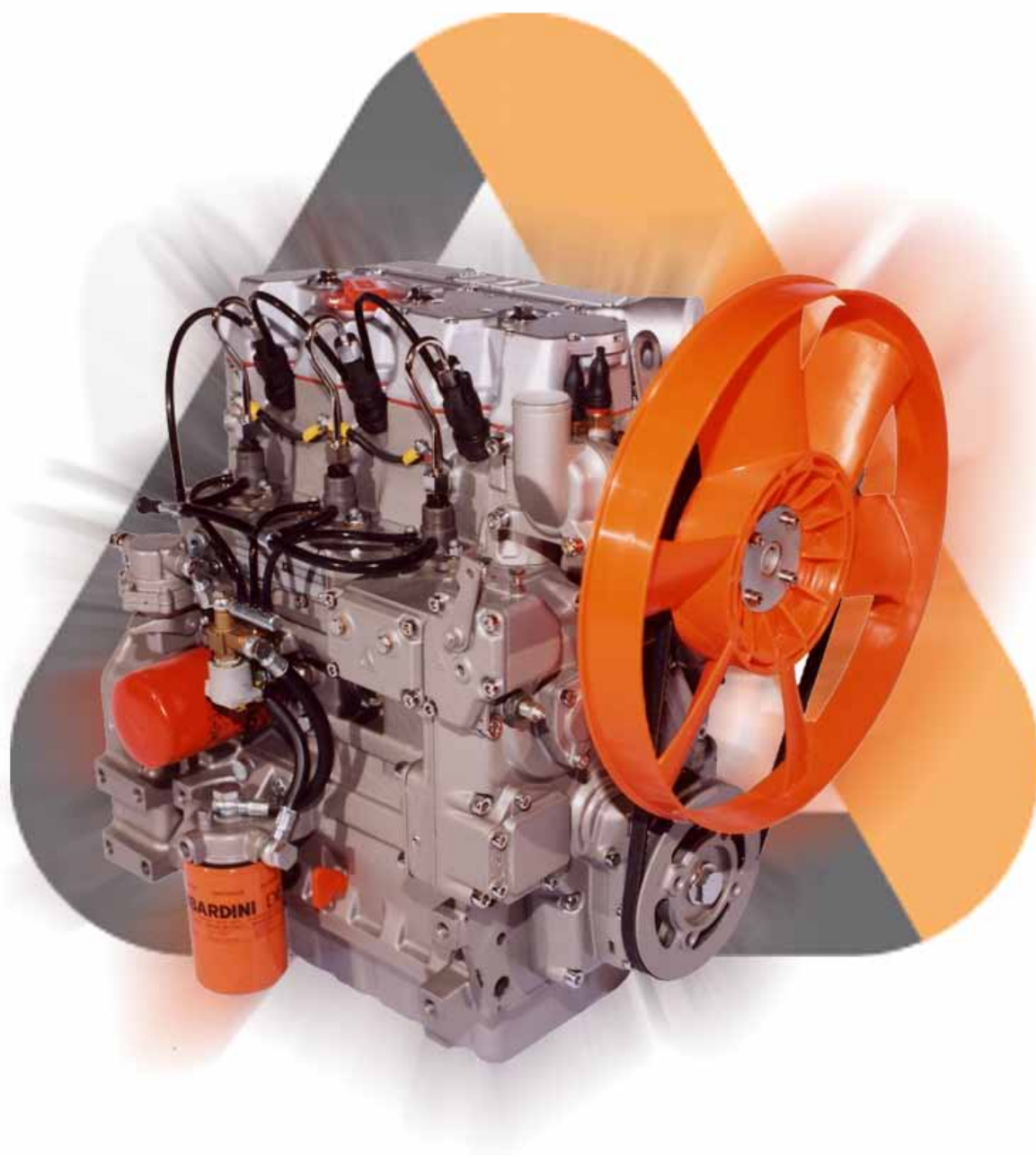


MANUAL DE SERVIÇO

Motores série CHD

cod. 1-5302-759

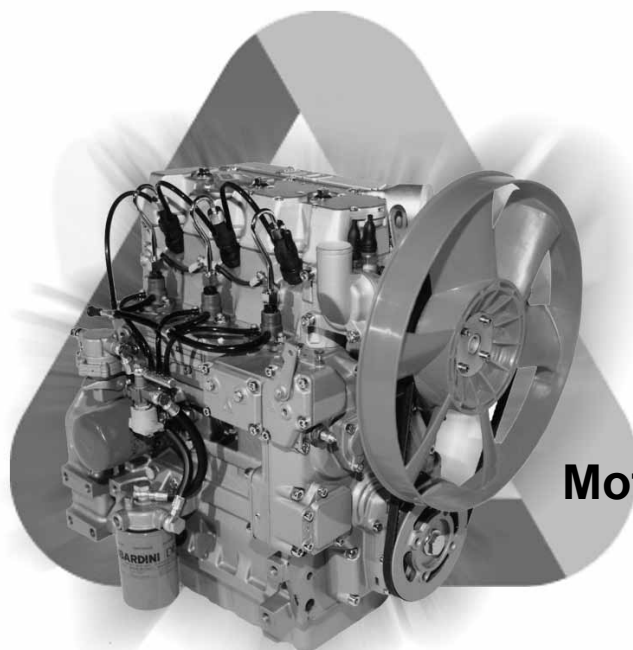


UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792



LOMBARDINI® SERVICE

A KOHLER COMPANY



Motores Serie CHD

PREÂMBULO

Procuramos fazer o possível para dar informações técnicas com exactidão e actualizadas no presente manual. O desenvolvimento dos motores Lombardini é todavia contínuo, portanto as informações contidas nesta publicação estão sujeitas a variações sem obrigação de um pré-aviso.

As informações aqui mencionadas são de exclusiva propriedade da Lombardini. Portanto não são permitidas reproduções ou cópias nem parciais nem totais sem permissão expressa da Lombardini.

As informações presentes neste manual pressupõem que:

- 1- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini estão adequadamente formadas para efectuarem com segurança e profissionalismo as operações necessárias;
 - 2- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini têm carácter e ferramentas especiais Lombardini para efectuar de um modo seguro e profissional as operações necessárias;
 - 3- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini tomaram conhecimento da especificidade das informações e precauções a ter com as operações de assistência e compreenderam claramente as instruções a seguir.
- Este manual foi realizado pelo Fabricante para fornecer as informações técnicas e operacionais aos centros de assistência **LOMBARDINI** autorizados a efectuar intervenções de desmontagem e montagem, revisões, substituições e afinações.
 - Além de adoptarem uma boa técnica de realização e poderem respeitar os tempos de intervenção, os destinatários das informações devem lê-las atentamente e aplicá-las de modo rigoroso.
 - Um pouco de tempo dedicado à leitura destas informações permitirá evitar riscos para a saúde e a segurança das pessoas e danos económicos. Para melhorar a compreensão das informações, estas estão integradas com ilustrações que tornam mais claras todas as sequências das fases operacionais.

**REGISTO DE ALTERAÇÕES DO DOCUMENTO**

Qualquer alteração deste documento deve ser registada pela entidade registadora, através do preenchimento da tabela

Entidade compiladora	Cód. di livro	Modelo n°	Edição	Revisão	Data emissão	Data revisão	Assinatura
CUSE/ATLO <i>M. J. Primella</i>	1-5302-759	51139	6°	5	15-05-06	01-12-2009	<i>[Signature]</i>

Este manual fornece as principais informações para a reparação do motor Diesel LOMBARDINI LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2004/T - 2204 - 2204/T, refrigerados por água, injeção indirecta, posto al dia el 01/12/2009.

INDICE DE CAPITULOS

1	INFORMAÇÕES GERAIS E SOBRE A SEGURANÇA.....	9 - 11
	Certificado de garantia	9
	Glossário e terminologias.....	9
	Normas de segurança.....	10
	Notas gerais de serviço.....	9
	Prevenção e avisos.....	10
	Segurança geral durante as fases operacionais.....	11
	Segurança para o impacto ambiental	11
2	INFORMAÇÕES TÉCNICAS	12 - 20
	Causas prováveis e solução das avarias.....	12
	Curva característica de potência, par de forças motriz, consumo específico.....	20
	Dados de homologação	14
	Dados técnicos.....	18
	Diagramas das curvas de rendimento	20
	Dimensões exteriores	15
	Identificação do fabricante e do motor	14
	Tabela das prováveis anomalias conforme os sintomas.....	12
3	MANUTENÇÃO - ÓLEO RECOMENDADO - ENCHIMENTOS	22 - 25
	Carburante biodiesel.....	25
	Classificação SAE.....	23
	Combustíveis para baixas temperaturas.....	25
	Especificações do combustível	25
	Especificações internacionais	23
	Líquido de esfriamento.....	25
	Lubrificantes.....	23
	Manutenção especial	22
	Manutenção motores	22
	Manutenção ordinaria	22
	Normas ACEA - Sequências ACEA	23
	Óleo recomendado.....	24
	Querosene AVIO	25
	Sequências API / MIL	23
	Tipo de combustível	25
4	DESMONTAGEM E REMONTAGEM	26 - 56
	Alinhamento da biela.....	41
	Alojamentos e assentos das válvulas	33
	Altura dos excêntricos de aspiração, escape e injeção para motores com tacos hidráulicos.....	53
	Altura dos excêntricos de aspiração, escape e injeção para motores com tacos mecânicos.....	53
	Anéis de retenção óleo anterior e traseiro do virabrequim	45
	Ângulos de sincronização da distribuição de funcionamento	55
	Ângulos de sincronização da distribuição de funcionamento (com tolerância das válvulas zerada).....	55
	Ângulos de sincronização da distribuição de funcionamento LDW 2004/T	55
	Ângulos de sincronização da distribuição para controlo	55
	Ângulos de sincronização da distribuição para controlo LDW 2004/T	55
	Aperto do cabeçote em motores sem tacos hidráulicos	39
	Biela	40
	Biela completa com chumaceira e perno	40
	Biela, peso	40
	Chassis com mola reguladora de rotação do mínimo.....	50
	Cilindro.....	36
	Colector de aspiração	28
	Colector do escape	28
	Componentes taco hidráulico:.....	34

Condutos de lubrificação do virabrequim.....	45
Controlo da folga entre rolamentos e pinos de bancada	43
Controlo da sincronização da distribuição	54
Controlo do diâmetro interno das buchas do eixo excêntrico	52
Controlo dos diâmetros dos pinos de bancada e da manivela	46
Correia trapezoidal.....	29
Culatra.....	31
Depósito.....	29
Diâmetros dos pinos de bancada e do cabeçote da biela	46
Diâmetros internos dos rolamentos de bancada e do cabeçote da biela (mm)	46
Dimensões de ajuste da forquilha de comando capacidade das bombas injeção.....	49
Eixo excêntrico	51
Êmbolo	36
Êmbolo, remontagem.....	38
Êmbolos, peso	37
Encaixe das válvulas e largura da vedação dos assentos.....	33
Engrenagem de comando distribuição.....	45
Engrenagem do eixo excêntrico - Massas do regulador de rotação	50
Engrenagem intermédia e cubo pequeno	48
Equilibrador dinâmico (sob pedido) - Ajuste da folga entre os dentes D e a coroa A	47
Esquema hidráulico de alimentação dos tacos.....	34
Esquemas recapitulativos dos equipamentos do regulador de acordo com a variação de rotação	51
Extracção do eixo excêntrico	51
Fases de aperto do cabeçote.....	39
Filtro de óleo em banho de óleo	27
Filtro do ar em seco	27
Folga axial do eixo excêntrico.....	56
Folga axial do virabrequim	44
Fornecimento pistões:.....	36
Funcionamento do taco hidráulico	35
Guia da válvula, depois da endentação	33
Guia da válvula e alojamentos	32
Indicador de obstrução do filtro de ar em seco	28
Junta da culatra.....	38
Junta de vedação do óleo da guia da válvula (aspiração e escape)	33
Mola da válvula - Contrôle	32
Mola da válvula - verificação em carga.....	32
Mola de suplemento combustível durante o arranque	51
Molas do regulador de rotação	50
Montagem e aperto do cabeçote em motores com tacos hidráulicos.....	39
Motores com tacos mecânicos.....	55
Motores de tacos hidráulicos	55
Nebulizadores de arrefecimento do pistão.....	41
Perno dos balancins.....	31
Pinos e buchas do eixo excêntrico LDW 1503 - 1603	52
Pinos e buchas do eixo excêntrico LDW 2004-2204-2004/T-2204/T.....	52
Pormenores da terceira tomada de arranque da bomba hidráulica Gr 1 e Gr 2.....	56
Pormenores do filtro de ar a seco	28
Pormenores do filtro de ar em banho de óleo.....	27
Portinhola de distribuição.....	48
Posição do pistão e espaço nocivo.....	38
Precâmara de combustão	34
Recomendações para remover e instalar os grupos	26
Recomendações para revisões e afinações	26
Regulador de rotação.....	49
Remontagem dos grupos bielas/pistões	41
Roldana de tracção (2a P.T.O.)	29
Rugosidade do cilindro.....	36
Segmentos, distância entre as pontas	37
Segmentos, folgas entre as cavidades (mm).....	37
Segmentos, ordem de montagem.....	37
Semi-anéis de encosto.....	43
Semi-anéis de encosto, aumentos.....	44
Sincronização da distribuição	54
Sincronização da distribuição sem ter em vista as referências	54
Substituição das buchas do eixo excêntrico	52
Suportes de bancada centrais	42

Suportes de bancada traseira lado distribuição - lado volante	42
Tabela dimensional pino - balanceiros	31
Taco de comando da bomba de injeção	35
Tacos hidráulicos de comando válvulas	34
Tampa dos balanceiros com respiradouro em atmosfera	30
Tampa dos balanceiros para motores com respiradouro recirculado	30
Tomadas de motobombas hidráulicas	56
Válvula, características	32
Válvulas, desmontagem	31
Ventoinha de arrefecimento	29
Virabrequim para motores com equilibrador dinâmico (só no de quatro cilindros)	47
Volante	30
5 TURBOCOMPRESSOR.....	58 - 59
Componentes do Turbocompressor	58
Controlo da calibração do actuador - Ajuste do curso do haste de comando da válvula "Waste gate"	59
Turbocompressor	58
Verificação do Turbocompressor	58
6 CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO.....	60 - 62
Bomba de óleo	61
Cartucho do filtro óleo	61
Circuito de lubrificação	60
Controlo da pressão do óleo	62
Curvas da pressão do óleo LDW 1503 - 1603	62
Curvas da pressão do óleo LDW 2004 - 2204	62
Curvas de pressão do óleo LDW 2004/T - 2204/T	62
Folga entre os rotores da bomba de óleo	61
Válvula de ajuste da pressão do óleo	61
7 CIRCUITO DE ESFRIAMENTO	64 - 65
Bomba de circulação do líquido de arrefecimento	65
Circuito de esfriamento	64
Controlo de retenção do radiador	65
Depósito de compensação e tampa	65
Válvula termostática	65
8 CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO / INJEÇÃO	66 - 72
Bomba de alimentação	66
Bomba eléctrica do combustível (24V)	67
Bomba injeção	67
Bombeador para bomba injeção	70
Calibração do injector	72
Circuito de alimentação/injeção	66
Controlo de capacidade da bomba injeção no banco de ensaio	70
Controlo do avanço injeção de baixa pressão em motores de tacos hidráulicos	71
Controlo do avanço injeção de baixa pressão em motores de tacos mecânicos	71
Correcção do avanço de injeção mediante variação de espessura da pastinha	72
Dados de controlo da bomba injeção	70
Desmontagem da bomba injeção	67
Desmontagem dos tubos de alimentação da bomba injeção	68
Ferramenta de nivelamento das capacidades bombas injeção	69
Filtro de combustível	66
Haste de comando das bombas injeção	68
Injector (tipo pino)	72
Nivelamento das capacidades das bombas injeção	69
Remontagem da bomba injeção	68
Remontagem dos tubos de alimentação da bomba injeção	69
Saliência do ponteiro da bomba de alimentação	66
Válvula de não retorno da bomba injeção	68

9	CIRCUITO ELÉCTRICO	73 - 82
	Alternador Iskra, Tipo AAK3139 14V 80A	75
	Alternador Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (para modelos de 24V)	77
	Alternador Marelli, Tipo AA 125 R 14V 65A	74
	Alternador Marelli, Tipo AA 125 R 14V 45A	73
	Condições de arranque gravoso (máx. permitido):	76
	Condições de arranque gravoso (máx. permitido):	78
	Condições normais de arranque:	76
	Condições normais de arranque:	78
	Curva característica de tensão do regulador AER 1528	75
	Curva característica de tensão do regulador AER 1528	77
	Curva característica de tensão do regulador RTT 119 A	73
	Curva característica de tensão do regulador RTT 119 AC	74
	Curvas características do alternador Iskra, Tipo AAK3139 R 14V 80A	75
	Curvas características do alternador Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V)	77
	Curvas características do alternador Marelli AA 125 R 14V 65A	74
	Curvas características do alternador Marelli AA 125 R 14V 45A	73
	Curvas características do motor de arranque Bosch tipo EV 12V 2.2 kW	79
	Curvas características do motor de arranque Iskra tipo AZE 4598 24V 3 kW	80
	Esquema de ligação para unidade de controlo de pré-aquecimento	76
	Esquema de ligação para unidade de controlo de pré-aquecimento	78
	Esquema do arranque eléctrico de 12V com alternador 45A / 65A / 80A	76
	Esquema do arranque eléctrico de 24V com alternador 35 A	78
	Esquema eléctrico do interruptor de arranque	79
	Esquema eléctrico do interruptor de arranque	80
	Flange distanciadora para motor de arranque	80
	Motor de arranque 12V	79
	Motor de arranque 24V	80
	Sensor de temperatura	81
	Termistor de temperatura da água de pré-aquecimento - Interruptor térmico para indicador de temperatura água	82
	Termistor para termómetro eléctrico	82
	Termóstato para indicador luminoso de temperatura do líquido arrefecimento	82
	Unidade de controlo das velas com sensor de temperatura do líquido de arrefecimento	81
	Velas de pré-aquecimento	81
10	AJUSTES	83 - 84
	Ajuste do dispositivo de redução do fumo	84
	Ajuste do máximo em vazio (padrão)	83
	Ajuste do mínimo em vazio (padrão)	83
	Ajuste do stop	84
	Ajuste padrão de capacidade da bomba injeção sem travão dinamométrico	83
	Dispositivo de redução do fumo	84
	Esquema de aplicação do sistema anti-vândalo no parafuso de ajuste e no mecanismo de ajuste do binário em motores homologados EPA	84
	Limitador de capacidade da bomba injeção e mecanismo de ajuste do binário	83
11	ARMAZENAGEM	85
	Armazenagem do motor	85
	Pôr a funcionar o motor após o tratamento protector	85
	Tratamento protector	85
12	CONJUNTO DE ENCERRAMENTO E COLA	86 - 87
	Conjunto de encerramento principal	86
	Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha fina)	87
	Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha grosseira)	87
13	APARELHAGEM ESPECIFICA	88

CERTIFICADO DE GARANTIA

A Lombardini S.r.l. garante os produtos de sua produção por defeitos de conformidade por um período de 24 meses após a data de entrega ao primeiro utilizador final.

Para os motores instalados em grupos estacionários (com funcionamento em carga constante e/ou lentamente variável dentro dos limites de regulação) a Garantia é reconhecida por um limite máximo de 2000 horas de trabalho, se o período acima citado (24 meses) não for ultrapassado.

Em ausência de instrumento contador de horas serão consideradas 12 horas de trabalho por dia de calendário.

No que concerne as peças sujeitas a desgaste e deterioração (sistema de injeção/alimentação, instalação eléctrica, instalação de arrefecimento, componentes de retenção, tubagens não metálicas, correias) o limite máximo da Garantia é de 2000 horas de funcionamento, se o período acima citado (24 meses) não for ultrapassado.

Para a correcta manutenção e a substituição periódica destas peças é necessário seguir as indicações indicadas no manual fornecido com cada motor.

Para que este período de Garantia seja valido, a instalação dos motores, em função das características técnicas do produto, tem de ser executada somente por pessoal qualificado.

A lista dos centros de serviço autorizados pela Lombardini S.r.l é indicada no livro "Service" fornecido com cada motor.

No caso de aplicações especiais com modificações importantes nos circuitos de arrefecimento, lubrificação (por exemplo: sistemas de carter de óleo a seco), sobrealimentação, filtração, ficarão válidas as condições especiais de Garantia expressamente estipuladas por escrito.

Durante os períodos de Garantia a Lombardini S.r.l executará, directamente ou por meio dos seus centros de serviço autorizados, a reparação e/ou a substituição dos seus produtos gratuitamente, se estes apresentarem defeitos de conformidade, de produção ou de material constatados pela Lombardini S.r.l. ou por um seu agente autorizado.

Fica excluída toda e qualquer responsabilidade e obrigação por outras despesas, danificações e perdas directas ou indirectas resultantes do uso ou da impossibilidade de uso dos motores, seja total ou parcial.

A reparação ou entrega de peças em substituição, não prolongará, nem renovará a duração do período de Garantia.

As obrigações da Lombardini S.r.l acima citadas não são validas se:

- Os motores que não forem instalados correctamente e portanto forem prejudicados e alterados os correctos parâmetros funcionais.
- O uso e a manutenção dos motores não forem conformes as instruções da Lombardini S.r.l indicadas no livro de uso e manutenção fornecido com cada motor.
- Forem violados os lacres aplicados nos motores pela Lombardini S.r.l.
- Forem utilizadas peças de substituição NÃO distribuídas pela Lombardini S.r.l.
- Os sistemas de alimentação e injeção forem danificados por emprego de combustível inidôneo ou sujo.
- As avarias das instalações eléctricas forem provocadas por componentes ligados nelas e não fornecidos ou instalados pela Lombardini S.r.l.
- Os motores forem reparados, desmontados ou modificados por oficinas não autorizadas pela Lombardini S.r.l.

No final dos períodos de Garantia acima mencionados e/ou na ultrapassagem das horas de trabalho acima indicadas a Lombardini S.r.l considera-se livre de todas as responsabilidades e obrigações acima citadas.

Eventuais pedidos de Garantia relativos à não conformidade do produto têm de ser enviados para os centros de serviço da Lombardini S.r.l.

NOTAS GERAIS DE SERVIÇO

- 1 - Utilizar só peças de origem LOMBARDINI. A não utilização de peças originais poderá provocar prestações incorrectas e pequena longevidade.
- 2 - Todos os dados aqui referidos são em formato métrico, ou seja as dimensões são expressas em milímetros (mm), o binário é expresso em Newton-metros (Nm), o peso é expresso em quilogramas (kg), o volume é expresso em litros ou centímetros cúbicos (cc) e a pressão é expressa em unidade barométrica (bar).

GLOSSÁRIO E TERMINOLOGIAS

São descritos alguns termos presentes no manual de modo a fornecer uma visão mais completa do significado deles.

- **Pistão número um:** é o pistão do lado volante motor com "vista motor do lado distribuição".
- **Sentido de rotação:** anti-horário com "vista motor do lado volante motor".

PREVENÇÃO E AVISOS

- Para evidenciar algumas partes de texto de relevante importância ou para indicar algumas especificações importantes, foram adoptados alguns símbolos cujo significado é descrito abaixo.



Perigo - Atenção

Indica situações de grave perigo que, se descuidadas, podem pôr seriamente em risco a saúde e a segurança das pessoas.



Cuidado - Advertência

Indica que é necessário adoptar comportamentos adequados para não pôr em risco a saúde e a segurança das pessoas e não causar prejuízos à máquina e/ou à instalação.



Importante

Indica informações técnicas de particular importância a não descuar.

