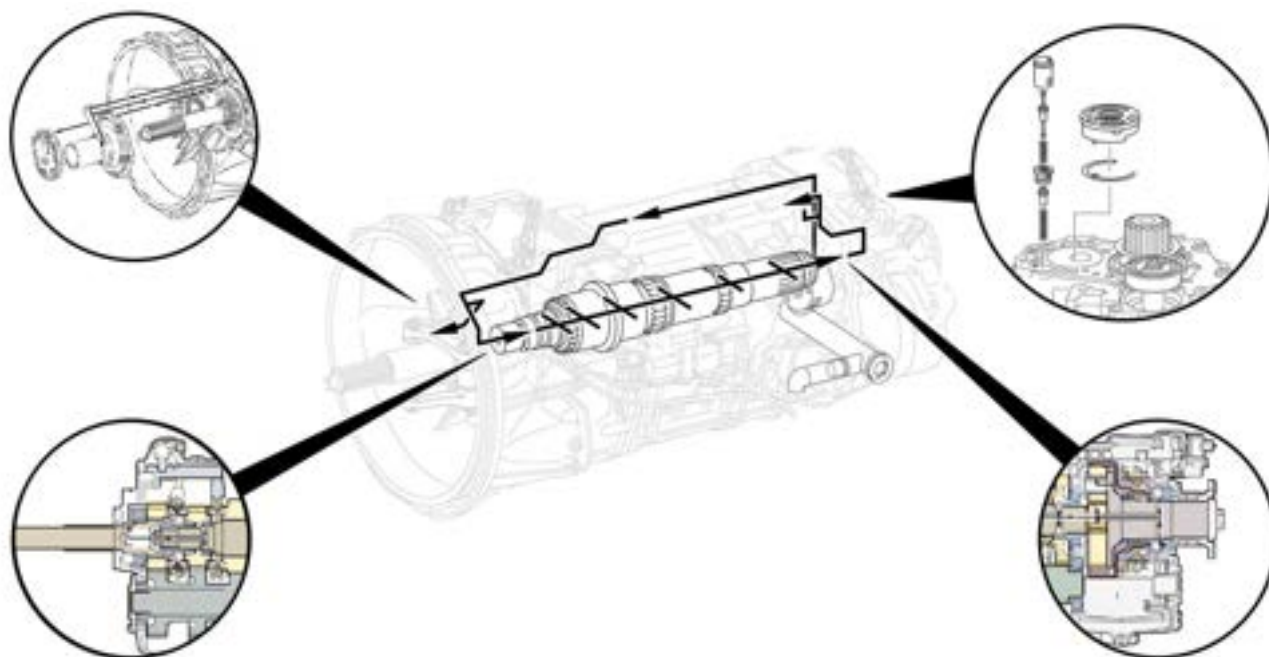
Exercício Você remove a tampa da bomba de óleo e verifica se o munhão na tampa está rompido. Cite uma causa possível.



GT26_31_0007_C71



3.20 Circuito de óleo

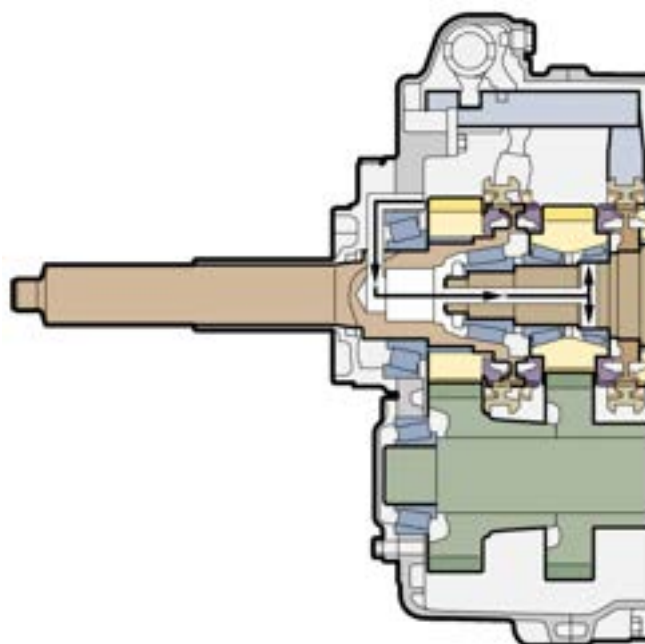


A bomba de óleo é acionada através da árvore intermediária, assim que o motor funcionar.

A bomba de óleo aspira o óleo lubrificante para a transmissão através do tubo de aspiração do óleo. A bomba de óleo transporta o óleo lubrificante para a transmissão através do tubo de óleo para o mancal de guia da árvore primária e através do canal de óleo na árvore secundária para os rolamentos internos das engrenagens livres e ao grupo multiplicador (GP).

Transmissão principal e grupo desmultiplicador (GV)

A engrenagem livre da constante K1 sobre a árvore primária, assim como a engrenagem livre da constante K2 e as engrenagens de marcha 4, 2 e 1 sobre a árvore secundária são alimentadas pelo lado do eixo através de perfurações transversais no eixo com óleo lubrificante para transmissão. Os flancos dos dentes são alimentados através da árvore intermediária, que efetua a rotação parcialmente no óleo lubrificante para transmissão, segundo o princípio da lubrificação por imersão ou de óleo de pulverização com o óleo lubrificante para transmissão.

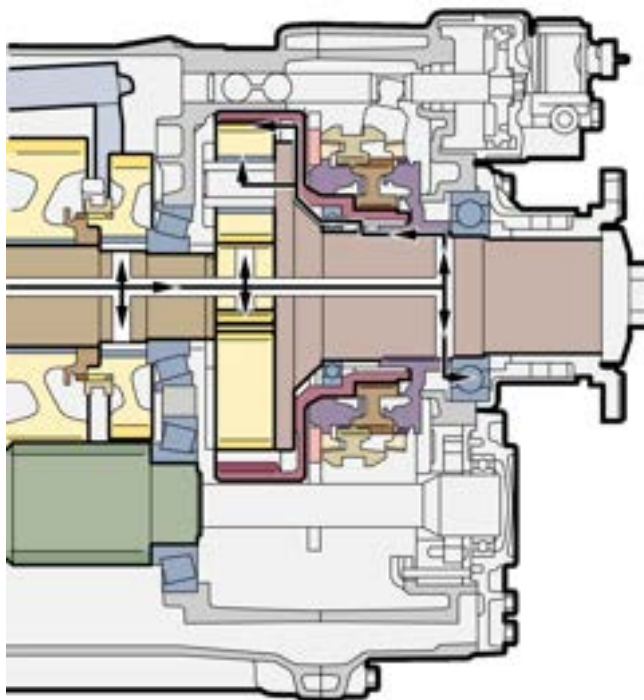


Mancal piloto

Atrás do mancal piloto é instalado um defletor de óleo. Ele impede que o óleo, após o desligamento do motor, flua imediatamente para a caixa de mudanças, visto que no mancal piloto deve permanecer óleo suficiente para a lubrificação em caso de reboque.

Grupo multiplicador

A engrenagem solar é alimentada através das perfurações transversais na árvore secundária com óleo lubrificante para transmissão. A engrenagem solar possui várias perfurações pequenas para óleo lubrificante. Deste modo, os flancos dos dentes da engrenagem solar são diretamente alimentados com óleo. As engrenagens satélite e o rolamento de esferas traseiro são alimentados através de perfurações no porta-planetárias com óleo lubrificante para transmissão.



Filtro de óleo lubrificante para transmissão

No tubo de aspiração do óleo é instalado um filtro de óleo lubrificante para transmissão com válvula bypass. O filtro de óleo lubrificante para transmissão deve ser substituído na primeira manutenção.

O filtro de óleo lubrificante para transmissão deve ser verificado com relação a impurezas e eventualmente ser limpo nos trabalhos de reparo, e se constitui em um ponto de diagnóstico muito importante.

Exercício Observe o circuito de óleo no grupo multiplicador

Acompanhe o circuito de óleo no grupo multiplicador. O óleo chega às engrenagens planetárias. Para que as engrenagens planetárias recebam o óleo, um componente deve estar instalado corretamente. No manual de reparo há indicações para este componente. Identifique o componente no gráfico.

Anote a informação que se encontra no manual de reparo sobre este componente.



Exercício A luva corrediça do grupo multiplicador são lubrificadas objetivamente.

Como o óleo lubrificante chega à luva corrediça no grupo multiplicador?

- a)** Através de um injetor de óleo (furo calibrado) na carcaça do grupo multiplicador, o óleo é injetado na ranhura da luva corrediça.
- b)** Através das perfurações na engrenagem solar, o óleo é agitado ao redor da carcaça do grupo multiplicador e umedece a ranhura da luva corrediça garfo e peças de contato de bronze.
- c)** Através de uma perfuração na barra de comando do cilindro do grupo multiplicador, o óleo é injetado na ranhura da luva corrediça.

d) Através de uma perfuração no porta-planetárias, o óleo é injetado na ranhura da luva corre-dia.

e) Através de uma perfuração na árvore secundária, o óleo é injetado na ranhura da luva corre-dia.

Exercício

A engrenagem solar possui várias perfurações pequenas para óleo lubrificante. Deste modo, todos os flancos dos dentes da engrenagem solar são diretamente alimentados com óleo.

Discuta no grupo por que a engrenagem solar possui tantas perfurações de óleo e anote a sua solução.

**Exercício**

Qual é a tarefa do defletor da árvore primária?

a) Através do defletor, permanece óleo suficiente na árvore secundária para garantir uma lubri-ficação satisfatória durante a partida do veículo.

b) Através do defletor, permanece óleo suficiente no porta-planetárias para garantir uma lubri-ficação satisfatória durante a partida do veículo.

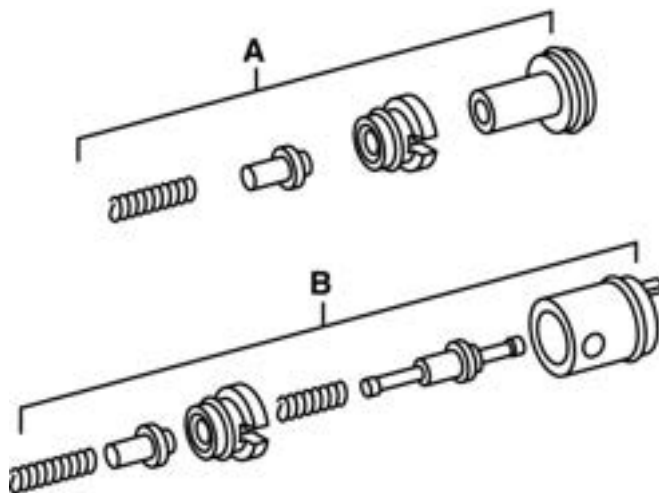
X c) Através do defletor, permanece óleo suficiente no mancal piloto para garantir uma lubri-ficação satisfatória durante a partida do veículo.

d) Através do defletor, permanece óleo suficiente na árvore secundária para garantir uma lubri-ficação satisfatória em altas velocidades.

e) Através do defletor, permanece óleo suficiente na engrenagem solar para garantir uma lubri-ficação satisfatória do grupo multiplicador durante a partida do veículo.

Exercício

Para quais versões de caixas de mudanças são instaladas as combinações de válvulas apresen-tadas?



A: _____

B: _____

3.20.1 Instalar a peneira de óleo

Exercício Você removeu a peneira de óleo, entretanto, não prestou a atenção à posição de montagem (seta). Qual a posição de montagem é correta, A ou B? Justifique sua decisão.

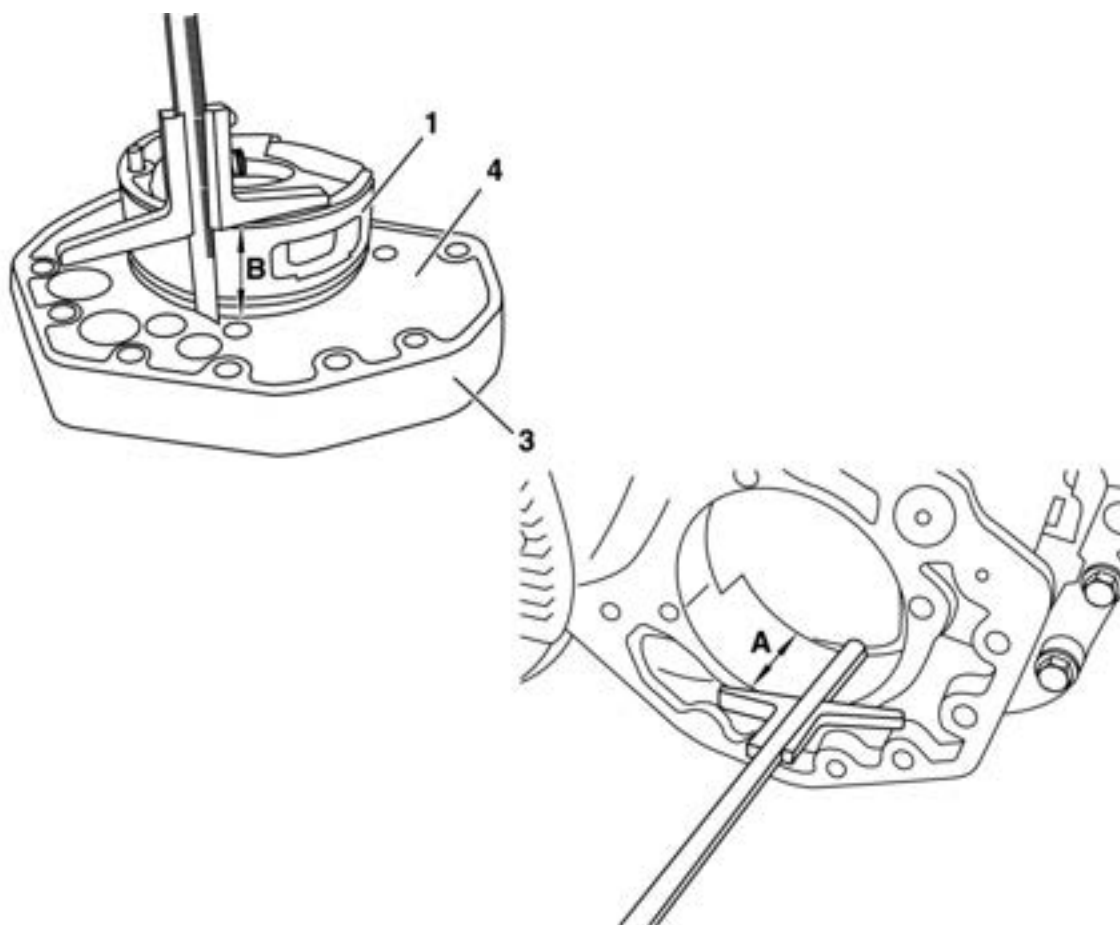


GT26_55_0002_C11



3.20.2 Apurar a arruela de compensação para a bomba de óleo

Exercício Ajuste a folga da bomba de óleo. Apure a espessura correta da arruela de compensação e registre seus resultados de medição na tabela.



Resultados da medição

Medida B, carcaça de bomba de óleo		mm
Espessura apurada da arruela com a medida A, carcaça da caixa de mudanças		mm
Espessura da arruela de compensação		mm
Folga da bomba de óleo		mm

Exercício Quais efeitos pode causar a instalação de uma arruela muito fina ou se nenhuma arruela for instalada?



Importante!

Caixa de mudanças 715.5xx a partir do nº da caixa de mudanças. 0224564 Tampa traseira alterada

(consultar o documento WIS BT26.30-W-3001-01A)

A tampa da bomba de óleo, a partir do nº da caixa de mudanças 0224564 é integrado na tampa de fechamento. Se nas caixas de mudanças for instalada uma tomada de força posteriormente, a tampa da bomba de óleo deve ser encomendada junto e ser instalada.

Além disto, a arruela de compensação para a bomba de óleo deve ser novamente apurada.

Se a tampa não for instalada, a bomba de óleo não terá nenhuma guia. Além disso, não será formada nenhuma pressão do óleo, o que, dentro de um breve período, provocará danos na caixa de mudanças.

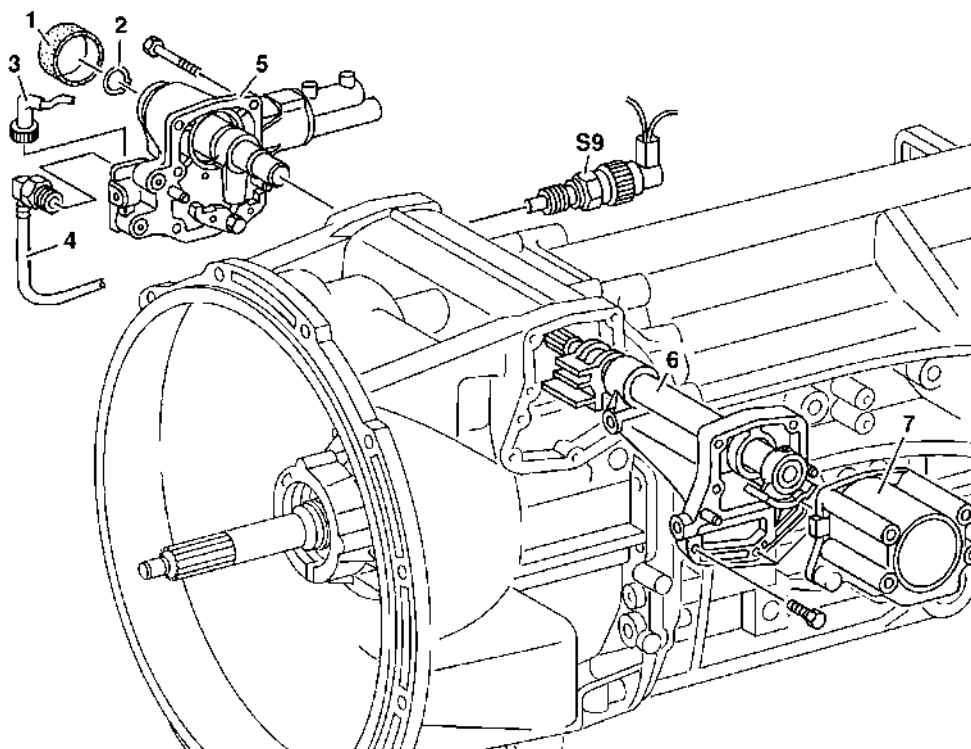


3.21 Instalar o comando da caixa de mudanças sincronizada de 9 marchas

Trabalho prático na oficina

- Instale a ligação cruzada (Trambulador).
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.

