

**Caminhões
Ônibus**

Motor em linha Common-Rail

D0836

07.2012

Manual de reparação

2ª Edição **A2 (2)br**

MAN Latin America
Serviços e Assistência Técnica

Manual de reparação A2 (2)br,
Motor em linha Common-Rail
D0836
- Português brasileiro -
Impresso no Brasil



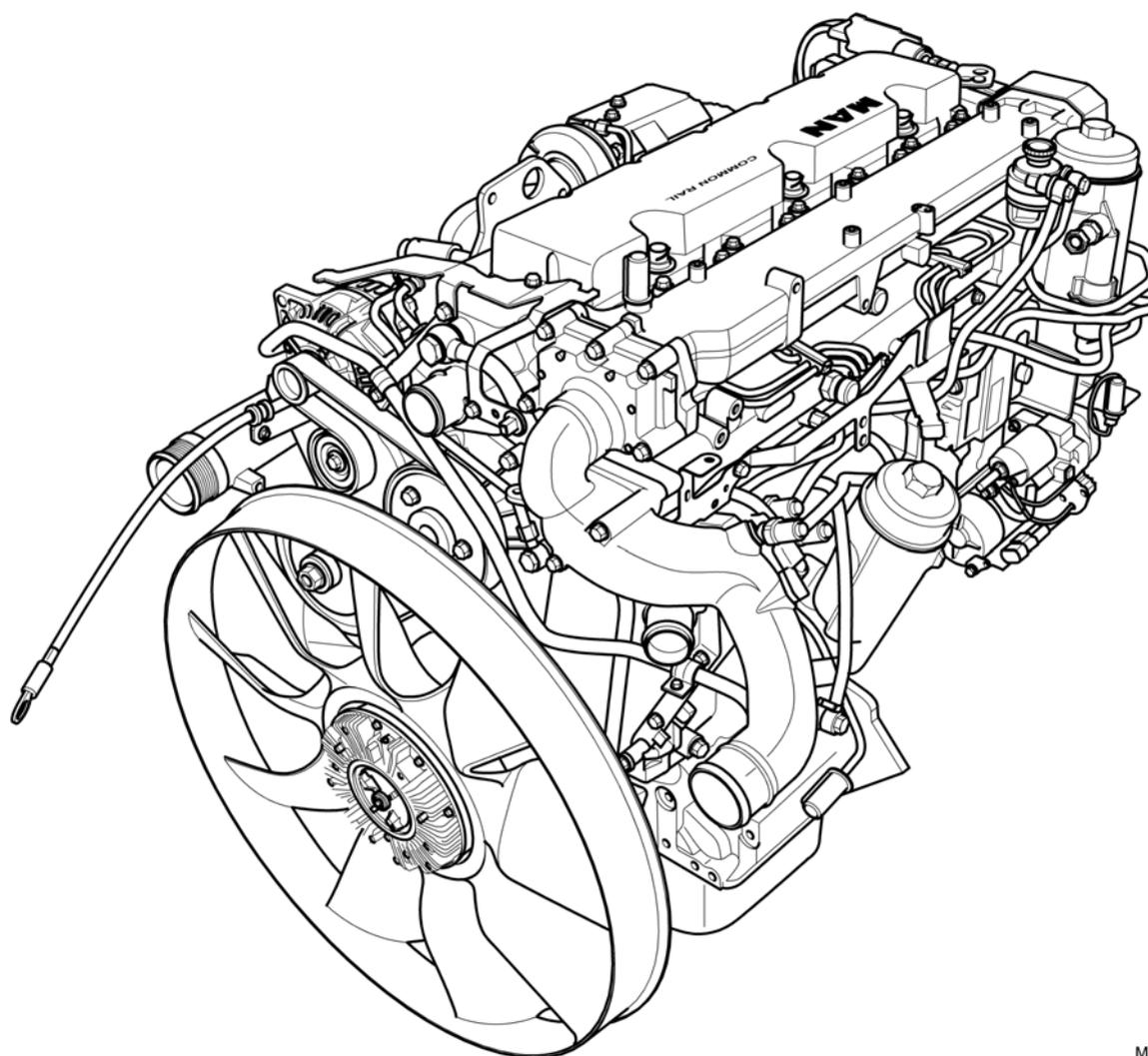
Caminhões
Ônibus

Manual de reparação A2 (2)br

2ª Edição

Motor em linha Common-Rail

D0836



MLR-02796

PREFÁCIO

Este manual de reparos foi desenvolvido com o objetivo de possibilitar a correta execução de reparos nos veículos e dos agregados, empregando as técnicas conhecidas até o fechamento desta edição.

É obrigatório possuir a devida qualificação profissional para a execução dos reparos nos veículos e dos agregados.

As ilustrações apresentadas e suas descrições refletem o desenvolvimento técnico até o fechamento desta edição e nem sempre correspondem exatamente ao do agregado ou conjunto do mesmo grupo a ser reparado.

Os serviços de reparos estão divididos em capítulos e sub-capítulos. Cada sub-capítulo começa com uma página sobre os pré-requisitos de trabalho. Os pré-requisitos de trabalho contêm um resumo das indicações essenciais para a seção de reparos ilustrada, podendo incluir também uma descrição detalhada dos serviços. Os capítulos de reparos indicam apenas os torques de aperto para as conexões roscadas que diferirem da norma.

As informações essenciais relacionadas à segurança técnica e à proteção das pessoas são especialmente destacadas conforme mostrado a seguir.



CUIDADO

Tipo e fonte de perigo

- Refere-se aos procedimentos de trabalho e operacionais que devem ser observados a fim de evitar riscos pessoais.



ATENÇÃO

Tipo e fonte de perigo

- Refere-se aos procedimentos de trabalho e operacionais que devem ser observados a fim de evitar danos ou destruição de materiais.



Nota

Refere-se aos esclarecimentos úteis para a compreensão dos serviços e procedimentos.

As instruções gerais de segurança devem ser observadas em todos os serviços de reparos.