NORMAS DE SEGURANÇA

- Os motores **LOMBARDINI** estão construídos para que as suas prestações sejam seguras e duradouras no tempo. É condição indispensável para obter estes resultados respeitar as instruções que figuram no manual e os conselhos de segurança que são dados a continuação.
- O motor foi construído segundo as especificações do fabricante de uma máquina, e é da sua responsabilidade adoptar os meios necessários para cumprir os requisitos essenciais de segurança e salvaguarda da saúde, conforme a legislação vigente. Qualquer utilização do motor que não seja a definida não se poderá considerar conforme ao uso previsto pela marca **LOMBARDINI** que, portanto, rejeitará qualquer responsabilidade sobre os eventuais acidentes resultantes de tais usos.
- As indicações que são dadas a seguir destinam-se ao utilizador da máquina para que possa reduzir ou eliminar os riscos derivados do funcionamento do motor em particular e das operações de manutenção em geral.
- O utilizador deve ler com atenção estas instruções e familiarizar-se com as operações descritas. Caso contrário, poderiam apresentar-se graves perigos tanto para a segurança como para a sua própria salvaguarda e a das pessoas que se encontrarem perto da máquina.
- Só o pessoal formado adequadamente no funcionamento do motor e conhecedor dos perigos possíveis poderá utilizá-lo ou montá-lo numa máquina, tendo em conta que esta precaução é também válida para as operações de manutenção ordinárias e, sobretudo, para as extraordinárias. Neste último caso, ter-se-á que recorrer ao pessoal formado especificamente pela empresa **LOMBARDINI** e trabalhar de acordo com os manuais existentes.
- Qualquer variação dos parâmetros funcionais do motor, do registo da passagem do combustível e da velocidade de rotação, assim como a retirada das pré-cintas, a montagem ou desmontagem das partes não descritas no manual de uso e manutenção realizados pelo pessoal não autorizado, provocará a eliminação de toda a responsabilidade por parte da marca **LOMBARDINI** no caso de se produzir incidentes eventuais ou de não se respeitar a normativa legal.
- No momento de pô-lo em funcionamento, é preciso ter a certeza de que o motor esteja na posição próxima à horizontal, de acordo com as especificações da máquina. No caso de pô-lo em funcionamento de forma manual, será preciso estar seguro de que tudo é feito sem perigo de choques contra paredes ou objectos perigosos, tendo também em conta o impulso do operador. Pôr o motor em funcionamento à corda livre (que exclui, portanto, o arranque recuperável) não é admissível, nem sequer nos casos de emergência.
- Tem de ser verificada a estabilidade da máquina para evitar perigos de tombo.
- É necessário familiarizar-se com as operações de regulação da velocidade de rotação e de paragem do motor.
- O motor não deve ser posto em funcionamento em locais fechados ou pouco ventilados: a combustão gera monóxido de carbono, um gás inodoro e altamente venenoso. A permanência prolongada num ambiente onde o escape do motor seja livre pode atingir a perda do conhecimento e inclusivamente a morte.
- O motor não pode funcionar em locais que contenham materiais inflamáveis, atmosferas explosivas ou pó facilmente combustível, a não ser que se tenham tomado as Precauções específicas, adequadas e claramente indicadas e comprovadas para a máquina.
- Para prevenir os riscos de incêndio, a máquina tem de ser mantida, pelo menos, a um metro dos edifícios e de outras máquinas.
- Para evitar os perigos que pode provocar o funcionamento, as crianças e os animais devem manter-se a uma distância prudente das máquinas em movimento.
- O combustível é inflamável. O depósito tem de ser enchido apenas com o motor parado; o combustível eventualmente derramado deverá secar-se cuidadosamente; o depósito de combustível e os trapos embebidos com carburante ou óleos devem manter-se afastados; deve ter-se muito cuidado de que os eventuais painéis fonoabsorventes feitos com material poroso não fiquem impregnados de combustível ou de óleo e deve comprovar-se que o terreno sobre o qual se encontra a máquina não tenha absorvido combustível ou óleo.
- Volte a tapar cuidadosamente a tampa do depósito cada vez que o encha. O depósito nunca se deve encher até ficar cheio, senão que se tem que deixar livre uma parte para permitir a expansão do combustível.
- Os vapores do combustível são altamente tóxicos. Portanto, as operações de encher o depósito têm de ser efectuadas ao ar livre ou em ambientes muito ventilados.
- Não se deve fumar nem utilizar chamas livres no momento de encher o depósito.
- O motor deve ser posto em funcionamento seguindo as instruções específicas que figuram no manual de uso do motor e/ou da máquina. Evite o uso de dispositivos auxiliares de arranque do motor que não foram originariamente instalados na máquina (por exemplo, um "Starpilot").
- Antes de pôr o motor em funcionamento, é preciso retirar os eventuais dispositivos que podem ter sido utilizados para a manutenção do motor e/ou da máquina; comprove também que se voltaram a montar todas as protecções retiradas previamente.

- Durante o funcionamento, a superfície do motor atinge temperaturas que podem resultar perigosas. É absolutamente necessário evitar qualquer contacto com o sistema de escape.
- Antes de proceder a qualquer manipulação do motor, tem de pará-lo e deixar arrefecer. Nunca se manipule se está em funcionamento.
- O circuito de refrigeração com líquido está sob pressão. Não efectue nenhum controlo se o motor não tiver arrefecido e, inclusivamente neste caso, a tampa do radiador ou do vaso de expansão deve ser aberta com cautela. O operador tem de levar óculos e fato protector. Se se tem previsto um ventilador eléctrico, a pessoa não se pode aproximar ao motor quente porque o referido ventilador poderia entrar em funcionamento com o motor parado. Efectuar a limpeza do sistema de refrigeração com o motor parado.
- Durante as operações de limpeza do filtro de ar com banho de óleo, é preciso ter a certeza de que o óleo que vai ser utilizado cumpre as condições de respeito ao meio ambiente. Os eventuais materiais filtrantes esponjosos nos filtros de ar com banho de óleo não devem estar impregnados de óleo. O recipiente do pré-filtro de centrifugação não se deve encher de óleo.
- Como a operação do esvaziamento do óleo deve ser efectuada com o motor quente (T óleo -80°), é preciso ter um cuidado especial para prevenir as queimaduras; em qualquer caso, tem de evitar-se o contacto do óleo com a pele pelo perigo que isto pode representar.
- A temperatura do filtro de óleo merece uma especial atenção durante as operações de substituição deste filtro. As tarefas de controlo, enchimento e substituição do líquido de refrigeração devem ser feitas com o motor parado e frio. Será necessário ter cuidado caso estejam misturados líquidos que contenham nitritos com outros que careçam desses componentes. Poderiam formar-se nitrosaminas, umas substâncias daninhas para a saúde. Os líquidos de refrigeração são contaminantes; portanto, só devem ser empregues os que respeitam o meio ambiente.
- Durante as operações destinadas a aceder às partes móveis do motor e/ou à retirada das protecções giratórias, tem-se de interromper e isolar o fio positivo da bateria com o fim de prevenir curtos-circuitos acidentais e a excitação do motor de arranque.
- A tensão das correias deve ser controlada unicamente com o motor parado.
Para deslocar o motor, apenas devem ser utilizadas as ancoragens previstas pela marca **LOMBARDINI**. Estes pontos de ancoragem para o alçado do motor não são apropriados para toda a máquina, razão pela qual serão utilizadas as ancoragens previstas pelo construtor.

SEGURANÇA GERAL DURANTE AS FASES OPERACIONAIS

- Os processos contidos neste manual foram testados e seleccionados pelos técnicos do Fabricante, portanto devem ser considerados métodos operacionais autorizados.
- Algumas ferramentas são utilizadas normalmente na oficina, as demais são ferramentas especiais realizadas directamente pelo Fabricante do motor.
- Todas as ferramentas devem estar em boas condições para não danificarem os componentes do motor e para realizarem as intervenções de modo correcto e seguro.
- Vista a roupa e os dispositivos de protecção individual previstos pelas leis vigentes em matéria de segurança nos locais de trabalho e aqueles indicados no manual.
- Alinhe os furos com meios e equipamentos adequados. Não realize a operação com os dedos para evitar riscos de corte.
- Para algumas fases poderia ser necessária a intervenção de um ou mais ajudantes. Nestes casos é oportuno treiná-los e informá-los adequadamente sobre o tipo de actividade a desenvolver a fim de evitar riscos para a segurança e a saúde de todas as pessoas envolvidas.
- Não use líquidos inflamáveis (gasolina, gasóleo, etc.) para desengordurar ou lavar componentes, e sim utilize produtos adequados.
- Utilize os óleos e as graxas aconselhadas pelo Fabricante. Não misture óleos de marcas ou características diferentes.
- Não continue a utilizar o motor se houver anomalias e, em particular, se houver vibrações suspeitas.
- Não altere algum dispositivo para obter rendimentos diferentes daqueles previstos pelo Fabricante.

SEGURANÇA PARA O IMPACTO AMBIENTAL

Qualquer organização tem a tarefa de aplicar processos para individuar, avaliar e controlar a influência que as próprias actividades (produtos, serviços, etc.) causam no ambiente. Os processos a seguir para identificar impactos significativos no ambiente devem ter em conta os factores seguintes:

- Descargas de líquidos
- Gestão dos lixos
- Contaminação do solo
- Emissões na atmosfera
- Uso das matérias-primas e dos recursos naturais
- Normas e directivas que dizem respeito ao impacto ambiental

A fim de minimizar o impacto ambiental, o Fabricante fornece, a seguir, algumas indicações a serem seguidas por todos os que, a qualquer título, interactivam com o motor durante a sua vida prevista.

- Todos os componentes da embalagem devem ser eliminados conforme as leis vigentes no país onde será realizada a eliminação.
- Mantenha eficientes o sistema de segurança, de gestão do motor e os tubos de escape para limitar o nível de poluição acústica e atmosférica.
- Na fase de desmantelamento do motor, seleccione todos os componentes em função das suas características químicas e providencie a recolha diferenciada.

CAUSAS PROVÁVEIS E SOLUÇÃO DAS AVARIAS
QUANDO É PRECISO PARAR IMEDIATAMENTE O MOTOR:

- 1) - As voltas do motor aumentam e diminuem repentinamente.
- 2) - Ouve-se um ruído inusual e imprevisto.
- 3) - A cor dos gases de descarga torna-se repentinamente escura.
- 4) - O indicador luminoso de controlo da pressão do óleo acende-se durante o funcionamento.

TABELA DAS PROVÁVEIS ANOMALIAS CONFORME OS SINTOMAS

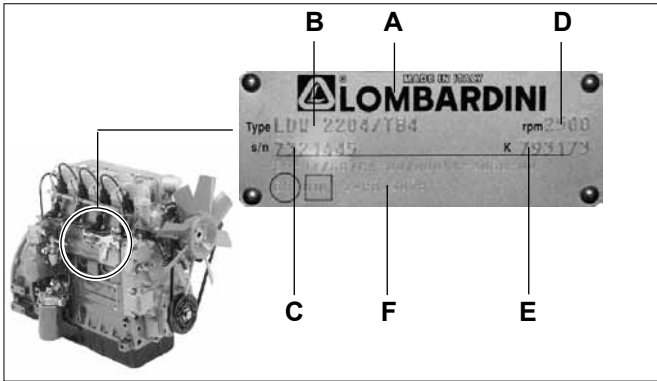
A tábua fornece as causas prováveis de algumas anomalias que podem dar-se durante o funcionamento.

Recomenda-se proceder em cada caso sistematicamente realizando os controlos mais simples antes da desmontagem ou substituição.

CAUSA PROVÀVEL		INCONVENIENTES										
		Não se avia	Avia e para se	Não acelera	Regime incostante	Fumo preto	Fumo branco	Pressão óleo baixa	O motor se sobreaquece	Rendimento insuficiente	Consumo de óleo excessivo	Ruído
CIRCUITO COMBUSTÍVEL	Tubagens obstruídas											
	Filtro combustível tapado											
	Ar ou água no circuito do combustível											
	Furo de desgaseificação da tampa depósito entupido											
	Falta de combustível											
CIRCUITO ELÉCTRICO	Bateria descarregada											
	Ligação tubos incerto ou errado											
	Interruptor aviamento defeituoso											
	Motor aviamento defeituoso											
	Velas de pré-aquecimento defeituosas											
	Relê de controlo do préaquecimento das velas defeituoso											
	Fusível das velas de pré-aquecimento queimado											
MANUTENÇÃO	Filtro ar intubido											
	Funcionamento estendido ao mínimo											
	Rodagem incompleto											
	Sobrecargado											
REGISTRAÇÃO REPARAÇÃO	Alavancas regulador mal montadas											
	Mola do regulador desenganchada ou quebrada											
	Mínimo baixo											
	Segmentos desgastados e colados											
	Cilindro desgastado											
	Chumaceira de bancada-biela-balançeiros desgastada											
	Má vedação da válvula											
	Guarnição do cabeçote danificada											
	Regulação da distribuição errada											
	Hastes dobradas											
	Taco hidráulico defeituoso											

CAUSA PROVÁVEL		INCONVENIENTES										
		Não se avia	Avia e para se	Não acelera	Regime incostante	Fumo preto	Fumo branco	Pressão óleo baixa	O motor se sobreaquece	Rendimento insuficiente	Consumo de óleo excessivo	Ruido
INJEÇÃO	Injector danificado											
	Válvula da bomba injeção danificada.											
	Injetor não registrado											
	Bomba alimentação defeituosa											
	Haste de comando bombas endurida											
	Mola suplementar de arranque quebrada ou desenganchada											
	Elemento bombeador desgastado ou danificado											
	Afinação dos equipamentos de injeção errada (avanço nivelamento capacidades)											
	Pré-câmara rachada ou quebrada											
CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO	Nível do óleo alto											
	Nível do óleo baixo											
	Válvula regulação pressão bloqueada ou suja											
	Bomba óleo desgastada											
	Ar no tubo aspiração óleo											
	Manómetro e presostado defeitoso											
	Tubo de aspiração óleo no cárter obstruído											
	Vaporizadores defeituosos (só para motores Turbo).											
	Tubo de drenagem entupido											
CIRCUITO DE ESFRIAMENTO	Correia de comando do ventilador do alternador frouxa ou rasgada											
	Superfície de troca do radiador entupida.											
	O líquido refrigerante é insuficiente.											
	Ventilador, radiador ou tampa do radiador defeituoso.											
	Válvula termostática defeituosa.											
	Interior do radiador ou condutos de passagem do líquido refrigerante entupidos											
	Vazamento de líquido refrigerante do radiador, dos casquilhos ou da base ou da bomba de água.											
	Bomba de água defeituosa ou desgastada											

IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE E DO MOTOR



A placa de identificação representada está aplicada directamente no motor.

Na placa são indicadas as inscrições seguintes:

- A) Identificação do fabricante
- B) Tipo de motor
- C) Matrícula de identificação do motor
- D) Regime máximo de rotação (Volts/1')
- E) Código cliente (módulo K)
- F) Dados de homologação



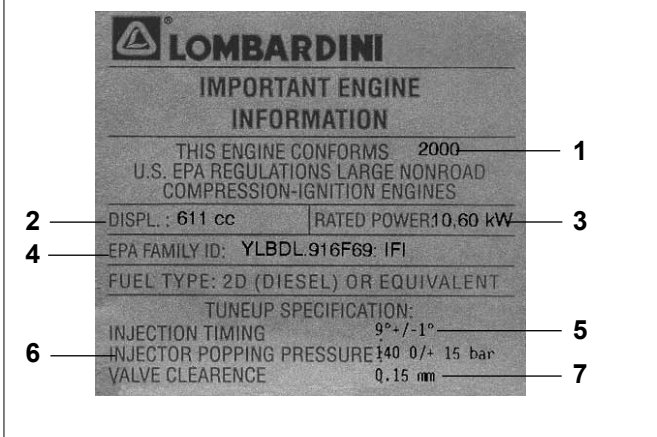
Dados de homologação

As referências de homologação das directivas CE estão posicionadas na placa do motor.

Placa para normas EPA aplicada sobre a tampa dos balanceiros.

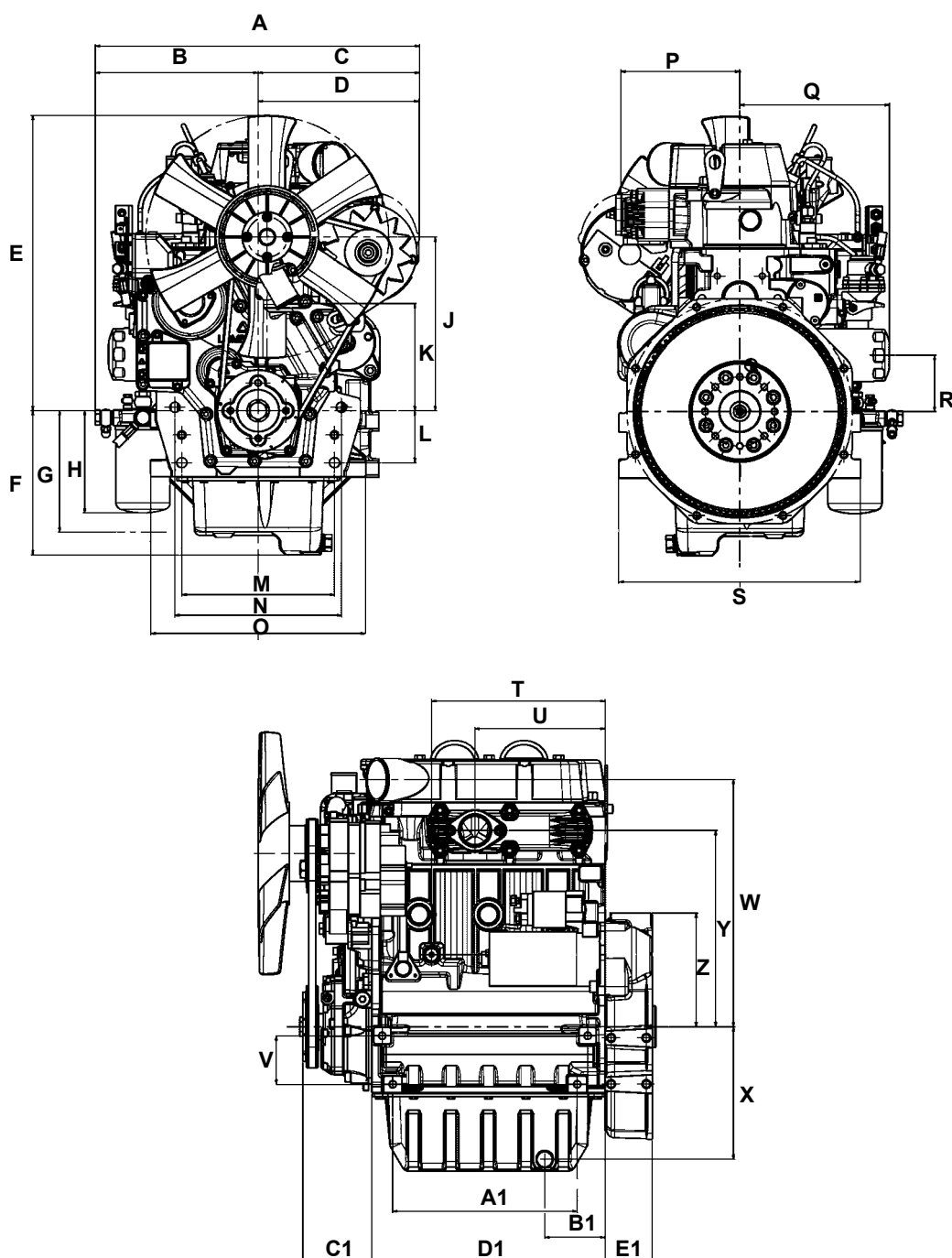
Na placa são indicadas as inscrições seguintes:

- 1) Ano corrente
- 2) Cilindrada do motor
- 3) Potência declarada expressa em Kw
- 4) N° identificação da família do motor
- 5) Avanço de injeção
- 6) Pressão de calibração do injector
- 7) Folga das válvulas



DIMENÇÕES EXTERIORES

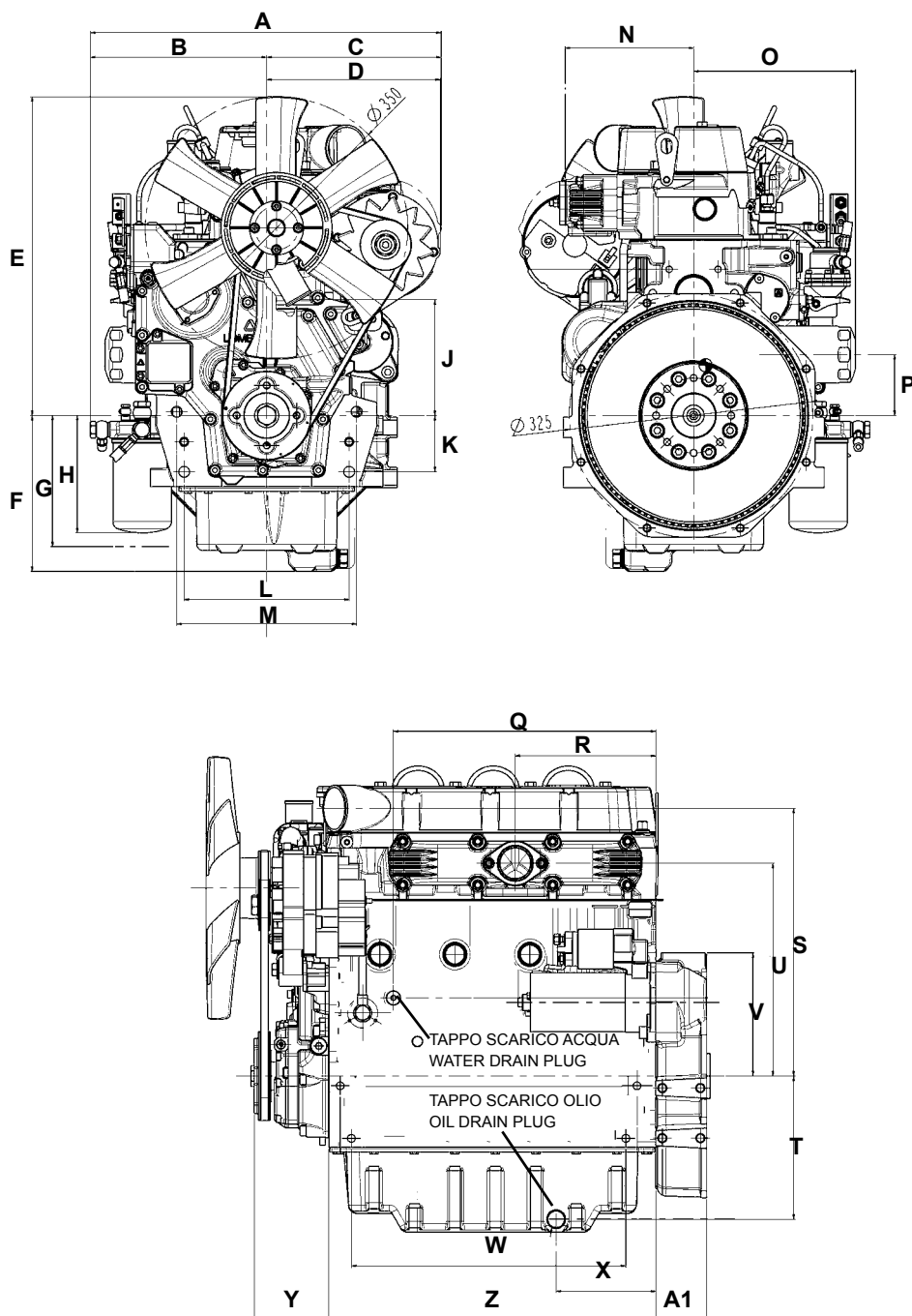
LDW 1503 - 1603



Nota: Os valores indicados são em mm

DIMENÇÕES (mm)											
A	468	F	208	L	75	Q	215.7	V	70	A1	266
B	235	G	175	M	220	R	81	W	356.4	B1	87
C	233 max	H	147.5	N	240	S	348	X	191	C1	99.6
D	231.3	J	250.2	O	310	T	250	Y	283.3	D1	336
E	425.2	K	154.2	P	171	U	187.5	Z	164	E1	68

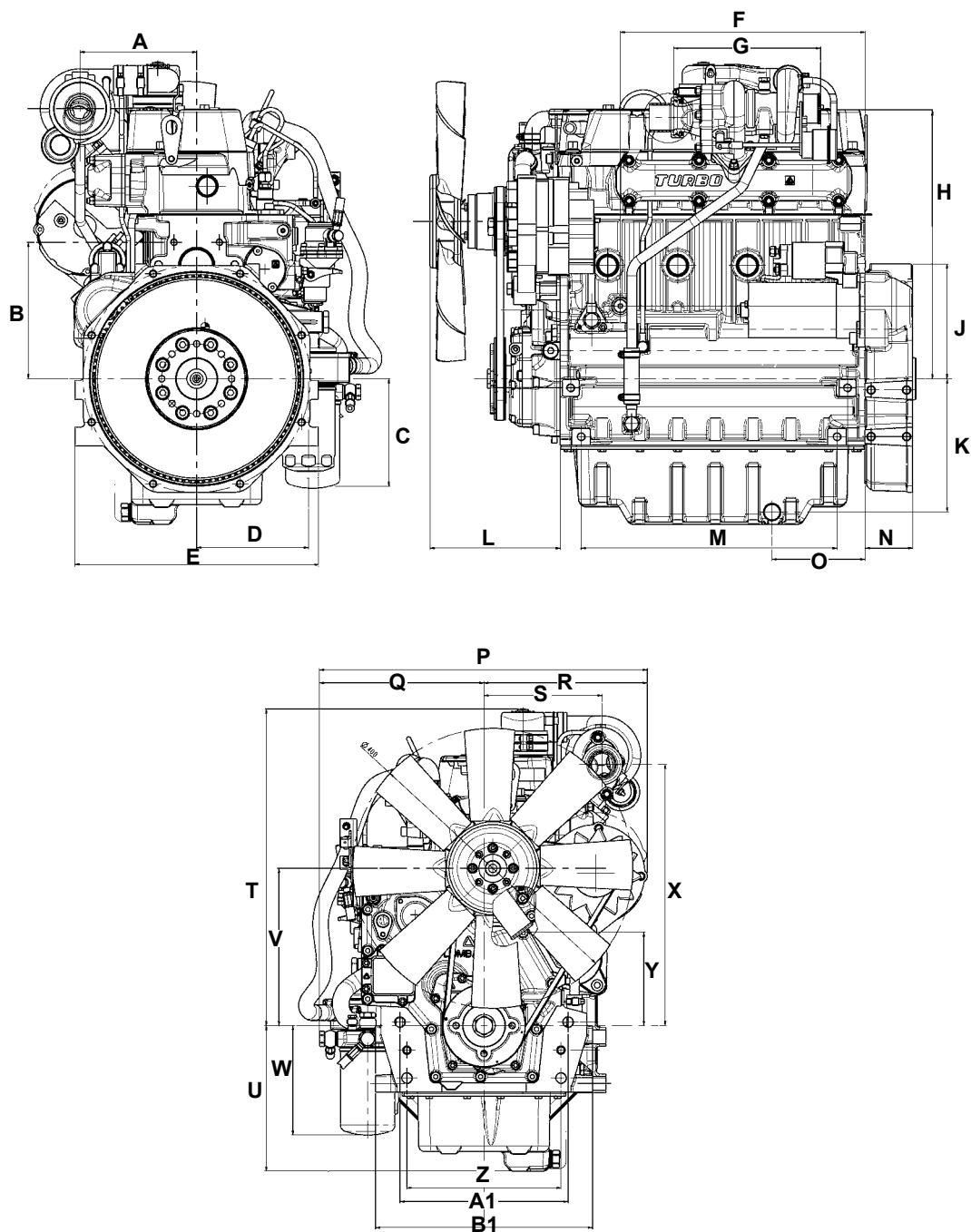
LDW 2004 - 2204



Nota: Os valores indicados são em mm

DIMENÇÕES (mm)											
A	468	F	208	L	220	Q	350	V	164	A1	68
B	235	G	175	M	240	R	187.5	W	366		
C	233	H	156.5	N	171	S	356.3	X	133		
D	231.3	J	154.2	O	215.7	T	191	Y	99.6		
E	425.2	K	75	P	81	U	283.3	Z	436		