3.21.1 Planilha, Instalar a ligação cruzada (Trambulador) e o cilindro de comando (HPS)



Ligação cruzada (Trambulador) HPS

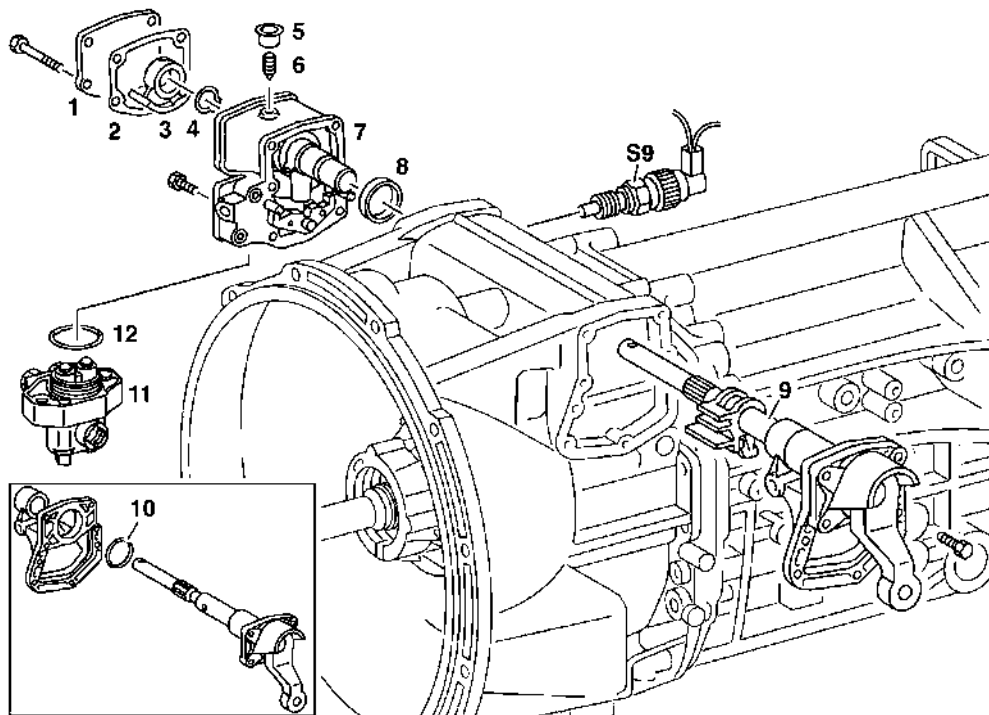
W26.60-1148-

11

Pontos Importantes



3.21.2 Planilha, Instalar a ligação cruzada (Trambulador) e o cilindro de comando (MPS)



Ligação cruzada (Trambulador)
11

W26.60-1159-

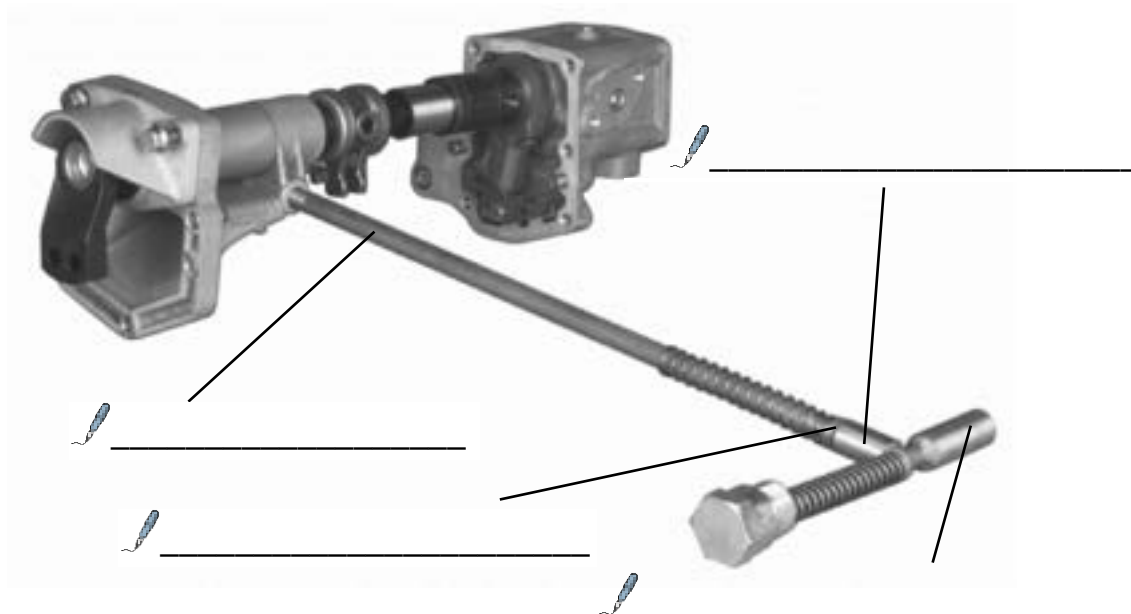
Pontos Importantes



3.22 Instalar a haste travadora para o interlock (apenas MPS e HPS)

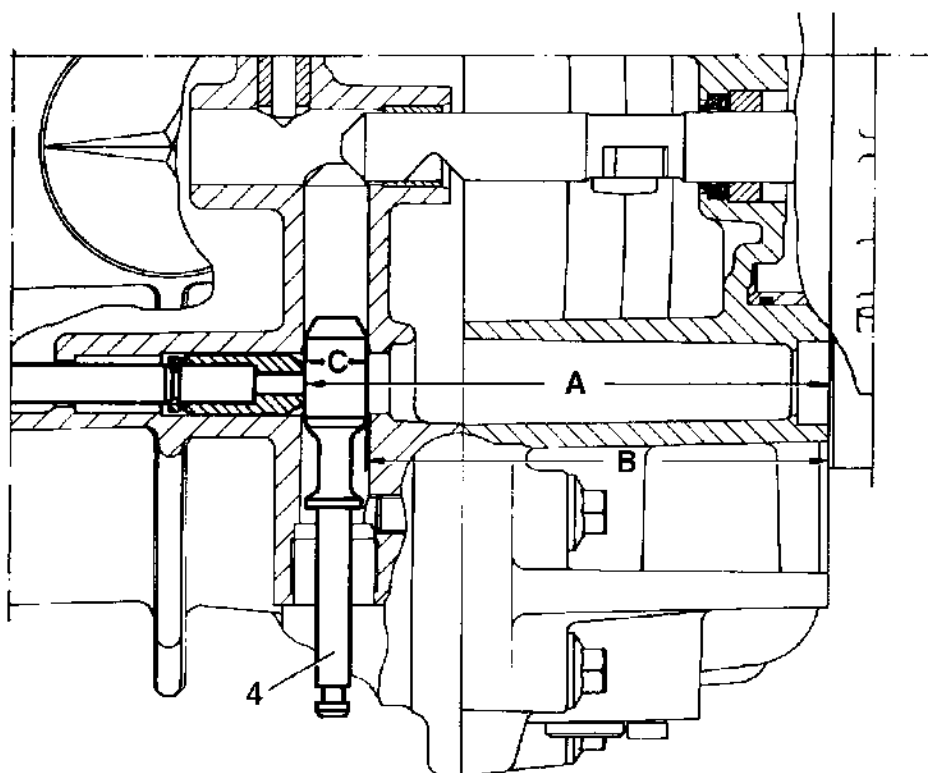
Exercício

Descreva resumidamente a tarefa do sistema interlock e nomeie os componentes na ilustração.

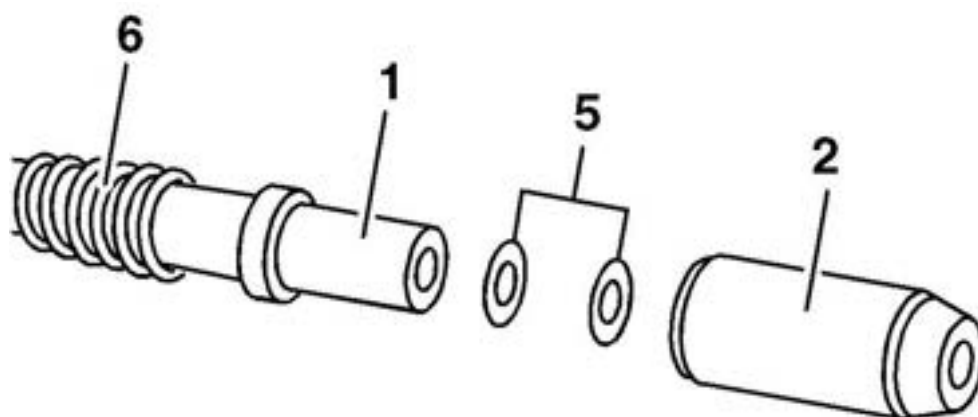


GT_26_60_0062_C05

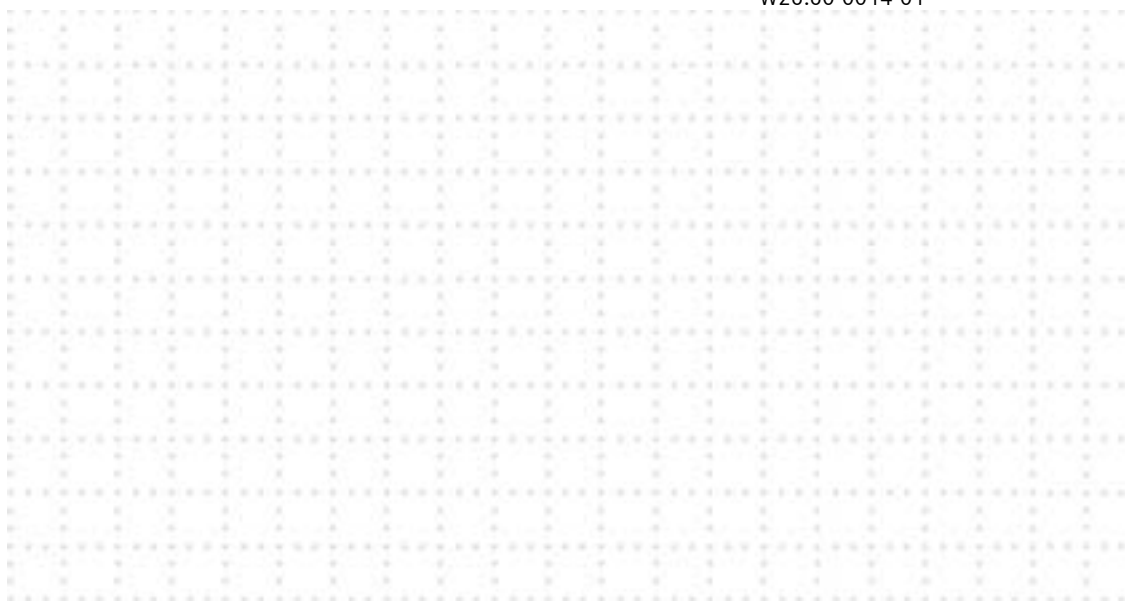




W26.60-0019-11





W26.60-0014-01




Resultados de medição

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Diâmetro do pino de retenção:  _____ mm

Espessura da arruela de compensação:  _____ mm

Exercício

Quais os efeitos sobre a capacidade de mudança de marcha quando

- é instalada uma arruela de compensação muito fina?
- é instalada uma arruela de compensação muito espessa?

A arruela de compensação é muito fina



A arruela de compensação é muito espessa



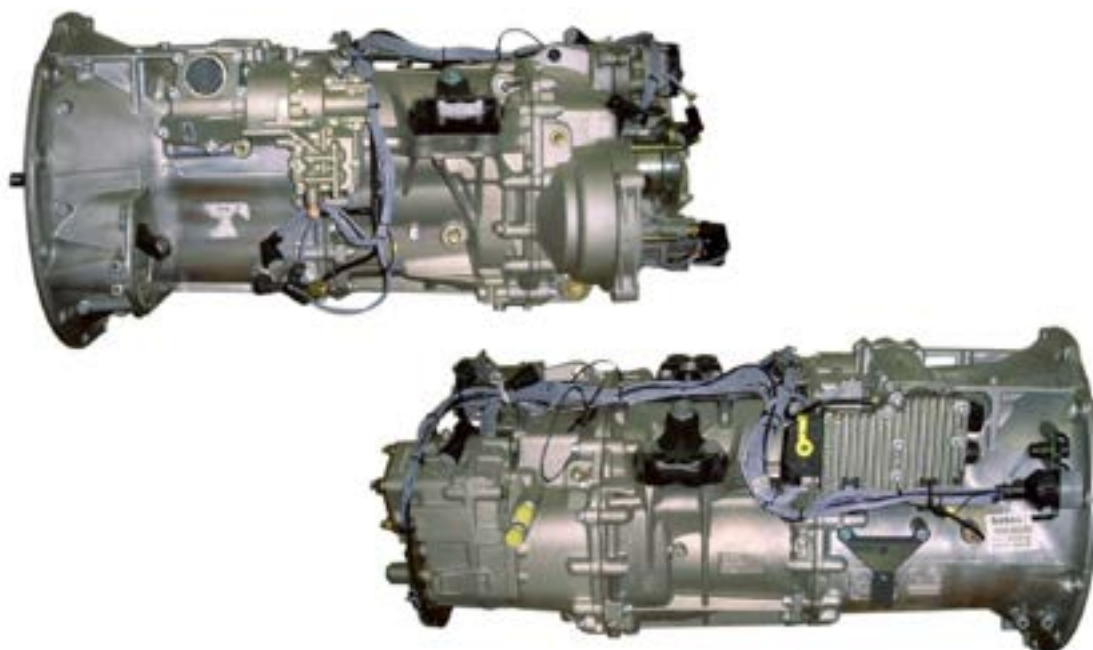
4 Caixa de mudanças de 12 marchas com Mercedes PowerShift

4.1 Tarefas

Estação	Tipo de caixa de mudanças	Tarefas
Transmissão com garras constantes	_____	<ul style="list-style-type: none"> • Remover a ligação cruzada (Trambulador) • Remover o grupo multiplicador • Remover a parte dianteira da caixa de mudanças • Remover a árvore de entrada • Desmontar a árvore secundária • Desmontar, diagnosticar, montar e ajustar o comando da caixa de mudanças • Diagnosticar, montar e ajustar partes da árvore secundária • Desmontar o grupo multiplicador • Diagnosticar, montar e ajustar o freio da árvore intermediária • Diagnosticar, montar e ajustar as partes do grupo multiplicador • Verificação funcional

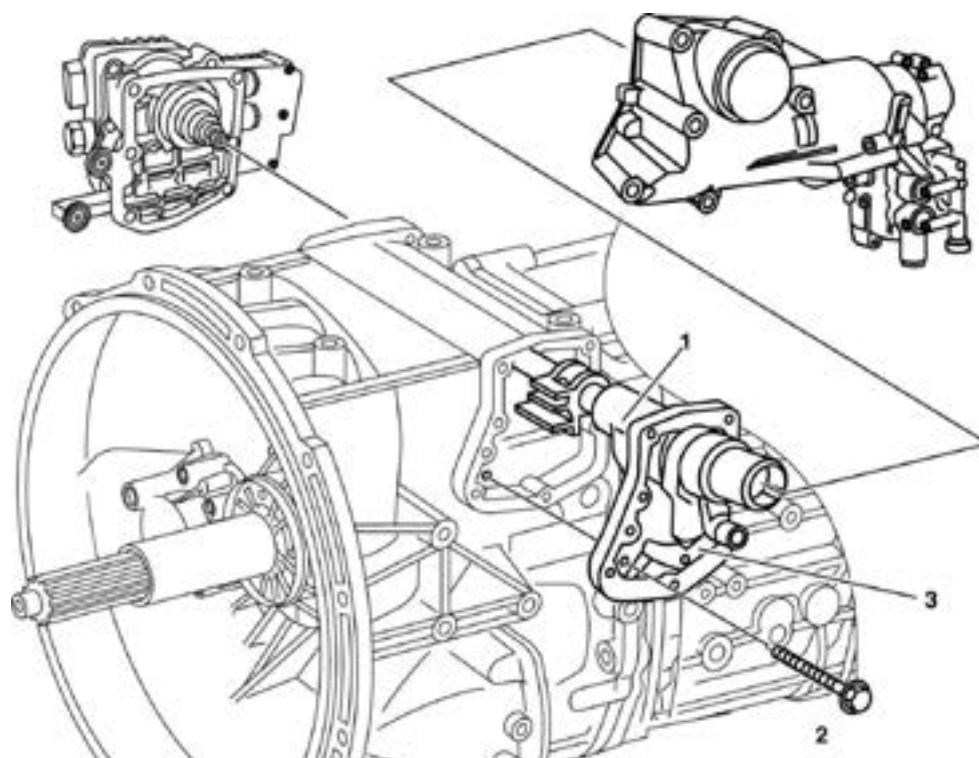
4.1.1 Remover as peças agregadas do PowerShift de 12 marchas

Exercício Antes de desmontar a caixa de mudanças de 12 marchas com Mercedes PowerShift, algumas peças devem ser removidas. Assinale as peças a serem removidas na ilustração e registre-as na lista.



Peças agregadas a serem removidas**4.1.2 Remover o comando da caixa de mudanças****Trabalho prático na oficina**

- Remova a ligação cruzada (Trambulador).
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.



W26.60-1238-11

Pontos importantes



Exercício

Em quais trabalhos a barra seletora da marcha a ré deve ser fixada? Quais são as consequências caso as barras seletoras não sejam fixadas?



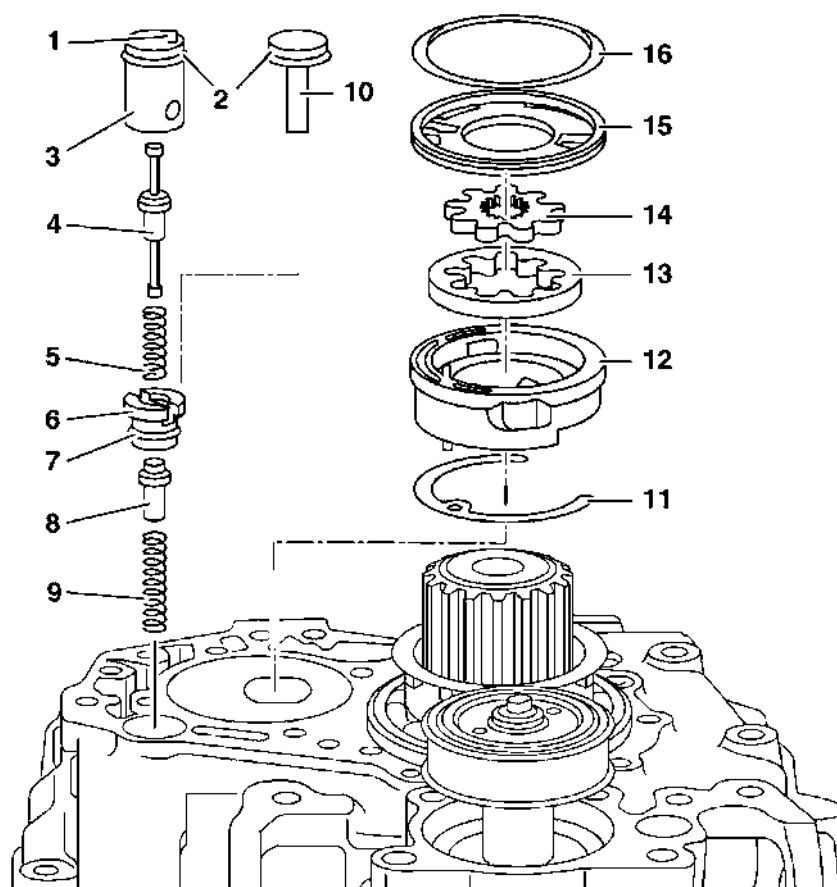
Exercício

Quais componentes devem ser removidos antes do eixo de comando?



4.1.3 Remover a bomba de óleo e a válvula limitadora de pressão

Exercício Remova a bomba de óleo e anote os pontos importantes.



Pontos Importantes:



4.1.4 Remover a válvula limitadora de pressão – Caixas de mudança com radiador de óleo

Remova a válvula limitadora de pressão e anote os pontos importantes.



GT26_55_0007_C71

Pontos Importantes:



- Remover o grupo multiplicador
- Trabalho prático na oficina
- Remova o grupo multiplicador. Utilize para isto as ferramentas especiais necessárias.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.



GT26_31_0008_C81

Pontos Importantes:

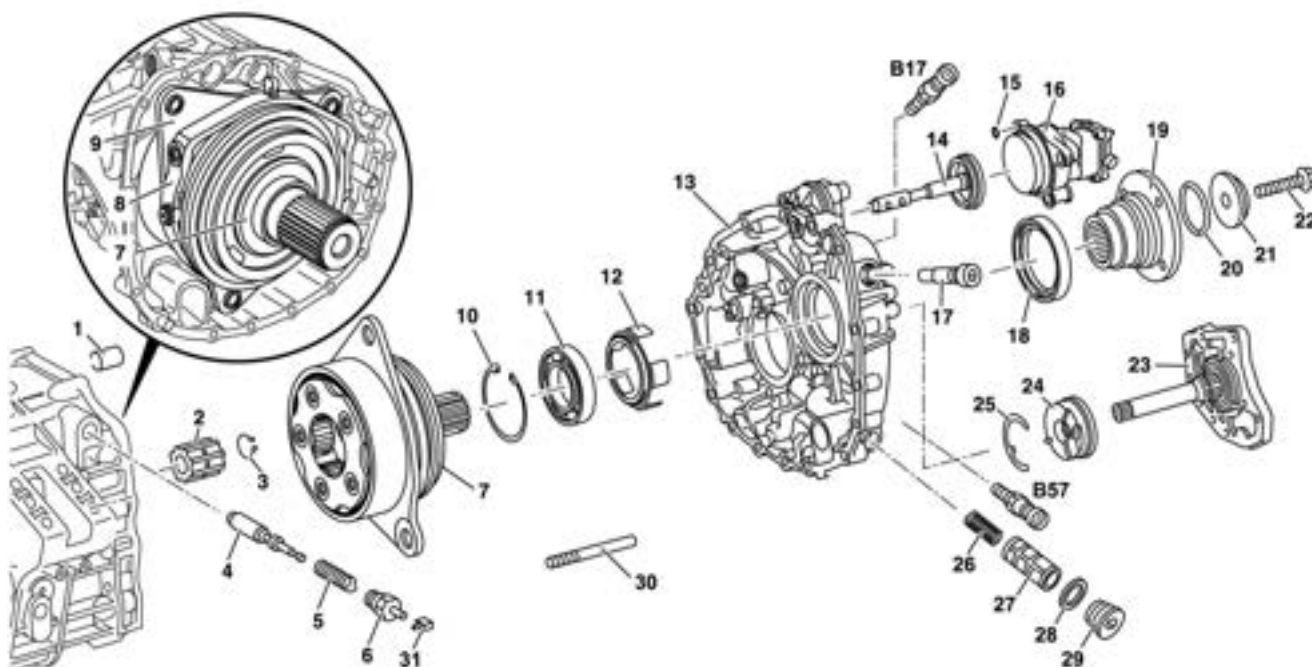


4.2 Desmontar o grupo multiplicador

Trabalho prático na oficina

Desmonte o grupo multiplicador e anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.