A empresa se reserva o direito de realizar alterações técnicas para fins de aperfeiçoamento

Atenciosamente,

MAN Latin America

© 2008 MAN Latin America

Não é permitido imprimir, reproduzir ou traduzir este documento, parcial ou integralmente, sem a autorização por escrito da MAN Latin America. Todos os direitos reservados à MAN Latin America, sob as leis de propriedade industrial e direitos autorais. Para realizar alterações, é necessária a aprovação por escrito da MAN Latin America. A MAN Latin America não se responsabiliza por danos resultantes de alterações não autorizadas.

Conteúdo	Capítulo/Página
Índice remissivo	7
Introdução	
Notas de segurança	13
Apresentação do motor	21
Plaqueta de identificação	21
Dados característicos	23
Descrição do motor	24
Motor D0836 LFL63	
Plaquetas de identificação - Localização	31
Plaqueta de identificação na lateral do bloco do motor	31
Plaqueta de identificação na parte frontal do cabeçote do motor	32
Descrição da plaqueta de identificação na parte frontal do cabeçote do motor	33
Número do motor - Localização	35
Número do motor gravado na lateral do bloco	35
Motor D0836 LFL63	37
Transportar, fixar no suporte e no cavalete	37
Sistema elétrico do motor	
Sistema elétrico do motor	43
Sistema elétrico do motor - remover e instalar	43
Chicote	45
Chicote - remover e instalar	45
Sistema de arrefecimento	
Ventilador do radiador	57
Ventilador do radiador - remover e instalar	57
Tubo do líquido de arrefecimento	61
Tubo do líquido de arrefecimento - remover e instalar	61
Carcaça e válvula termostática	67
Carcaça e válvula termostática - remover e instalar	67
Bomba d'água	75
Bomba d'água - remover e instalar	75
Periféricos	
Sistema de correia	83
Correia do alternador - remover e instalar	83
Acionamento do alternador e da bomba d'água	87
Acionamento do alternador e da bomba d'água - remover e instalar	87
Acionamento do alternador e da bomba d'água- desmontar e montar	89
Compressor de ar	95
Compressor de ar - remover e instalar	95
Compressor de ar - Desmontar e montar	101
Alternador	105
Alternador - remoção e instalação	105
Motor de partida	115
Motor de partida - remover e instalar	115
Sistema Common-Rail	
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores	123

Protetores para as conexões dos tubos de pressão, dutos de pressão e injetores	123
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - remover e instalar	124
Bomba de alta pressão	145
Protetores para as conexões da bomba de alta pressão e dos tubos de combustível	145
Remover e instalar a bomba de alta pressão	146
Unidade dosadora e bomba de engrenagens	153
Unidade de filtragem de combustível (KSC)	157
Protetores para as conexões da unidade de filtragem de combustível e tubos de combustível (KSC)	157
Unidade de filtragem de combustível (KSC) - remover e instalar	158
Unidade de filtragem de combustível (KSC) - Filtro de combustível - desmontar e montar	164
Módulo de comando do motor - EDC	169
Módulo de comando do motor - remover e instalar	169
 Turbocompressor	
Coletores de admissão	175
Coletores de admissão - localização	175
Coletor de admissão	177
Coletor de admissão - remover e instalar	177
Turbocompressor dos gases de escape	185
Turbocompressor - remover e instalar	185
 Sistemas de admissão e escape	
Coletor de admissão Principal	201
Coletor de admissão principal - remover e instalar	201
Módulo EGR	207
Apresentação em corte do módulo EGR	207
Módulo EGR - remover e instalar	209
Coletores de escape	223
Coletores de escape - remover e instalar	223
 Cabeçote	
Mecanismo de balancins	229
Mecanismo de balancins - remover e instalar	229
Mecanismo de balancins - desmontar e montar	231
Cabeçote	233
Cabeçote - remover e instalar	233
Vedações das hastes das válvulas - remover e instalar	238
Verificar e ajustar a folga de válvulas	245
 Comando de válvulas	
Eixo comando/buchas do eixo comando	255
Eixo comando/buchas do eixo comando - remover e instalar	255
 Engrenagens da distribuição	
Engrenagens da distribuição	265
Remover e instalar as engrenagens da distribuição	265
 Lubrificação do motor	
Módulo de óleo	279
Remover e instalar o módulo de óleo	279
Cárter de óleo e tubo de admissão de óleo	285
Remover e instalar a parte inferior do cárter de óleo	285
Remover e instalar a parte superior do cárter de óleo	288

Bomba de óleo	293
Bomba de óleo - remover e instalar	293
Bico resfriador do pistão	297
Bico resfriador do pistão - remover e instalar	297
Mecanismo da árvore de manivelas	
Amortecedor de vibrações	303
Remover e instalar o amortecedor de vibrações	303
Volante do motor	309
Remover e instalar o volante do motor	309
Pistão e biela	319
Pistão e biela - remover e instalar	319
Árvore de manivelas	329
Árvore de manivelas - remoção e instalação	329
Retentores da árvore de manivelas	
Retentores da árvore de manivelas	339
Retentores da árvore de manivelas - remoção e instalação	339
Tomada de força	
Tomada de força	345
Remover e instalar a tomada de força	345
Carcaça do motor	
Placa de aço (reforço do suporte do coxim do motor)	349
Placa de aço - Remover e instalar	349
Carcaça do volante do motor	353
Remover e instalar a carcaça do volante do motor (versão sem tomada de força)	353
Tampa e caixa de distribuição	357
Tampa da caixa de distribuição - remover e instalar	357
Caixa de distribuição - desmontar e montar	359
Dados técnicos	
Dados técnicos	363