LDW 2004/T - 2204/T



Nota: Os valores indicados são em mm

DIMENÇÕES (mm)											
A	166.7	F	350	L	186.3	Q	235	V	224.8	A1	210
B	195	G	210	M	366	R	233.1	W	156.5	B1	310
C	153.5	H	386.1	N	68	S	168.7	X	373.2		
D	160	J	164	O	133	T	452.5	Y	133.5		
E	348	K	190.5	P	468.1	U	208	Z	220		

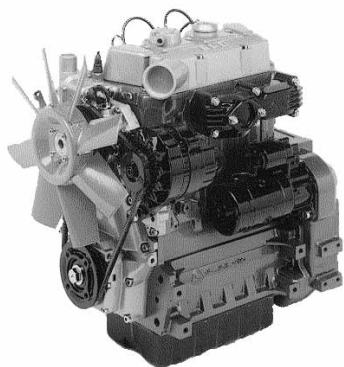
DADOS TÉCNICOS

TIPO DO MOTOR CHD		LDW 1503	LDW 2004	LDW 2004/T
Cilindros	N.	3	4	4
Alesagem	mm	88	88	88
Corrida	mm	85	85	85
Cilindrada	Cm ³	1551	2068	2068
Relação de compressão		22:1	22:1	22:1
Voltas/1'		3000	3000	3000
Potência KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	26.4	35	44.1
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	24.6	33.0	42.0
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	22.2	29.6	37.8
Par máximo *	Nm @ RPM	95.4 @ 2100	128 @ 2100	165.7 @ 2000
Binário máximo 3 ^a + 4 ^a tomada de arranque	Nm @ RPM	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000
Consumo de óleo **	Kg/h	0.024	0.032	0.04
Peso a seco	Kg	155	190	195
Volume de ar de combustão a 3000 giri/1'	l/min	2326	3100	3900
Volume de ar de arrefecimento a 3000 giri/1'	m ³ /min	108.3	128	180
Carga axial máx. admis. sobre a árvore do mot. nos dois sentidos	Kg	300	300	300
Inclinação máx.	Instantânea até 1'	35°	35°	35°
	Prolongada até 30'	25°	25°	25°
	Permanente	***	***	***
Orden das explosões		1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

* Referido á potência máxima N

** Elevado á potência NA

*** Segundo aplicações

LDW 1503**LDW 2004****LDW 2004/T**

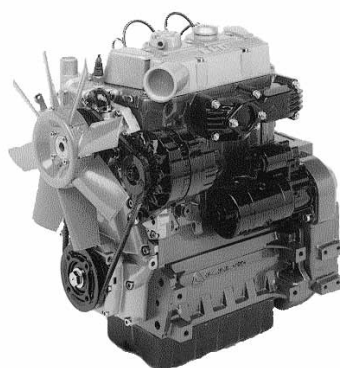
TIPO DO MOTOR CHD PLUS		LDW 1603	LDW 2204	LDW 2204/T
Cilindros	N.	3	4	4
Alesagem	mm	88	88	88
Corrida	mm	90.4	90.4	90.4
Cilindrada	Cm ³	1649	2199	2199
Relação de compressão		22:1	22:1	22:1
Voltas/1'		3000	3000	3000
Potência KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	30.0	38.0	49.2
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	27.6	34,5	47
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	25.4	32.0	42.3
Par máximo *	Nm @ RPM	113 @ 1600	144 @ 2200	190 @ 1800
Binário máximo 3 ^a + 4 ^a tomada de arranque	Nm @ RPM	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000
Consumo de óleo **	kg/h	0.019	0.025	0.04
Peso a seco	kg	156	192	197
Volume de ar de combustão a 3000 giri/1'	l/min	2475	3300	4200
Volume de ar de arrefecimento a 3000 giri/1'	m ³ /min	96	128	180
Carga axial máx. admis. sobre a árvore do mot. nos dois sentidos	kg	300	300	300
Inclinação máx.	Instantânea até 1'	35°	35°	35°
	Prolongada até 30'	25°	25°	25°
	Permanente	***	***	***
Orden das explosões		1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

* Referido á potência máxima N

** Elevado á potência NA

*** Segundo aplicações

LDW 1603



LDW 2204/T

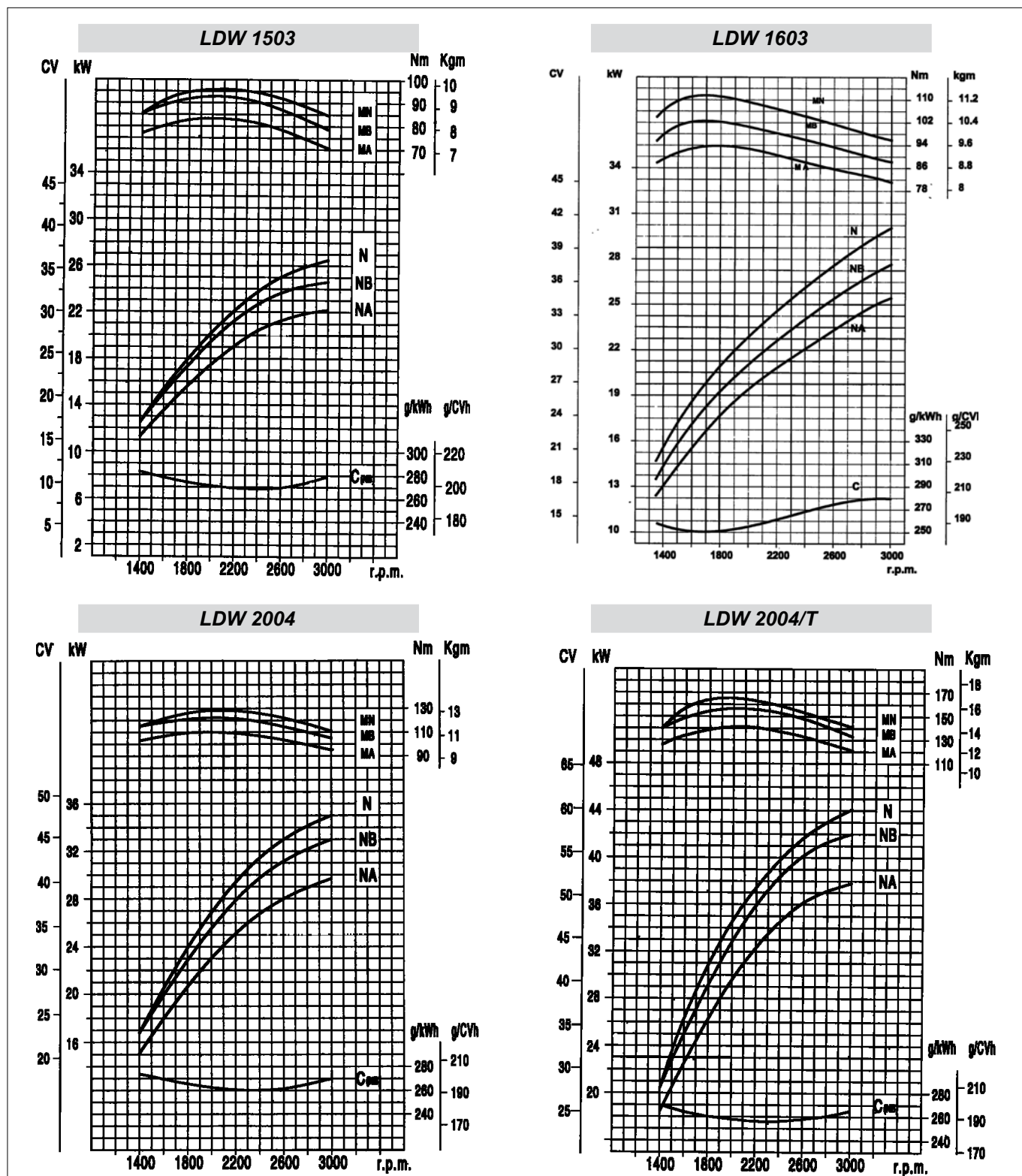


LDW 2204



DIAGRAMAS DAS CURVAS DE RENDIMENTO

CURVA CARACTERÍSTICA DE POTÊNCIA, PAR DE FORÇAS MOTRIZ, CONSUMO ESPECÍFICO



N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTÊNCIA DE AUTOTRACÇÃO : Trabalhos descontinuos a regime e carga variaveis.

NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTÊNCIA NÃO SOBRECARRREGÁVEL: Trabalhos ligeiros continuos a regime e carga variavel.

NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTÊNCIA CONTÍNUA SOBRECARRREGÁVEL: Trabalhos pesados continuos a regime e carga constantes.

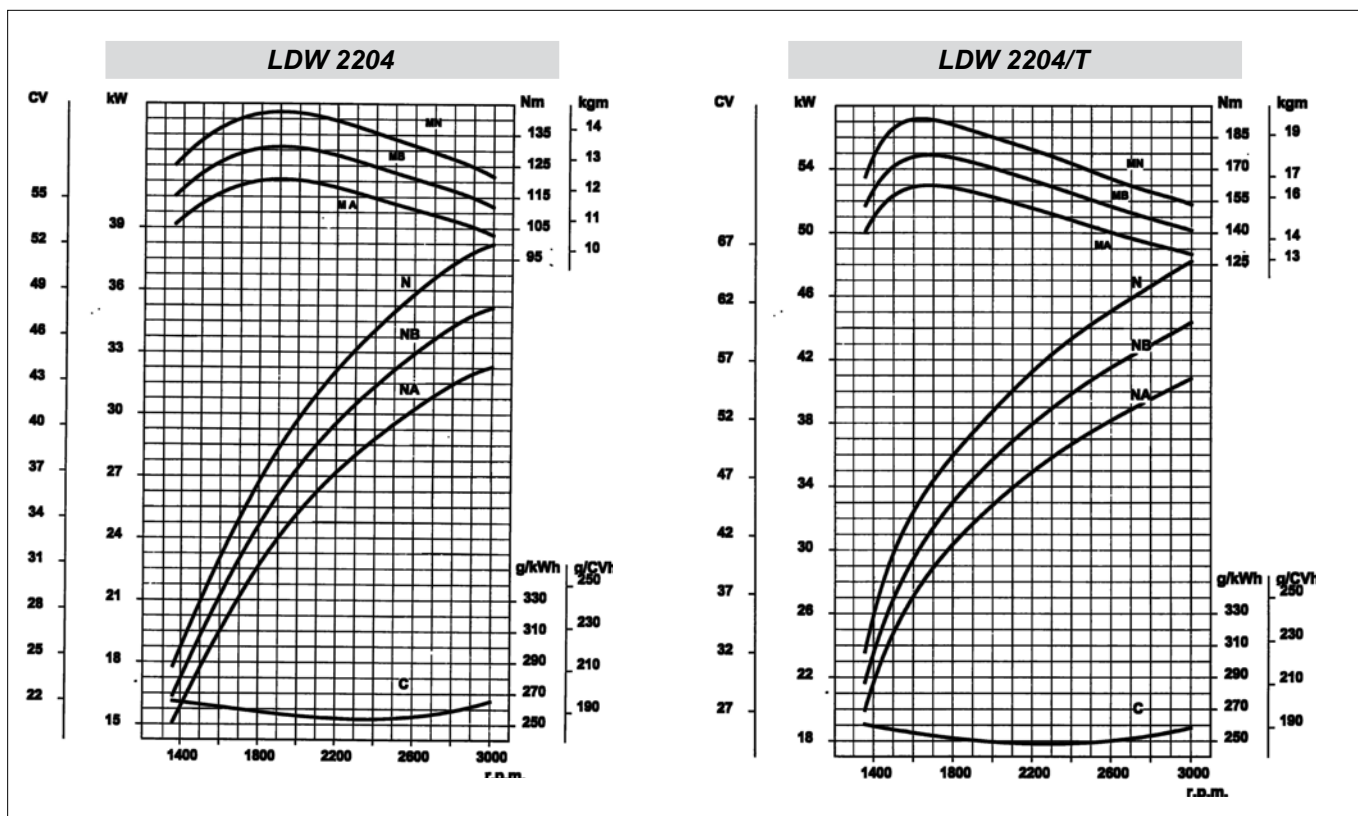
MN Curva de par (na curva N) - MB (na curva NB) - MA (na curva NA).

C Curva de consumo especifico elevada à potencia **NB**.

Garante-se a potência máxima com uma tolerância do 5%. As potências reduzem-se um 1% mais ou menos por cada 100 m de altitude e um 2% por cada 5°C por cima dos 25°C.

A potência do motor pode ser influenciada pelo acoplamento com o ventilador de arrefecimento utilizado.

CURVA CARACTERÍSTICA DE POTÊNCIA, PAR DE FORÇAS MOTRIZ, CONSUMO ESPECÍFICO



N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTÊNCIA DE AUTOTRACÇÃO : Trabalhos descontinuos a regime e carga variáveis.

NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTÊNCIA NÃO SOBRECARGÁVEL: Trabalhos ligeiros continuos a regime e carga variavel.

NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTÊNCIA CONTÍNUA SOBRECARGÁVEL: Trabalhos pesados continuos a regime e carga constantes.

MN Curva de par (na curva N) - **MB** (na curva NB) - **MA** (na curva NA).

C Curva de consumo especifico elevada à potencia **NB**.

Garante-se a potência máxima com uma tolerância do 5%.

As potências reduzem-se um 1% mais ou menos por cada 100 m de altitude e um 2% por cada 5°C por cima dos 25°C.

A potência do motor pode ser influenciada pelo acoplamento com o ventilador de arrefecimento utilizado.



Importante

A Lombardini declina qualquer responsabilidade por eventuais danos que possam surgir no motor por eventuais alterações não autorizadas.

Nota: Para as curvas de potência, de binário motriz, consumos especificos em regimes diferentes do acima indicado, consultar a Lombardini.

MANUTENÇÃO MOTORES



Cautela - Advertência

A falta de cumprimento das operações descritas na tabela podem originar o risco de danos técnicos na máquina e/ou na instalação.

MANUTENÇÃO ESPECIAL

APÓS AS PRIMEIRAS 50 HORAS.

Substituição óleo do motor.

Substituição filtro óleo.

MANUTENÇÃO ORDINARIA

DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO		FREQÜÊNCIA x HORAS							
			10	200	300	600	1200	5000	10000
CONTRÔLE	NÍVEL ÓLEO DO MOTOR								
	NÍVEL LIQUIDO ESFRIAMENTO								
	FILTRO AR À SECO	(***)							
	FILTRO AR A BANHO DE ÓLEO								
	SUPERFÍCIE DE TROCA DO RADIADOR.								
	TENSÃO CINCHA VENTILADOR /ALTERNADOR.	(*)							
	MANGUITO	(*)							
	TARADURA E LIMPEZA INJETORES	(**)							
	TUBOS COMBUSTÍVEIS.								
	TUBO DE BORRACHA DE ASPIRAÇÃO (FILTRO AR – COLECTOR DE ASPIRAÇÃO).								
	LIMPEZA INTERNA DO RADIADOR								
	ALTERNADOR E MOTOR DE ARRANQUE.								
	SUBSTITUIÇÃO	ÓLEO DO MOTOR	(*) (°)						
FILTRO OLIO		(*)							
FILTRO COMBUSTIVEL		(*)							
CINCHA VENTILADOR/ALTERNADOR.		(**)							
LIQUIDO ESFRIAMENTO		(**)							
REVISÃO PARCIAL									
REVISÃO GENERALA									
TUBOS COMBUSTÍVEIS.		(**)							
TUBO DE BORRACHA DE ASPIRAÇÃO (FILTRO AR COLECTOR DE ASPIRAÇÃO).		(**)							
MANGUITO		(**)							
CARTUCHO EXTERNO FILTRO AR À SECO		(***)	APÓS 6 CONTROLOS COM LIMPEZA						
CARTUCHO INTERNO FILTRO AR À SECO		(***)	APÓS 3 CONTROLOS COM LIMPEZA						

200 CÂRTER DE ÓLEO STANDARD

300 CÂRTER DE ÓLEO AUMENTADO

(*) - Em situações de reduzida utilização, todos os anos.

(**) - Em situações de reduzida utilização, cada dois anos.

(***) - O período de tempo que há de passar antes de limpar ou substituir o elemento filtrante está subordinado ao ambiente em que o motor trabalha. Em condições ambientais muito poeirentas o filtro do ar deve ser limpo e substituído muitas vezes.

(°) - Se utilizar óleo de qualidade inferior àquele prescrito, substitua-o a cada 125 horas para o cârter padrão e 150 para o cârter aumentado.

ÓLEO RECOMENDADO

AGIP SINT 2000 TURBODIESEL 5W40	especificação	API CF - SH ACEA B3-B4 MIL - L-2104 C/46152 D
--	---------------	--

Nos países onde os produtos AGIP não são disponíveis recomenda-se o uso de óleo para motores Diesel API CF/SH ou correspondente à especificação militar MIL-L-2104 C/46152 D.

CAPACIDADE DE OLEO DE MOTORES CHD			LDW 1503-1603	LDW 2004 - 2004/T 2204 - 2204/T
VOLUME DE OLEO NO NIVEL MAXIMO (FILTRO DE OLEO INCLUIDO)	Cárter óleo padrão de chapa.	Litros	4.4	6.4 - 5.3*
	Cárter do óleo de alumínio AUMENTADO.		7.1	9.5
VOLUME DE OLEO NO NIVEL MAXIMO (SEM FILTRO DE OLEO)	Cárter óleo padrão de chapa.	Litros	3.8	5.7 - 4.5*
	Cárter do óleo de alumínio AUMENTADO.		6.4	8.8

* Com equilibrador dinamico

**Importante**

Se utilizar óleo de qualidade inferior àquele prescrito, substitua-o a cada 125 horas para o cárter padrão e 150 para o cárter aumentado.

**Perigo - Atenção**

- O motor poderá ficar danificado se funcionar com quantidade insuficiente de óleo de lubrificação.
E' igualmente perigoso encher excessivamente com óleo de lubrificação o motor , porque um aumento brusco de rotações do motor poderá causar a sua combustão.
- Utilizar óleo de lubrificação apropriado afim de proteger o motor.
A boa ou a má qualidade do óleo de lubrificação reflectem-se nas prestações e na duração do motor.
- Se um óleo inferior é empregue ou se o óleo não for trocado regularmente, haverá um aumento dos riscos de gripagem do pistão, de colagem dos segmentos e um desgaste prematuro da camisa dos cilindros, dos rolamentos e outros componentes moveis.
Neste caso a duração do motor será notoriamente curta.
- E' recomendado utilizar um óleo que tenha a viscosidade apropriada para a temperatura ambiente em que o motor funcione.

**Perigo - Atenção**

- O óleo velho do motor pode provocar cancro na pele se entrar frequentemente em contacto e por períodos prolongados com a mesma.
- No caso em que o contacto com o óleo seja inevitável, aconselha-se lavar bem as mãos com água e sabão assim que for possível.
- Não dispersar o óleo velho no ambiente porque é muito poluidor.

LIQUIDO DE ESFRIAMENTO

Perigo - Atenção

- O circuito de arrefecimento a líquido encontra-se sob pressão. Não efectuar controlos antes que o motor esteja arrefecido e também neste caso abrir com cautela o tampão do radiador ou do depósito de expansão.
- No caso em que esteja montada uma ventoinha eléctrica não aproximar-se ao motor quente porque poderia entrar em funcionamento também com o motor parado.
- O líquido de arrefecimento é poluente e portanto deve ser eliminado no respeito do ambiente.

É taxativo a utilizar líquido anticongelante e protector (AGIP ANTIFREEZE SPEZIAL) misturado com água possivelmente descalcificada. O ponto de congelamento da mistura refrigerante é conforme a concentração do produto na água, aconselha-se portanto uma mistura diluída a 50 % que garante um grau de protecção óptimo. Além de diminuir o ponto de congelamento, o líquido permanente tem também a característica de aumentar o ponto de ebulição.

Reabastecimento líquido de esfriamento

TIPO DO MOTOR	LDW 1503 - 1603	LDW 2004 - 2204	LDW 2004/T - 2204/T
CAPACIDADE (Litros) Sem radiador	4.00	5.50	5.70

Para informações sobre a capacidade dos radiadores Lombardini aconselha-se a contactar a própria Lombardini. O volume total de abastecimento do líquido refrigerante varia de acordo com a tipologia do motor e do radiador.

ESPECIFICAÇÕES DO COMBUSTÍVEL

Adquira combustível em pequenas quantidades e guarde-o em recipientes adequados e limpos. A limpeza do combustível evita a obstrução dos injectores. Não encha completamente o depósito do combustível. Deixe espaço para que o combustível se expanda. Limpe imediatamente sempre que ocorrer uma saída de combustível durante o abastecimento.

Nunca guarde o combustível em recipientes galvanizados; o combustível e o recipiente galvanizado reagem quimicamente, produzindo grãos que bloqueiam rapidamente os filtros ou causam avarias na bomba de injeção ou nos injectores.

Um conteúdo alto de enxofre pode provocar o desgaste do motor. Nos países onde for disponível apenas gasóleo com um alto conteúdo de enxofre é aconselhável introduzir no motor um óleo lubrificante muito alcalino ou, em alternativa, substituir o óleo lubrificante aconselhado pelo fabricante mais frequentemente. Os países onde normalmente o gasóleo é com baixo conteúdo de enxofre são: Europa, América do Norte e Austrália.

ÓLEO RECOMENDADO	
Carburante com baixo conteúdo de enxofre	API CF4 - CG4
Carburante com alto conteúdo de enxofre	API CF

TIPO DE COMBUSTÍVEL

Para obter uma óptima prestação, utilize apenas carburante diesel disponível no comércio, novo e limpo. Os carburantes diesel que cumprem as especificas ASTM D-975 - 1D ou 2D, EN590, ou equivalentes, são adequados para utilização neste motor.

COMBUSTÍVEIS PARA BAIXAS TEMPERATURAS

Para o funcionamento do motor a temperaturas inferiores a 0°C é possível utilizar uns combustíveis invernais especiais. Estes combustíveis limitam a formação de parafina no gasóleo a baixas temperaturas. Se no gasóleo se formar parafina o filtro do combustível entupir-se-á parando o fluxo do combustível.

Os combustíveis dividem-se em:

- De Verão	até	0°C
- De Inverno	até	-10°C
- Alpinos	até	-20°C
- Árticos	até	-30°C

CARBURANTE BIODIESEL

Os carburantes que contêm menos de 20% de éster metílico ou B20 são adequados para utilização neste motor. Recomendam-se os carburantes biodiesel que cumprem as especificações do BQ-9000, EN 14214 ou equivalentes. NÃO UTILIZE óleos vegetais, como biocarburante, para este motor. Qualquer avaria causada pela utilização de carburantes diferentes dos recomendados, não estará abrangida pela garantia.

QUEROSENE AVIO

Os únicos combustíveis AVIO que podem ser utilizados neste motor são os do tipo: JP5, JP4, JP8 e JET-A se for adicionado 5% de óleo.

INFORMAÇÕES SOBRE O CONTROLO DE EMISSÕES

**APENAS CARBURANTE COM BAIXO
CONTEÚDO DE ENXOFRE OU
CARBURANTE COM CONTEÚDO ULTRA
BAIXO DE ENXOFRE**

a etiqueta de emissões EPA /CARB deve encontrar-se colada perto da tampa do depósito.

RECOMENDAÇÕES PARA REMOVER E INSTALAR OS GRUPOS**Importante**

Para encontrar facilmente os argumentos específicos de interesse consulte o índice analítico.