Discuta suas experiências a respeito do diagnóstico no grupo. Anote as dicas práticas úteis em sua documentação.



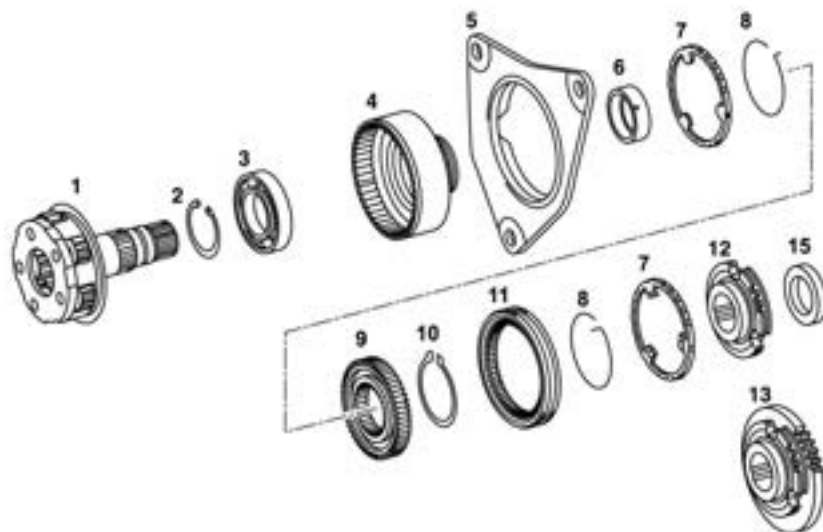
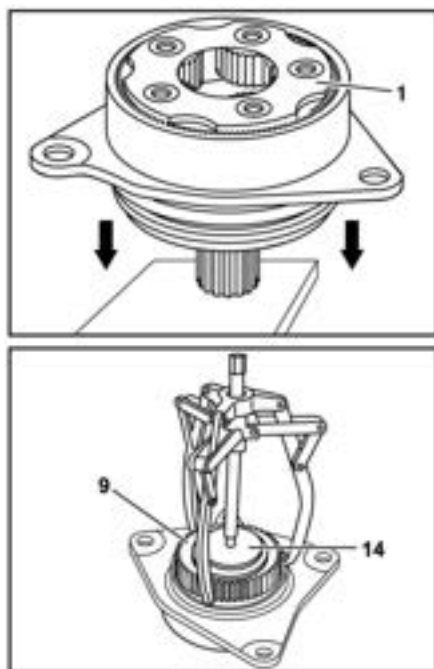
W26.31-1023-05

Pontos Importantes:



Trabalho prático na oficina

Desmonte o planetário com o mecanismo de mudança e anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.

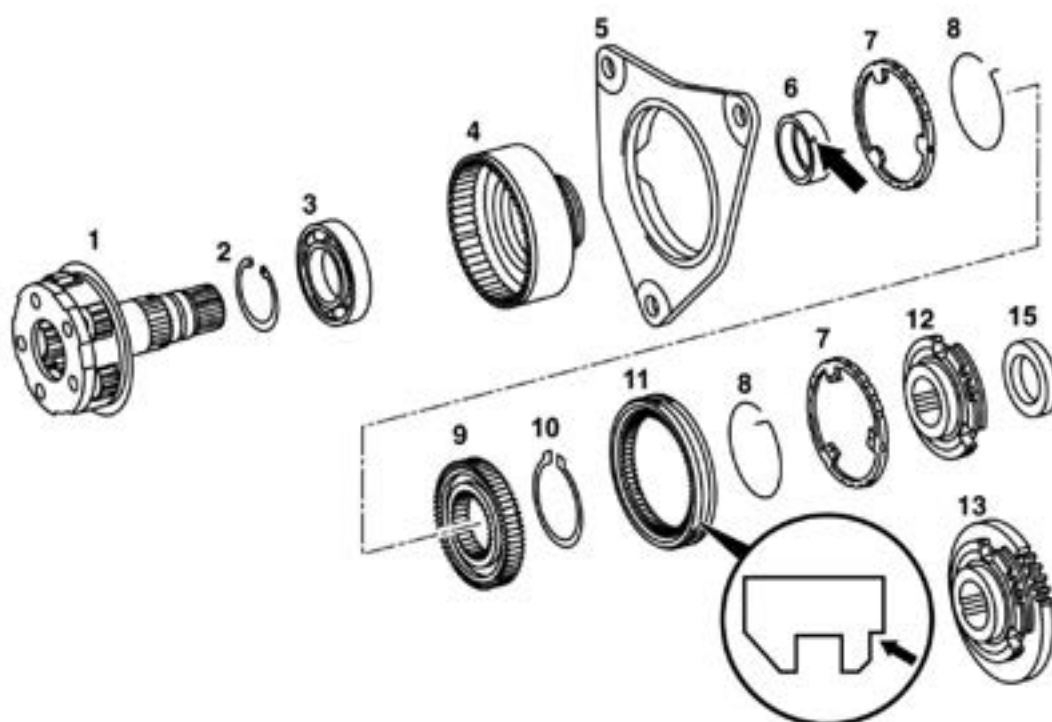


GT26_31_0009_C05

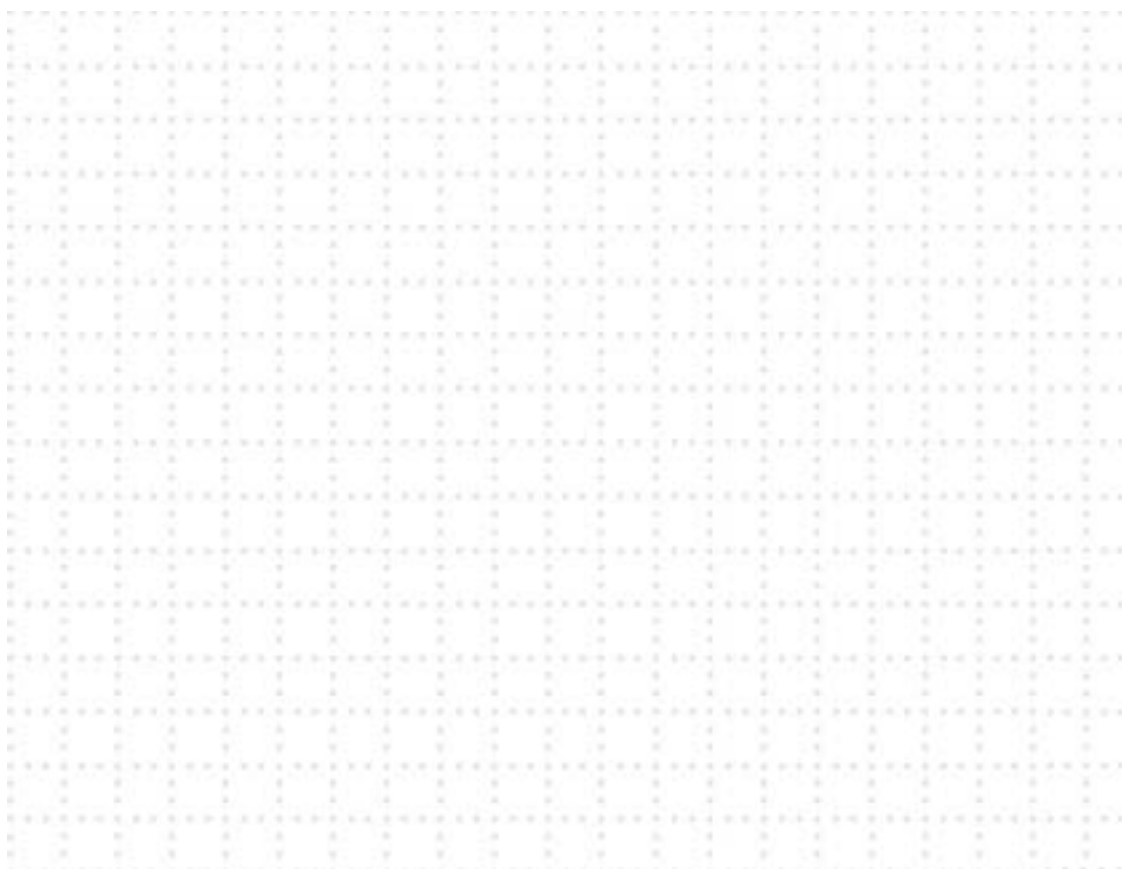
Pontos Importantes:**4.3 Montar o grupo multiplicador****Trabalho prático na oficina**

Monte o planetário com o mecanismo de mudança e anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.





GT26_50_0078_C05


Pontos Importantes:

4.3.1 Ficha de medição Apurar a arruela de compensação para o mancal do grupo multiplicador


Apurar o disco de regulação para a tampa do mancal da árvore secundária

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Espessura apurada do disco C  _____ mm

Folga apurada (+) ou  _____ mm

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm

Anotações Pessoais

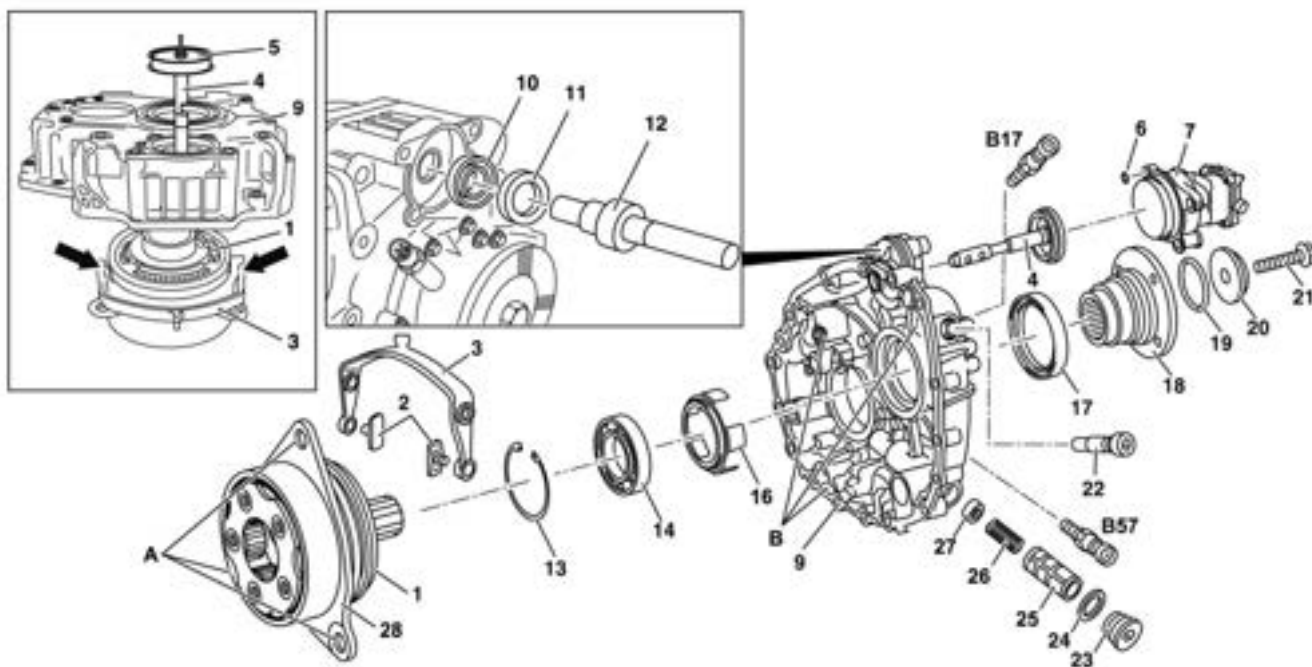



GT26_50_0075_C71

Este mancal é identificado pela designação suplementar "C3". "C3" significa que o mancal possui 3/100 mm de folga do mancal

Exercício

- Monte o grupo multiplicador.
- Efetue todos os ajustes necessários.
- Anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.



W26.31-1022-05

Pontos Importantes

Exercício O que deve ser observado na instalação do garfo de mudanças para o grupo multiplicador?



GT26_31_0005_C71

Exercício Pelo que o flange de saída da versão em série se diferencia do flange de saída da versão reforçada? Em quais veículos é instalado o flange de saída reforçado?

Grid area for answer.

Juntas diferentes de flange entre 180 mm e 200 mm

Exercício Por que os anéis de vedação de borracha devem ser engraxados apenas com graxa sintética e não com graxa mineral?

Grid area for answer.

4.4 Desmontar a transmissão principal

Exercício

Desmonte a transmissão principal:

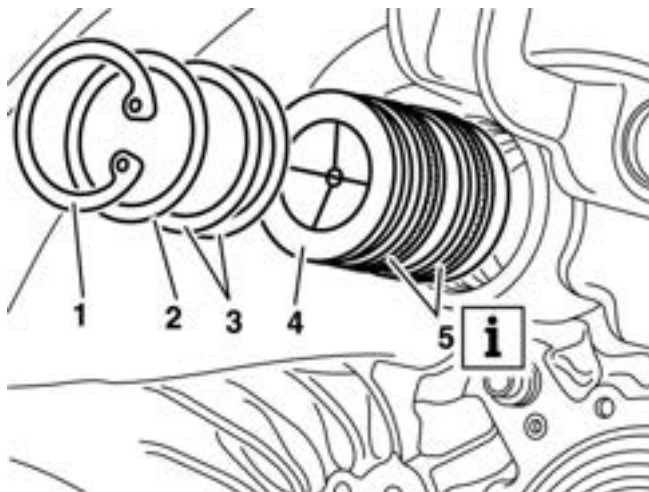
- Desmonte também o cilindro do grupo desmultiplicador. (GV).
- A árvore primária não é desmontada.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.
- Utilize as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Apenas remover a árvore intermediária, não desmontar!
- Em sua documentação você encontrará uma visão geral referente ao diagnóstico de danos. Discuta suas experiências a respeito de um diagnóstico rápido e concreto no grupo.
- Anote os conhecimentos importantes em sua documentação.



Trabalho prático na oficina

Remover o cilindro de comando e o êmbolo de comando do grupo desmultiplicador

- Utilize as ferramentas especiais disponibilizadas.



W26.18-0001-01

Extrair o anel trava, (1), a arruela de compensação (2) e os discos de compensação (3)



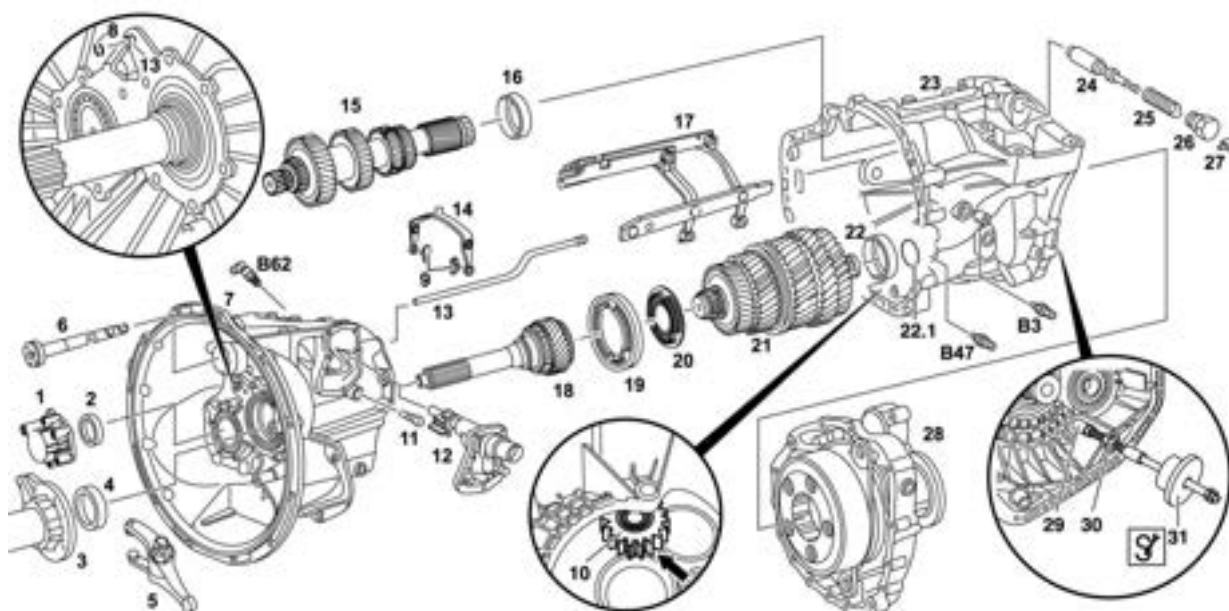
GT26_60_0054_C71

Pressionar o cilindro de comando (4) com ar comprimido cuidadosamente para fora



GT26_60_0055_C71

- O êmbolo de comando é travado com produto de fixação
- Aquecer o êmbolo de comando com um soprador de ar quente e extrair com a ferramenta especial



W26.10-1094-05

Pontos Importantes



Anotações pessoais



GT26_40_0002_C71

Dispositivo de fixação para a remoção da parte dianteira da carcaça da caixa de mudanças



GT26_50_0053_C71

Dispositivo de retenção para a remoção e instalação da transmissão principal e da árvore intermediária

Exercício

- Desmonte a árvore secundária completa.
- Utilize, para isso, as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Anote nas fichas de trabalho o que deve ser observado na desmontagem



Soltar a porca na árvore secundária

Cuidado!

- Rosca a esquerda!
- Não soltar nem apertar a porca com a parafusadeira de impacto!

Soltar a porca com a parafusadeira de impacto pode causar vibrações na árvore secundária. Isto pode romper a área mais fraca do eixo – atrás do mancal piloto



Remover a engrenagem da constante 2 com o mancal

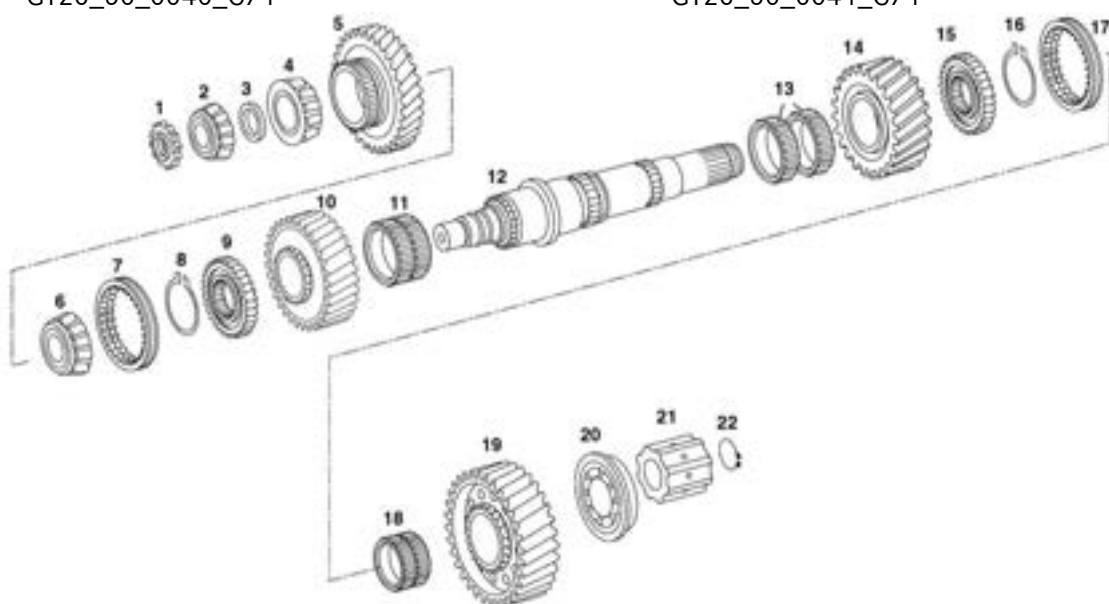
- O mancal da engrenagem constante 2 pode assentar muito firme sobre o eixo nas caixas de mudanças mais antigas.
- Em casos isolados pode acontecer de os dentes se quebrarem ao extrair a engrenagem com o mancal.
- Por isto, antes da extração da engrenagem, encostar o mandril (04) do conjunto de desmonte (715 589 19 63 00) sobre o anel interno do mancal e soltar, golpeando o mancal com o martelo.
- Se a engrenagem da constante 2, em seguida, puder ser virada com muita dificuldade, o mancal se soltou e a engrenagem pode ser extraída junto com o mancal sem danos.