Termo	Página
A	
Acionamento do alternador e da bomba d'água remover o eixo.....	91
Acionamento do alternador e da bomba d'água - desmontar Parafuso com rosca esquerda	93
Acionamento do alternador e da bomba d'água - montar Montar o rolamento no eixo.....	92
Acionamento por correia	
Instalar a correia poli-V	86
Instalar a correia poli-V nas polias	86
Manusear o tensor da correia poli-V	84
Marcar o sentido de rotação da correia poli-V	84
Movimentar o tensor da correia poli-V	85
Remover a correia poli-V.....	85
Tensor da correia poli-V do alternador	85
Tensor da correia poli-V do alternador - Instalar	85
Ajustar o cilindro de acionamento da válvula EGR	
Desencaixar a haste do cilindro de acionamento da válvula EGR.....	220
Eixo da válvula de bloqueio.....	222
Medir o valor de tensão com a haste do cilindro de acionamento da válvula EGR desencaixada	221
Pré-carga da haste - Ajustar	221
Soltar as porcas	220
B	
Bomba d'água	
Apertar os parafusos da polia da bomba d'água.....	80
Desmontar a polia da correia poli-V da bomba d'água	77
Desmontar a tubulação do líquido de arrefecimento do compressor de ar.....	77
Instalar a bomba d'água.....	78
Instalar a correia poli-V	79
Instalar a tubulação do líquido de arrefecimento da bomba d'água / cárter superior	79
Manusear o tensor da correia poli-V	76
Marcar o sentido de rotação da correia poli-V	76
Montar a polia da correia poli-V na bomba d'água.....	78
Montar as tubulações do líquido de arrefecimento do compressor de ar	79
Movimentar o tensor da correia poli-V	79
Remover a bomba d'água	78
Remover a correia poli-V.....	77
Remover a tubulação do líquido de arrefecimento da bomba d'água / cárter superior.....	77
Bomba da direção hidráulica	
Tubo de sucção de ar e de pressão	97
Bomba da direção hidráulica - Instalar	100
Bomba da direção hidráulica - Montar as tubulações	100
Bomba de óleo	
Bomba de óleo	296
Bomba de óleo na caixa de distribuição.....	296
Folga axial das engrenagens	295
Parafusos de fixação da bomba de óleo	296
C	
Chicote	
Chicote do motor - prender	53
Chicote do motor - soltar	47
Compartimento de cabos - desmontar.....	50
Compartimento de cabos - montar.....	50
Conector elétrico do sensor de temperatura do tubo de injeção de ar no coletor - ligar.....	52
Conexão do motor à massa - ligar	52
Conexão elétrica da unidade dosadora - desligar.....	47
Conexão elétrica da unidade dosadora - ligar.....	53

Conexão elétrica da válvula de processo - desligar.....	49
Conexão elétrica da válvula de processo - ligar.....	51
Conexão elétrica da válvula proporcional - desligar.....	49
Conexão elétrica da válvula proporcional - ligar	51
Conexão elétrica da ventoinha - ligar.....	53
Conexão elétrica do alternador - desligar	46
Conexão elétrica do alternador - ligar	54
Conexão elétrica do cilindro de acionamento da EGR - desligar.....	49
Conexão elétrica do cilindro de acionamento da EGR - ligar.....	51
Conexão elétrica do cilindro do sensor de rotação da árvore de manivelas - ligar.....	51
Conexão elétrica do do motor à massa - desconectar.....	48
Conexão elétrica do módulo de óleo - desconectar	47
Conexão elétrica do módulo de óleo - ligar.....	53
Conexão elétrica do sensor de pressão do rail - ligar.....	53
Conexão elétrica do sensor de pressão do rail - soltar.....	47
Conexão elétrica do sensor de rotação do eixo comando - desligar	46
Conexão elétrica do sensor de rotação do eixo comando - ligar	53
Conexão elétrica do sensor de temperatura do módulo da EGR - desligar.....	47
Conexão elétrica do sensor de temperatura do módulo da EGR - ligar.....	52
Conexão elétrica do sensor de temperatura do tubo da injeção de ar no coletor - separar	47
Conexão elétrica do sensor do nível de óleo - desconectar	46
Conexão elétrica do sensor do nível do óleo - ligar	54
Conexão elétrica do sensor do tubo do coletor de admissão - desligar.....	46
Conexão elétrica do sensor do tubo do coletor de admissão - ligar	54
Conexão elétrica do ventilador do radiador - desligar.....	46
Conexões elétricas do KSC - ligar	52
Conexões elétricas do KSC - soltar	48
Conexões elétricas do módulo de comando do motor - desligar	48
Conexões elétricas do módulo de comando do motor - ligar.....	51
Conexões elétricas do motor de partida - ligar.....	52
Conexões elétricas do motor de partida - soltar.....	48
Conexões elétricas dos consoles dos conectores - desligar.....	49
Conexões elétricas dos consoles dos conectores - ligar	50
Cilindro de acionamento da válvula EGR	
Ajustar o cilindro de acionamento da válvula EGR	220
Cilindro de acionamento da válvula EGR Valor de tensão (Volt) do cilindro de acionamento da válvula EGR - Verificar	
Valor de tensão (Volt) do cilindro de acionamento da válvula EGR - Verificar.....	216
Coletor de admissão de ar	
Sensor de temperatura.....	203
Comando de válvulas	
Buchas dos mancais	259
Eixo comando.....	261
Flange	258
furações de óleo.....	259
Furações de óleo.....	260
Sincronismo das válvulas.....	256
Tucho.....	258
Compressor de ar	
Parafuso de fixação da engrenagem de acionamento.....	102
Compressor de ar - Instalar.....	98
D	
Dados característicos.....	23
Descrição do motor	24
L	
Lubrificação do motor	
Bico resfriador do pistão.....	299
Bico resfriador do pistão - apertar	299
Bico resfriador do pistão - remover	298
Cárter de óleo.....	291