- Este capítulo, além das operações de desmontagem e remontagem, inclui controlos, afinações, dimensões, consertos e noções de funcionamento.
- Para um correcto conserto é necessário utilizar sempre peças sobressalentes originais LOMBARDINI.
- Antes de proceder com a montagem dos componentes e a instalação dos grupos, o operador deve lavá-los, limpá-los e secá-los cuidadosamente.
- O operador deve certificar-se de que as superfícies de contacto estão íntegras, lubrifique as partes de acoplamento e proteja aquelas submetidas a oxidação.
- Antes de realizar qualquer intervenção, o operador deve providenciar todos os equipamentos e as ferramentas para realizar as operações de modo correcto e seguro.
- A fim de realizar as intervenções de modo fácil e seguro, aconselha-se a instalar o motor num cavalete rotativo apropriado para a revisão de motores.
- Para garantir a integridade do operador e das pessoas envolvidas, antes de realizar qualquer actividade, é necessário certificar-se de que subsistem condições de segurança adequadas.
- Para fixar correctamente os grupos e/ou os componentes, o operador deve realizar o aperto dos elementos de fixação de modo cruzado ou alternado.
- A fixação dos grupos e/ou dos componentes, para os quais está previsto um específico binário de aperto, deve ser realizado primeiro com um valor inferior aquele pré-estabelecido e, sucessivamente, com o binário de aperto definitivo.

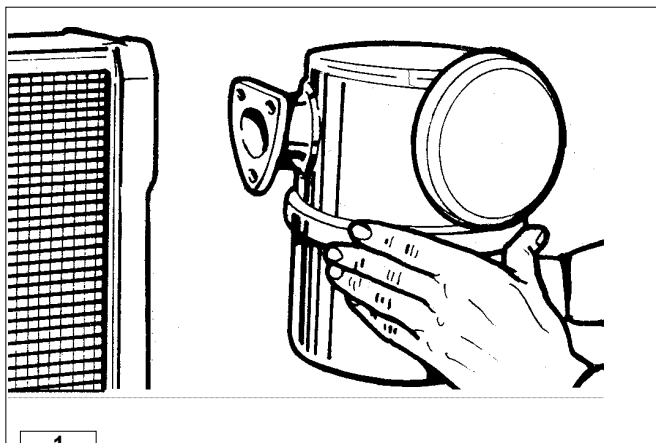
RECOMENDAÇÕES PARA REVISÕES E AFINAÇÕES**Importante**

Para encontrar facilmente os argumentos específicos de interesse consulte o índice analítico.

- Antes de realizar qualquer intervenção, o operador deve providenciar todos os equipamentos e as ferramentas para realizar as operações de modo correcto e seguro.
- Para evitarem intervenções que poderiam resultar erradas e causar danos no motor, os operadores devem adoptar as precauções específicas indicadas.
- Antes de realizar qualquer operação, limpe cuidadosamente os grupos e/ou os componentes e elimine eventuais incrustações ou resíduos.
- Lave os componentes com detergentes apropriados e evite utilizar vapor ou água quente.
- Não use produtos inflamáveis (gasolina, gásóleo, etc.) para desengordurar ou lavar os componentes, e sim utilize só produtos adequados.
- Seque cuidadosamente com um jacto de ar ou panos apropriados todas as superfícies lavadas e os componentes antes de remontá-los.
- Cubra todas as superfícies com uma camada de lubrificante para protegê-las contra a oxidação.
- Verifique a integridade, o desgaste, as gripagens, as fendas e/ou os defeitos de todos os componentes para certificar-se do bom funcionamento do motor.
- Algumas partes mecânicas devem ser substituídas totalmente junto das partes acopladas (por ex. válvula - guia da válvula etc.), como especificado na lista de peças sobressalentes.

**Perigo - Atenção**

Durante as operações de conserto, quando for utilizado ar comprimido, é importante utilizar óculos de protecção.



1

Filtro de óleo em banho de óleo



Perigo - Atenção

Nunca limpar o elemento filtrante utilizando solventes com um baixo ponto de inflamação. Pode ocorrer uma explosão!



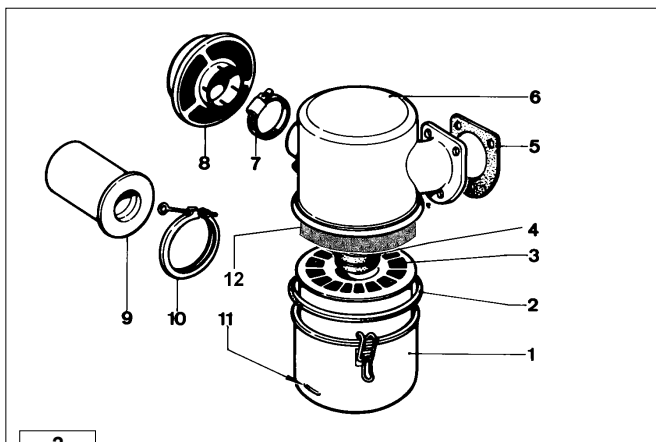
Cuidado - Advertência

Quando for utilizado ar comprimido é importante usar óculos de protecção.

Controle o estado das guarnições e substitua-as quando danificadas. Certifique-se de que as soldaduras do tubo de ligação na flange estejam sem lesões ou porosidades.

Limpe cuidadosamente o depósito e a massa filtrante com gasóleo, e sopre com ar comprimido.

Abasteça o depósito com óleo motor até o nível indicado, veja em seguida. Durante a remontagem aperte as porcas a 25 Nm. Para a periodicidade da limpeza e a substituição do óleo veja pág. 22

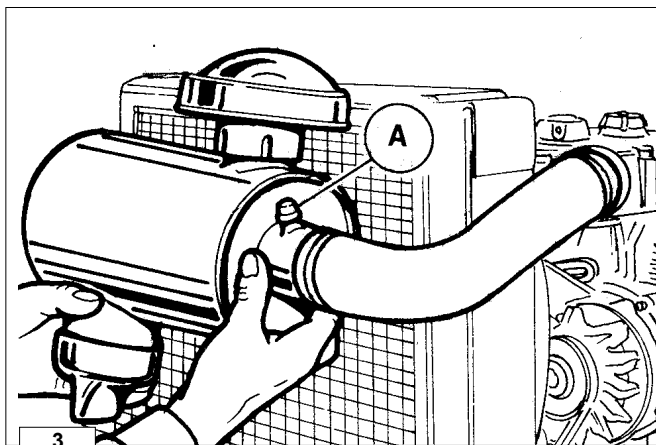


2

Pormenores do filtro de ar em banho de óleo

- 1 Depósito
- 2 Anel de vedação externo
- 3 Massa filtrante
- 4 Anel de vedação interno
- 5 Guarnições
- 6 Tampa
- 7 Faixa para cobertura
- 8 Cobertura
- 9 Pré-filtro ciclone
- 10 Faixa para pré-filtro ciclone
- 11 Referência nível de óleo

Nota: O pré-filtro ciclone 9 é instalado sob pedido



3

Filtro do ar em seco

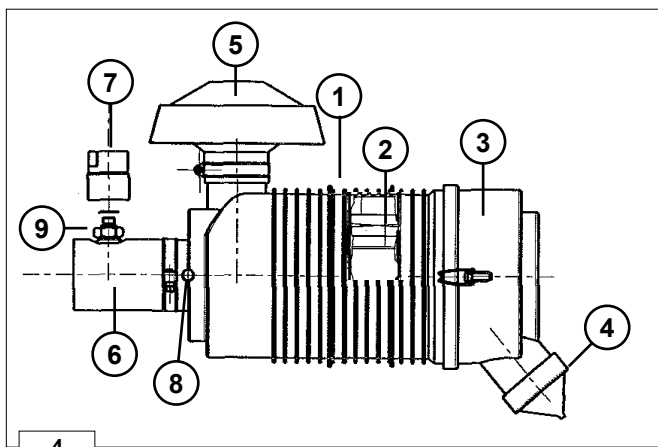


Perigo - Atenção

Nunca limpar o elemento filtrante utilizando solventes com um baixo ponto de inflamação. Pode ocorrer uma explosão!

A = Predisposição para a montagem do indicador de entupimento.

Para a periodicidade que diz respeito ao controlo e à substituição do cartucho do filtro de ar e do tubo de borracha (filtro de ar - colector de aspiração) veja pág. 22.



Pormenores do filtro de ar a seco

- | | |
|-------------------------|---|
| 1 Cartucho principal | 6 Tubo de borracha de ligação filtro de ar – coletor ou compressor. |
| 2 Cartucho de segurança | 7 Indicador de obstrução |
| 3 Tampa axial | 8 Predisposição para indicador de entupimento |
| 4 Válvula de evacuação | 9 Junção de fixação |

A válvula de evacuação 4 deve estar posicionada como na figura 4. Sopre transversalmente ar comprimido na parte externa, e interna do cartucho com uma pressão inferior a 5 atm. ou no caso da necessidade bata repetidamente a parte frontal do cartucho acima de uma superfície plana. Controle que o elemento filtrante não esteja danificado utilizando uma lâmpada de inspecção ou perscrutando-o em contraluz em posição oblíqua.

Se tiver dúvidas sobre a sua eficiência monte um cartucho novo.

Indicador de obstrução do filtro de ar em seco



Importante

O indicador deve ir aparafusado à predisposição 4 conforme a fig.5 B. Apenas para exigências de dimensões especiais é possível montá-lo, com a específica junção 3 (fig. A), realizando um furo de Ø14-15 mm no tubo de borracha. (veja fig.4).

- | |
|---|
| 1 Indicador de obstrução |
| 2 Adaptador turbo |
| 3 Junção de fixação |
| 4 Predisposição para indicador de entupimento |

Nota: Existem dois tipos: um para motor aspirado e um para motor sobrealimentado.

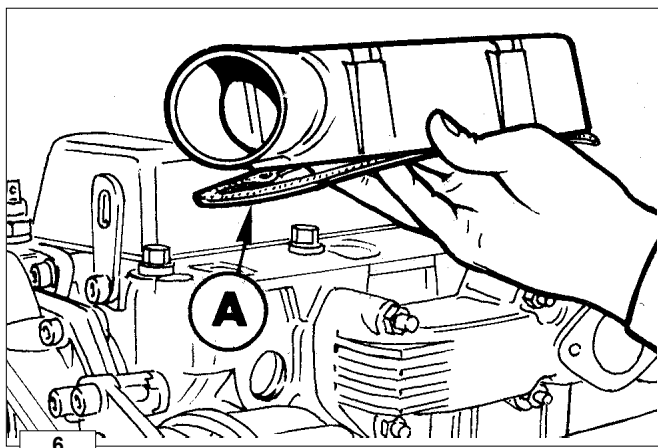
Calibração para motor aspirado (LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2204) = 635 mm de coluna de água.

Calibração para motor sobrealimentado (LDW 2004/T - 2204/T) = 380 mm de coluna de água.

Coletor de aspiração

A superfície de retenção deve estar sem deformações e sem estrias. Durante a remontagem substitua a guarnição de retenção A.

- Aperte os parafusos de fixação a 25 Nm.



Coletor do escape

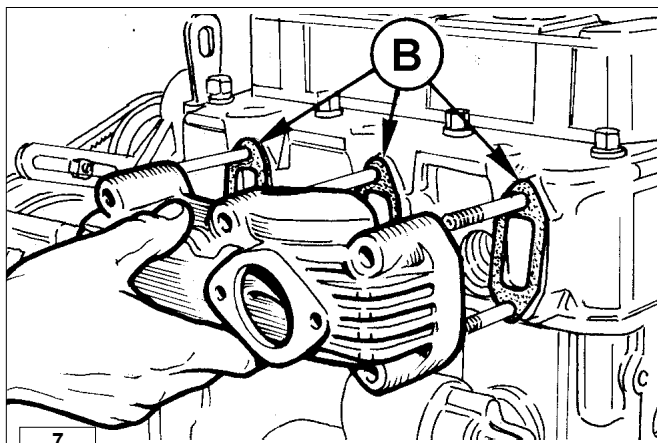


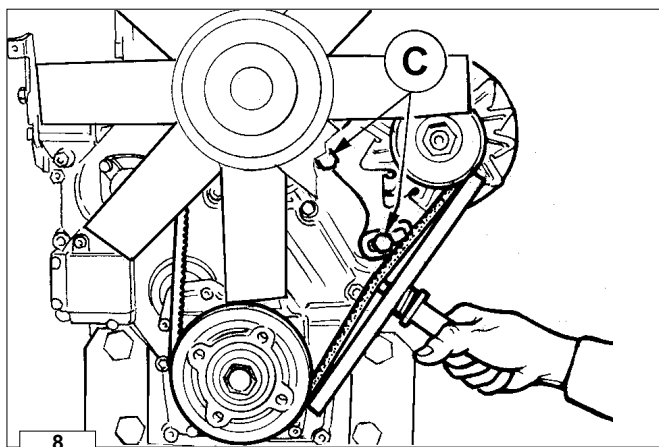
Perigo - Atenção

Deixar arrefecer a marmitta antes da desmontagem para evitar queimaduras.

Certifique-se de que as superfícies de retenção estejam sem deformações e sem estrias e que o coletor esteja sem rupturas. Durante a remontagem substitua as guarnições de retenção B.

- Apertar as porcas a 25 Nm.





Correia trapezoidal



Perigo - Atenção

Controlar o estado de tensão da correia somente com o motor parado.

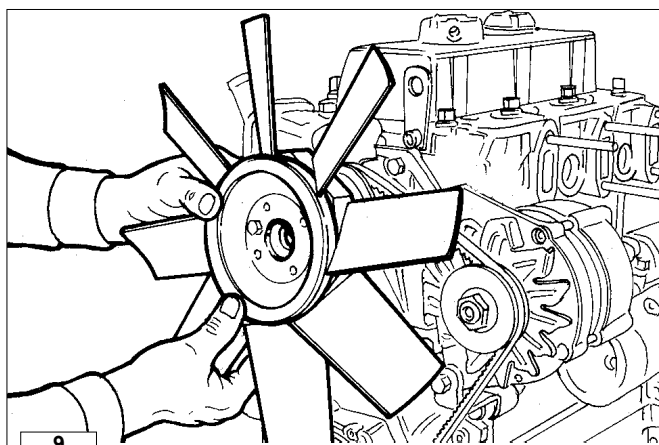
Regulação da tensão.

Afrouxar os parafusos com porca fixagem alternador D.

Tensar a correia de maneira que uma pressão de 100 N no meio das duas roldanas determine uma flexão de 10÷15 mm.

Forçar o alternador ao externo e cerrar os parafusos de fixagem D com um binário de aperto de 40 Nm.

Usando o tensiômetro DENSO tipo BTG-2, o valor correcto de tensão medido deve resultar de 20 para 25 kg.



Ventoinha de arrefecimento



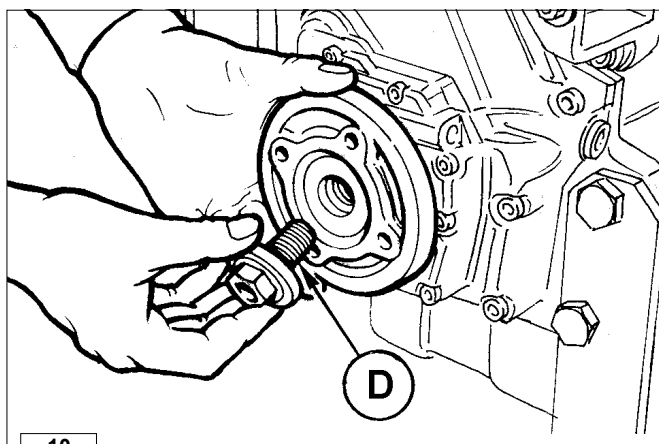
Perigo - Atenção

Antes da desmontagem da ventoinha de arrefecimento, isolar o cabo positivo da bateria para prevenir curtos-circuitos acidentais e de consequência a excitação do motor de arranque.

Limpar cuidadosamente e comprovar a integridade das palhetas todas.

Se alguma palheta, ainda que seja uma só, estiver deteriorada é preciso substituir a ventoinha.

De acordo com o tipo de aplicação, os ventiladores de arrefecimento podem ser aspirantes ou insufladores e de diâmetros diferentes.

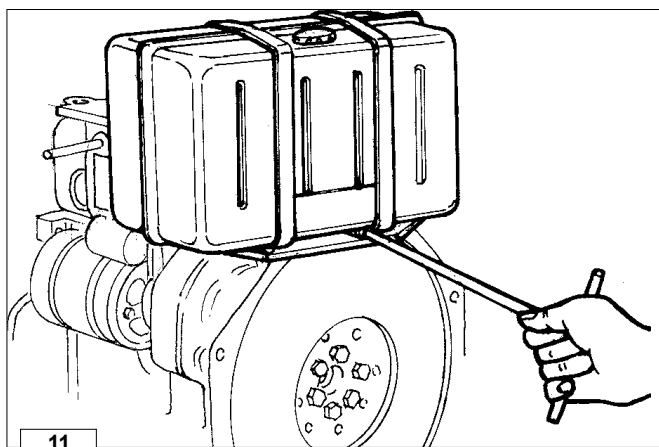


Roldana de tracção (2a P.T.O.)

O binário máximo a ser retirado na segunda tomada de força deve ser no máximo 70 Nm.

A roldana de tracção dá o movimento ao alternador e à bomba de água e, por conseguinte, ao ventilador de arrefecimento.

O parafuso D é sinistrogiro e portanto desaparafusa-se no sentido horário, durante a remontagem lubrifique o parafuso com Molyslip e aperte-o a 360 Nm.



Depósito



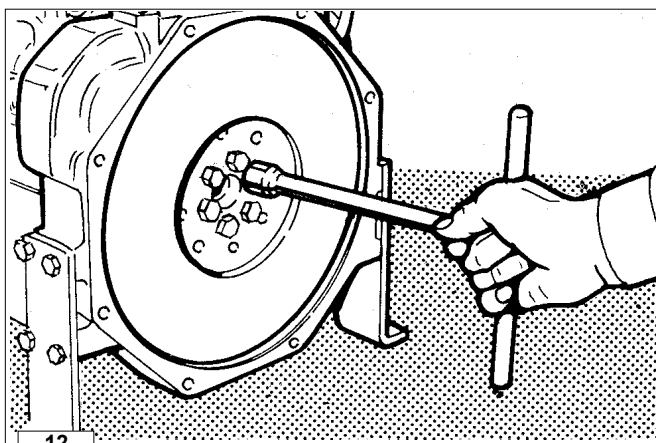
Perigo - Atenção

Não fumar nem utilizar chamas livres durante as operações de desmontagem para evitar explosões ou incêndios.

Os vapores de combustível são altamente tóxicos; só efectuar as operações ao ar livre ou em ambientes correctamente ventilados.

Não se aproximar demasiado do tampão com o rosto para não inalar vapores nocivos. Não eliminar o combustível no meio ambiente porque este é altamente poluente.

Depois de desmontar o filtro do combustível desatarraxar os parafusos de fixação. Esvaziá-lo completamente e comprovar que não fiquem no interior rastros de sujice. Comprovar que o orifício de respiração do tampão não esteja obstruído.



Volante



Perigo - Atenção

Durante as fases de desmontagem, tomar muito cuidado para evitar a queda do volante, com graves riscos para o operador. Usar óculos de protecção durante a remoção da coroa de arranque.

Desatarraxar os parafusos que o fixam sobre a árvore do motor; durante a remontagem aperte-os a 140 Nm depois de controlar que a cavilha de referência esteja na sua sede.

Para remover a coroa de arranque aconselha-se a cortá-la em mais partes com um serrote para ferro, utilize após um escopro.

Para a substituição da coroa do arranque aquecer lentamente durante 15÷20 minutos até à temperatura de 300° C., como máximo. Meter a coroa no seu sitio do volante prestando atenção a que se apoie uniformemente. Deixar arrefecer lentamente.

Tampa dos balanceiros com respiradouro em atmosfera

Pormenores:

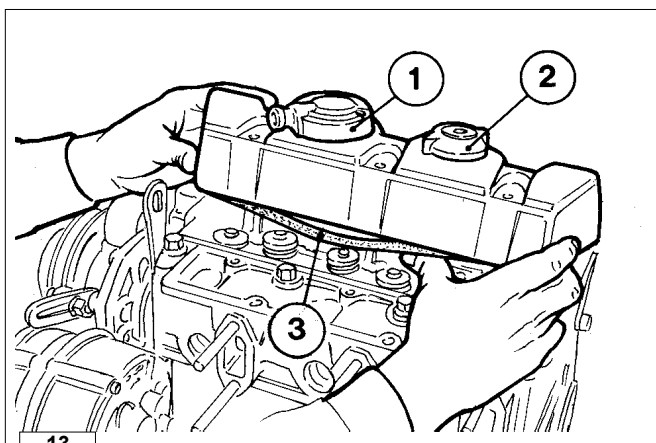
- 1 - Decantador
- 2 - Tampa de abastecimento do óleo
- 3 - Guarnição

Dentro do decantador 1 há uma pequena meada metálica que separa o óleo dos vapores do respiradouro, antes da remontagem limpe-a e verifique a sua integridade.



Importante

Toda vez que remover a cobertura dos balanceiros substituir a guarnição 3.



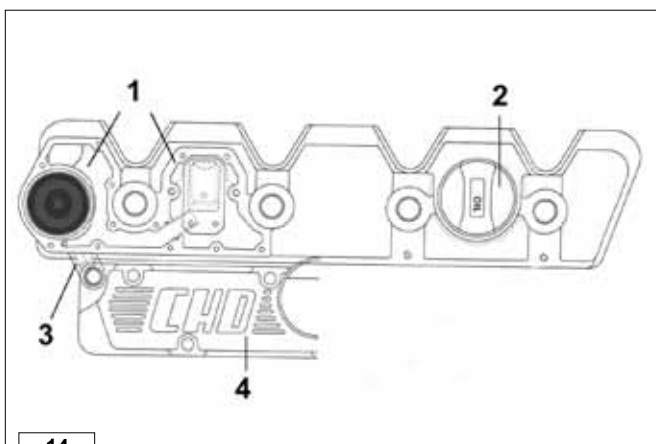
Tampa dos balanceiros para motores com respiradouro recirculado

- 1 - Respiradouro recirculado
- 2 - Tampa de abastecimento do óleo
- 3 - Casquilho de borracha para a passagem dos vapores de óleo
- 4 - Colector de aspiração

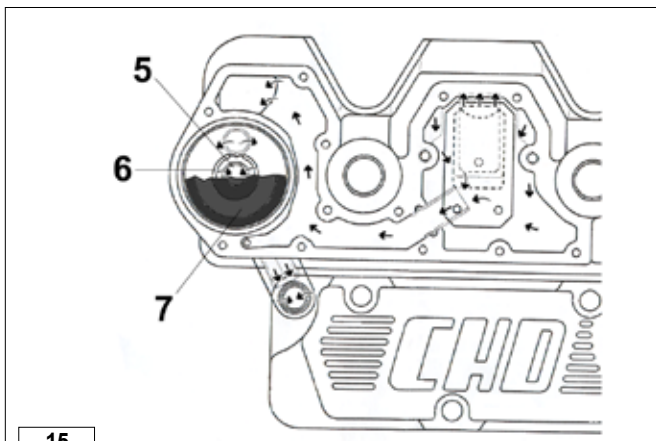
Na cobertura dos balanceiros fica a parte maior do sistema de respiradouro recirculado 1.

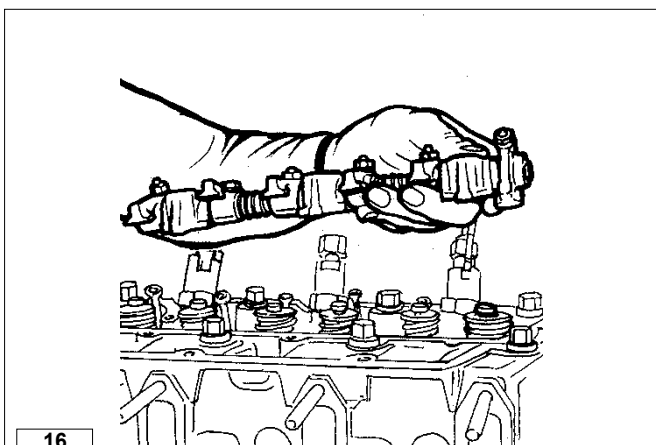
Este dispositivo tem a função de separar os vapores de óleo e transportá-los através de um casquilho de borracha 3 para o colector de aspiração 4.

Os vapores são portanto recirculados no interior do motor e não são libertados na atmosfera pois são poluentes.



Em caso de entupimento do filtro de ar, o óleo contido no motor, devido ao aumento da depressão de aspiração, poderia ser chupado na câmara de combustão provocando a sobrevelocidade do motor. Isto é evitado pois a válvula membrana 7, ao ultrapassar a resistência da mola 6 calibrada de propósito, encerra o conduto 5 impedindo ao óleo de alcançar o colector 4 através do tubo 3.





Perno dos balancins

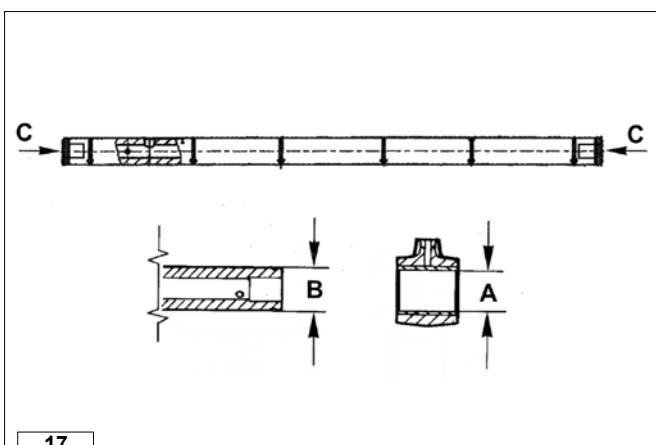
Desatarraxar as porcas dos suportes que sujeitam o pino do balancim à culatra.