GT26_50_0040_C71



GT26_50_0041_C71

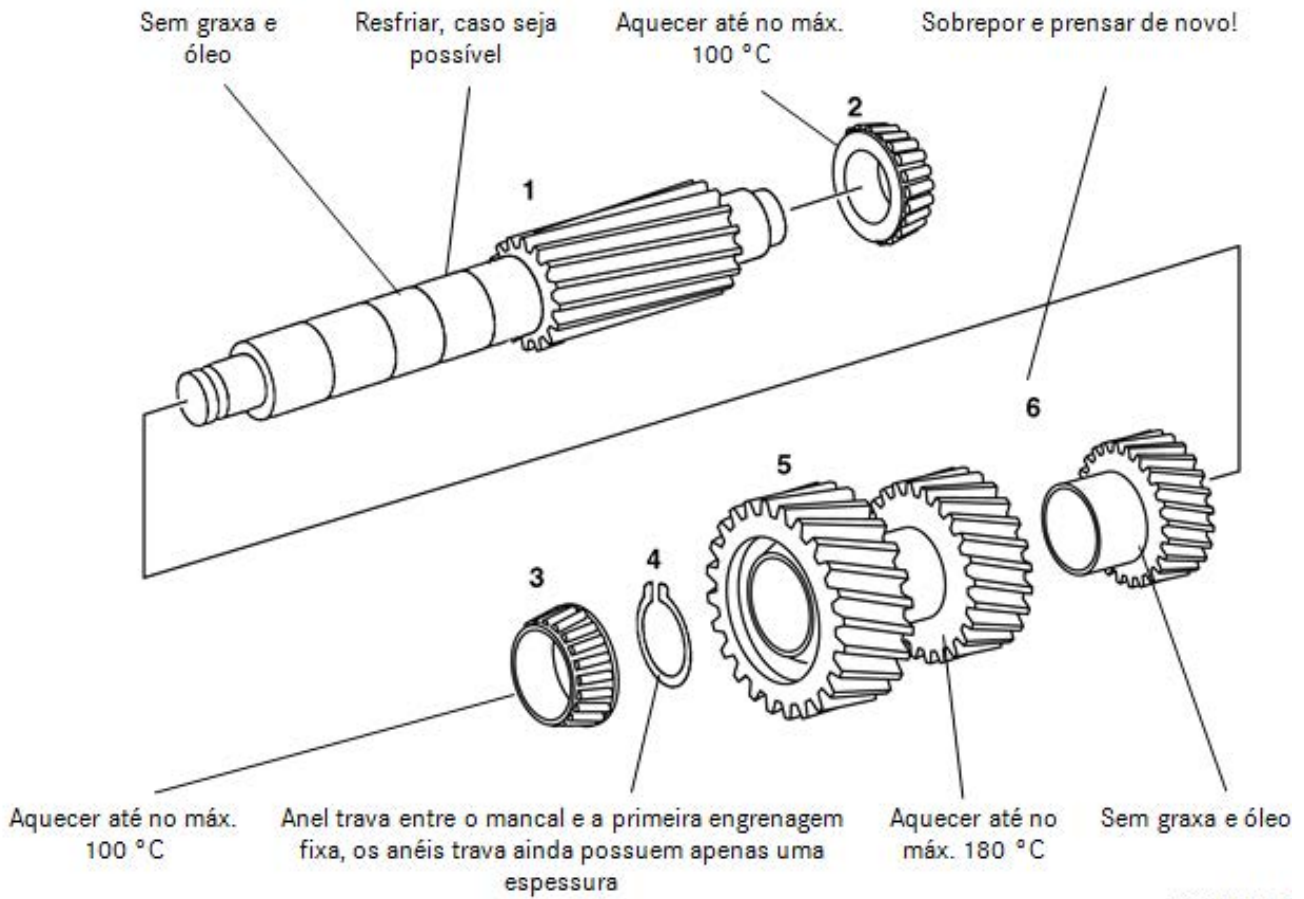


W26.50-1114-71



4.6 Árvore intermediária

Para a extração das engrenagens fixas é necessária uma prensa fixa com pelo menos 65 t de força de compressão.



W26.50-1117-01

4.7 Verificar o rolamento de agulhas e de roletes

Conclusão

Com muita frequência, os mancais são substituídos muito cedo.

Os mancais são projetados para aprox. 1.000.000 quilômetros.

Por isto, verificar meticulosamente os mancais antes da substituição.

Rolamento de agulhas

Critérios para o reaproveitamento:

- Não deve haver escurecimento por problemas de lubrificação.
- Uma coloração ligeira está em ordem, pode ser reutilizado
- A gaiola não deve estar danificada
- Sem marcas de ranhuras no lado frontal e na área interna dos rolos
- Sem corrosão
- Sem pitting
- Sem danos por esforço (por ex., através da árvore secundária rompida)
- Sem pontos de pressão sobre a superfície de rolamento

Rolamento de roletes cilíndricos e cônicos

Critérios para o reaproveitamento:

- **Desmonte:**
 - Não deve haver escurecimento por problemas de lubrificação
 - Uma coloração ligeira está em ordem, pode ser reaproveitado
 - A gaiola deve estar em ordem
 - Sem marcas de ranhuras no lado frontal e na área interna dos rolos
 - Sem corrosão
 - Sem pitting
 - Sem danos por esforço (por ex., através da árvore secundária rompida)
 - Sem pontos de pressão sobre a superfície de rolamento
- **Diagnóstico:**
 - Evitar a corrosão devido a resíduos de água ao limpar
 - Sem cubos de ferrugem, pittings, sem ganchos, etc.
 - Sem marcas de ranhuras no lado frontal dos rolos
 - Após a verificação, olear o mancal e guardar aos pares (prato e gaiola)

4.8 Montar e ajustar o árvore secundária

- Efetue todos os trabalhos de verificação e de ajuste necessários.
- Anote todos os pontos importantes nas fichas de trabalho. Anote suas observações pessoais.
- Efetue completamente todas as medições e ajustes. Utilize as fichas de medição.








Para melhorar o efeito de desgaste, nas novas caixas de mudança são instalados apenas anéis sincronizadores com revestimento de carbono.

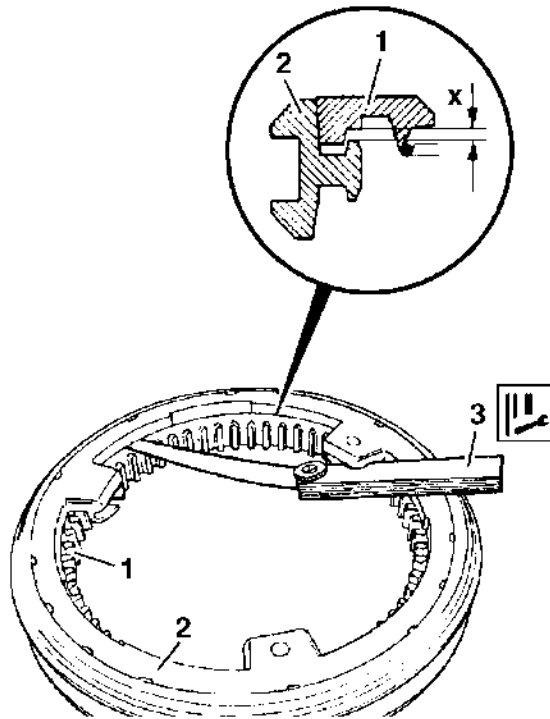
Nas caixas de mudanças sincronizadas devem ser instalados anéis sincronizadores com revestimento de molibdênio e carbono.

Nas caixas de mudanças com Mercedes PowerShift, para os grupos desmultiplicadores e multiplicadores devem ser instalados apenas os anéis sincronizadores com revestimento de carbono.

4.8.1 Planilha, verificar o limite de desgaste entre a luva corrediça e o corpo sincronizador

Verifique a sincronização com o calibre apalpador entre o cone sincronizador e a luva corrediça com relação ao desgaste.

Folga medida	Grupo desmultiplicador K1:	 _____ mm
	Grupo desmultiplicador K2:	 _____ mm
	Grupo multiplicador LOW:	 _____ mm
	Grupo multiplicador HIGH:	 _____ mm
Limite de desgaste	<u>< 0,3</u>  mm	

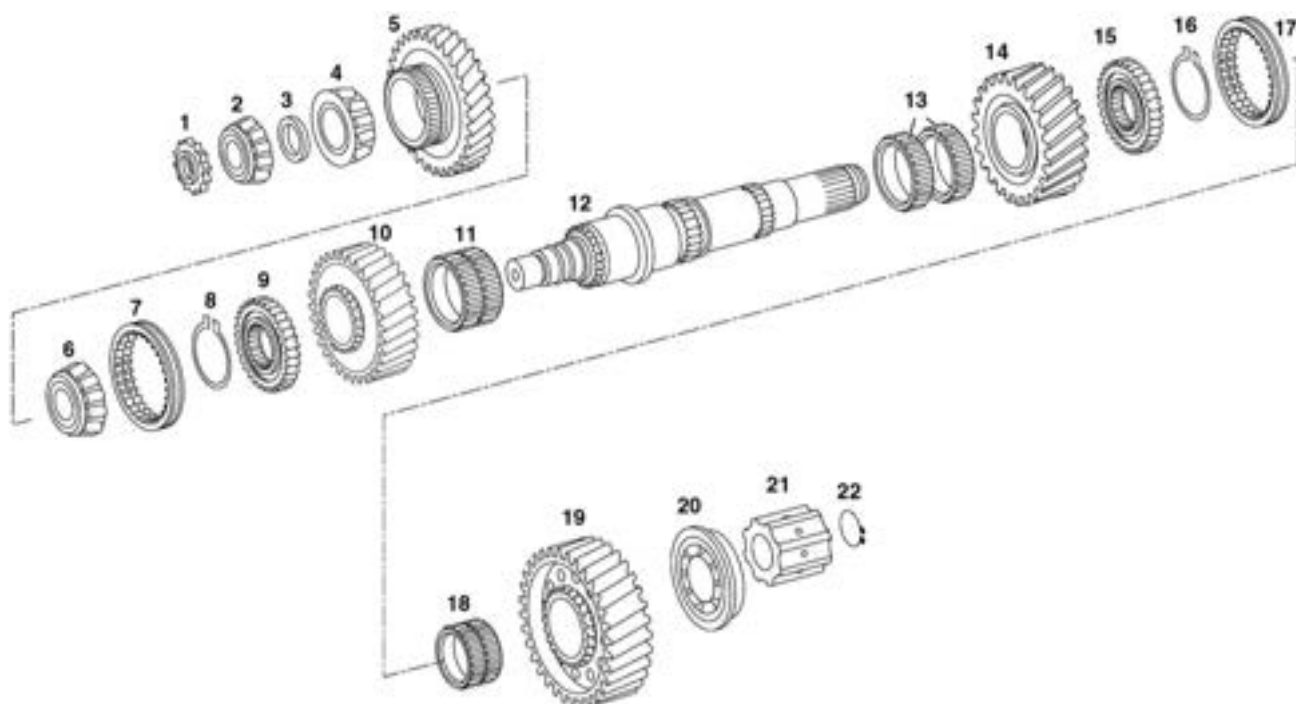


W26.50-0047-02

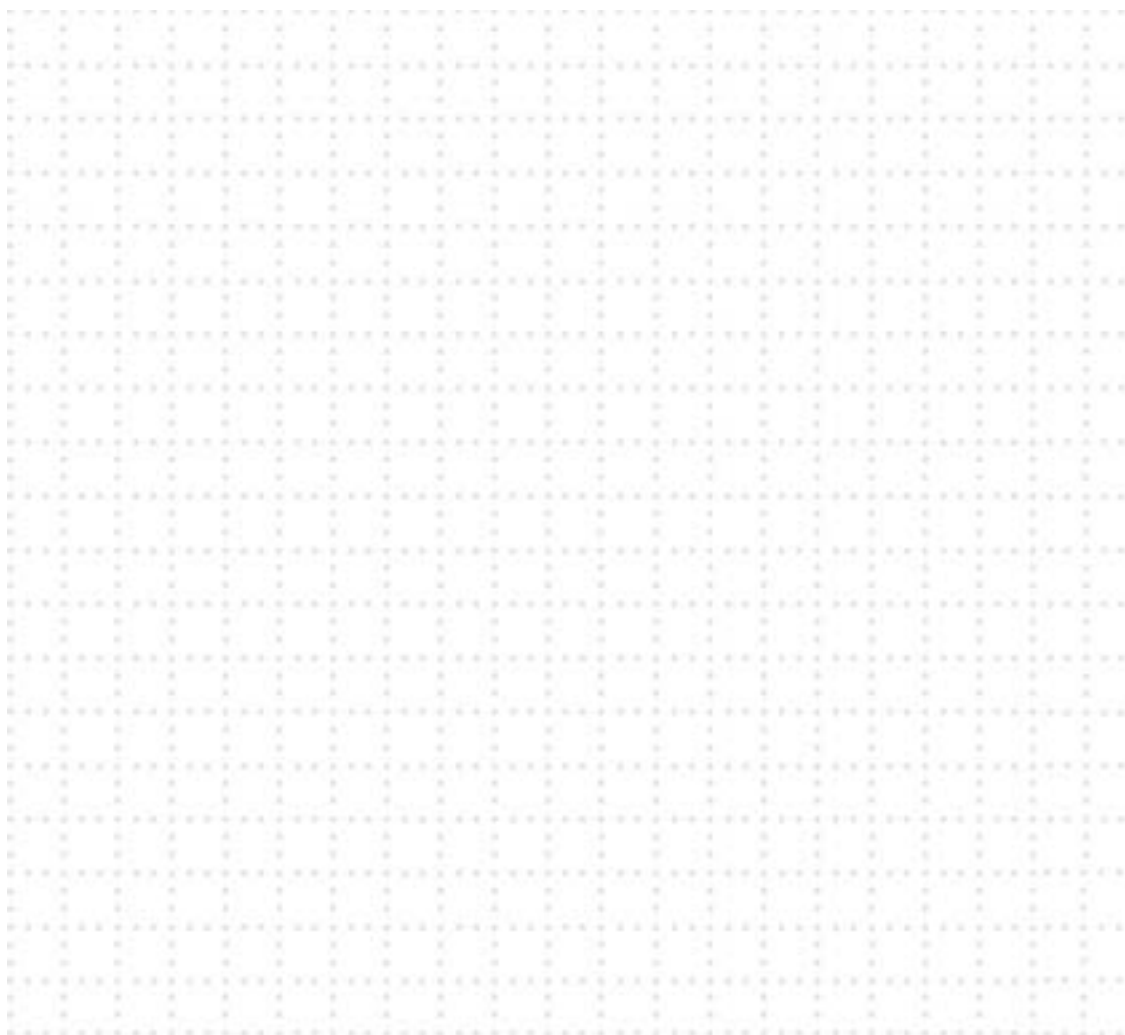
A sincronização pode ser reaproveitada? Justifique sua decisão.



4.9 Montar a árvore secundária



Pontos importantes

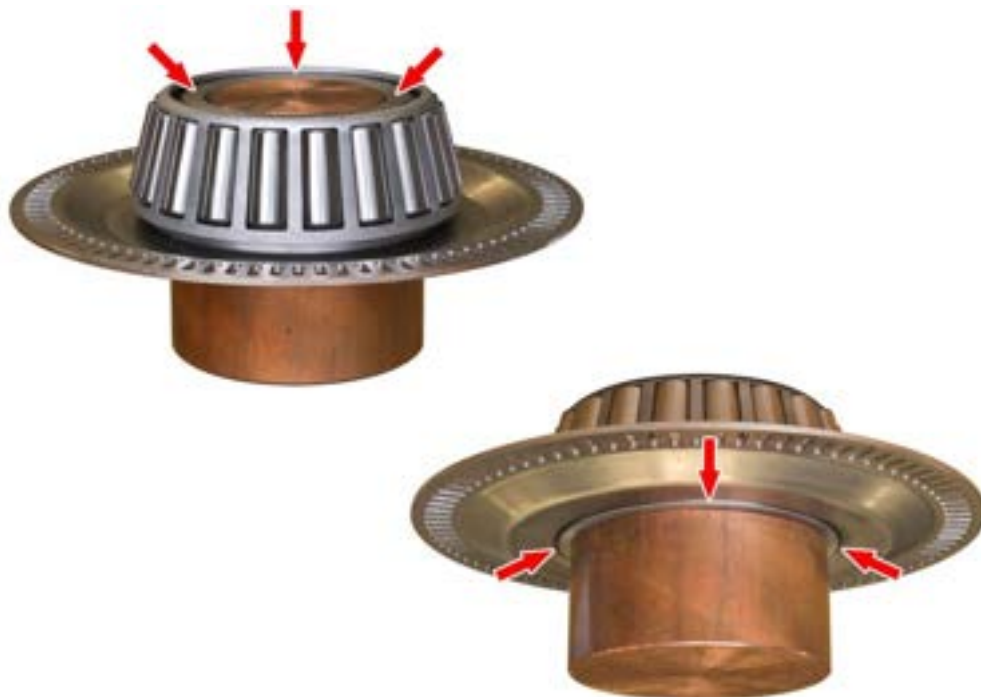


4.9.1 Instalar o mancal com o anel sensor do sensor de rotação na árvore secundária

Nas caixas de mudança com Mercedes PowerShift 2, a roda fônica para o sensor de rotação da árvore secundária é montado sob pressão sobre o rolamento de roletes cônicos. Por isso, ao instalar o mancal com o anel de sensor, devem ser observados os seguintes pontos:

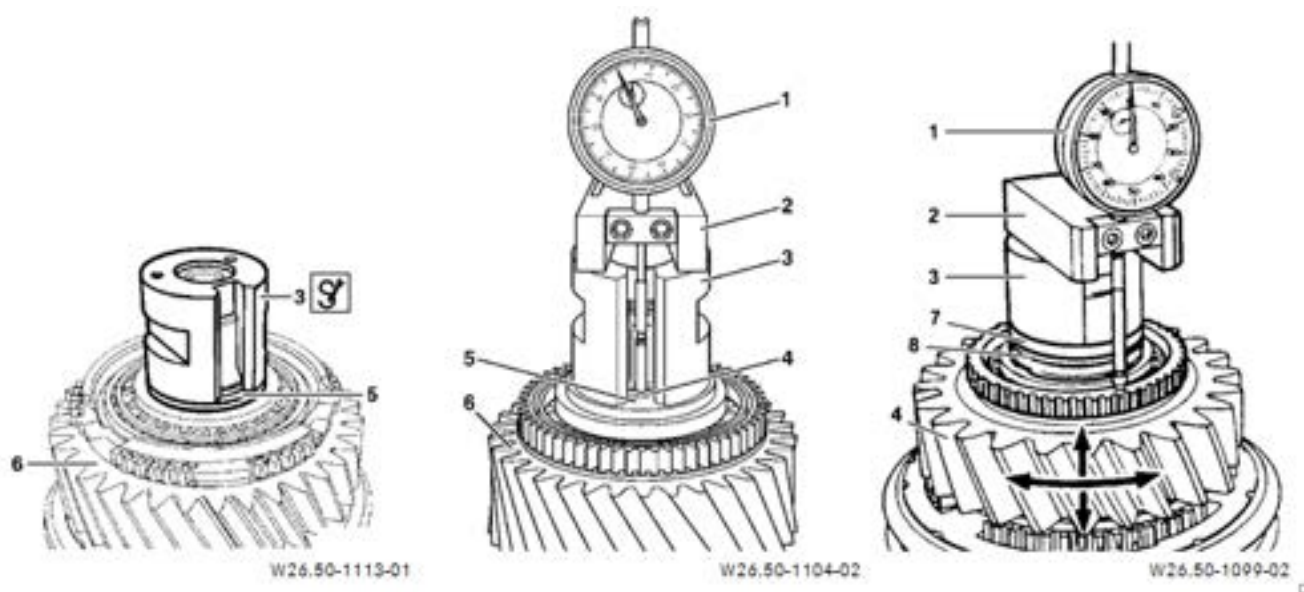
- Aquecer o mancal antes da instalação apenas no interior e colocar sobre a árvore secundária
- Nesta ocasião, aquecer o mancal e o anel de sensor com uma placa aquecedora e um alojamento (fabricação própria).
- Sem golpe para assentar, senão o anel de sensor pode soltar-se do mancal e encostar na engrenagem da marcha a ré.
- Verificar a distância entre o anel de sensor e a engrenagem da marcha a ré

Se puderem ser identificadas limalhas no sensor, o anel de sensor entrou em atrito com a engrenagem da marcha a ré.