Módulo de óleo.....	283
Válvula de pressão do óleo - verificar	298
M	
Mangueira de pressão de óleo	
Desmontar a mangueira de pressão de óleo	189
Mecanismo da árvore de manivelas	
Amortecedor de vibrações	307
Anéis de pistão.....	325
Anéis do pistão.....	324
Anéis dos pistões	326
Arruela de encosto	334
Bucha do mancal do pistão.....	325
Capa da biela	327
Capa do mancal da biela.....	322
Carcaça da biela	325
mancal do pistão	326
Pistões.....	327
Ressalto do pistão.....	328
Módulo de comando do motor	
Conexões elétricas - desligar.....	170
Conexões elétricas - instalar.....	171
Parafusos - sequência de aperto	170
Quadro de suporte - instalar.....	170
Quadro de suporte - remover.....	170
Motor D0836	
Transportar e fixar - fixar no cavalete.....	40
Transportar e fixar - fixar o suporte	39
Transportar e fixar - transportar.....	39
Motor D0836 LFL63 - Transportar e fixar no cavalete.....	37
N	
Notas de segurança	13
Geral.....	13
P	
Periféricos	
Acionamento do alternador e da bomba d'água	88
Alternador - Polia do alternador - Remover e instalar.....	107
Alternador - Remover e instalar	109
Motor de partida	117
Plaqueta de identificação	21
R	
Retentores da árvore de manivelas	
Retentor dianteiro da árvore de manivelas - instalar.....	341
Retentor dianteiro da árvore de manivelas - remover.....	341
Retentor traseiro da árvore de manivelas - instalar	341
Retentor traseiro da árvore de manivelas - remover.....	341
S	
Sistema Common Rail	
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores.....	123
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Conexão elétrica do injetor.....	138
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Conexão elétrica do sensor de pressão do rail.....	140
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Conexões elétricas dos consoles dos conectores ..	132
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Duto de pressão (caneta).....	131
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Ferramenta para a remoção do injetor.....	133
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Injetor, 1º aperto.....	136
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Injetor, aperto final.....	137
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Instalar as porcas de pressão dos dutos de pressão (caneta)	137

Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Instalar o duto de pressão (caneta).....	137
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Instalar os injetores	136
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Localização da galeria de retorno de combustível no coletor de admissão	142
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Parafuso de fixação do flange de pressão	132
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Porca de pressão - aperto final	138
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Porca de pressão do duto de pressão (caneta)	130
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Posição de montagem do injetor e duto de pressão (caneta)	136
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Remover o injetor	134
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Suporte dos tubos de combustível	129
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tampa do cabeçote	132
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tampa do compartimento de cabos	139
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de alta pressão - Bomba de alta pressão ao tubo distribuidor de combustível (Rail)	141
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de alta pressão - Entre a bomba de alta pressão e o tubo distribuidor de combustível (Rail)	129
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de retorno de combustível - Da bomba de alta pressão à galeria de retorno	128
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de retorno de combustível - Da galeria de retorno à unidade de filtragem de combustível (KSC)	129
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo distribuidor de combustível (Rail)	130
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubos de alta pressão	130
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores- Tubo de retorno de combustível - Do tubo distribuidor (Rail) à unidade de filtragem de combustível	127
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores- Tubo de retorno de combustível - Do tubo distribuidor (Rail) à unidade de filtragem de combustível - instalar	143
Sistema de arrefecimento	
Acoplamento do ventilador do radiador- instalar	59
Acoplamento do ventilador do radiador- remover	58
Conexão elétrica do ventilador do radiador - desligar	58
Conexão elétrica do ventilador do radiador - ligar	59
Ventilador do radiador e o flange - instalar	59
Ventilador do radiador e o flange - remover	58
T	
Tubo de retorno de óleo	
Desmontar o tubo de retorno de óleo	189
Tubo do líquido de arrefecimento	
Bocal - substituir	64
Manusear o tensor da correia poli-V	63
Marcar o sentido de rotação da correia poli-V	63
Remover a correia poli-V	64
Tubo do líquido de arrefecimento - instalar	65
Tubo do líquido de arrefecimento - remover	64
Turbocompressor	
Coletores de admissão - Desmontar o suporte inferior do coletor de admissão	178
Coletores de admissão - Desmontar o suporte superior do coletor de admissão	178
Coletores de admissão - Desmontar o tubo de sucção	178
Coletores de admissão - Montar o coletor de admissão	180
Coletores de admissão - Montar o suporte superior do coletor de admissão	180
Coletores de admissão - Montar o tubo de sucção	180
Coletores de admissão - Remover o coletor de admissão	179
Coletores de admissão - Remover o coletor de admissão do bocal do turbo	178
U	
Unidade de filtragem de combustível - KSC	
Bomba de alimentação manual - remover	167
Carcaça da bomba de alimentação manual - montar	167
Elemento aquecedor - remover	166
Elemento aquecedor de combustível - instalar	168
Filtro de combustível - instalar	168

Filtro de combustível - remover.....	166
Sensor de pressão - remover.....	166
Sensor de pressão de combustível - instalar	168
Tampa do filtro de combustível - apertar	168
Tampa do pré-filtro de combustível - apertar.....	168

V**Valor de tensão (Volt) do cilindro de acionamento da válvula EGR - Verificar**

Desconectar o conector	217
Destravar o conector	216
Efetuar a leitura no visor do multímetro	219
Expor os terminais.....	217
Instalar o isolamento acústico traseiro.....	219
Instalar o multímetro.....	218
Refazer a conexão dos conectores.....	218
Remover o isolamento acústico traseiro	216

Volante do motor

Anel retentor.....	316
Cremalheira	312
Rolamento do eixo piloto.....	316

INTRODUÇÃO

NOTAS DE SEGURANÇA

Geral

Os serviços de operação, manutenção e reparos nos caminhões e ônibus devem ser executados somente por pessoal treinado.

Os resumos a seguir traz orientações importantes para cada área, as quais devem ser observadas de modo a evitar acidentes pessoais, bem como danos materiais e ao meio ambiente. Este é apenas um pequeno resumo com as principais orientações voltadas a evitar acidentes. Evidentemente, todas as demais instruções de segurança devem ser observadas e as devidas providências, tomadas.

Observações adicionais serão disponibilizadas para os locais onde exista perigo potencial.