○ Na remontagem, apertar a 50 Nm.

O pino dos balanceiros é atravessado no seu interior pelo óleo que serve para lubrificar os balanceiros e para alimentar os tacos hidráulicos.

Para realizar a limpeza do interior do pino dos balanceiros é necessário remover os dois parafusos C de fecho nas extremidades (fig.17).

Durante a remontagem lubrifique com Loctite 270.

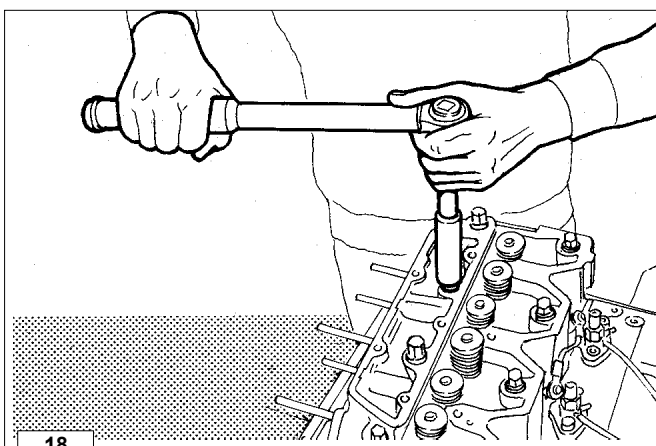


Para verificar o estado de desgaste do pino e das chumaceiras dos balanceiros confronte os valores detectados com os parâmetros da tabela seguinte.

Tabela dimensional pino - balanceiros

Ref.	Dimensões (mm)	Folgas (mm)	Limite de desgaste (mm)
Ø A *	14,032 ÷ 14,050	Ø A - Ø B = 0,043 ÷ 0,050	0,014
Ø B	13,989 ÷ 14,000		

* Com chumaceira montada no balanceiro e brocada.



Culatra

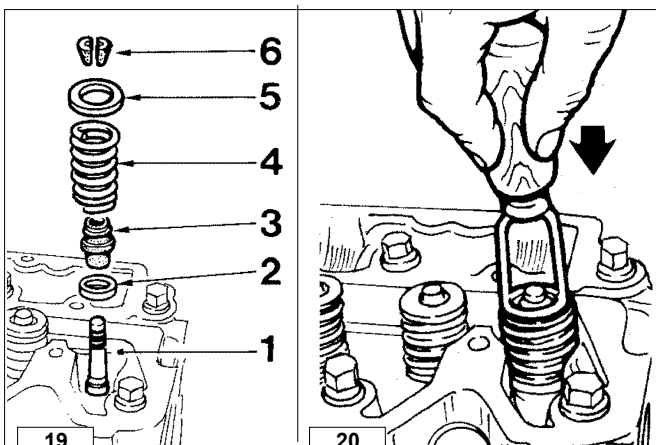


Cuidado - Advertência

Não desmontar a quente para evitar deformações.

Não desmontar enquanto quente para evitar deformações. Caso de se observar uma deformação superior a 0,10 mm nivelar mediante rectificação, elixando um máximo de 0,20 mm.

➡ Para sujeição da culatra veja fig. 56 - 59 pág. 39÷40 .

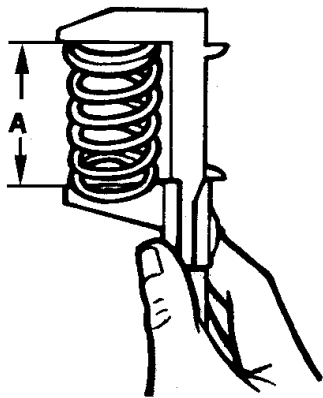


Válvulas, desmontagem

Componentes:

- 1 - Válvulas
- 2 - Anel governa-mola inferior
- 3 - Junta de vedação do óleo
- 4 - Mola
- 5 - Anel governa-mola superior
- 6 - Semicones

Para desmontar os semi-cones use a ferramenta apropriada como na figura 20.



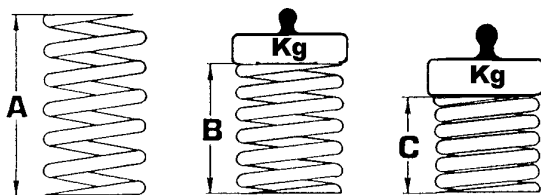
21

Mola da válvula - Contròle

Verifique as condições gerais das molas das válvulas, substitua-as se estiverem danificadas ou se perderam as próprias características elásticas originais.

Verifique com um calibre que o comprimento livre corresponda à quota seguinte:

$$A = 52 \text{ mm}$$



COMPRIMENTO LIVRE
A = 52,00 mm

COM UM PESO DE
205N / 20,2 KG.
B = 34,8 mm

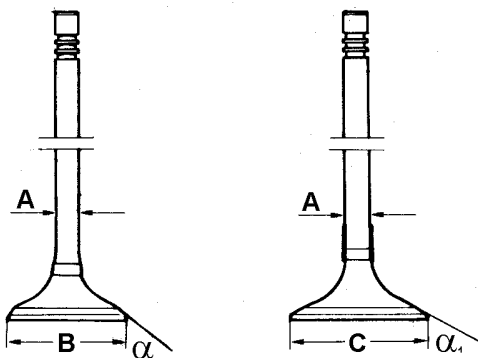
COM UM PESO DE
315N / 32,1 KG
C = 25,8 mm

Tollerance permissivel em pesos e em comprimentos : $\pm 5\%$

22

Mola da válvula - verificação em carga

Verifique (com um dinamómetro) que o comprimento em carga corresponda aos valores nominais achando-os inferiores àqueles indicados na figura 22, substitua a mola.



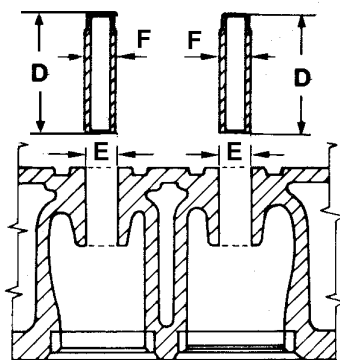
SEDE DE ESCAPE

SEDE DE ASPIRAÇÃO

23

Válvula, características

Ref.	Dimensões
A	6,985 ÷ 7,00 mm
B	35,30 ÷ 35,50 mm
C	40,30 ÷ 40,50 mm
a	45°30' ÷ 45°45'
a ₁	60°30' ÷ 60°45'



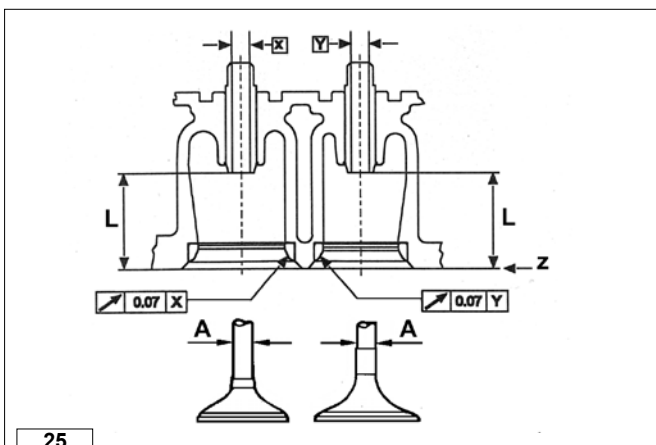
24

Guia da válvula e alojamentos

As guias de aspiração e escape são ambas de fundição cinzenta com matriz perolina fosforosa; de tamanho são iguais.

Ref.	Dimensões (mm)
D	38,00
E	12,020 ÷ 12,038
F	12,048 ÷ 12,058

São previstas guias das válvulas com diâmetro externo F aumentado de 0,5 mm; nesse caso, para a montagem, é necessário aumentar o compartimento E de 0,5 mm.

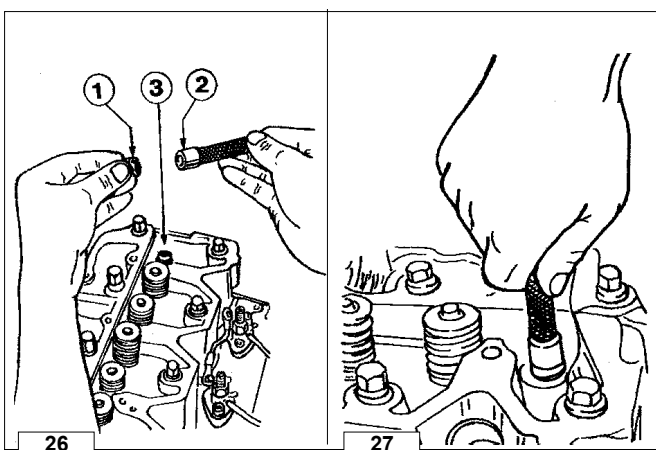


Guia da válvula, depois da endentação

Meter a guia com um punção tendo em conta o valor L com respeito ao plano da culatra X.

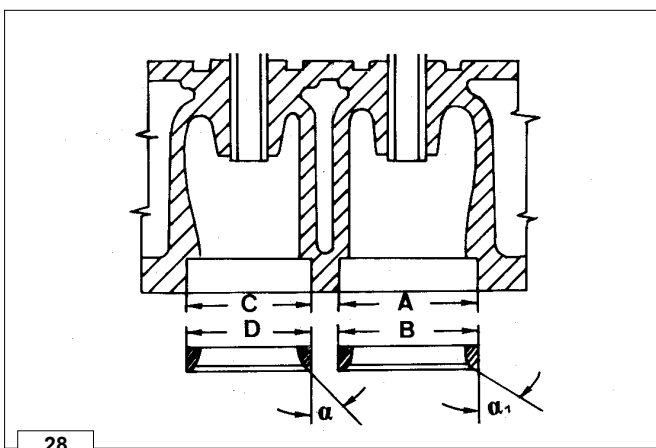
Ref.	Dimensões (mm)
X	7,020 ÷ 7,035
Y	7,020 ÷ 7,035
L	36,8 ÷ 37,2
A	6,985 ÷ 7,00

Ref.	Folgas (mm)	Limite de desgaste (mm)
Y - A	0,020 ÷ 0,050	0,100
X - A		



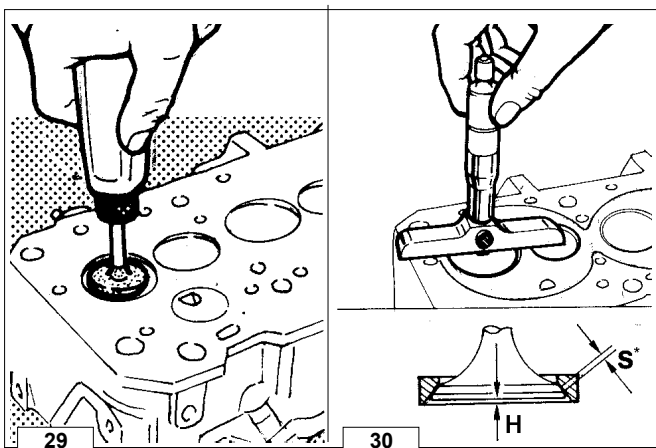
Junta de vedação do óleo da guia da válvula (aspiração e escape)

Para evitar a deformação da guarnição 1 durante a montagem na guia da válvula 3, introduzi-la na ferramenta 2 matr. 7107-1460-047 e proceder como indicado na figura 27 assegurando-se de que a guarnição 1 chegue em balizamento.



Alojamentos e assentos das válvulas

Ref.	Dimensões
A	41,500 ÷ 41,520 mm
B	41,575 ÷ 41,590 mm
C	36,500 ÷ 36,520 mm
D	36,575 ÷ 36,590
a	44° 53' ÷ 45°
a₁	59° 53' ÷ 60°



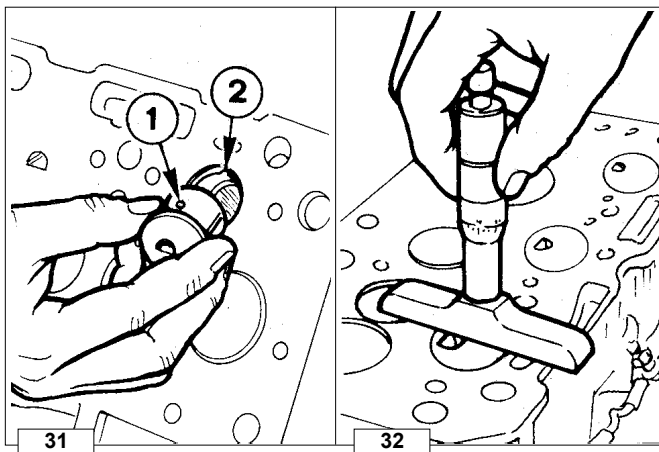
Encaixe das válvulas e largura da vedação dos assentos

Ss* = Largura de retenção da sede de escape

Sa* = Largura de retenção da sede de aspiração

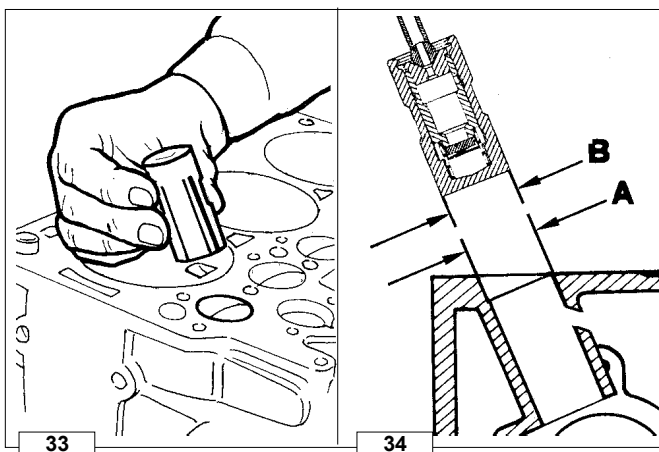
H = Reentrância das válvulas a respeito do plano do cabeçote

Ref.	Dimensões (mm)	Limite de desgaste (mm)
Ss*	1,27 ÷ 1,55	2,00
Sa*	1,20 ÷ 1,60	
H	0,75 ÷ 1,00	1,30



Precâmara de combustão

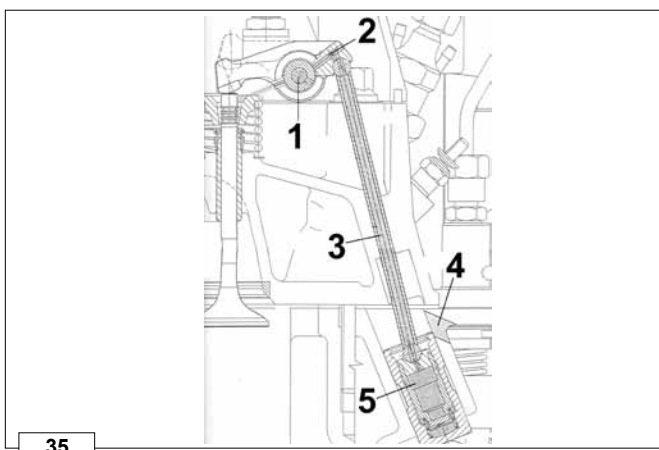
Batendo com um punção introduzido no furo do compartimento do injector é possível retirar a pré-câmara do cabeçote. Este processo comporta a danificação irreversível da pré-câmara que haverá de ser substituída. Durante a fase de montagem faça coincidir o parafuso sem cabeça 1 com o entalhe de referência 2 gravado no cabeçote. A endentação deve ser realizada de maneira uniforme. A interferência entre a pré-câmara e o seu compartimento no cabeçote é 0.05 mm, controle com um micrómetro de profundidade que o plano da pré-câmara não saia do plano do cabeçote além de 0.04 mm e não reentre além de 0.02 mm. As tampas das pré-câmaras dos motores série CHD PLUS diversificam-se da série CHD para o volume interno, portanto não são intercambiáveis.



Tacos hidráulicos de comando válvulas

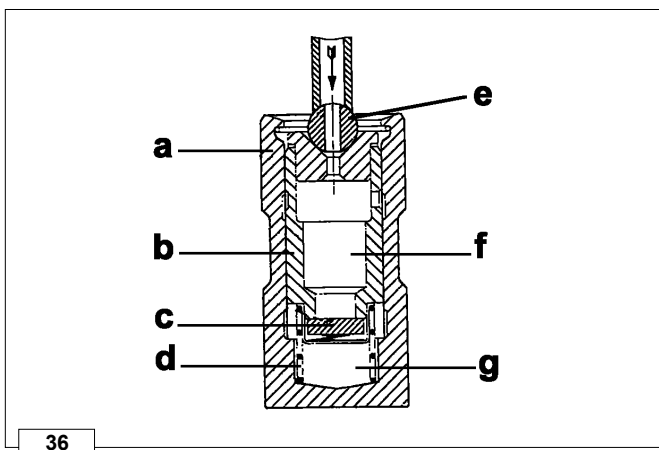
Ref.	Dimensões (mm)	Folgas (mm)	Limite de desgaste (mm)
A	23,000 ÷ 23,021	0,040 ÷ 0,046	0,10
B	22,960 ÷ 22,975		

Nota: Se encontrar no taco um desgaste do diâmetro B substitua-o. Não são previstos aumentos.



Esquema hidráulico de alimentação dos tacos

- 1 Pino balanceiros
- 2 Balanceiro
- 3 Haste do taco
- 4 Drenagem óleo
- 5 Taco hidráulico

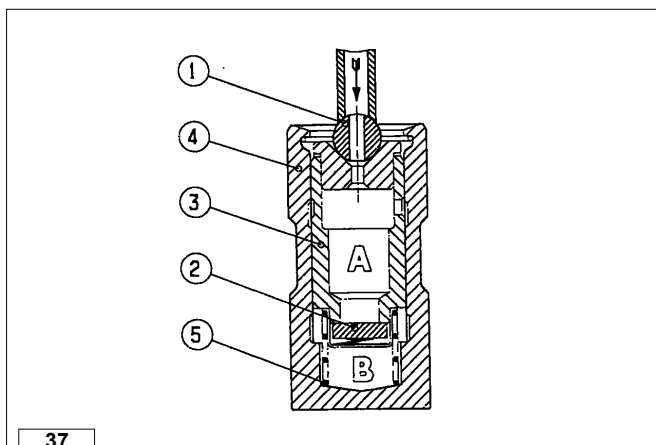


Componentes taco hidráulico:

- a) Corpo do taco
- b) Pistãozinho
- c) Válvula unidireccional
- d) Mola
- e) Haste do taco
- f) Câmara de baixa pressão
- g) Câmara de alta pressão

O taco hidráulico é um dispositivo que permite eliminar a folga entre os componentes da distribuição e obter as vantagens seguintes:

- Mais silêncio durante o movimento.
- Redução do desgaste dos órgãos de distribuição devida à ausência de choque de entrada com conseguinte possível ruptura do véu de óleo.
- Ausência de manutenção.



Funcionamento do taco hidráulico

O princípio de funcionamento do taco hidráulico baseia-se na incompressibilidade dos líquidos e no vazamento controlado.

Através da haste **1**, o óleo vai sob pressão no interior do taco na câmara **A** mantendo constante o fornecimento de óleo na câmara acima indicada, chamada de baixa pressão, e naquela de alta pressão chamada de **B**.

Através da válvula unidirecional **2** o óleo pode entrar apenas na câmara **B**, e sair através da folga entre o pistãozinho **3** e o corpo do taco **4** (vazamento calculado).

O enchimento da câmara **B**, acontece quando o taco encontra-se no raio base do excêntrico e a mola **5** mantém em contacto o pistãozinho **3** eliminando, assim, a folga de todo o sistema válvula-balanceiro-haste-taco-excêntrico.

O corpo do taco afasta-se do pistãozinho criando uma ligeira depressão na câmara **B**, que provoca a abertura da válvula **2** e permite ao óleo, presente na câmara **A**, passar para a câmara **B** restabelecendo a quantidade de óleo necessária às condições ideais de funcionamento.

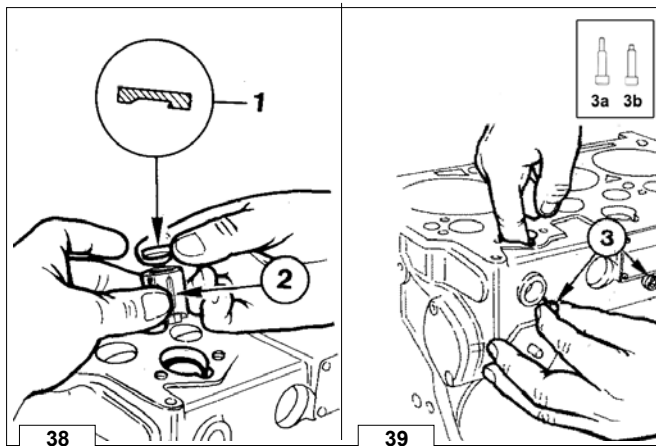
Situações difíceis de funcionamento:

Para um correcto funcionamento dos tacos hidráulicos é fundamental que a câmara de pressão do pistãozinho **3** fique sempre cheia de óleo.

Pois bem, em algumas condições isto poderia não acontecer (pois uns vazamentos de óleo, de motor parado, podem também chegar ao ponto de esvaziarem parcialmente os tacos): esta situação causará folgas que manifestar-se-ão através de um ruído característico igual a um tiquetaque, que não deve ser confundido com o normal tiquetaque dos injectores.

- 1- Arranque a frio: o motor ficou parado há muito tempo e o óleo pode ser passado para fora da câmara de pressão dos tacos; além disso, a temperaturas menores, o lubrificante corre com mais dificuldade e, desta maneira, podem passar também alguns segundos antes dos tacos serem novamente reabastecidos com óleo.
- 2 - Motor muito quente: ao mínimo, a pressão do óleo está baixa e no interior dele podem produzir-se umas bolhas de ar (além de 5% do seu volume). Devido a isso, o lubrificante torna-se compressível e o taco poderia sofrer um ligeiro esmagamento originando uma folga e, conseqüentemente, produzindo ruído.
- 3 - Arranques e apagamentos repetidos do motor (caso muito raro): situação em que os tacos podem se esvaziar por um pouco de tempo.

Em todos os três casos o tiquetaque não haverá de durar por muito tempo: se, pelo contrário, acontecer isso, o problema será devido sem duvida a defeitos de fabricação, desgaste ou a sujeira que arrastada pelo óleo pode introduzir-se entre a pequena válvula esférica e a sua sede no interior do pistãozinho comprometendo o funcionamento do próprio taco, nesta hipótese será preciso substituir os tacos hidráulicos.



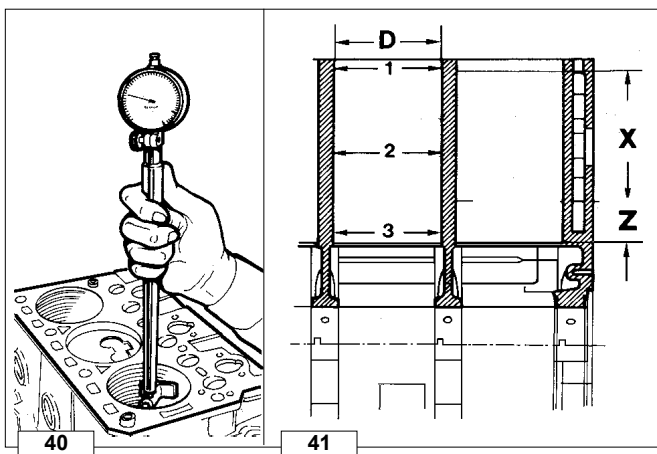
Taco de comando da bomba de injeção

Introduza o taco no seu compartimento, aparafuse manualmente o parafuso **3** até entrar na reentrância **2**.

Antes de bloquear o parafuso **3** certifique-se com um dedo de que o taco possa deslocar-se livremente de baixo para cima.

A pastilha **1** deve ser introduzida no taco com a superfície plana virada para cima.

Nota: Os parafusos **3a** podem ser montados indistintamente em cada cilindro. O parafuso **3b** de comprimento inferior aos demais deve ser montado taxativamente no cilindro lado distribuição (dentro da tampa do stop).



Cilindro

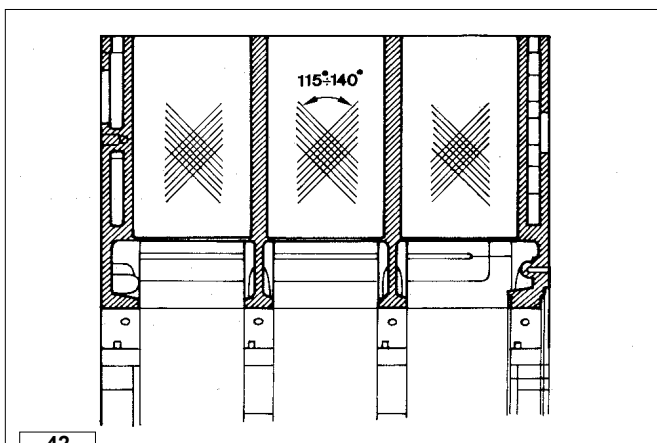
Acertar o comparador com um calibrador.

Comprovar o diâmetro nos pontos 1, 2 e 3; repetir a mesma operação dando uma volta de 90° ao comparador à mesma altura.

Controle o desgaste eventual na zona X onde trabalham os segmentos.