GT26_50_0079_C81

4.9.2 Apurar a arruela de compensação para a árvore secundária



Pontos importantes



4.9.3 Ficha de medição para a arruela de compensação da árvore secundária (K2)


Apurar o disco de regulação para a tampa do mancal da árvore secundária

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Espessura apurada do disco C  _____ mm

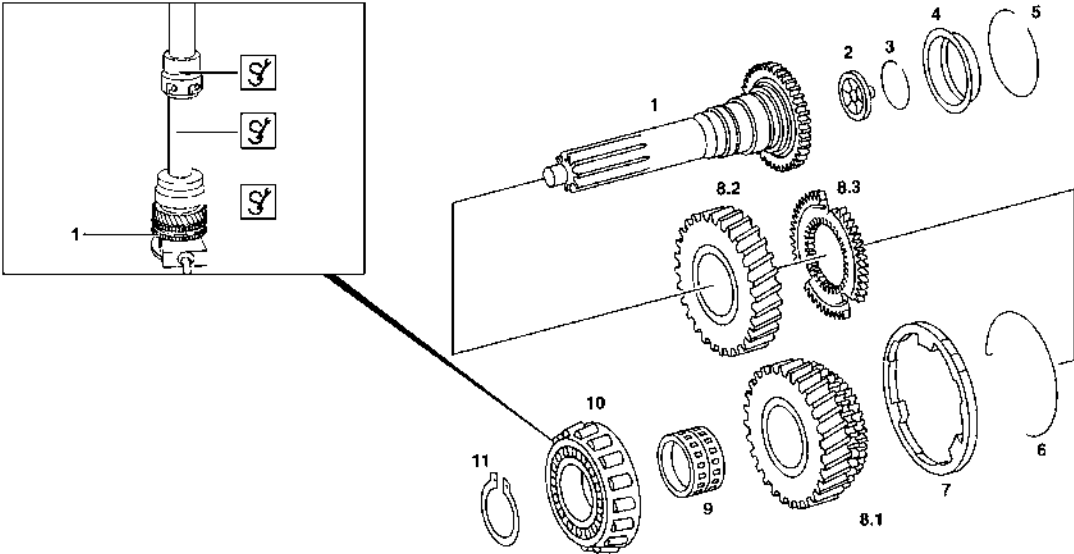
Folga apurada (+) ou  _____ mm

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm

Anotações Pessoais



4.10 Ficha de informação, desmontar e montar a árvore primária



W26.50-1051-09

1	Árvore primária	7	Anel sincronizador
2	Tubo de óleo	8	Engrenagem constante 1
3	Anel trava	9	Rolamento de agulhas
4	Defletor	10	Rolamento de roletes cônicos
5	Mola anular	11	Anel trava
6	Cone sincronizador		

Pontos importantes ao montar



Pontos importantes ao desmontar



4.11 Montar a transmissão principal

Exercício Montar a transmissão principal

- Monte a transmissão principal.
- Anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.
- Efetue todas as medições e ajustes necessários.
- Utilize as fichas de medição seguintes.



GT26_50_0043_C71



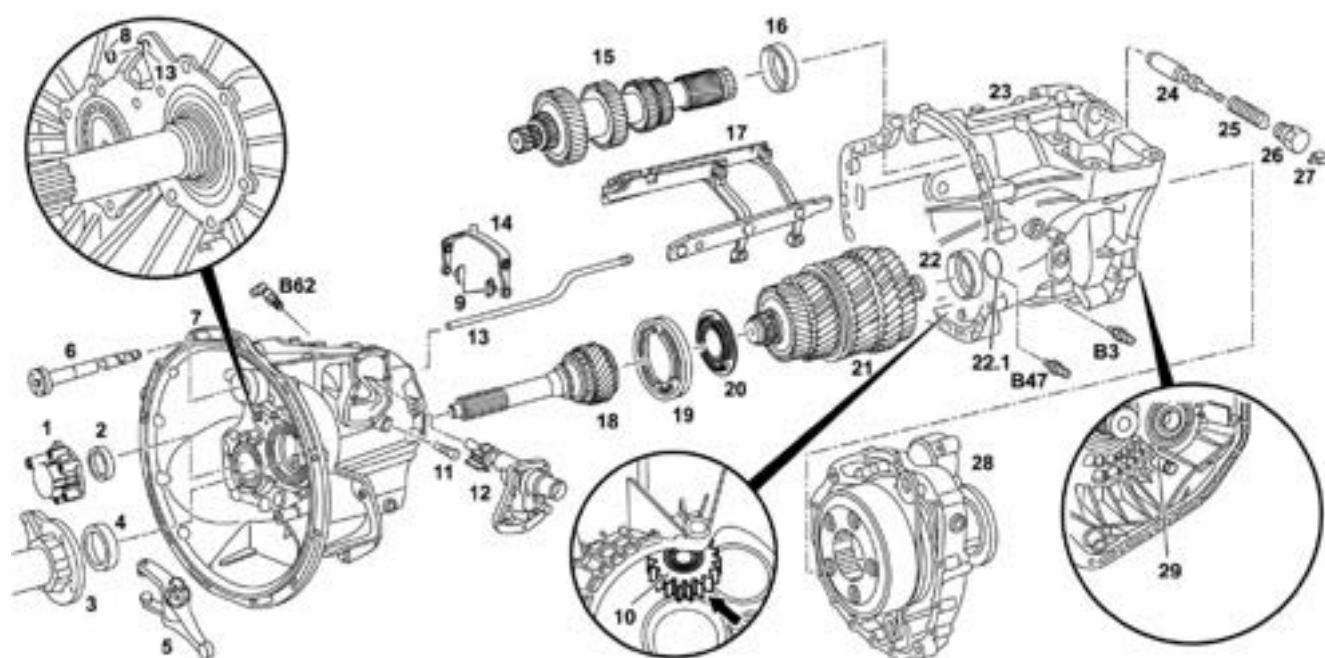
GT26_50_0044_C71



GT26_50_0045_C71



4.11.1 Planilha, montar a transmissão principal



W26.10-1095-05

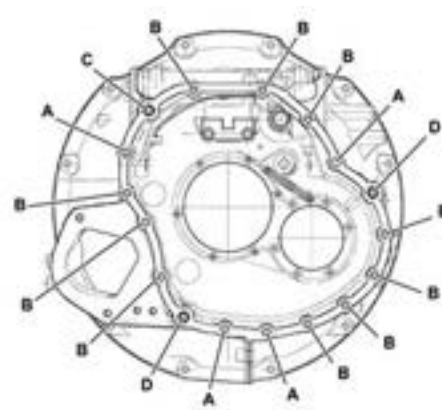
Pontos importantes





GT26_50_0046_C71

Luva corrediça do grupo desmultiplicador



GT26_40_0005_C01

**Dica de reparo**

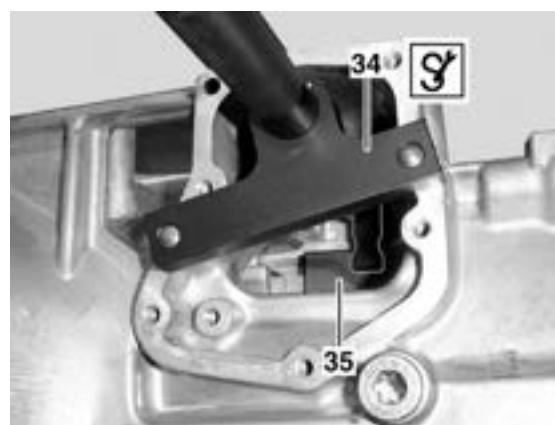
Ajustar a árvore primária e a árvore intermediária – **Transmissões com garras de 16 marchas**

Para ajustar a árvore primária e a intermediária, o comando deve estar na posição neutra. Devido à construção da transmissão com garras, as luvas corrediças, no entanto, caem em uma marcha. Para impedir isso e ajustar a árvore primária e a intermediária, as barras seletoras devem ser bloqueadas com uma ferramenta especial.



Caixa de mudanças de 16 marchas

GT26_50_0048_C72





Caixa de mudanças de 12 marchas

GT_26_60_0063_C71




4.11.2 Apurar as arruelas de compensação para a tampa do mancal da árvore primária e intermediária




GT26_50_0047_C82

Medição da árvore primáriaMedida A  _____ mmMedida B  _____ mmEspessura apurada do disco  _____ mmFolga apurada (+)  _____ mm

ou

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm**Anotações pessoais****Medição da árvore intermediária**Medida E  _____ mmMedida F  _____ mmEspessura apurada do anel trava  _____ mmEspessura apurada do disco  _____ mmFolga apurada (+) ou  _____ mm

ou

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm**Anotações pessoais**

4.12 Ajustar o mancal da árvore intermediária

Exercício Quais efeitos podem ocorrer se a pré-carga do mancal na árvore primária e intermediária for

- muito alta ou
- muito baixa?

Tensão prévia do mancal muito alta



Tensão prévia do mancal muito baixa



4.13 Desmontar, verificar e montar o freio da árvore intermediária



GT26_50_0049_C75

Pontos Importantes:



4.14 Remover/installar, verificar a válvula de descarga rápida

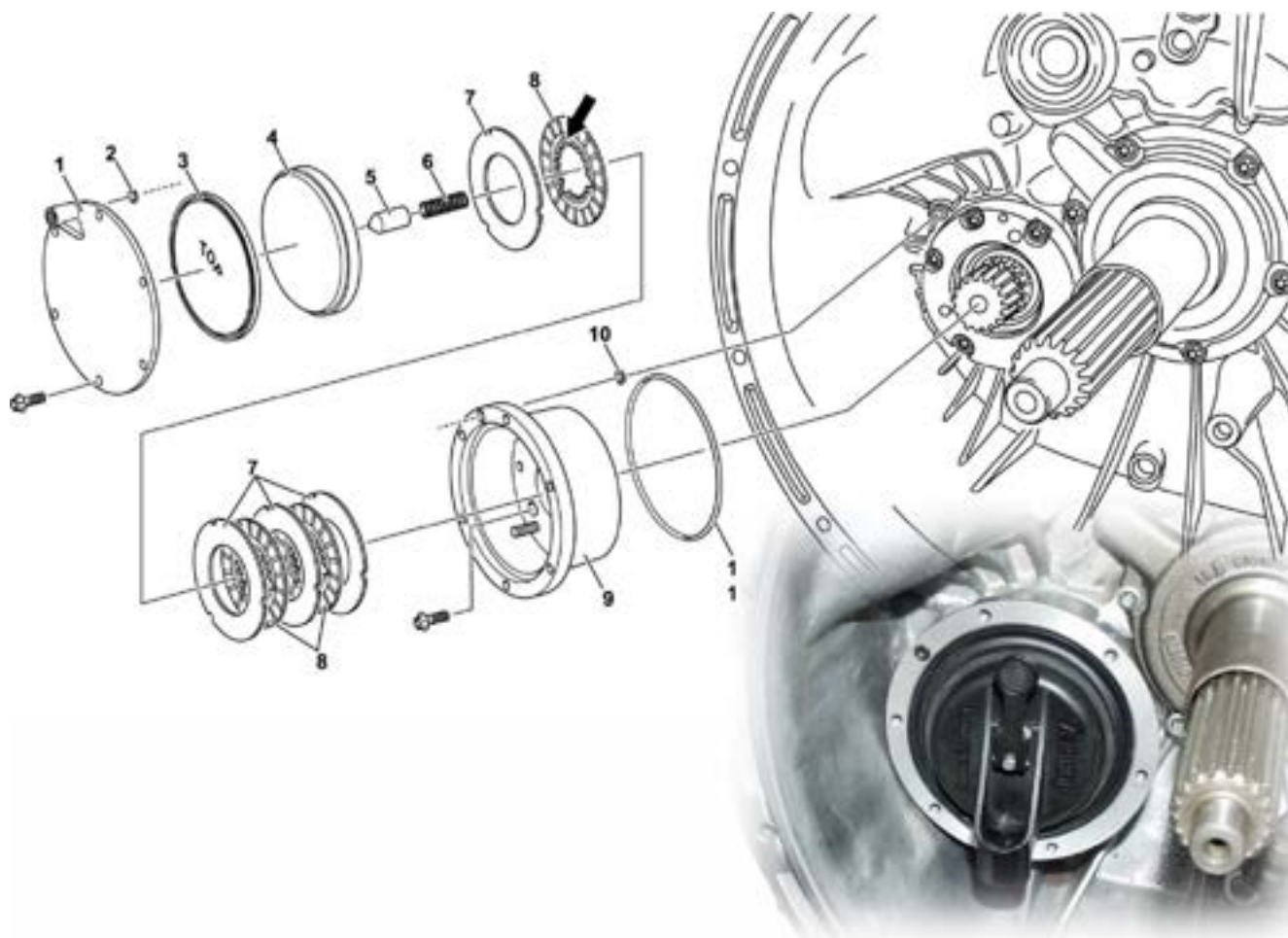


GT26_50_0050_C75

Pontos importantes:



4.15 Desmontar, verificar e montar o freio da árvore intermediária, PowerShift de 12 marchas



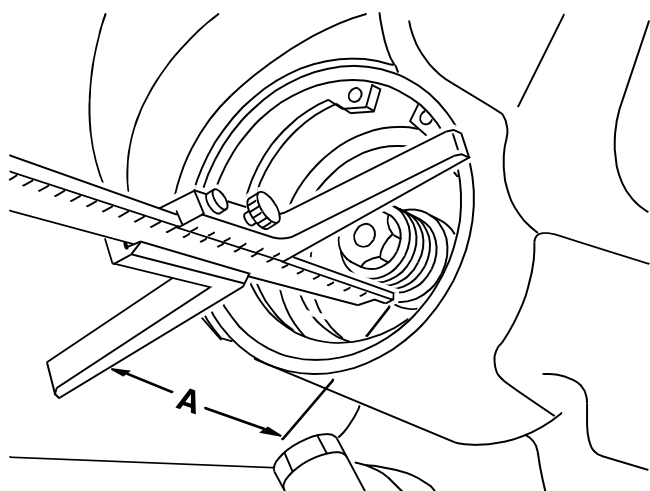
W26.50-1107-05

Pontos importantes:

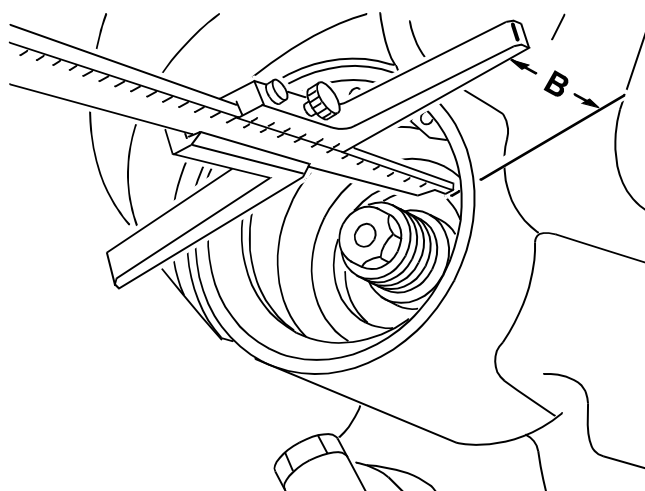


Trabalho prático na oficina

- #### 4.16.1 Planilha, apurar a arruela de compensação para o êmbolo de comando do grupo desmultiplicador



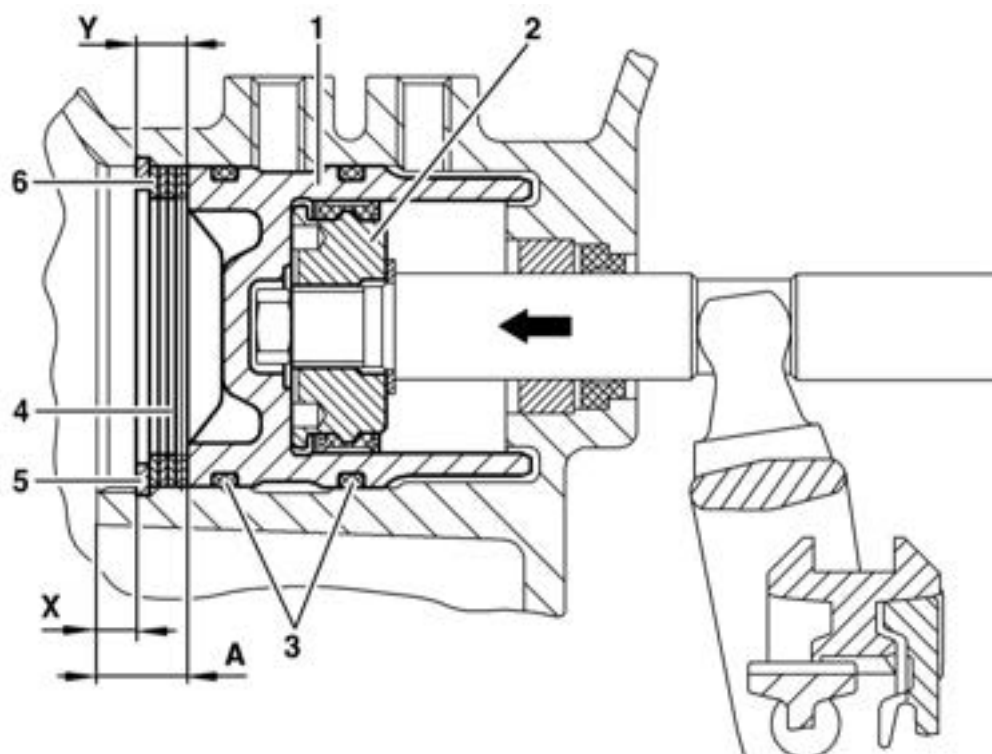
W26.35-0001-01



W26.35-0002-01

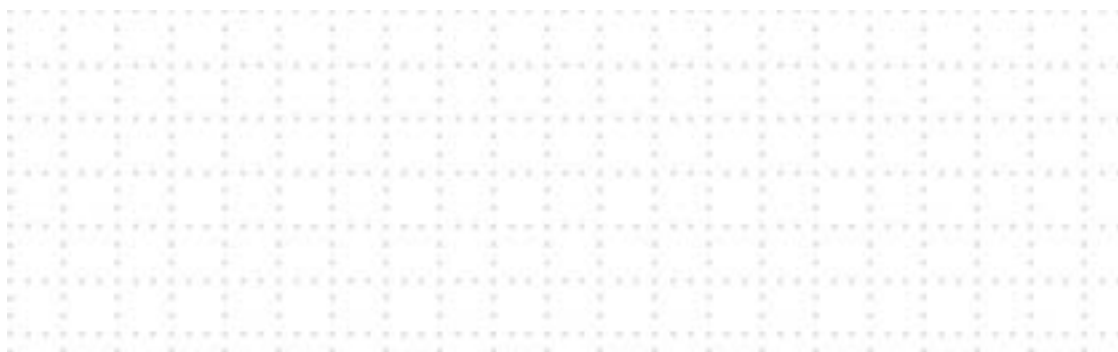
Pontos importantes:

Anotações



W26.35-0010-11

Pontos importantes ao ajustar



Medição da arruela de compensação para o êmbolo de comando

Medida A  _____ mmMedida B  _____ mmMedida X  _____ mmEspessura do disco  _____ mmMedida de ajuste  _____ mm

Medição da arruela de compensação para o cilindro de comando

Medida A  _____ mmMedida B  _____ mmMedida C  _____ mmEspessura do disco  _____ mmMedida de ajuste  _____ mm

Exercício Por que a espessura da arruela deve ser mais fina na medida de ajuste?