Procurar socorro médico imediato em caso de acidente, principalmente se houver contato com ácido corrosivo, penetração de combustível na pele, queimaduras por óleo quente, respingos de líquido anticongelante nos olhos, lesões de membros do corpo, etc.

1. Instruções para a prevenção de acidentes pessoais

Serviços de testes, regulagem e reparos

- Garantir a segurança no processo de desmontagem dos agregados.
- Apoiar o chassi ao executar serviços no sistema de suspensão a ar ou nos feixes de molas.
- Manter o local de trabalho (piso, escadas, passarelas, valetas) e agregados livres de óleo e de graxa.
- Trabalhar somente com ferramentas em perfeitas condições.
- Os serviços de testes, regulagem e reparos somente devem ser executados por profissionais treinados e autorizados.

Serviços no sistema de freios

- Durante os serviços no sistema de freios, utilizar um dispositivo aspirador em caso de liberação de poeira.
- Após executar qualquer tipo de serviço nos sistemas de freios, testá-los para verificar seu funcionamento, eficácia e segurança.
- Testar o funcionamento dos sistemas ABS/ASR através de um equipamento de diagnóstico apropriado (como o MAN-cats).
- O fluido de freio que vazar deverá ser coletado.
- O fluido de freio é venenoso! Evitar o contato do mesmo com produtos alimentícios e ferimentos abertos.
- Os fluidos hidráulico e de freio são resíduos tóxicos!
Observar as instruções de segurança para evitar danos ao meio ambiente.

Serviços em veículos com sistema de gás natural veicular (GNV)

- Veículos com sistema de gás natural defeituoso não devem entrar na oficina. Isso também é válido para veículos cujo motor não pode ser desligado através do esvaziamento automático das tubulações de combustível.
- Para os serviços realizados em veículos com sistema de gás natural, deve-se instalar um detector de vazamento de gás acima do teto do veículo e no compartimento do motor, acima do regulador de pressão. Também as pessoas que executarem serviços no veículo deverão portar detectores de vazamento de gás.
- É proibido fumar nas áreas de execução de serviços em veículos equipados com sistemas de gás natural. Retirar todas as potenciais fontes de explosões.
- Antes de executar serviços de solda no veículo, deve-se retirar os cilindros de gás e lavar a tubulação com gás inerte.
- Os cilindros de gás não devem ser aquecidos em cabines de secagem de pintura acima de 60°C. Em caso de temperaturas mais elevadas, retirar ou esvaziar os cilindros de gás, e lavá-los com gás inerte, por exemplo, nitrogênio, bem como suas tubulações.

Serviços no sistema de gás natural veicular (GNV)

- Os serviços no sistema de gás natural devem ser executados somente por pessoal especializado.
- A área de serviço para sistemas de gás natural deve possuir ventilação técnica apropriada, capaz de renovar o ar no recinto no mínimo 3 vezes a cada hora.
- Após a troca de componentes do sistema de gás natural, efetuada conforme os procedimentos de regulagem, verificar se todos os pontos de montagem estão livres de vazamentos de gás, utilizando para tanto um spray ou detector de vazamentos.

Funcionamento do motor

- Somente o pessoal autorizado poderá dar partida e executar serviços no motor.
- Evitar aproximar-se das peças móveis quando o motor estiver em funcionamento, e utilizar uniforme de trabalho apropriado (justo ao corpo). Em ambientes fechados, utilizar sistema de exaustão.
- Cuidado ao executar serviços em motores aquecidos - Perigo de queimaduras.
- Não abrir o circuito de arrefecimento quente e sob pressão - Perigo de queimaduras.

Cargas suspensas

- Evitar posicionar-se embaixo de cargas suspensas (motores, agregados, câmbios, peças, etc.).
- Utilizar apenas equipamentos de elevação apropriados e em perfeitas condições técnicas, bem como paletes de cargas com suficiente capacidade de sustentação.

Carrocerias e/ou carrocerias especiais

- Observar as notas e determinações de segurança de cada fabricante ao manusear carrocerias e/ou carrocerias especiais.

Serviços em tubulações de alta pressão

- Não reapertar nem abrir tubulações ou mangueiras que estejam sob pressão (sistema de óleo lubrificante, circuito de refrigeração e circuito de óleo hidráulico):
Perigo de ferimentos pela saída de líquidos sob pressão!

Verificação dos bicos injetores

- Vestir traje de proteção adequado.
- Não colocar nenhuma parte do corpo sob o jato de combustível durante o teste dos bicos injetores.
- Não aspirar o vapor de combustível; certificar-se de que haja ventilação suficiente no local de trabalho.

Serviços no sistema elétrico do veículo

- Não desconectar as baterias com o motor em funcionamento!
- Sempre desconectar as baterias ao realizar serviços no sistema eletrônico do veículo, na central elétrica, no alternador e no motor de partida! Para desconectar as baterias, deve-se primeiramente remover os terminais do polo negativo. Para conectar, instalar primeiro os terminais do polo positivo.
- Utilizar somente cabos ou adaptadores de verificação apropriados para a medição entre conectores!
- Deixar a chave geral das baterias na posição "desligada", retirando em seguida os módulos de comando caso sejam esperadas temperaturas acima de 80°C (por exemplo, no forno de secagem após a pintura).
- Não utilizar o chassi como aterramento! Em caso de instalação de um equipamento adicional (como uma plataforma hidráulica, por exemplo), deve-se utilizar cabos terra com bitola apropriada, ligados diretamente à central de aterramento do veículo, a fim evitar que os cabos de acionamento, cabeamentos, eixos de tração, engrenagens etc. funcionem como conexões terra, o que pode provocar danos graves.

Atenção: os gases das baterias são explosivos!