D (mm)	Limite de desgaste (mm)
88,00÷88,01	88,100

Para controlar a folga de acoplamento com os pistões, meça o diâmetro na zona Z em cada cilindro conforme o eixo perpendicular ao virabrequim.



Rugosidade do cilindro



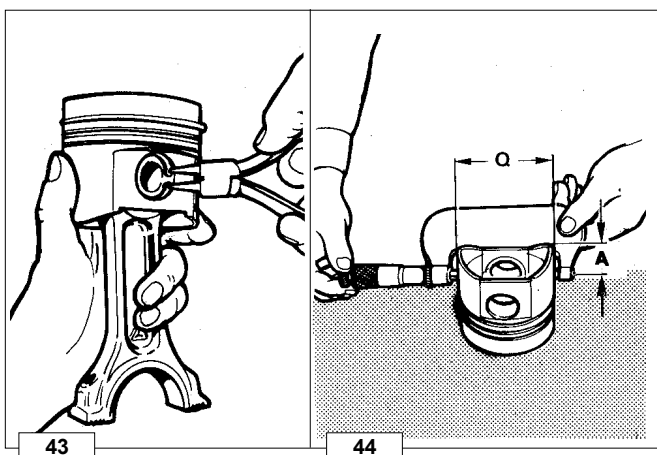
Importante

Está proibido repassar à mão com esmeril a superfície interior do cilindro.

A inclinação dos riscos incrustados deve estar compreendida entre 115°÷140°: estes devem ser uniformes e nítidos em ambas as direcções.

A rugosidade média deve estar compreendida entre 0,5 e 1µm.

Toda a superfície do cilindro em contacto com os segmentos deve ser feita com o método plateau.



Êmbolo

Retirar os anéis de bloqueio e desencartar o perno.

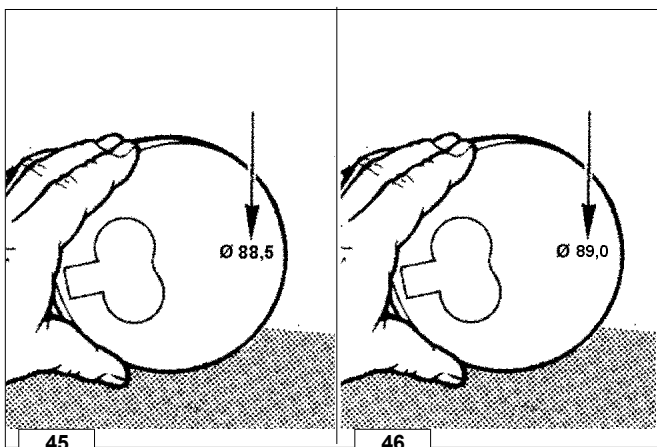
Retirar os segmentos e limpar as cavidades.

Medir o diâmetro Q na parte A da base do corpo (A = 12 mm).

Se o diâmetro tiver um desgaste superior a 0,05 mm com relação ao valor mínimo estabelecido substituir o êmbolo e os segmentos.

Nota: Os aumentos previstos são para 0.50 e 1.00 mm.

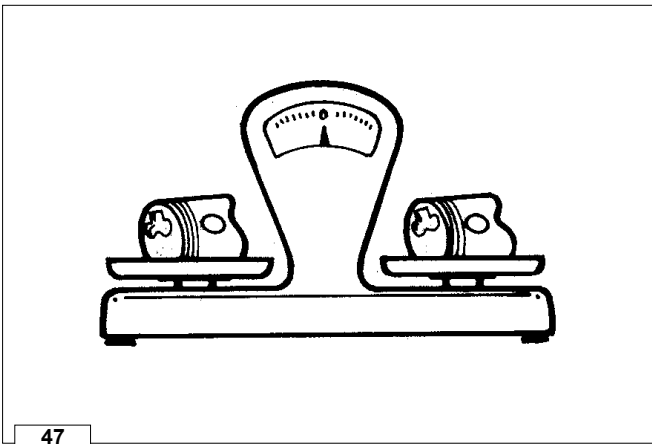
O pistão do LDW TURBO diferencia-se daquele do LDW ASPIRADO pelo nicho de passagem do nebulizador de arrefecimento e por um encaixe na ranhura do primeiro segmento.



Fornecimento pistões:

Os pistões aumentados para 0.50 e 1.0 mm têm a referência de aumento na face superior, fig. 45-46.

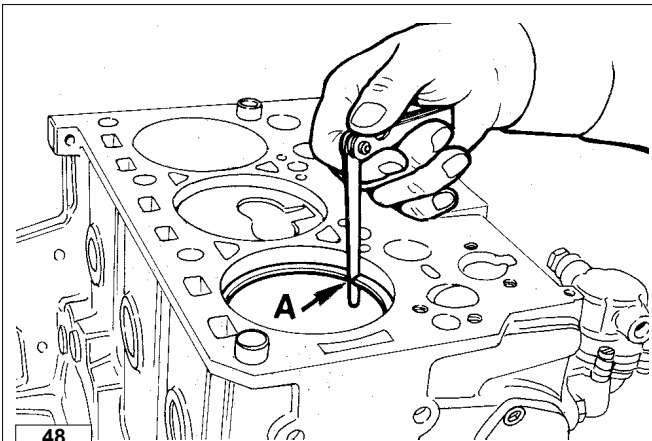
Classe	Ø Cilindro (mm)	Ø Êmbolo (mm)	Folgas (mm)
A	88,00 ÷ 88,01	87,960 ÷ 87,967	0,033÷0,050



47

Êmbolos, peso

Para evitar o desequilíbrio é preciso pesar os êmbolos antes da sua substituição.
A diferença de peso não deve ser superior a 6 gr.

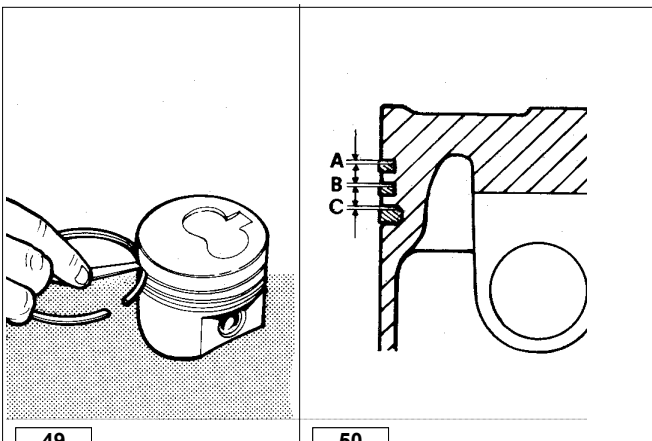


48

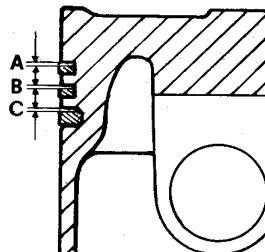
Segmentos, distância entre as pontas

Introduzir os segmentos na parte alta do cilindro e medir a distância **A** entre as pontas.

1° segmentos	$A = 0,30 \div 0,50 \text{ mm}$
2° segmentos	$A = 0,30 \div 0,50 \text{ mm}$
3° segmentos	$A = 0,20 \div 0,50 \text{ mm}$



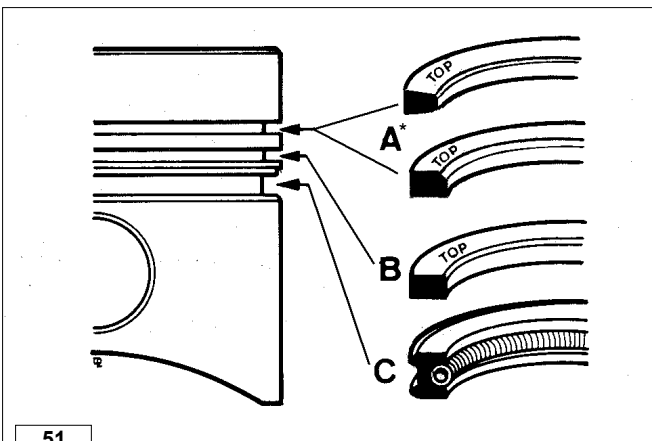
49



50

Segmentos, folgas entre as cavidades (mm)

Ref.	LDW ASPIRADO	LDW TURBO
A	$0,07 \div 0,12 \text{ mm}$	A *
B	$0,02 \div 0,08 \text{ mm}$	$0,06 \div 0,95 \text{ mm}$
C	$0,05 \div 0,08 \text{ mm}$	$0,05 \div 0,08 \text{ mm}$



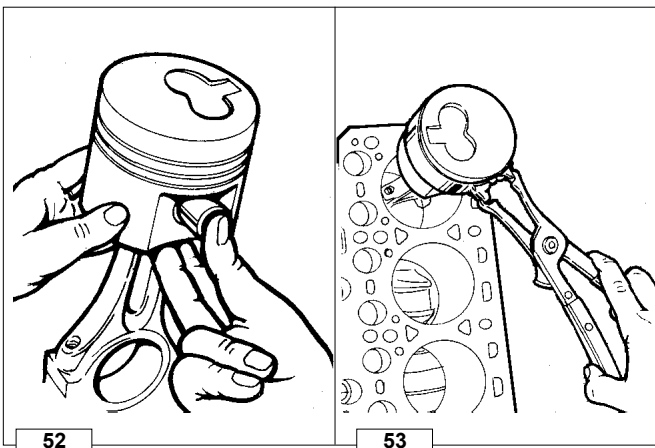
51

Segmentos, ordem de montagem

A = 1° segmento de compressão cromado *
B = 2° segmento de compressão cônico
C = 3° segmento raspador com mola espiral

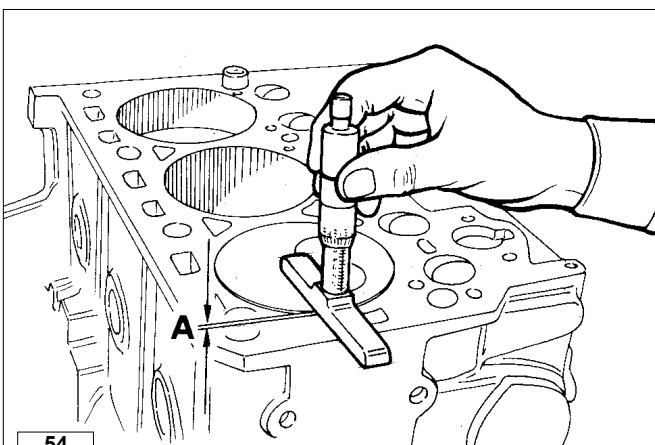
* O primeiro segmento de compressão cromado do motor TURBO é diferente daquele do ASPIRADO devido a sua secção trapezoidal.

Monte os segmentos com a marca TOP virada para a face superior do pistão.



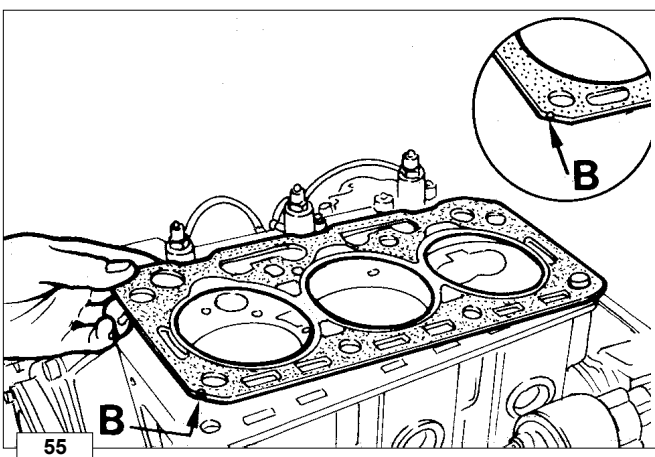
Êmbolo, remontagem

Acoplar o êmbolo à biela, lubrificar o perno e introduzi-lo no êmbolo/biela premindo simplesmente com o dedo polegar. Montar os dois anéis de bloqueio do perno e certificar-se de que estejam correctamente alojados nas suas sedes. Através de um alicate para braçadeiras, introduza o pistão no cilindro com a câmara de combustão virada para o plano da bomba de injeção.



Posição do pistão e espaço nocivo

Para realizar o espaço nocivo ($0,67 \div 0,90$ mm) é necessário medir a saliência **A** de todos os pistões a respeito da superfície dos cilindros e ter em vista o valor de **A** do pistão que sai mais a respeito dos outros. Execute a medição ao longo do eixo do motor.



Junta da culatra



Cuidado - Advertência

Tirar a guarnição de culatra do próprio invólucro de protecção somente no momento da montagem.

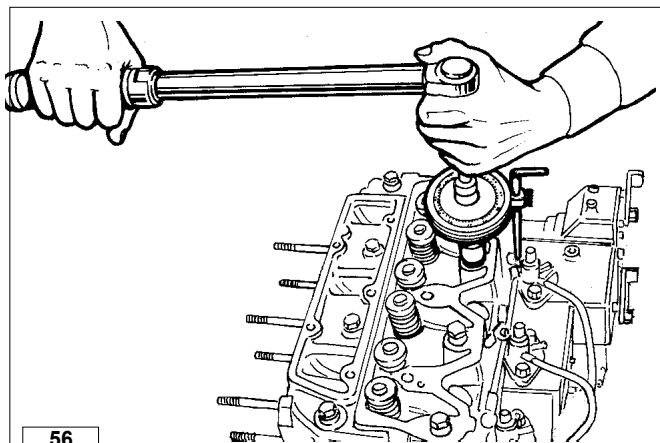
No ponto **B** da junta existem uns cortes semicirculares que indicam a sua espessura.

Escolha a guarnição apropriada tendo em vista que por cada valor de **A** (saliência máxima do pistão a respeito da superfície dos cilindros) corresponde uma das três guarnições a disposição (sem ranhura, uma ranhura, duas ranhuras) para realizar um espaço nocivo incluído entre 0,66 e 0,90 mm.

Em motores LDW 1503 / 1603 a guarnição do cabeçote é de fibra, enquanto em motores LDW 2004 / 2204-T / 2204 / 2204-T a guarnição do cabeçote é metálica.

Tipo do motor	A (mm)	Numero ranhuras	Espaco nocivo (mm)
LDW 1503/1603	$0,68 \div 0,83$		$0,67 \div 0,82$
LDW 2004 / 2004-T 2204 / 2204-T	$0,68 \div 0,81$		$0,72 \div 0,85$
LDW 1503/1603	$0,83 \div 0,98$		$0,67 \div 0,82$
LDW 2004 / 2004-T 2204 / 2204-T	$0,81 \div 0,94$		$0,69 \div 0,82$
LDW 1503/1603	$0,98 \div 1,10$		$0,67 \div 0,82$
LDW 2004 / 2004-T 2204 / 2204-T	$0,94 \div 1,07$		$0,66 \div 0,79$

Nota: As ranhuras acima indicadas saem da superfície do cabeçote; desta forma é possível individuar a espessura da guarnição antes de desmontar o próprio cabeçote.



56

Aperto do cabeçote em motores sem tacos hidráulicos

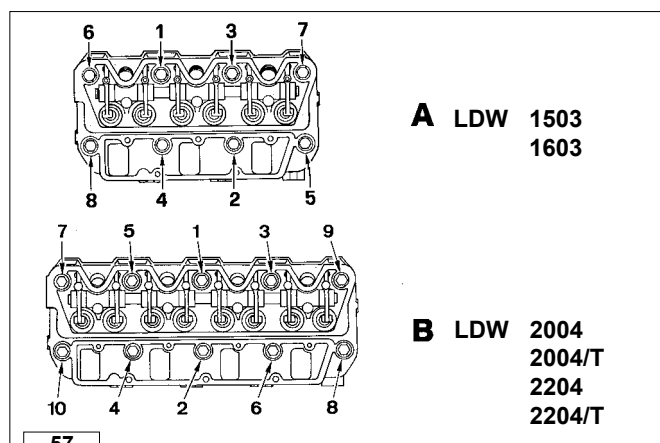
Utilize uma chave dinamométrica equipada com ferramenta para apertos angulares.
Aconselha-se a substituir os parafusos toda vez que desmontar o cabeçote.



Importante

Nunca volte a apertar o cabeçote.

Antes da montagem aconselha-se a lubrificar a face inferior das cabeças dos parafusos com anti-gripante tipo MOLYSLIP AS COMPOUND 40.



57

Fases de aperto do cabeçote

Ao seguir a ordem numérica indicada na figura 57, os parafusos devem ser apertados em quatro fases subsequentes com os binários seguintes:

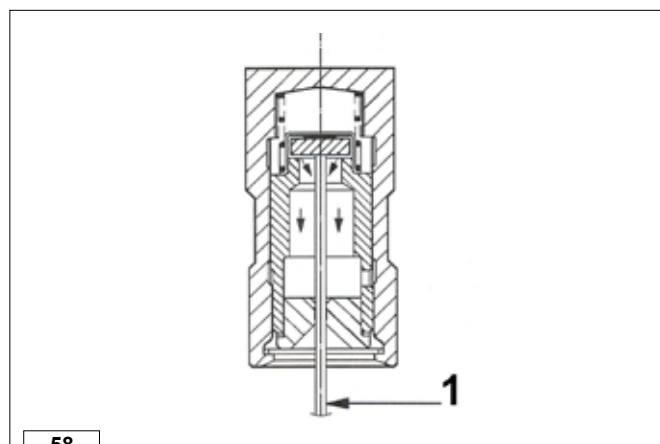
1a fase = 40 Nm

2a fase = 70 Nm

3a fase = 100 Nm

4a fase = **Para parafusos 10 R:** execute uma rotação da chave de 180° (em dois passos, 90° + 90°)

Para parafusos 12 R: (presentes apenas nos TURBO): execute uma rotação da chave de 270° (em três passos, 90°+90°+90°).



58

Montagem e aperto do cabeçote em motores com tacos hidráulicos



Importante

Antes de remontar o cabeçote é preciso remover os tacos do próprio compartimento e descarregá-los.

Realize esta operação através da utilização de um pino 1. Introduza o pino 1 no interior do taco e abra a válvula de não retorno. O óleo excedente é descarregado ao virar o taco.

Vire o virabrequim de maneira a posicionar os pistões na metade do curso em motores de três cilindros.

Em motores de quatro cilindros ponha o pistão do cilindro número um a 150° após o ponto morto superior (na fase de cruzamento). Monte o cabeçote, introduza os parafusos de fixação e aperte-os na ordem da figura n. 57 e com o binário previsto (veja "Fases de aperto do cabeçote").

Volte a montar o pino completo introduzindo as sedes dos balanceiros nas respectivas hastes e aparafuse manualmente os parafusos de fixação dos suportes.



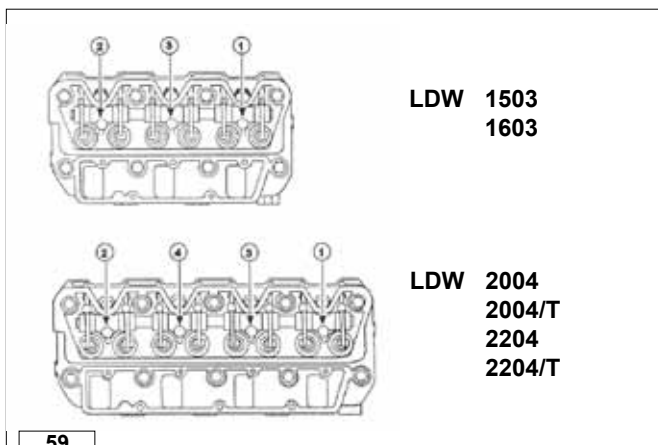
Importante

Para evitar de dobrar as hastes ou de danificar os tacos, o aperto dos parafusos de fixação dos suportes do pino balanceiros haverá de ser realizado de forma gradual antes de alcançar o binário final.

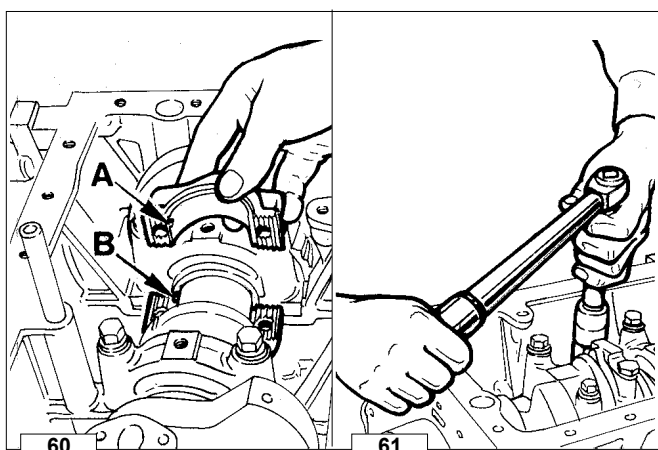
Este procedimento serve para dar tempo ao óleo excedente no interior dos tacos de drenar.

Toda vez que efectuar um aperto de aproximação dos parafusos de fixação dos suportes, para saber o aparafusamento máximo é possível usar como referência o prato de suporte superior da mola da válvula.

O prato nunca deve comprimir-se até roçar o anel de vedação óleo da haste da válvula montado na guia.



O aperto deve ser realizado de acordo com a figura 59. Depois de alcançado o binário de aperto final 50 Nm, aguarde 30 minutos (com temperaturas ambiente não frias) antes de fazer girar o motor manualmente a fim de certificar-se de que os pistões não batam contra as válvulas, se o motor gira livremente, realize o arranque do motor, de outro modo aguarde 30 minutos antes de repetir a verificação. Durante o primeiro arranque o motor pode manifestar anomalias até a completa drenagem do ar contido dentro dos tacos.



Biela



Importante

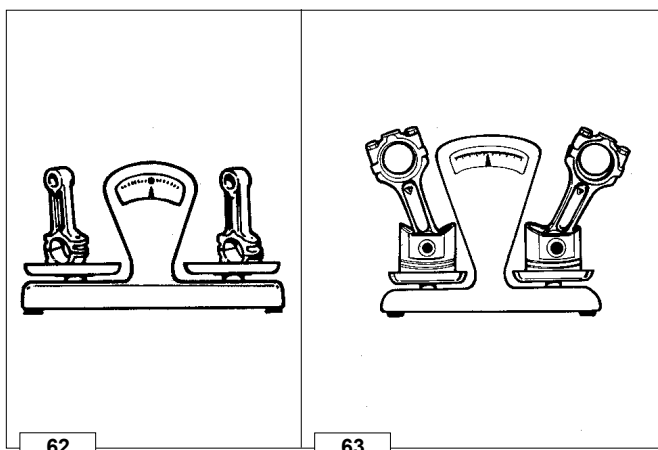
Durante a remontagem das chumaceiras da culatra da biela, recomendamos efectuar uma limpeza cuidadosa das peças e também lubrificar abundantemente para evitar gripagens no momento do primeiro arranque.

Chumaceira da cabeça da biela

Depois de separar a biela da árvore do motor, fazer os controlos que seguem.

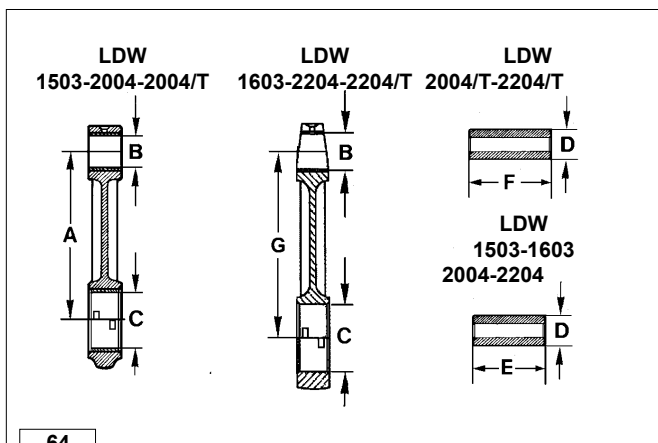
Na remontagem as duas marcas da centragem **A** e **B** devem ficar do mesmo lado.

○ Atarraxar os parafusos da tampa da cabeça da biela ao 70 Nm.



Biela, peso

Para evitar desequilíbrios, pese biela, pistão e cavilha antes da montagem: a diferença de peso não deve ultrapassar 14 g.



Biela completa com chumaceira e perno

A chumaceira do cabeçote da biela é fornecida seja com valor nominal que diminuída para 0.25 e 0.50 mm.



Importante

O aparafusamento dos parafusos de fixação deve ser realizado manualmente até iniciar o aperto, execute após um pré-aperto de 10÷15 Nm.

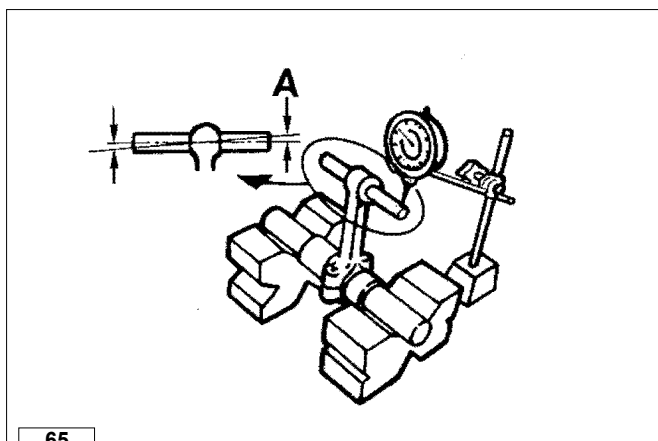
○ Aperte definitivamente a 70 Nm.