Exercício Durante a instalação da luva corrediça K1 / K2, o chanfro longo deve indicar para o lado da saída. O que pode acontecer quando a luva corrediça for instalada ao contrário (com o chanfro maior para frente)?



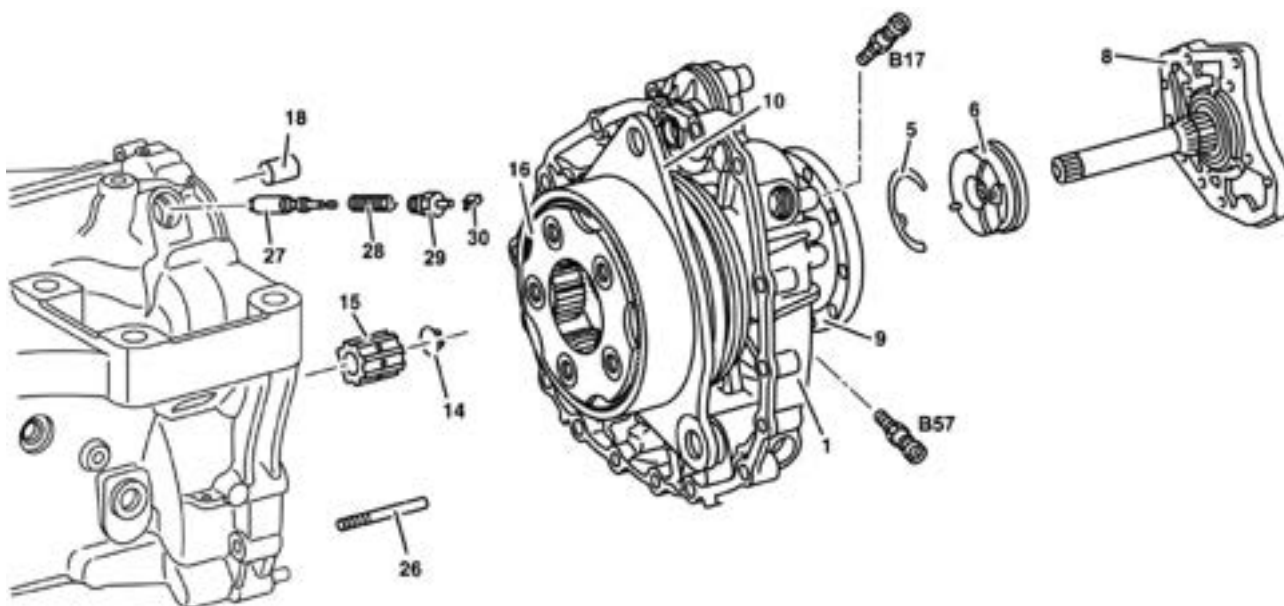
4.17 Instalar o grupo multiplicador na caixa de mudanças

Trabalho prático na oficina

Instale o grupo multiplicador.

Utilize, para isso, as ferramentas especiais disponibilizadas.

Anote nas fichas de trabalho o que deve ser observado na instalação.



Pontos importantes:



Exercício

O que pode acontecer quando o tampão rosqueado do pino de retenção for apertado com um torque demasiadamente alto?

- a) O tampão rosqueado pode romper-se.
- b) O tampão rosqueado expande-se.
- c) A carcaça pode ser danificada.
- d) A tensão prévia da mola no pino com retenção é demasiadamente alta e provoca problemas ao mudar a marcha.
- e) A carcaça se danificada por conta do torque excessivo deve ser substituída.

4.18 Instalar a bomba de óleo e a válvula limitadora de pressão

Exercício

- Instale a bomba de óleo e a válvula limitadora de pressão.
- Anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.
- Efetue todas as medições e ajustes necessários.
- Utilize as fichas de medição seguintes.



GT26_55_0005_C71

Pontos importantes:





Importante!

Nas caixas de mudança 715.5xx a partir do nº da caixa de mudanças 0224564 a tampa traseira foi alterada

(consultar o documento WIS BT26.30-W-3001-01A)

A tampa da bomba de óleo, a partir do nº da caixa de mudanças 0224564 é integrado na tampa. Se nas caixas de mudanças for instalada uma tomada de força posteriormente, a tampa da bomba de óleo deve ser encomendada junto e ser instalada.

Além disto, a arruela de compensação para a bomba de óleo deve ser novamente apurada.

Se a tampa não for instalada, a bomba de óleo não terá nenhuma guia. Além disso, não será formada nenhuma pressão do óleo, o que, dentro de um breve período, provocará danos na caixa de mudanças.



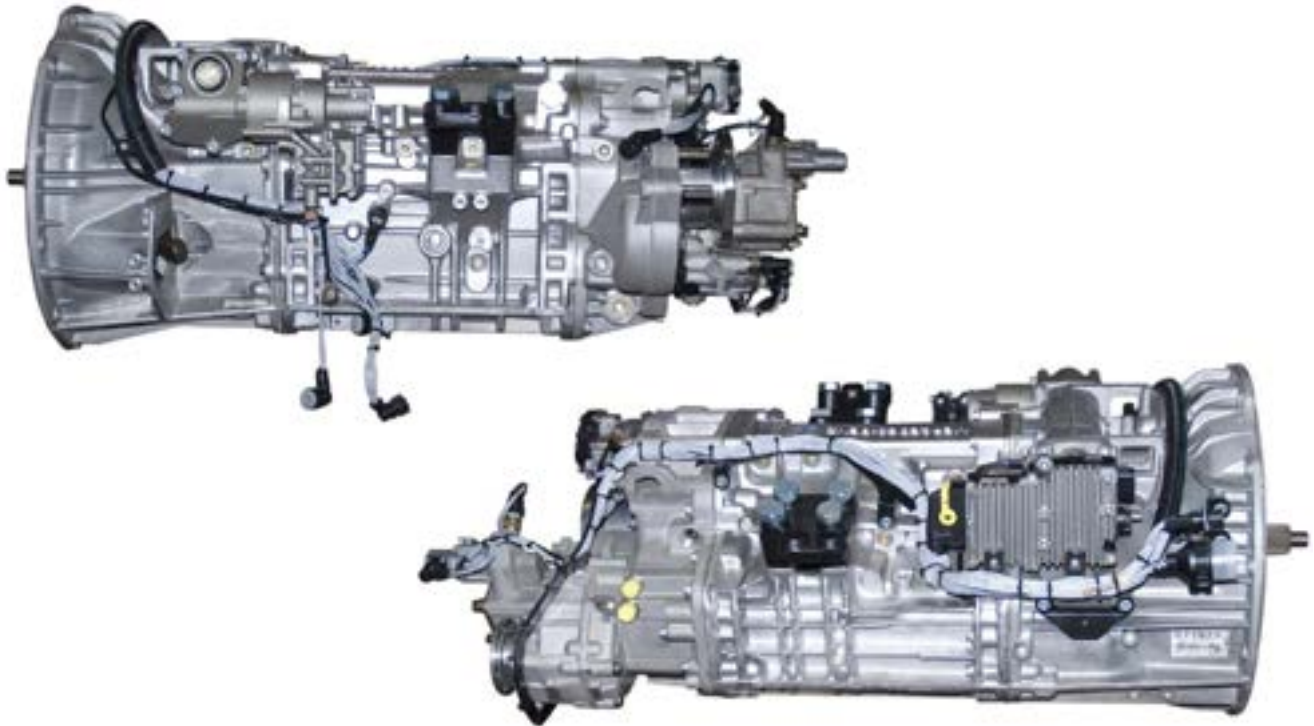
5 Caixa de mudanças sincronizada de 16 marchas

5.1 Desmontar e montar a caixa de mudanças

Estação	Tipo de caixa de mudanças	Tarefas
Caixa de mudanças sincronizada de 16 marchas		<ul style="list-style-type: none">• No HPS e MPS remover o interlock• Remover a ligação cruzada (Trambulador)• Remover o grupo multiplicador• Remover a parte dianteira da caixa de mudanças• Remover a árvore de entrada• Desmontar a árvore secundária• Desmontar, diagnosticar, montar e ajustar o comando da caixa de mudanças• Diagnosticar, montar e ajustar partes da árvore secundária• Desmontar o grupo multiplicador• Diagnosticar, montar e ajustar as partes do grupo multiplicador• Verificação funcional

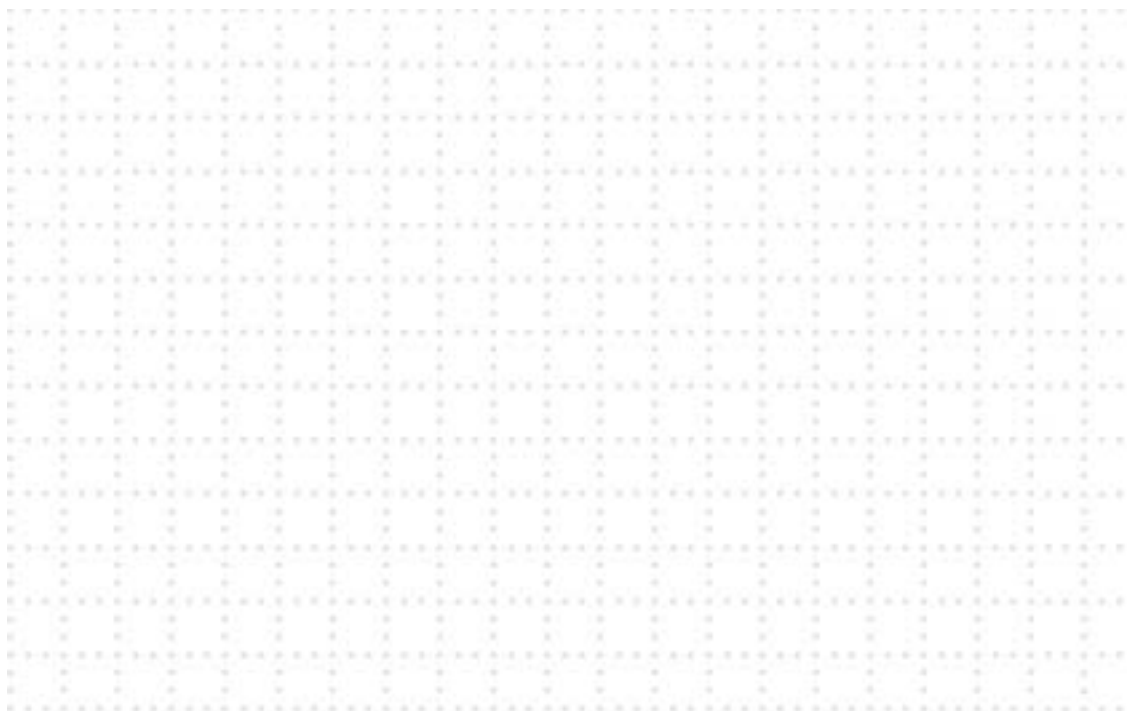
5.2 Remover as peças agregadas

Antes de desmontar a caixa de mudanças sincronizada de 16 marchas (ou. caixa de mudanças PowerShift), algumas peças devem ser removidas. Assinale as peças a serem removidas na ilustração e registre-as na lista

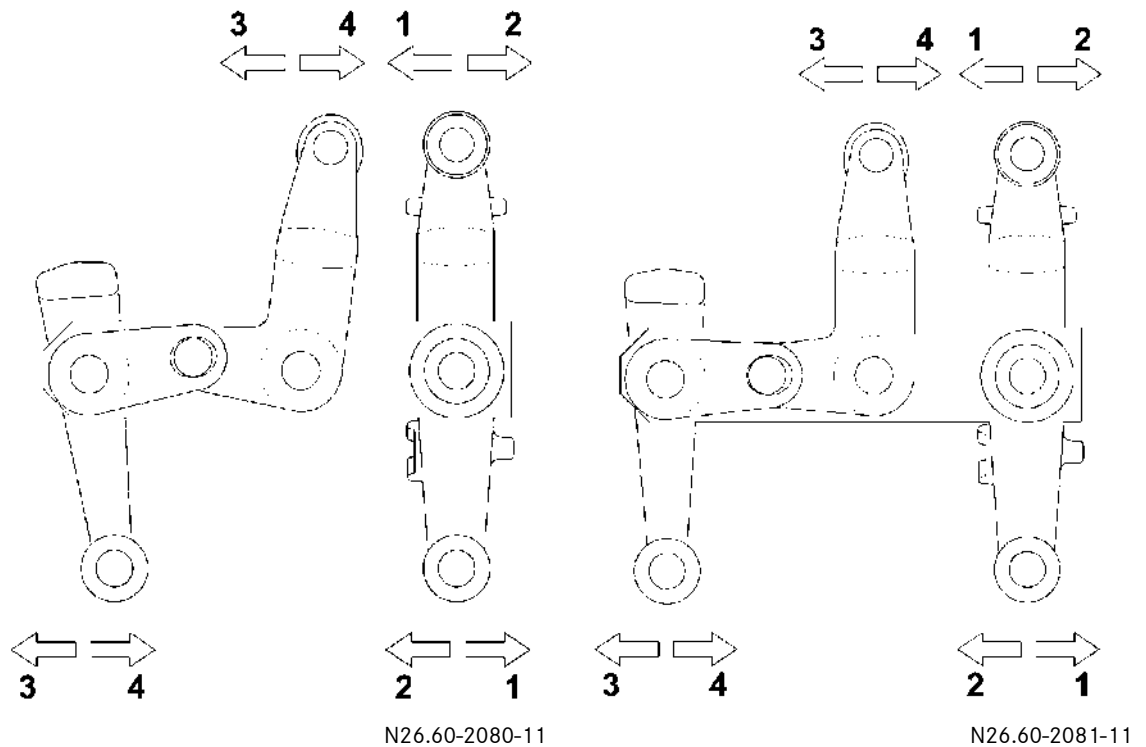


GT_26_10_0055_C75

Peças agregadas a serem removidas



5.3 Comando da caixa de mudanças desviado: G240 e G260 com MPS e HPS



Comando da caixa de mudanças desviado comutado para a posição da 4ª marcha

Comando da caixa de mudanças desviado em posição neutra

Exercício

Por que, no caso das caixas de mudança G240 e G260 com MPS- / HPS- é instalado o comando da caixa de mudanças deslocado?

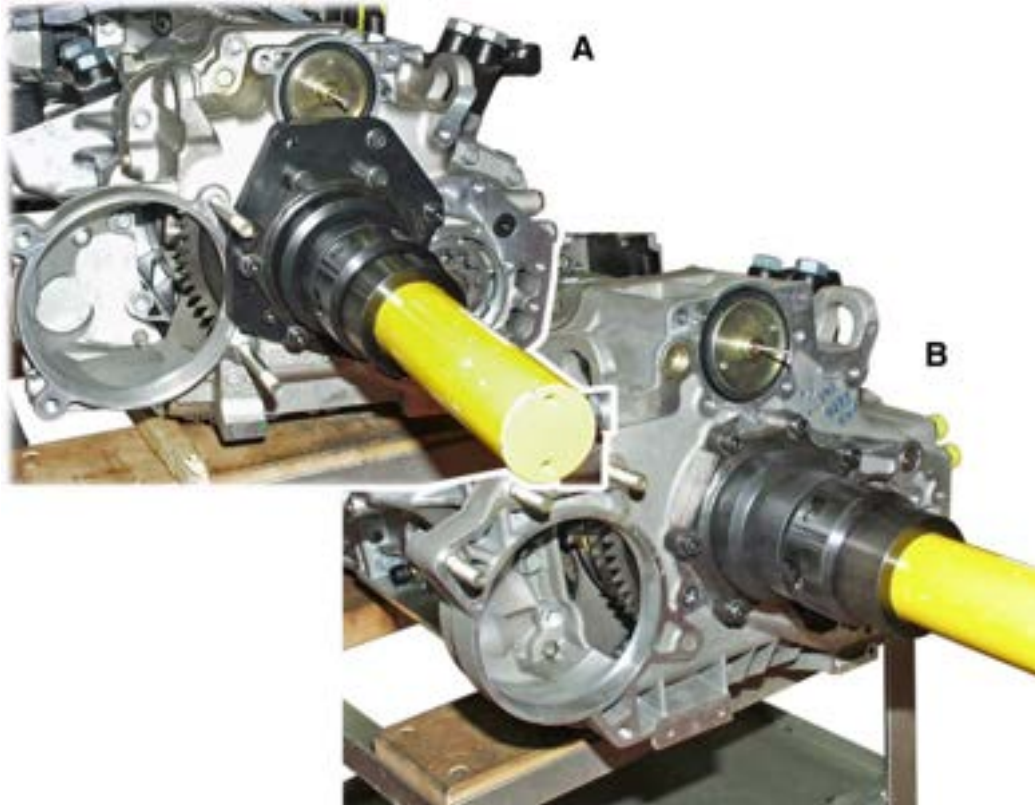
- A estrutura da árvore secundária é construída começando pelo lado de saída do seguinte modo: R, 1. - 2., 4. - K2 (3ª marcha). Sem o comando da caixa de mudanças desviado, o motorista deveria engatar a 4ª marcha para frente e a 3ª marcha para trás.
- É necessário nos veículos com volante à direita.
- Para que o inserto para pista ruim da marcha não salte para fora.

5.4 Remover o grupo multiplicador

Trabalho prático na oficina

Remova o grupo multiplicador. Utilize para isto as ferramentas especiais necessárias.

Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.

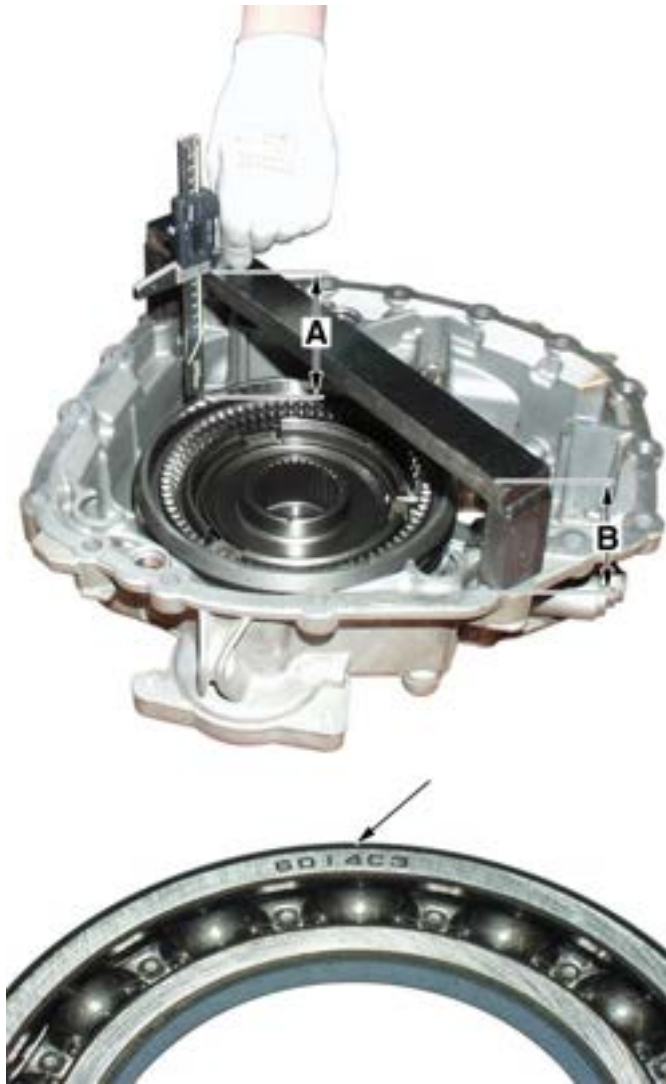


GT26_31_0011_C81

Pontos Importantes:



5.4.1 Apurar a arruela de compensação para o mancal do grupo multiplicador



GT26_31_0004_C73

Pontos Importantes:



Importante!