- Pode haver a formação de gás explosivo nas caixas fechadas das baterias. Tomar cuidado redobrado após um percurso prolongado e após o carregamento das baterias com um carregador.
- Os consumidores permanentes que não podem ser desligados, como o tacógrafo, podem provocar faíscas que detonam o gás ao desconectar as baterias. Ventilar a caixa das baterias com ar comprimido antes de fazer a desconexão!
- O veículo deve ser rebocado somente com as baterias conectadas! Rebocar o veículo somente quando as luzes de controle acenderem por completo, mesmo se a capacidade de partida das baterias estiver baixa. Não utilizar aparelhos de carga rápida como auxílio de partida!
- Fazer a carga e a carga rápida das baterias somente com os cabos positivo e negativo das baterias desconectados!
- Não aplicar a carga rápida em baterias de gel de chumbo ou livres de manutenção! (não aplicável em baterias "livres de manutenção segundo as normas da DIN"); a capacidade de carga máxima é de 10% da capacidade indicada em cada bateria. Ao conectar as baterias em paralelo, a capacidade aumenta - correspondendo à soma das baterias ligadas em paralelo.
- A conexão incorreta dos polos pode provocar curto-circuito!
- Não colocar objetos metálicos (chaves, alicates, etc.) sobre os polos das baterias. Risco de curto-circuito!
- Desconectar as baterias dos veículos estacionados, recarregando-as a cada 4 semanas.

Cuidado! O ácido da bateria é venenoso e corrosivo!

- Usar um uniforme de proteção (luvas) apropriado ao manusear as baterias.
Não virar as baterias; pode haver vazamento de ácido. Da mesma forma, nunca virar as baterias de gel.

- Fazer as medições de tensão somente com instrumentos de medição apropriados! A resistência de entrada de um instrumento de medição deve ser de no mínimo 10 MΩ.
- Desconectar e conectar as conexões dos módulos de comando somente com a ignição desligada!

Solda elétrica

- Conectar o equipamento de proteção "ANTIZAP-SERVICE-WÄCHTER" (código de produto MAN 80.78010.0002) conforme o manual que acompanha o aparelho.
- Caso este aparelho não esteja disponível, desconectar as baterias e fixar o cabo positivo firmemente no cabo negativo, proporcionando assim uma ligação elétrica.
- Ligar a chave de ignição. Havendo uma chave geral eletrônica da bateria, fazer uma ponte do "negativo" nos contatos do relé de carga (cabo-ponte > 1mm²) assim como no "positivo" nos contatos do relé de carga. Além disso, ligar vários consumidores de carga, tais como: Ligar a chave de ignição, chave do pisca-alerta „ligado“ chave de iluminação na posição „farol ligado“, ventoinha de ventilação no „nível máximo“. Quanto mais consumidores estiverem ligados, maior será a proteção.
Após o término dos serviços de solda, desligar todos os consumidores, retirar todas as pontes (deixar no estado original) e, em seguida, conectar as baterias.
- Em todos os casos, colocar o aterramento do aparelho de solda o mais próximo possível do local da solda. Não ligar os cabos do aparelho de solda em paralelo com os condutores elétricos do veículo.

Serviços em tubulações de material sintético - perigo de danos e incêndio

- Os tubos de material sintético não devem ser submetidos a esforços mecânicos ou térmicos.

Serviços de pintura

- Nos serviços de pintura, os componentes eletrônicos deverão ser submetidos a altas temperaturas (máximo 95°C) somente por curtos períodos de tempo; a permanência em uma temperatura de no máximo 85°C é permitida por cerca de 2 horas; desconectar as baterias.
As conexões roscadas do componente de alta pressão do sistema de injeção não devem ser pintadas. Há risco de entrada de sujeira em caso de reparo.

Cuidados ao bascular a cabine

- Antes de bascular, assegurar-se de que a área à frente da cabine esteja livre.
- Não ficar entre a cabine e o chassi durante o basculamento - área de risco!
- Bascular a cabine sempre até o ponto final de inclinação e/ou travá-la com a haste de sustentação.

Serviços no sistema de ar-condicionado

- Os agentes refrigerantes e vapores são prejudiciais à saúde. Evitar o contato direto e proteger os olhos e as mãos.
- Não liberar os gases refrigerantes em recintos fechados.
- Não misturar o gás refrigerante R 134a (livre de CFC) com o R 12 (não ecológico).
- Descartar o gás refrigerante conforme instruções.

Serviços nos tensionadores dos cintos de segurança e airbags

- Os serviços nas unidades de airbag ou dos tensionadores dos cintos de segurança devem ser executados somente por funcionários certificados conforme treinamento específico na escola de serviços da MAN.
- Cargas mecânicas, vibrações, aquecimento acima de 140°C e impulsos elétricos, assim como descargas eletrostáticas, podem provocar o disparo acidental das unidades de airbag ou dos tensionadores dos cintos de segurança.
- O disparo da unidade do airbag ou do tensionador libera uma carga de gases quentes de forma explosiva, fazendo com que a unidade não montada do airbag ou do tensionador do cinto seja arremessada sem controle para dentro do veículo, com risco de ferimentos a quem se encontrar na cabine e/ou nos arredores.
- O contato com as superfícies quentes após a ignição do airbag pode provocar queimaduras.
- Não abrir o airbag acionado, nem a bolsa de impacto.
- Não tocar o airbag acionado e a bolsa de impacto destruída com as mãos desprotegidas. Utilizar luvas de proteção de borracha nitrílica.
- Desligar a ignição e retirar a chave, desconectar o cabo terra da bateria e da alimentação elétrica do airbag e dos tensionadores do cinto antes de iniciar os serviços e verificações das unidades de airbag ou dos tensionadores, bem como serviços no veículo que possam produzir vibrações.
- Montar o sistema de retração do airbag do condutor no volante com airbag, código MAN 81.66900-6035, conforme o manual de instruções.