Ref.	Dimensões (mm)
A	144,98 ÷ 145,02
F	147,98 ÷ 148,02
B *	28,02 ÷ 28,03
C **	53,689 ÷ 53,708
D	27,995 ÷ 28,000
E	62,1 ÷ 62,3
G	65,6 ÷ 65,8

Ref.	Folgas (mm)	Limite de desgaste (mm)
B - D	0,02 ÷ 0,03	0,06

* Com chumaceira introduzida e brocada.

** Com cobertura montada e parafusos apertados com um binário de 70 Nm.

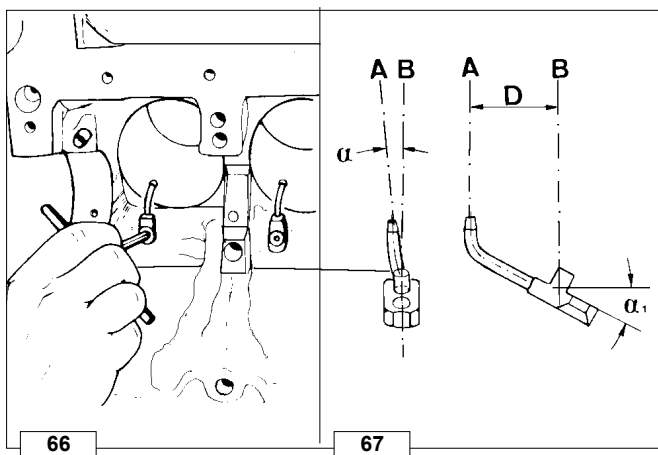


Alinhamento da biela

Empregar um calibrador com escala de comparação ou um comparador como o que mostra a gravura 65.

Controlar o alinhamento dos eixos utilizando o perno do êmbolo; o desvio **A** = 0,02 mm; limite 0,05.

As pequenas deformações podem ser corrigidas sob pressão fazendo uma força gradual.

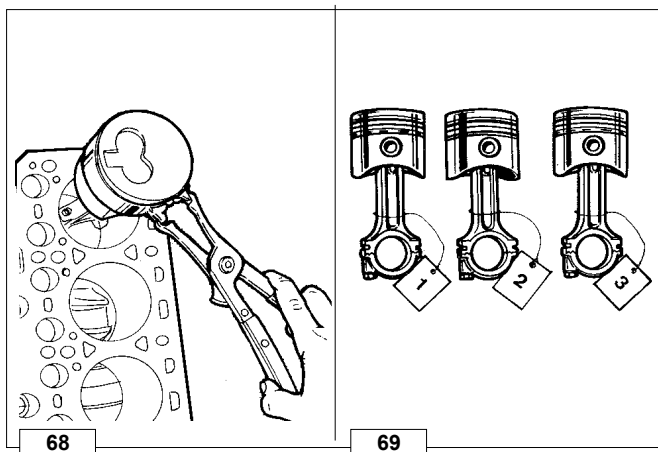


Nebulizadores de arrefecimento do pistão

São instalados em motores sobrealimentados LDW 2004/T - 2204/T, limpe-os com ar comprimido e controle que não haja impurezas no interior deles.

Volte a montá-los na própria sede conservando a inclinação do eixo **A** do nebulizador a respeito do eixo **B** representado na figura 67; de qualquer maneira a correcta orientação é dada pelo parafuso de fixação à base.

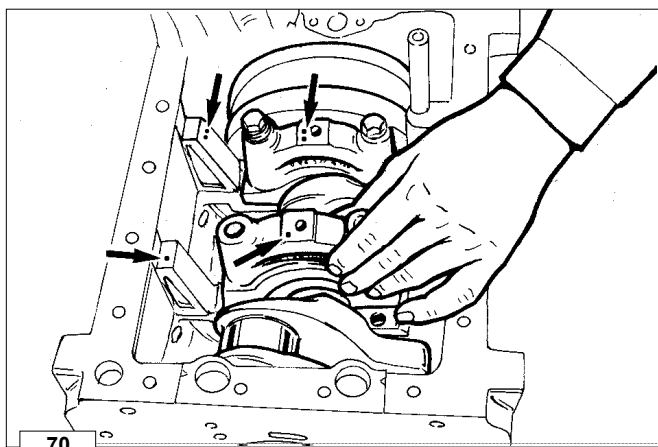
Ref.	Dimensões
□	3°
□1	28°
D	28 mm



Remontagem dos grupos bielas/pistões

Os três grupos bielas/pistões devem ser remontados nos próprios cilindros; para evitar qualquer erro aconselha-se a colocar umas referências.

Nota: É hábito da LOMBARDINI considerar o primeiro cilindro aquele do lado volante.



Suportes de bancada centrais

As tampas dos suportes de bancada e a base são marcadas com alguns furos de referência (um, dois ou três).

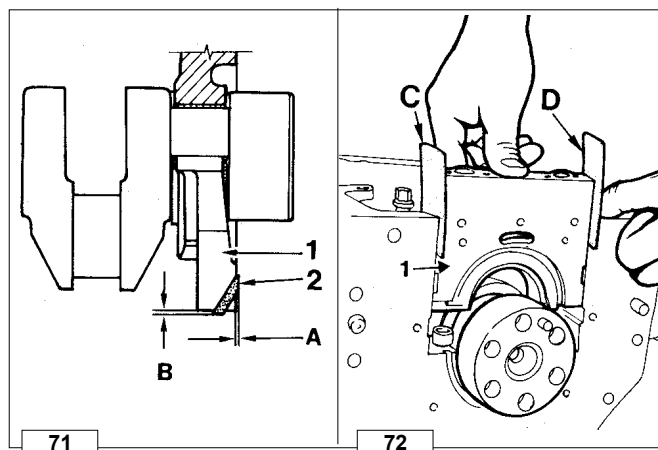


Importante

Durante a montagem preste atenção para que o número de furos dos suportes coincida com os da base, e que fiquem do mesmo lado.

Os suportes de bancada, as chumaceiras de bancada e os anéis de impulso foram unificados da matr. motor 7306062 para o **LDW1503**, da matr. 7303552 para o **LDW 2004** e da matr. 7305782 para o **LDW 2004/T**.

Os pormenores antes da modificação não são singularmente trocáveis com os após a modificação.



Suportes de bancada traseira lado distribuição - lado volante

Ao remontar o suporte de bancada do lado volante **1** substitua as guarnições de borracha laterais **2** tendo em vista que as saliências **A** e **B** do suporte devem sair para $0.5 \div 1.0$ mm; corte o excesso eventual.

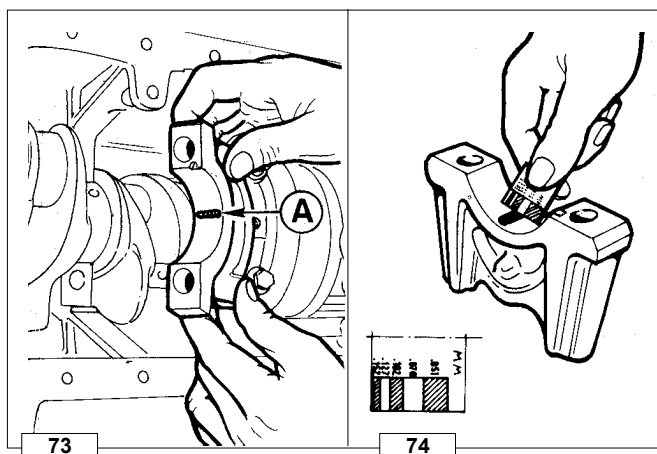
Prossiga da mesma forma com o suporte do lado distribuição.

Para a introdução dos suportes completos das guarnições de borracha **2** na base interponha as duas lâminas **C** e **D** de espessura 0.1 mm.

○ Aperte os parafusos a 120 Nm.

Os suportes de bancada, as chumaceiras de bancada e os anéis de impulso foram unificados da matr. motor 7306062 para o **LDW1503**, da matr. 7303552 para o **LDW 2004** e da matr. 7305782 para o **LDW 2004/T**.

Os pormenores antes da modificação não são singularmente trocáveis com os após a modificação.



Controlo da folga entre rolamentos e pinos de bancada

Utilize fio calibrado **A** tipo “Perfect Circle Plastigage” e disponha-o com um pouco de graxa no centro do semi-rolamento

- Aperte os parafusos a 120 Nm.

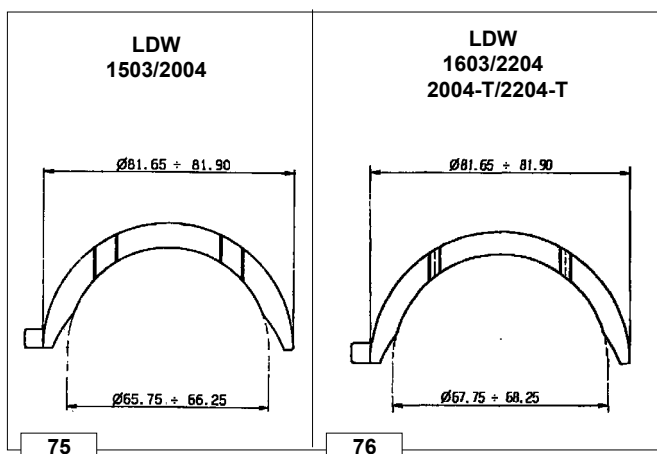
Meça o valor da folga controlando o esmagamento do fio através da apropriada escala graduada fornecida na mesma embalagem que se encontra à venda.

- ➡ Para os valores de tolerância entre pinos de bancada, pinos do cabeçote da biela e respectivos rolamentos veja fig. 79.



Importante

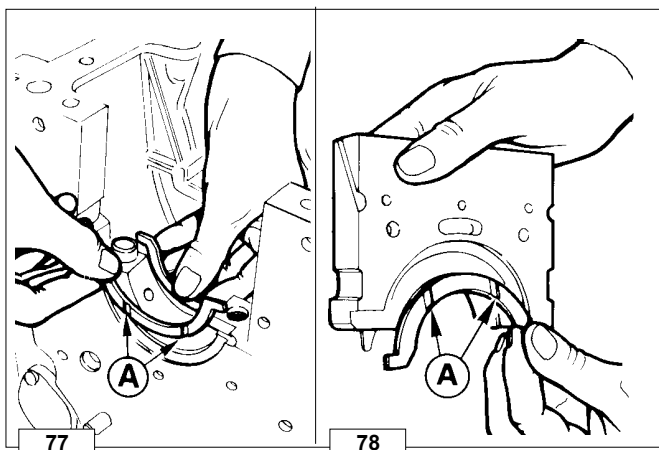
Quando substituir os rolamentos preste atenção para não inverter a metade do rolamento inferior com a superior.



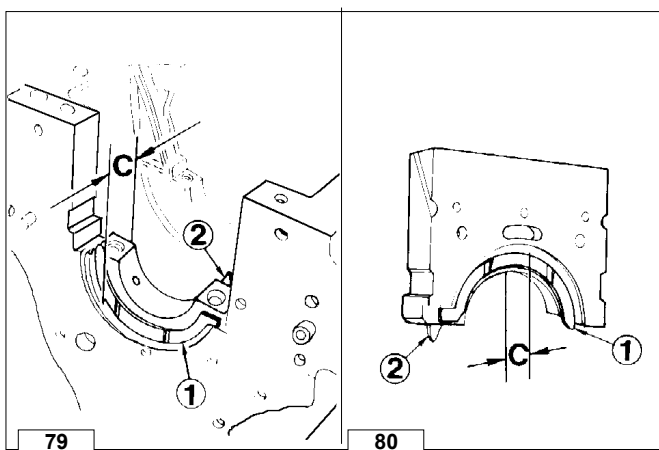
Semi-anéis de encosto

Os suportes de bancada, as chumaceiras de bancada e os anéis de impulso foram unificados da matr. motor 7306062 para o **LDW1503**, da matr. 7303552 para o **LDW 2004** e da matr. 7305782 para o **LDW 2004/T**.

Os pormenores antes da modificação não são singularmente trocáveis com os após a modificação.



Cubra com graxa os semi-anéis de encosto para eles ficarem nas próprias sedes durante a montagem dos suportes.
Os semi-anéis devem ser montados com as ranhuras **A** como na figura 77-78.
A espessura nominal dos semi-anéis é 2.31 ± 2.36 mm; como peças sobresselentes são disponíveis aumentos de espessura para 0.1 e 0.2 mm.



Semi-anéis de encosto, aumentos

Ao rectificar **B** conforme a tabela é possível montar os semi-anéis seguintes:

1º Aumento:

Semi-anéis **1** e **2**, em ambos os lados do suporte $+0.10$ mm.

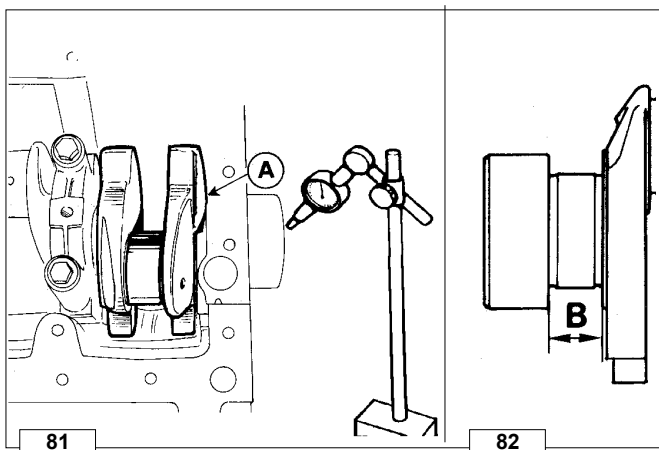
2º Aumento:

Semi-anéis **1** e **2**, em um lado do suporte $+0.10$ mm e no outro lado $+0.20$ mm.

3º Aumento:

Semi-anéis **1** e **2**, em ambos os lados do suporte $+0,20$ mm.

	C	B (fig. 82)	A (fig. 81)
Standard	$27.77 \div 27.92$	$28.00 \div 28.05$	$0.08 \div 0.28$
1ª Aumento	$27.97 \div 28.12$	$28.20 \div 28.25$	
2ª Aumento	$28.07 \div 28.22$	$28.30 \div 28.35$	
3ª Aumento	$28.17 \div 28.32$	$28.40 \div 28.45$	

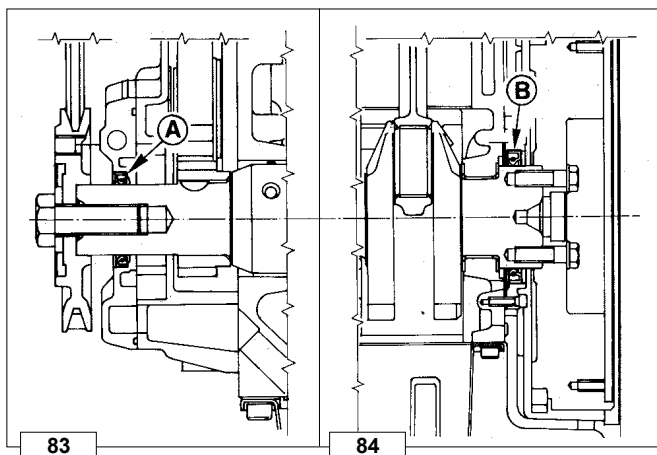


Folga axial do virabrequim

Depois de apertados os suportes de bancada meça a folga axial **A** entre o encosto do virabrequim lado volante e os semi-anéis do suporte de bancada.

Ref.	Folgas (mm)
A	$0.08 \div 0.28$
B	$28.00 \div 28.05$

Se a folga não entrar no valor dado, controle o valor de **B** e monte eventualmente os semi-anéis aumentados.

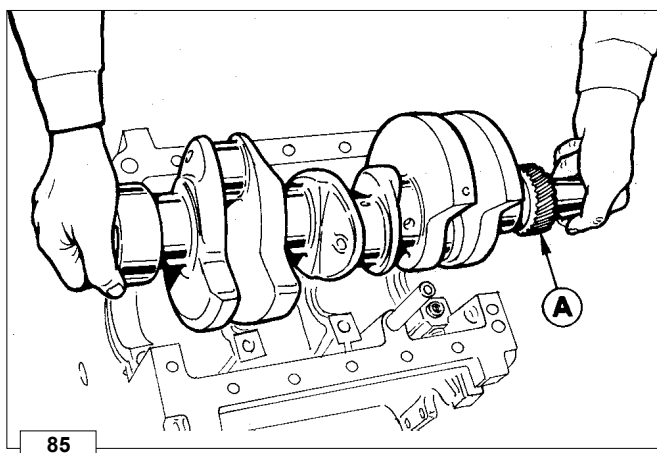


Anéis de retenção óleo anterior e traseiro do virabrequim

O anel de retenção anterior **A** está introduzido na tampa da bomba de óleo e o traseiro **B** na flange do lado volante. Substitua-os se estiverem deformados, endurecidos ou lesionados. Para a substituição:

- Limpe cuidadosamente a sede.
- Mantenha mergulhado o anel em óleo motor durante cerca de uma meia hora.
- Introduza-o na sede através de um tampão praticando uma pressão uniforme em toda a sua superfície frontal.
- Encha o compartimento interno de graxa e lubrifique o lábio de vedação com óleo denso.

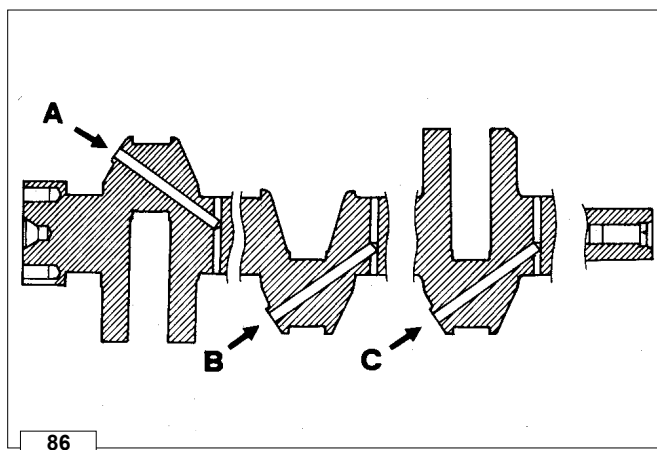
Nota: Com temperatura ambiente inferior a -35°C os anéis podem se danificar.



Engrenagem de comando distribuído

Em caso de substituição da engrenagem **A** remova-a utilizando um extrator para rolamento.

Antes de remontá-la é necessário aquecê-la à temperatura de $180^{\circ} \div 200^{\circ}\text{C}$ e após introduzi-la até o encosto.



Condutos de lubrificação do virabrequim

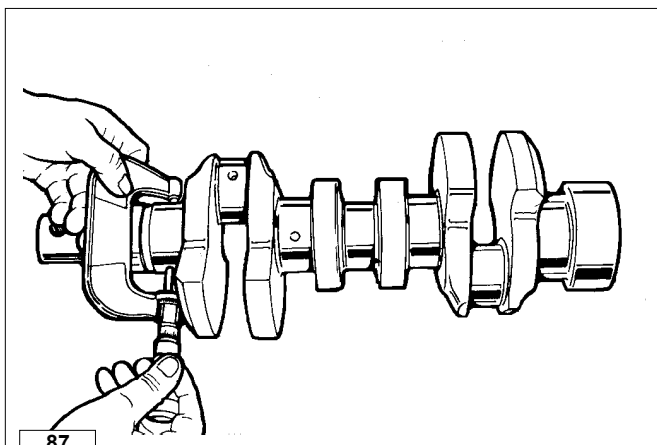


Importante

Durante as operações de conserto, quando for utilizado ar comprimido, é importante utilizar óculos de protecção.

Ponha o virabrequim de molho (utilize um produto detergente). Tire as tampas e limpe os condutos **A**, **B**, e **C** com uma ponta e sopre neles ar comprimido.

Recoloque as tampas chanfrando-as na própria sede e verifique a retenção delas.

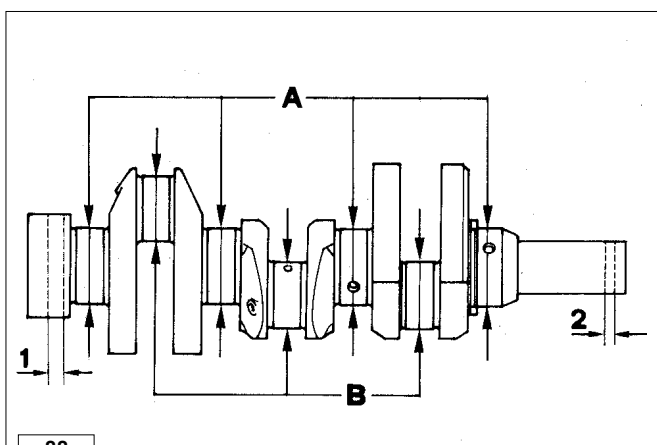


Controlo dos diâmetros dos pinos de bancada e da manivela

Utilize um micrómetro para medidas externas.

Os suportes de bancada, as chumaceiras de bancada e os anéis de impulso foram unificados da matr. motor 7306062 para o **LDW1503**, da matr. 7303552 para o **LDW 2004** e da matr. 7305782 para o **LDW 2004/T**.

Os pormenores antes da modificação não são singularmente trocáveis com os após a modificação.

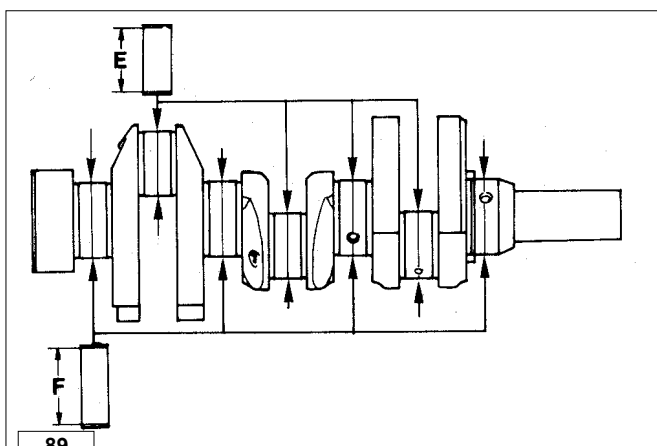


Diâmetros dos pinos de bancada e do cabeçote da biela

Ref.	LDW 1503/2004/2004-T Dimensões (mm)		Dimensões (mm) LDW 1603/2204/2204-T
	Pre-modificação	Borne-modificação	
A	57,980 ÷ 58,000	59,981 ÷ 60,000	59,981 ÷ 60,000
B	49,989 ÷ 50,000	49,984 ÷ 50,000	49,984 ÷ 50,000

O virabrequim é de ferro fundido grafito esferoidal e está temperado nas zonas de trabalho dos anéis de vedação óleo **1** e **2**: dureza 55 hrc, profundidade de endurecimento 0.5÷1.5 mm.

Os virabrequins de produção recente não possuem mais as zonas **1** e **2**.

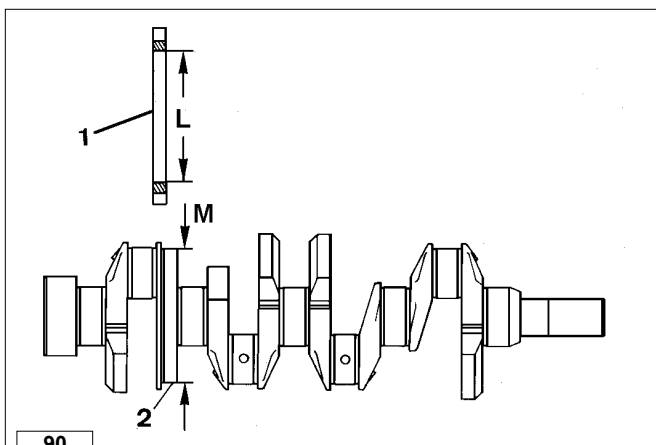


Diâmetros internos dos rolamentos de bancada e do cabeçote da biela (mm)

➡ Para o controlo veja fig. 73 e 74 pág 43.

Nota: São previstas diminuições do diâmetro interno para 0.25 e 0.50 mm seja para os rolamentos de bancada que para os do cabeçote da biela.

Ref.	LDW 1503 -2004 -2004/T Dimensões				LDW 1603 -2204 -2204/T Dimensões	
	Pre-modificação		Borne-modificação			
E	50,035 ÷ 50,066					
F	58,041 ÷ 58,091		59,04 ÷ 59,969		59,04 ÷ 59,969	
Ref.	Folgas	Limite de desgaste	Folgas	Limite de desgaste	Folgas	Limite de desgaste
E -B	0,035 ÷ 0,077	0,150	0,035 ÷ 0,077	0,150	0,035 ÷ 0,077	0,150
F -A	0,041 ÷ 0,111	0,200	0,031 ÷ 0,096	0,200	0,031 ÷ 0,096	0,200



90

Virabrequim para motores com equilibrador dinâmico (só no de quatro cilindros).

O virabrequim tem a sede para introduzir a engrenagem de comando do equilibrador dinâmico com eixos contra-rotativos.