Este mancal é identificado pela designação suplementar "C3". Isto significa que o mancal possui 3/100 mm de folga originalmente de fábrica. (0,03mm)

5.4.2 Ficha de medição Apurar a arruela de compensação para o mancal do grupo multiplicador


Apurar o disco de regulação para a tampa do mancal da árvore secundária

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Espessura apurada do disco C  _____ mm

Folga apurada (+) ou  _____ mm

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm

Anotações pessoais:

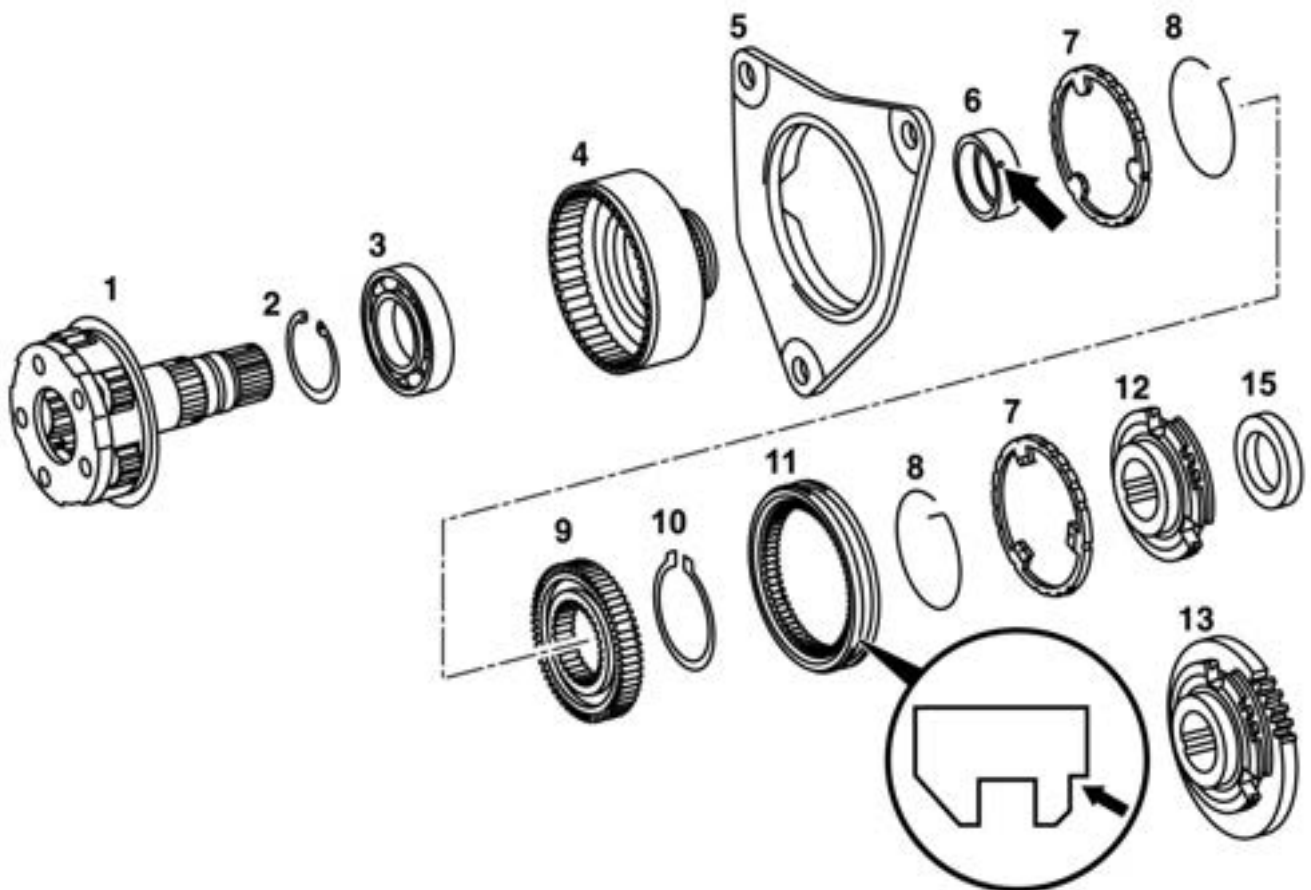


5.5 Montar o grupo multiplicador (GP)

5.5.1 Caixa de mudanças sincronizado de 16 marchas & caixa de mudanças com Mercedes PowerShift

Trabalho prático na oficina

- Montar o planetário com o mecanismo de mudança.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.



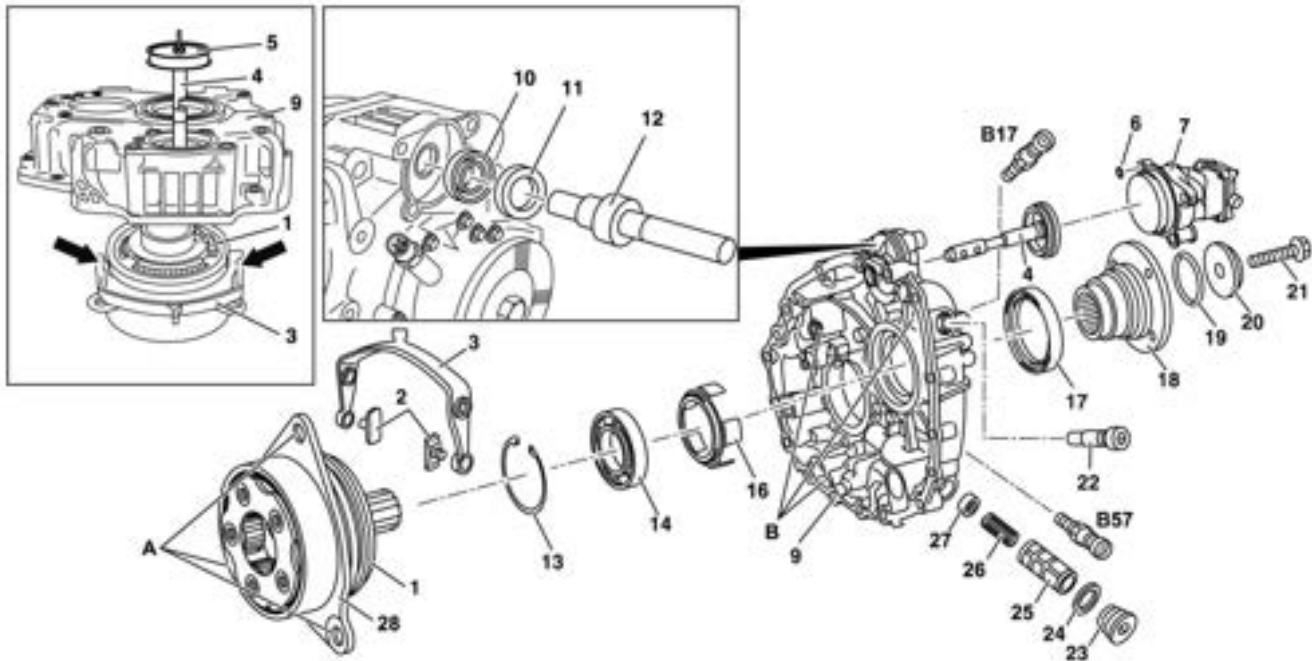
GT26_50_0078_C05

Pontos importantes:



Exercício

- Monte o grupo multiplicador.
- Efetue todos os ajustes necessários.
- Anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.



W26.31-1022-05

Pontos importantes:**Exercício**

Por que os anéis de vedação de borracha devem ser engraxados apenas com graxa sintética e não com graxa mineral?



Exercício Carcaça da caixa de mudanças - ponta do mancal

- Avalie a ponta do mancal.
- Quais danos você pode identificar?
- Pelo que estes danos podem ter sido causados?
- Discuta o aspecto do dano no grupo de anote seus conhecimentos.



GT26_50_0051_C81

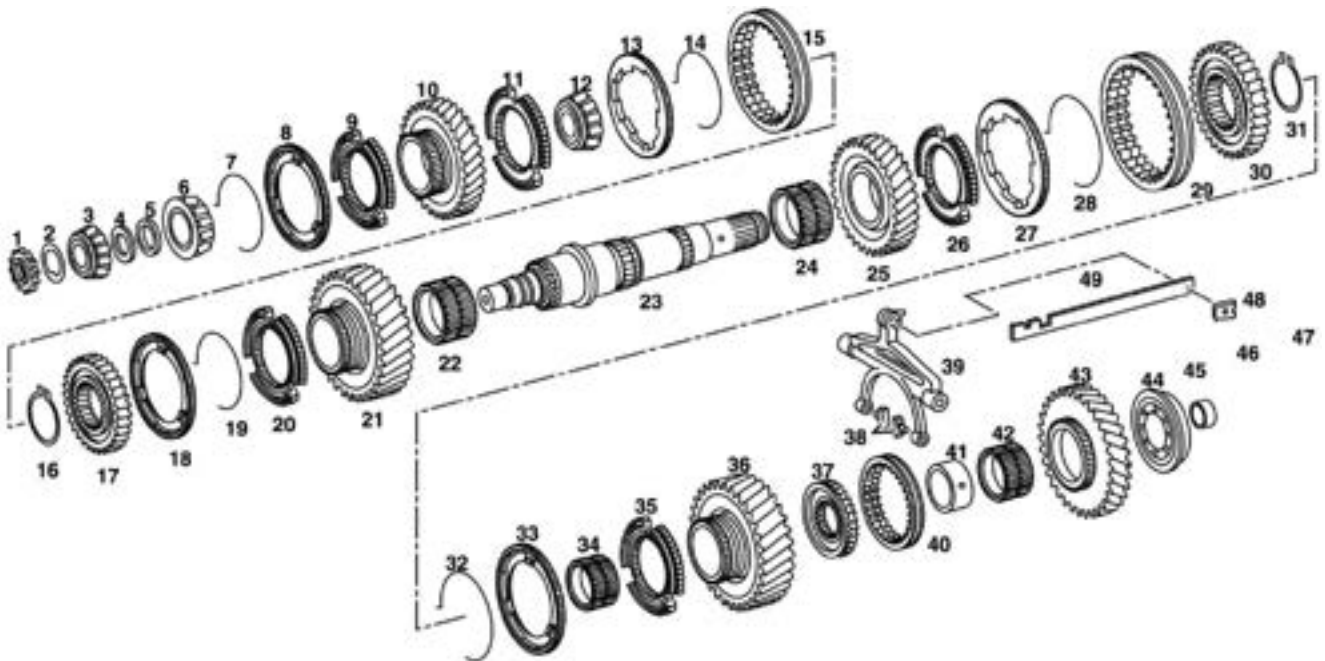
Anotações:

Grid area for notes.

5.7 Desmontar a árvore secundária

Trabalho prático na oficina

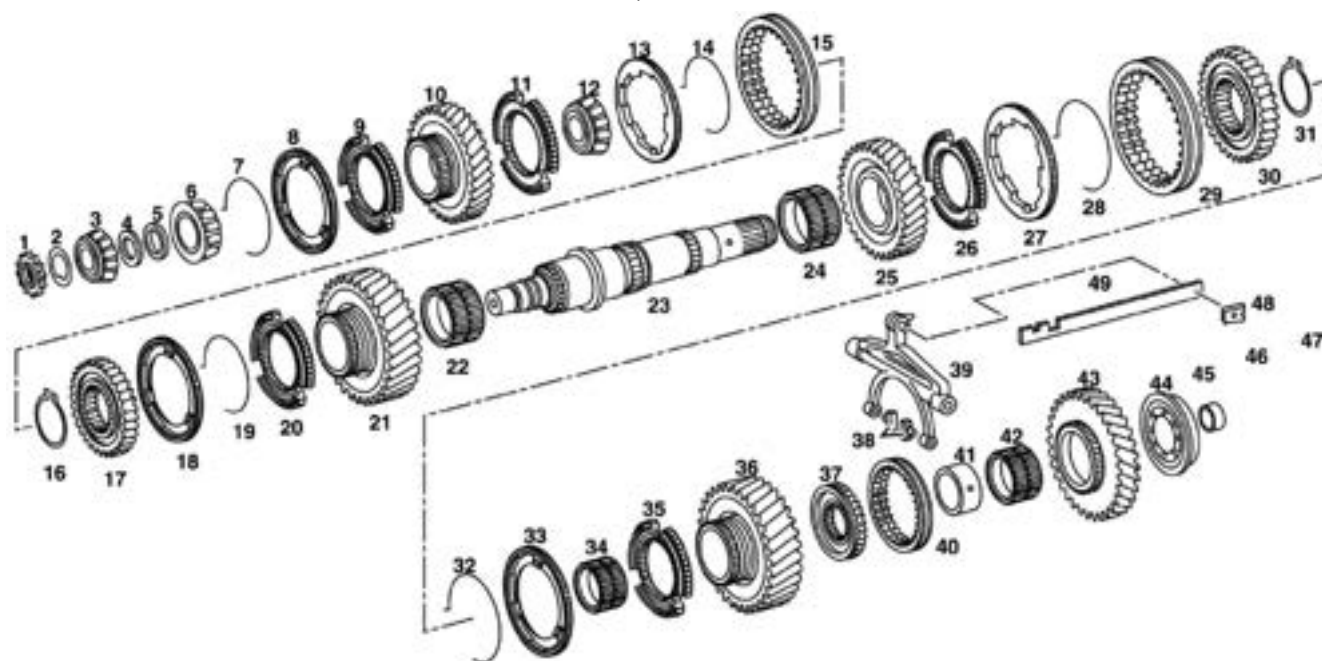
- Desmonte a árvore secundária.
- Utilize para isto as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Anote nas fichas de trabalho o que deve ser observado na desmontagem



GT26_50_0055_C05



5.7.1 Desmontar a árvore secundária, folha 2



GT26_50_0055_C05

Atenção:

Os anéis sincronizadores possuem todos o mesmo diâmetro, entretanto, eles se diferenciam pela largura.

Os anéis sincronizadores da 1ª e 2ª marchas são mais largos do que os anéis sincronizadores da 3ª e 4ª marchas e não devem ser invertidos na montagem.

Trabalho prático na oficina

Verifique a sincronização com relação ao desgaste e danos com o grupo. Anote os componentes a serem verificados e as etapas de teste pertinentes.



GT26_60_0053_C80



Exercício Avalie a árvore secundária

- Quais danos você pode identificar?
- Pelo que estes danos podem ter sido causados?
- Discuta os aspectos do dano no grupo de anote seus conhecimentos



GT26_50_0052_C81

Anotações

A large rectangular area with a light gray grid pattern, intended for handwritten notes or observations related to the exercise.

5.8 Montar a árvore secundária











Trabalho prático na oficina

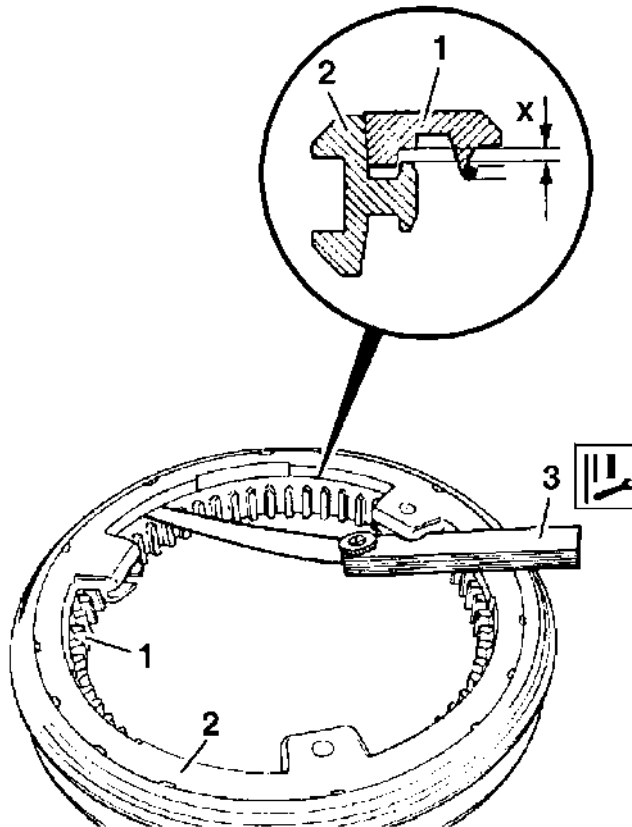
- Monte a árvore secundária.
- Utilize para isto as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Efetue todas as medições necessárias.
- Anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.



5.8.1 Verificar o limite de desgaste entre a luva corrediça e o corpo sincronizador

Verifique a sincronização com o calibre apalpador com relação ao desgaste.

Folga medida	Grupo desmultiplicador K1:	 _____ mm
	Grupo desmultiplicador K2:	 _____ mm
	1ª marcha:	 _____ mm
	2ª marcha:	 _____ mm
	3ª marcha:	 _____ mm
	4ª marcha:	 _____ mm
	Marcha a ré:	 _____ mm
	Grupo multiplicador LOW:	 _____ mm
	Grupo multiplicador HIGH:	 _____ mm
Limite de desgaste	< 0,3 	

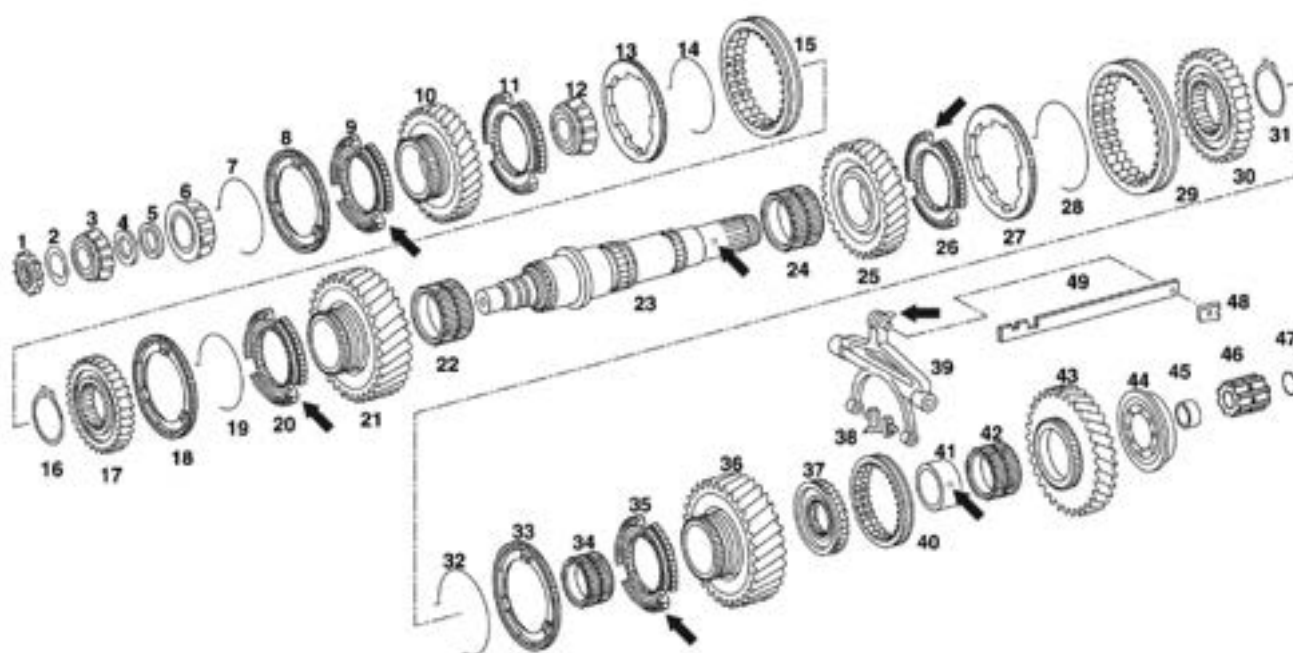


W26.50-0047-02

A sincronização pode ser reaproveitada? Justifique sua decisão.

Grid area for justification.