- Fazer a verificação das unidades de airbag ou dos tensionadores dos cintos somente com os instrumentos especificamente designados para esta finalidade; não utilizar lâmpadas de testes, voltímetros ou ohmímetros.
- Após todos os serviços e verificações, deve-se primeiramente desligar a ignição e, em seguida, conectar a(s) conexão(ões) de encaixe do airbag e do tensionador dos cintos e, por último, conectar a bateria. Ninguém deve permanecer na cabine neste momento.
- Instalar as unidades de airbag separadamente, com a bolsa de impacto voltada para cima.
- Não utilizar graxa nem produtos de limpeza nos airbags e nos tensionadores dos cintos.
- Armazenar e transportar as unidades de airbag e dos tensionadores dos cintos somente na embalagem original. O transporte no compartimento dos passageiros é proibido.
- O armazenamento das unidades dos airbags e dos tensionadores dos cintos somente é permitido em depósitos fechados a chave, sob peso máximo de 200 kg.

Serviços no sistema de aquecimento

- Antes de iniciar o serviço, desligar o sistema de aquecimento e aguardar o esfriamento dos componentes aquecidos.
- Deve-se providenciar recipientes apropriados para a coleta de combustível durante os serviços do sistema de alimentação, e evitar a presença de fontes de ignição.
- Sempre manter extintores de incêndio acessíveis nas proximidades!
- Não acionar o sistema de aquecimento em ambientes fechados, como garagens ou oficinas, sem a presença de sistemas de exaustão.

2. Observações para evitar danos e desgaste precoce nos agregados

Geral

- Os agregados são fabricados exclusivamente para a aplicação definida pelo respectivo fabricante: Qualquer aplicação excedente é considerada como aplicação não predeterminada. O fabricante não se responsabiliza por danos provocados pelo uso fora da especificação, ficando o usuário como único responsável neste caso.
 - A observância das condições determinadas pelo fabricante referente ao funcionamento, manutenção e reparos, faz parte da aplicação predeterminada.
 - A utilização do agregado, bem como sua manutenção e reparos, devem estar a cargo somente de pessoal familiarizado com o equipamento e que possua conhecimento dos riscos existentes.
 - O fabricante não se responsabiliza por danos provenientes de alterações arbitrárias feitas no motor.
 - Manipulações do sistema de injeção e nas regulagens podem influenciar o rendimento e a composição dos gases de escape do agregado, impossibilitando assim o cumprimento das normas de emissões.
 - Em caso de falhas de funcionamento, verificar e eliminar imediatamente a origem para evitar danos maiores.
 - Limpar os agregados cuidadosamente antes dos reparos e atentar para que todas as aberturas estejam fechadas, a fim de evitar a penetração de sujeira.
 - Nunca colocar agregados secos, ou seja, sem o óleo lubrificante, em funcionamento.
 - Nunca ligar o motor sem o líquido de arrefecimento.
 - Colocar aviso de alerta nos agregados que não estejam prontos para o funcionamento.
 - Utilizar somente os materiais de uso indicados conforme a recomendação MAN.
-
- Observar os intervalos de manutenção prescritos.
 - Não completar o óleo de motor / caixa de mudanças acima da marcação máxima. Não exceder a inclinação máxima permitida de operação do veículo / agregado.
 - A desativação ou armazenagem de ônibus ou caminhões durante períodos acima de 3 meses exige medidas especiais conforme a norma de fábrica MAN M 3069, Parte 3.

3. Limitação de responsabilidade para peças de reposição e acessórios

Geral

Usar somente equipamentos liberados expressamente pela MAN Latin America, assim como peças originais MAN. A MAN Latin America não assume nenhuma responsabilidade sobre produtos de outras procedências.

4. Observações para evitar danos à saúde e ao meio ambiente

Medidas de precaução para proteger sua saúde

Evitar o contato prolongado, excessivo e repetido da pele com combustíveis, materiais auxiliares, diluentes ou solventes. Utilizar produtos de proteção para a pele ou luvas de proteção. Não utilizar combustíveis, materiais auxiliares, diluentes ou solventes para limpar a pele. Após a limpeza, aplicar creme hidratante sobre a pele.

Materiais de funcionamento e materiais auxiliares

Não devem ser utilizados recipientes de produtos alimentícios ou bebidas para o escoamento e armazenamento de materiais de funcionamento e materiais auxiliares. Seguir as instruções das autoridades locais quanto ao descarte de materiais de funcionamento e materiais auxiliares.

Líquido de arrefecimento

O anticongelante não diluído deve ser tratado como resíduo tóxico. A eliminação de líquidos de arrefecimento usados (mistura de fluido anticongelante e água) deve ser feita de acordo com as instruções das autoridades locais competentes.

Limpeza do circuito de refrigeração

O produto e a água usados na limpeza do circuito de refrigeração somente devem ser descartados na rede de esgoto se não houver limitação por instruções locais. Contudo, é fundamental que o produto de limpeza e a água passem por um separador de óleo com retenção de lodo.

Limpeza de elementos filtrantes

A poeira dos filtros reutilizáveis deve ser recolhida por um aspirador de pó e retida em uma bolsa de captura. Caso contrário, utilizar máscara de proteção. Ao lavar o elemento filtrante, proteger as mãos com luvas de borracha ou creme para as mãos, pois os agentes de limpeza dissolvem intensamente a oleosidade da pele.

Óleos de motor, caixa de mudanças e diferencial; elementos filtrantes, caixas e cartuchos de filtros, agentes desumidificadores

Os óleos de motor, caixa de mudanças e diferencial (filtros de óleo e de combustível, agentes desumidificadores) são considerados resíduos tóxicos. Observar as instruções das autoridades locais referentes ao descarte dos materiais acima mencionados.

Óleo usado de motor / transmissão

O contato prolongado e repetido da pele com qualquer tipo de óleo de motor ou óleo de câmbio leva ao seu ressecamento, podendo ocasionar também irritação ou inflamação. Além disso, o óleo de motor usado contém substâncias prejudiciais que podem provocar doenças perigosas na pele. Utilizar sempre luvas durante a troca de óleo.

Manuseio do ARLA 32 (AdBlue)[®]

O ARLA 32 (AdBlue)[®] é uma solução sintética composta de 32,5% de ureia/água, utilizada em motores a diesel com catalisador SCR para a redução de NOx. O ARLA 32 (AdBlue)[®] não é uma substância perigosa, mas se decompõe, ao longo do armazenamento, em hidróxido de amônio e dióxido de carbono. Evitar o contato do ARLA 32 (AdBlue)[®] com a pele e os olhos, lavar as mãos cuidadosamente antes dos intervalos de descanso e do término do serviço, e aplicar creme hidratante sobre a pele. Em caso de contato do ARLA 32 (AdBlue)[®] com os olhos, lavá-los com água ou solução própria para olhos por pelo menos 10 minutos, deixando as pálpebras abertas, retirando antes lentes de contato, se houver; se a irritação persistir, procurar orientação médica. Lavar os olhos com água ou uma solução ocular adequada por pelo menos 10 minutos, caso ocorra contato do ARLA 32 (AdBlue)[®] com os olhos; deixar as pálpebras abertas e retirar eventuais lentes de contato; procurar um médico se a irritação persistir. Deve-se procurar assistência médica imediatamente em caso de ingestão do ARLA 32 (AdBlue)[®]. Armazenar o ARLA 32 (AdBlue)[®] em embalagens à prova de vazamento, em lugares cuja temperatura de armazenagem não ultrapasse 25°C. Recolher o ARLA 32 (AdBlue)[®] escoado ou derramado com material aglutinante, e descartá-lo de forma adequada.

5. Orientações para serviços no sistema Common-Rail

Geral

- Os jatos de combustível podem cortar a pele. O vapor de combustível é inflamável.
- Nunca soltar os parafusos do lado de alta pressão do combustível do sistema Common-Rail com o motor em funcionamento (tubo de ligação da bomba de alta pressão ao rail, no rail e do cabeçote ao injetor).

Com o motor em funcionamento, o combustível nos tubos fica sob uma pressão constante de 1.800 bar ou mais. Antes de soltar as conexões, esperar pelo menos um minuto até a pressão baixar e, se necessário, usar o MAN-cats para controlar a diminuição da pressão do combustível no rail.

- Evitar permanecer próximo ao motor em funcionamento.
- Não tocar as partes condutoras de eletricidade na fiação elétrica dos injetores com o motor em funcionamento.
- Qualquer modificação do cabeamento original, por exemplo, cabeamento do injetor não blindado ou utilização de kit de testes eletroeletrônicos, poderá fazer com que sejam ultrapassados os valores limites prescritos para marca-passo cardíaco.
- Respeitados os usos prescritos, não existe risco para o operador portador de marca-passo durante a instalação do sistema de injeção do motor MAN Common-Rail.
- Os jatos de combustível podem cortar a pele. O vapor de combustível é inflamável.
- Nunca soltar os parafusos do lado de alta pressão do combustível do sistema Common-Rail com o motor em funcionamento (tubo de ligação da bomba de alta pressão ao rail, no rail e do cabeçote ao injetor).
- Evitar permanecer próximo ao motor em funcionamento.
- Com o motor em funcionamento, o combustível nos tubos fica sob uma pressão constante de 1.800 bar ou mais.
- Antes de soltar as conexões, aguardar pelo menos um minuto até a pressão baixar.
- Se necessário, usar o MAN-cats para controlar a diminuição da pressão no rail.
- Não tocar as partes condutoras de eletricidade na fiação elétrica dos injetores com o motor em funcionamento.

Orientações para portadores de marca-passo

- Qualquer modificação do cabeamento original, por exemplo, cabeamento do injetor não blindado ou utilização de kit de testes eletroeletrônicos, poderá fazer com que sejam ultrapassados os valores limite prescritos para marca-passo cardíaco.
- A não alteração da originalidade do produto não acarretará riscos ao motorista e passageiros portadores de marca-passo.
- Respeitados os usos prescritos, não existe risco para o operador portador de marca-passo durante a instalação do sistema de injeção do motor MAN Common-Rail.
- Os valores limite atualmente conhecidos para marca-passo não são ultrapassados se o produto for mantido em seu estado original.

A entrada de sujeira é perigosa e causa danos

- Os componentes do sistema de injeção a diesel consistem de peças de alta precisão sujeitas a esforços extremos. Por esse motivo, é necessário atentar à máxima limpeza em todos os serviços realizados no sistema de combustível.
- Partículas de sujeira acima de 0,002 mm podem provocar a avaria dos componentes.

Antes do início dos serviços no lado limpo

- Com o sistema de combustível fechado, limpar o motor e o compartimento do motor, evitando atingir os componentes elétricos com jatos fortes.
- Levar o veículo para uma área limpa da oficina onde não sejam executados serviços que possam gerar poeira (trabalhos de retífica, solda, reparos de freios, verificações de freio e de rendimento, etc.).
- Evitar movimentação de ar (possível redemoinho de pó ao dar partida em motores, ventilação/climatização da oficina, correntes de ar, etc.)
- Com o sistema de combustível fechado, utilizar ar comprimido para limpar e secar a área.
- Remover partículas soltas de sujeira, como lascas de tinta e material de vedação, com um equipamento de aspiração adequado (aspirador de pó industrial)
- Cobrir as áreas do compartimento do motor e da parte inferior da cabine de onde possam se desprender partículas de sujeira que possam atingir os componentes de alta precisão do sistema de injeção.
- Lavar as mãos e vestir um traje de serviço limpo antes de iniciar o trabalho de desmontagem.

Após a abertura do lado limpo

- Não é permitido utilizar ar comprimido para a limpeza.
- Remover partículas soltas de sujeira durante o trabalho de montagem com um dispositivo de sucção adequado (aspirador de pó industrial).
- Ao fazer a limpeza no sistema de combustível, utilizar somente panos de limpeza que não soltem fiapos.
- Antes do início dos serviços, limpar as ferramentas e os materiais de trabalho.
- Utilizar somente ferramentas que não apresentam danos (revestimentos cromados com trincas).
- Não utilizar materiais como pano, papelão ou madeira na remoção e instalação de componentes, pois estes podem soltar partículas e fiapos.