5.8.2 Montar a árvore secundária

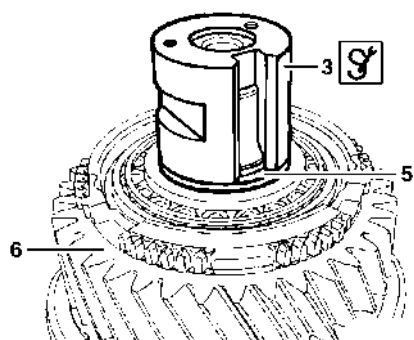


GT26_50_0080_C05

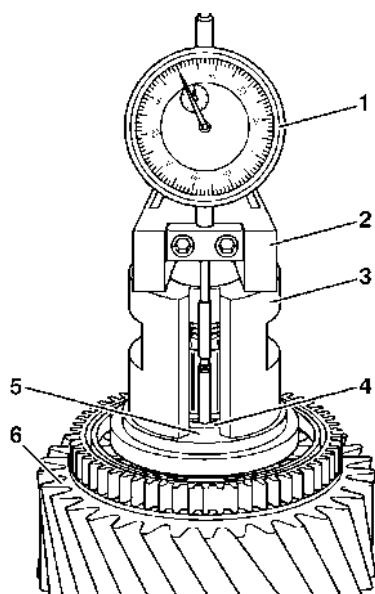
Pontos importantes:



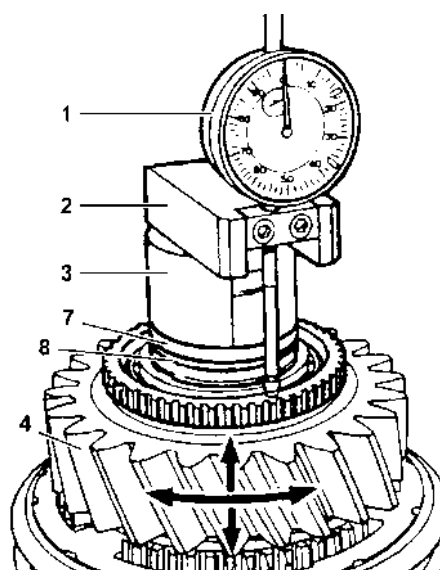
5.8.3 Apurar a arruela de compensação para a árvore secundária



W26.50-1113-01



W26.50-1104-02



W26.50-1099-02


Pontos Importantes:




5.8.4 Ficha de medição para a arruela de compensação da árvore secundária (K2)

Apurar o disco de regulação para a tampa do mancal da árvore secundária

Medida A  _____ mm

Espessura apurada da arruela de compensação  _____ mm

Folga apurada (+) ou  _____ mm

Tensão prévia apurada (-)  _____ mm

Anotações:



Exercício

Quais efeitos podem ocorrer quando as porcas de segurança forem encalcadas sem apoiar com um calço de madeira de encontro?

- a) A árvore secundária apresenta uma flexão e a porca de segurança pode se soltar.
- b) A árvore secundária apresenta uma flexão e a porca de segurança pode continuar a se apertar.
- c) Sem efeitos.
- d) A árvore secundária pode romper-se diretamente atrás do mancal piloto.

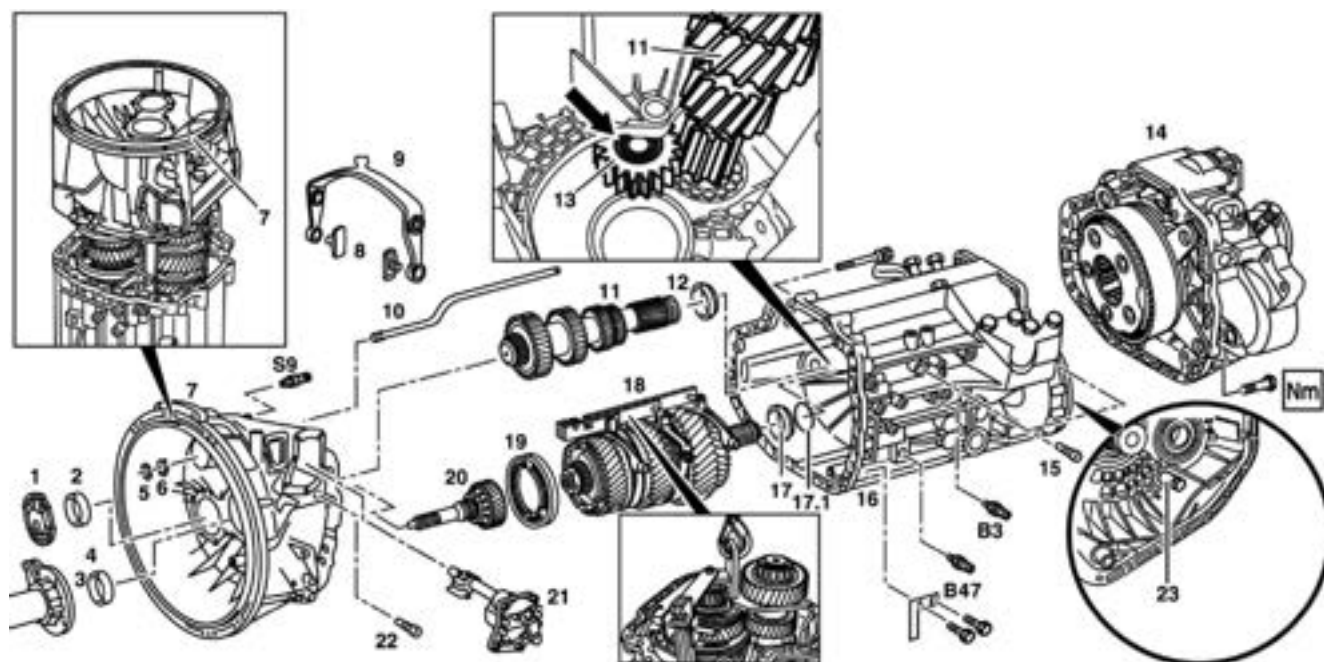
5.9 Montar a transmissão principal

Exercício

- Monte a transmissão principal
- Efetue todas as medições necessárias.
- Anote os pontos importantes nas fichas de trabalho.
- Utilize as ferramentas especiais disponibilizadas.








5.9.1 Planilha, montar a transmissão principal



Pontos Importantes:



5.9.2 Ficha de medição - Ajustar o mancal da árvore de primária e intermediária**Apurar o disco de regulagem para a tampa do mancal da árvore secundária**Medida A  _____ mmMedida B  _____ mmEspessura apurada do disco C  _____ mmFolga apurada (+) ou  _____ mmTensão prévia apurada (-)  _____ mm**Apurar o disco de regulagem para a tampa do mancal da árvore intermediária**Medida E  _____ mmMedida F  _____ mmEspessura apurada do disco H  _____ mmFolga apurada (+) ou  _____ mmTensão prévia apurada (-)  _____ mm**Anotações pessoais:**

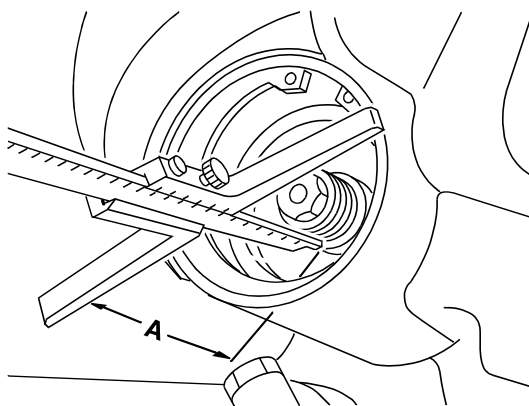
5.10 Ajustar o cilindro de comando e o êmbolo de comando no grupo desmultiplicador

Trabalho prático na oficina

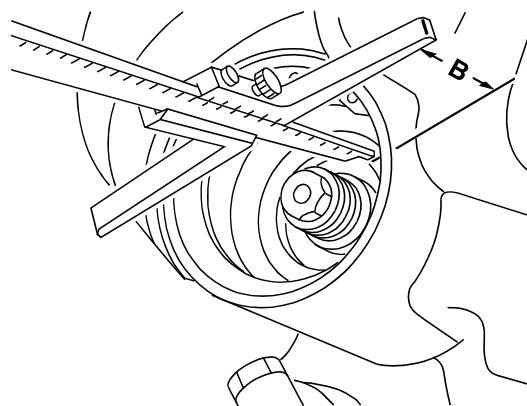
- Ajuste o êmbolo de comando e o cilindro de comando do grupo desmultiplicador.
- Anote os pontos mais importantes nas fichas de trabalho.
- Efetue todas as medições necessárias.
- Utilize a ficha de medição em sua documentação.



5.10.1 Planilha, apurar a arruela de compensação para o êmbolo de comando do grupo desmultiplicador (GV-K1)



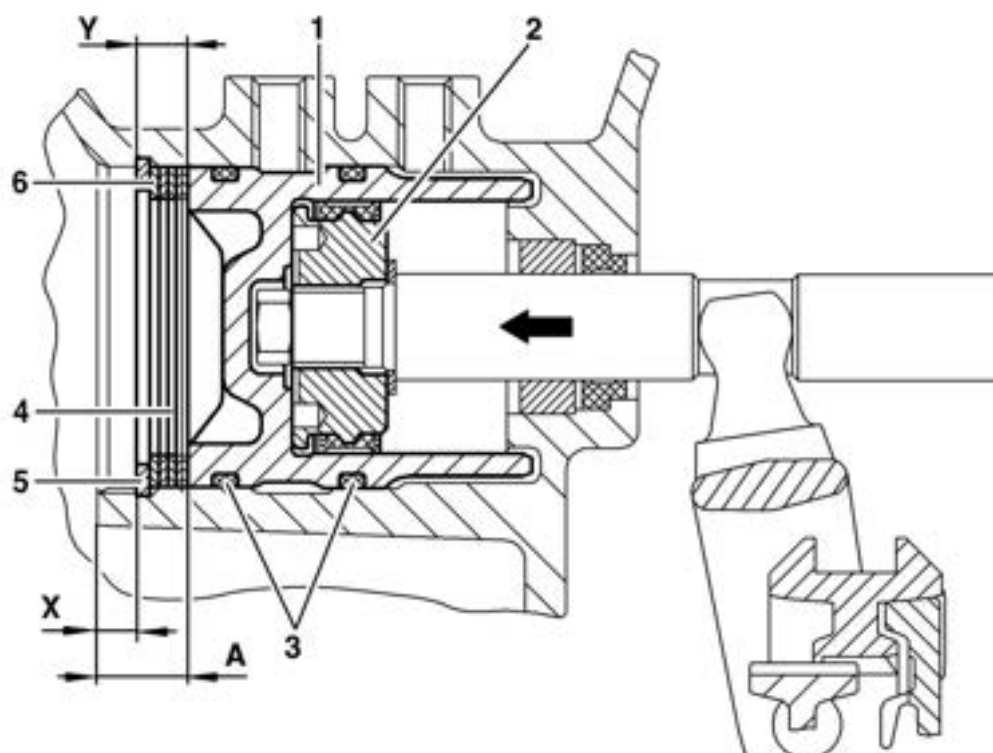
W26.35-0001-01



W26.35-0002-01

Pontos Importantes:



Anotações:

W26.35-0010-11

Pontos importantes ao ajustar

5.10.2 Ficha de medição, ajuste do êmbolo de comando e do cilindro de comando do grupo desmultiplicador

Medição da arruela de compensação para o êmbolo de comando

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Medida X  _____ mm

Espessura do disco  _____ mm

Medida de ajuste  _____ mm

Medição da arruela de compensação para o cilindro de comando

Medida A  _____ mm

Medida B  _____ mm

Medida C  _____ mm

Espessura do disco  _____ mm

Medida de ajuste  _____ mm

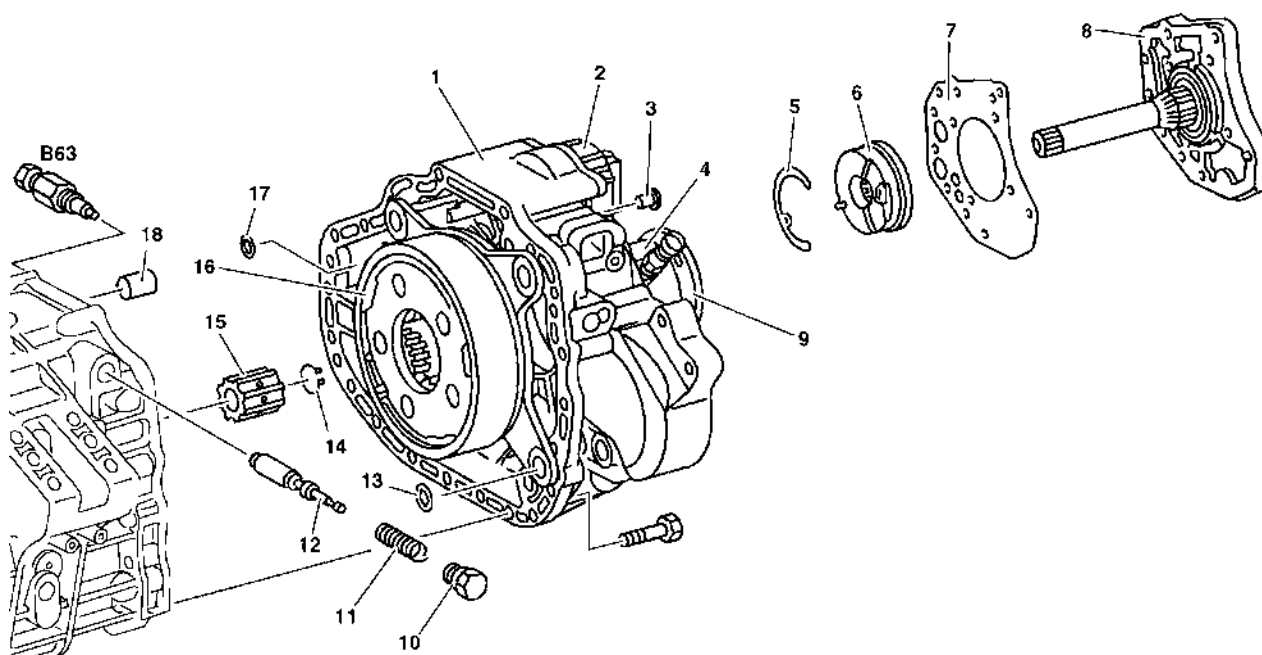
5.11 Instalar o grupo multiplicador

Trabalho prático na oficina

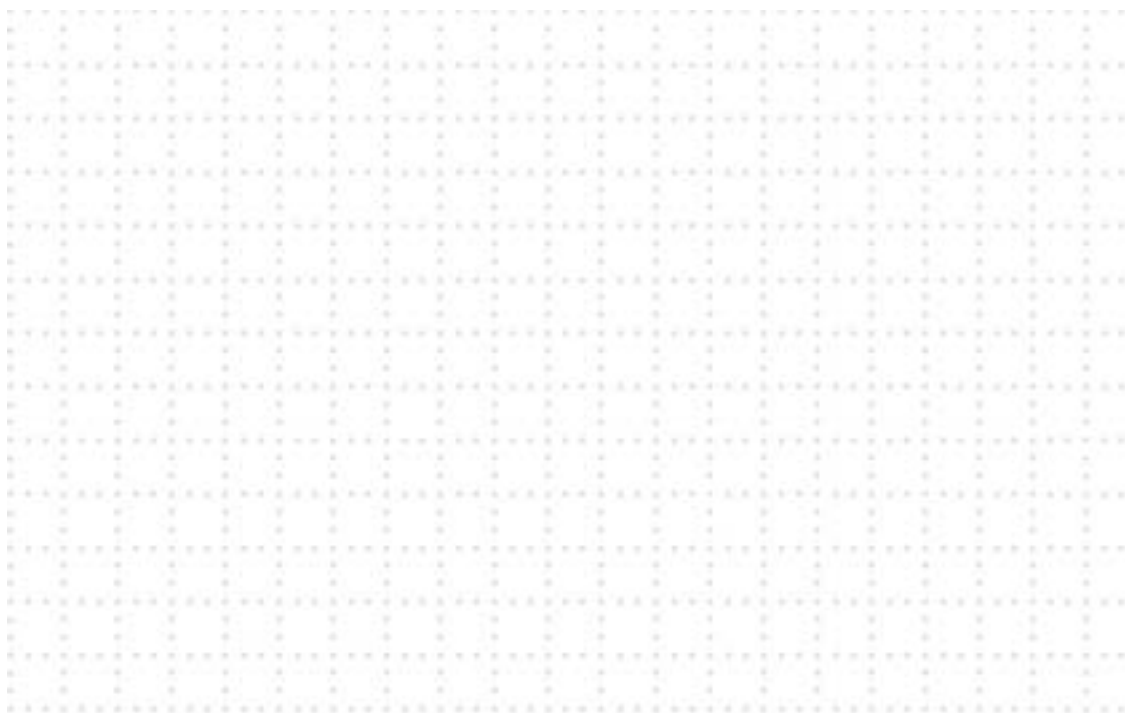
- Instale o grupo multiplicador (GP).
- Utilize, para isso, as ferramentas especiais disponibilizadas.
- Anote os pontos mais importantes em suas fichas de trabalho.



5.11.1 Instalar o grupo multiplicador

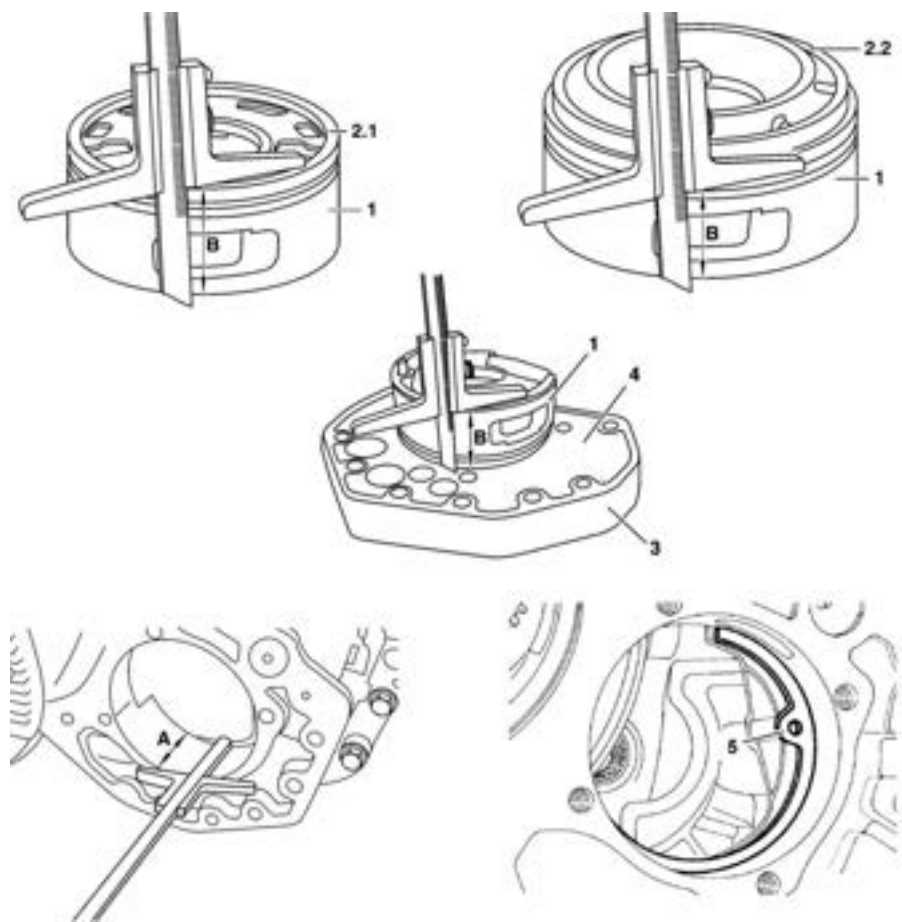


Pontos importantes ao ajustar







5.12 Apurar a arruela de compensação para a bomba de óleo

Exercício Ajuste a folga axial da bomba de óleo. Apure a espessura correta da arruela de compensação e registre seus resultados de medição na tabela



GT26_55_0006_C11

Resultados da medição

Carcaça da bomba de óleo em relação à tampa (medida B)		mm
Superfície de vedação na arruela de compensação existente (medida A)		mm
Espessura da arruela de compensação		mm
Folga da bomba de óleo		mm