Partes:

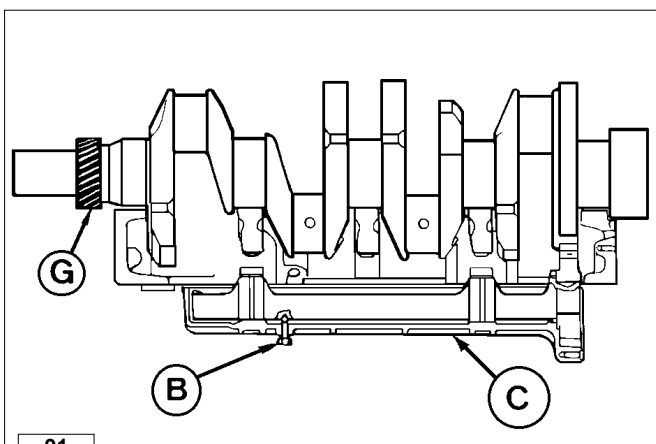
1 Engrenagem de comando dos eixos contra-rotativos.

2 Sede para engrenagem de comando dos eixos contra-rotativos.

Ref.	Dimensões (mm)
L	132.00 ÷ 132.03
M	132.07 ÷ 132.09

Para substituir a engrenagem aquece-a à temperatura de 180°÷200°C.

Introduza-a na sua sede de maneira que as referências de sincronização nos dentes fiquem do lado volante.



91

Equilibrador dinâmico (sob pedido) - Ajuste da folga entre os dentes D e a coroa A

Siga as figuras 91 e 92.

Aparafuse o parafuso B no suporte C cuidando de centrar o furo presente na massa da engrenagem D até bloqueá-lo.

Monte o grupo das massas por baixo da base de maneira a introduzir o dente com a referência E entre os dentes com as referências F. Fixe o grupo das massas com os quatro parafusos M10 na base apertando provisoriamente a 40 Nm.

Remova o parafuso B.

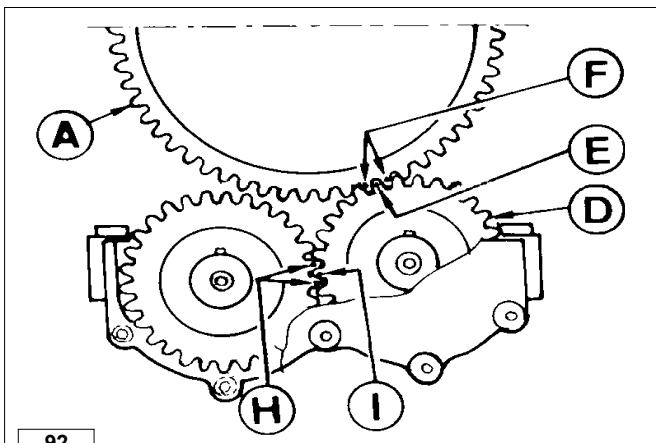
Fazendo virar o virabrequim, verifique a folga entre a coroa A e a engrenagem da massa D; coloque um comparador com o apalpador acima de um dente da engrenagem de comando da distribuição G; através de uma breve rotação do virabrequim controle a folga que deverá ser 0.026÷0.067.

Se a folga detectada não entrar dentro dos valores dados repita a operação introduzindo entre o suporte C e a base, os distanciadores de 0.05 mm previstos para o ajuste.

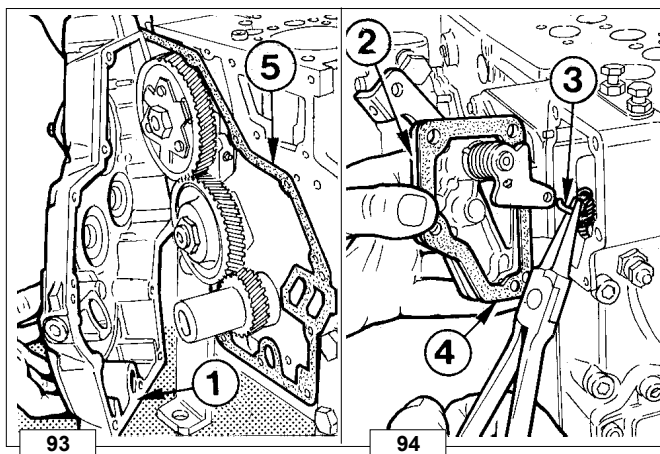
Durante a fase de montagem do equilibrador lubrifique as chumaceiras com Molikote, acople após as duas massas tendo em vista as referências H e I.

Fixe definitivamente o suporte C na base apertando os parafusos a 50 Nm mais uma rotação da chave no sentido horário de 45°.

Os quatro parafusos deverão ser montados com algumas gotas de Loctite 242.



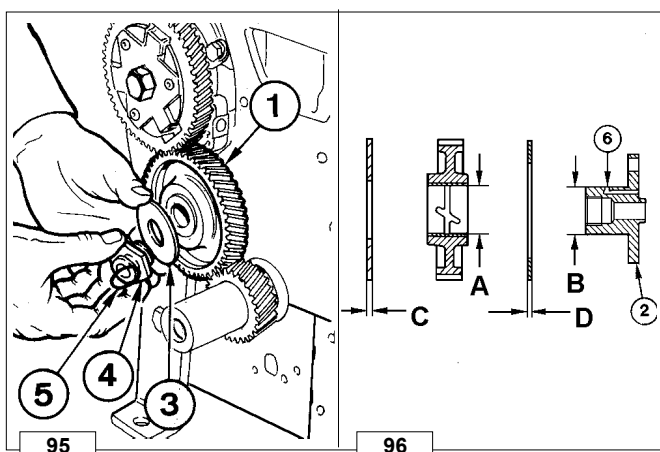
92



Portinhola de distribuição

Para desmontar a portinhola 1 ponha o 1º cilindro para o ponto morto superior, vire após o virabrequim no sentido anti-horário de 90°. Remova a tampa do comando acelerador 2 e desengate a mola 3. Durante a remontagem substitua as guarnições 4 e 5.

- Aperte a portinhola 1 a 25 Nm.



Engrenagem intermédia e cubo pequeno

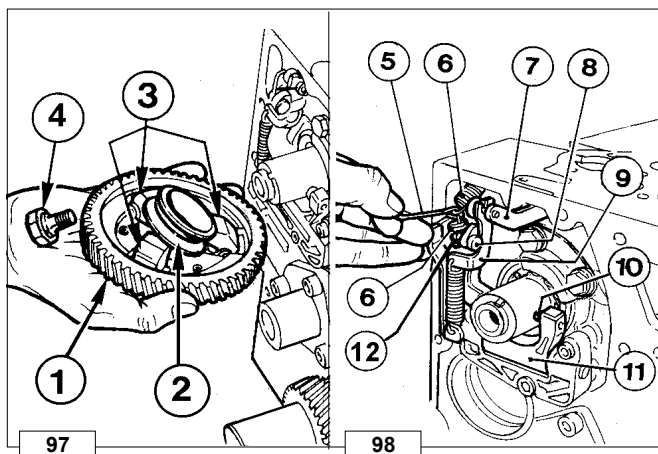
Componentes:

- 1 Engrenagem intermédia
- 2 Cubo pequeno
- 3 Anel de impulso
- 4 Junção
- 5 Anel de vedação óleo
- 6 Furo de lubrificação da bucha

Nota: Desaparafuse a junção 4 no sentido horário durante a remontagem aperte-a a 150 Nm.

Folgas A - B (mm)	Limite de desgaste (mm)
0,025 ÷ 0,061	0,120
Folgas axial (mm)	Limite de desgaste (mm)
0,10 ÷ 0,30	0,60

Ref.	Dimensões (mm)
A	36,00 ÷ 36,02
B	35,959 ÷ 35,975
C	1,95 ÷ 2,05
D	0,96 ÷ 1,00



Regulador de rotação



Importante

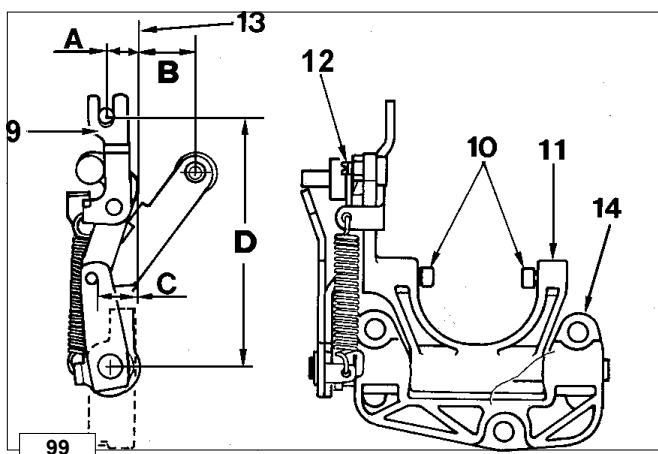
Durante a remontagem certifique-se da integridade dos componentes e verifique a correcta funcionalidade deles. O mal funcionamento do regulador de rotação pode provocar sérios prejuízos ao motor e às pessoas perto dele.

Componentes:

- 1 Engrenagem
- 2 Campânula móvel
- 3 Massas
- 4 Parafuso
- 5 Tirante de engate do acelerador
- 6 Molas do regulador
- 7 Haste de ajuste de capacidade da bomba de injeção
- 8 Excêntrico de ajuste da forquilha 9
- 9 Forquilha da haste de ajuste da capacidade das bombas injeção
- 10 Chumaceira
- 11 Alavanca
- 12 Parafuso de ajuste

A forquilha 9 é pré-ajustada através do parafuso 12 e do excêntrico 8. Não o desaparafuse.

- Durante a remontagem da engrenagem do eixo excêntrico 1 aperte o parafuso 4 a 100 Nm.



Dimensões de ajuste da forquilha de comando capacidade das bombas injeção

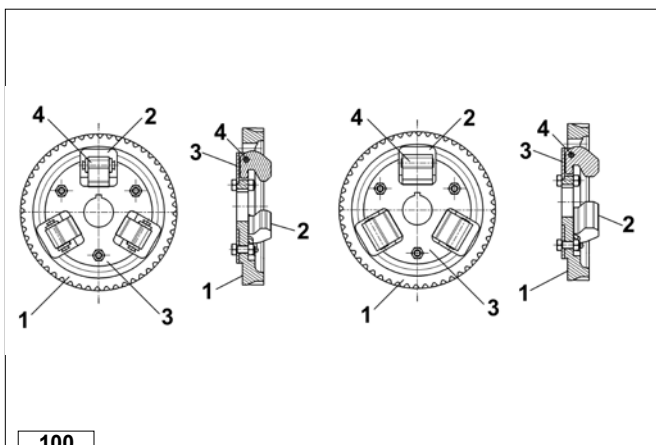
Componentes:

- 9 Forquilha de comando da haste de ajuste capacidade da bomba injeção
- 10 Chumaceira
- 11 Alavanca
- 12 Parafuso de ajuste
- 13 Superfície de referência e de apoio do suporte 14
- 14 Suporte.

Ref.	Dimensões
A	10,8 mm
C	13,4 mm
D	88 mm

Nota: Se por engano for desaparafusado o parafuso de ajuste 12, restabeleça o ajuste da forquilha 9 respeitando as dimensões A, C e D.

Em caso de substituição será fornecida a alavanca 11 completa de forquilha 9 pré-ajustada.



100

Engrenagem do eixo excêntrico - Massas do regulador de rotação

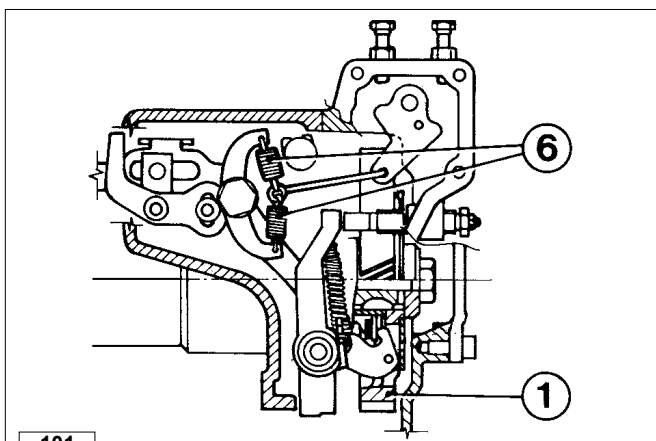
Componentes:

- 1 Engrenagem do eixo excêntrico
- 2 Massas do regulador
- 3 Suporte das massas do regulador
- 4 Rolo das massas do regulador

As massas do regulador **2** ficam dentro da engrenagem do eixo excêntrico **1**.

As massas **2** podem ser de dois tipos: leves ou pesadas conforme o regime de rotação e o tipo de aplicação.

Massas pesadas para motores ajustados para baixa rotação (1500 - 1800 voltas/1' e aplicações agrícolas), leves para motores ajustados para alta rotação (2200 - 3000 voltas/1').



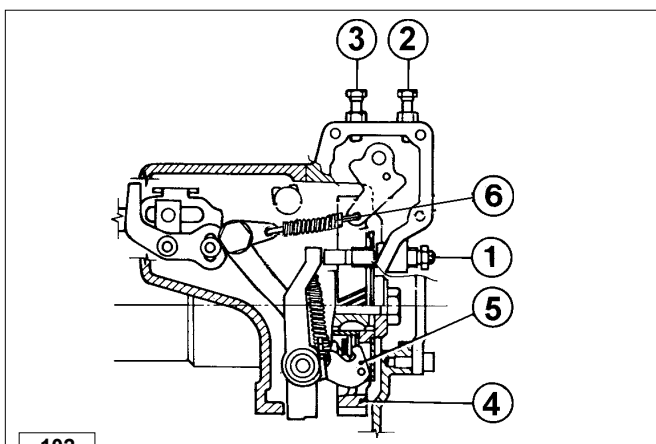
101

Molas do regulador de rotação

Além das massas que variam de acordo com o regime de rotação e do tipo de aplicação, são utilizadas diferentes tipos de molas de características diferentes.

Componentes:

- 1 Engrenagem do eixo excêntrico
- 6 Molas do regulador de rotação

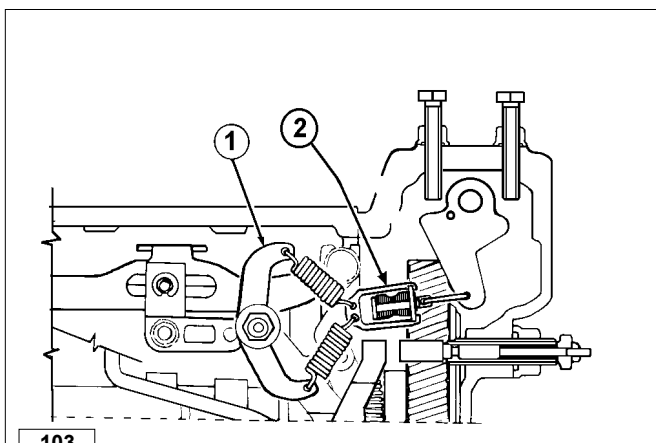


102

Componentes:

- 1 Limitador de capacidade / adaptador de binário
- 2 Parafuso de ajuste de rotação no máximo
- 3 Parafuso de ajuste de rotação no mínimo
- 4 Engrenagem do eixo excêntrico
- 5 Massa do regulador
- 6 Mola do regulador de rotação

Em motores instalados em grupos electrogéneos é montada preferivelmente apenas uma mola **6** de contraste no regulador de massas pesadas a fim de evitar oscilações durante a variação de carga e obter uma frequência mais constante no tempo.



103

Chassis com mola reguladora de rotação do mínimo

Em motores para aplicações onde precisa a utilização de uma certa potência com baixos regimes é montado o chassis **2** completo de mola de mínimo que permite satisfazer as exigências acima descritas evitando a paragem do motor.

Componentes:

- 1 Balanceiro com molas reguladoras de rotação
- 2 Chassis para mola de mínimo

Esquemas recapitulativos dos equipamentos do regulador de acordo com a variação de rotação

LDW 1503-1603			
Voltas 1'	Tipo mola	N. Mola	N. referencia mola
1500	Pesadas	1	5655370
1500	Pesadas	2	5655154/5655156 **
1800	Pesadas	1	5655370
1800	Pesadas	2	5655154 **
2000	Leves	2	5655135
2200-2900	Leves	2	5655135
2800	Pesadas	2	5655405
3000	Leves	2	5655129/5655135

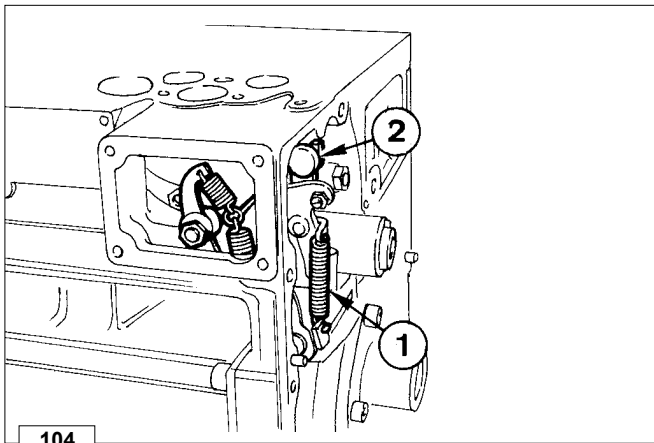
* Chassis do mínimo

** Anti-oscilação

LDW 2004-2204-2004/T-2204/T			
Voltas 1'	Tipo mola	N. Mola	N. referencia mola
1500	Pesadas	1	5655370
1500	Pesadas	2	5655154/5655156 **
1800	Pesadas	1	5655370
1800	Pesadas	2	5655154 **
2000	Leves	2	5655135
2200	Leves	2	5655129/5655135
2500	Pesadas	2	5655129 *
2800	Pesadas	2	5655405
3000	Leves	2	5655129/5655135

* Chassis do mínimo

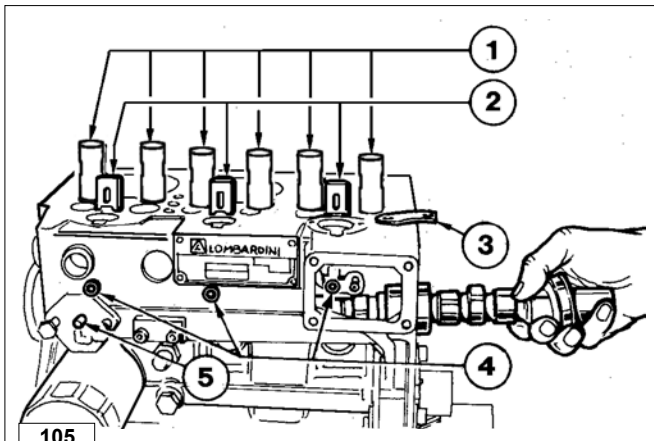
** Anti-oscilação



104

Mola de suplemento combustível durante o arranque

O dispositivo é automático: com motor parado, a mola de suplemento combustível 1 põe a alavanca de comando das bombas injeção 2 para a capacidade máxima, até entrar a funcionar o regulador de rotação que o desliga.



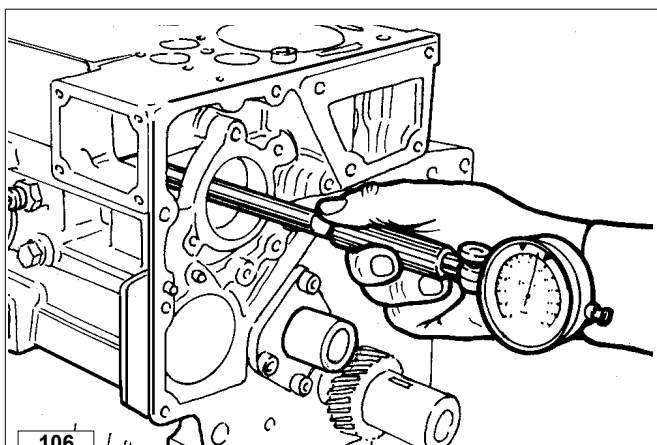
105

Eixo excêntrico

Extracção do eixo excêntrico

Para extrair o eixo excêntrico é necessário remover os tacos de comando das válvulas 1, os tacos de comando das bombas injeção 2, o retentor do rolamento 3 e o ponteiro de comando da bomba de alimentação 5.

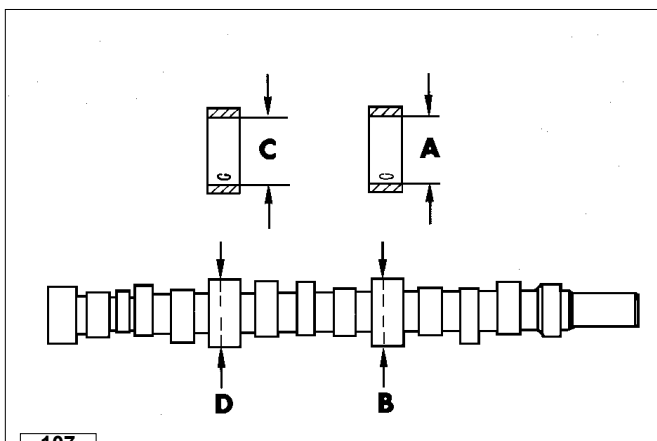
Nota: Para extrair os tacos 2 é necessário desaparafusar os parafusos 4 de três ou quatro rotações.



106

Controlo do diâmetro interno das buchas do eixo excêntrico

Utilize um comparador para medidas internas.
Se os valores diametrais não corresponderem com os de referência extraia as buchas com uma ferramenta apropriada (figuras 109 + 110) e substitua-as.

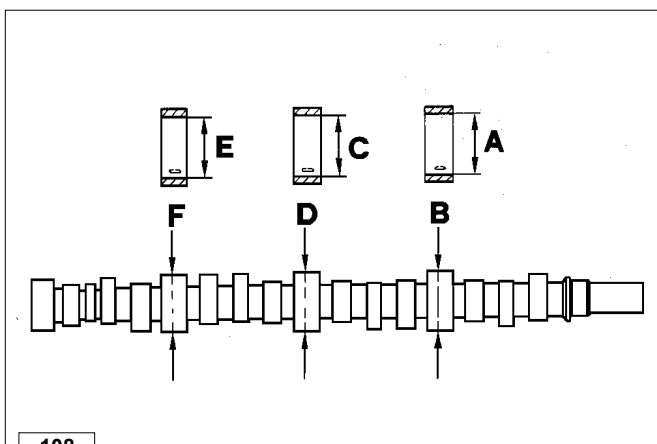


107

Pinos e buchas do eixo excêntrico LDW 1503 - 1603

Ref.	Dimensões (mm)	Folgas (A-B) (C-D) (mm)	Limite de desgaste (A-B) (C-D) (mm)
A	43.000 ÷ 43.025	0.040 ÷ 0.085	0,16
B	42.940 ÷ 42.960		
C	42.000 ÷ 42.025		
D	41.940 ÷ 41.960		

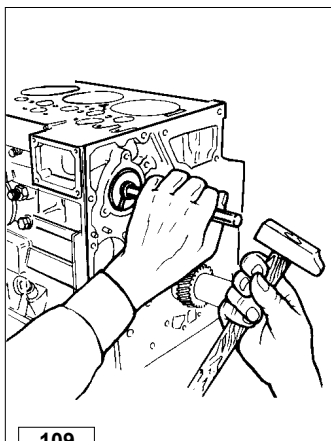
Nota: Os valores A e C referem-se a buchas encaixadas e brocadas



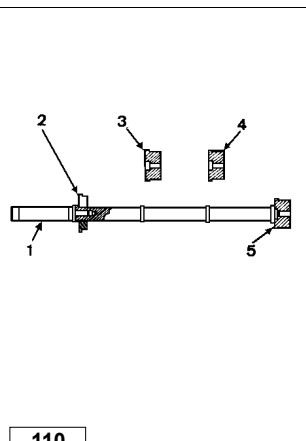
108

Pinos e buchas do eixo excêntrico LDW 2004-2204-2004/T-2204/T

Ref.	Dimensões (mm)	Folgas (A-B) (C-D) (E-F) (mm)	Limite de desgaste (mm) (A-B) (C-D) (E-F)
A	44.000 ÷ 44.025	0.040 ÷ 0.085	0,16
B	43.940 ÷ 43.960		
C	43.000 ÷ 43.025		
D	42.940 ÷ 42.960		
E	42.000 ÷ 42.025		
F	41.940 ÷ 41.960		



109



110

Substituição das buchas do eixo excêntrico

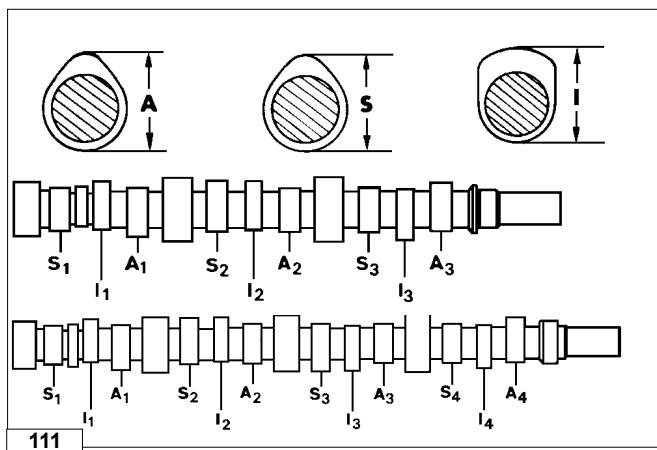
Componentes da ferramenta matr. 7104-1460-021:

- 1 Batedor
- 2 Chumaceira de centragem
- 3 Chumaceira diâm. 44 mm
- 4 Chumaceira diâm. 43 mm
- 5 Chumaceira diâm. 42 mm



Importante

Quando posicionar a chumaceira para a endentação é necessário orientá-la de forma que o furo de lubrificação coincida com o furo na sede.



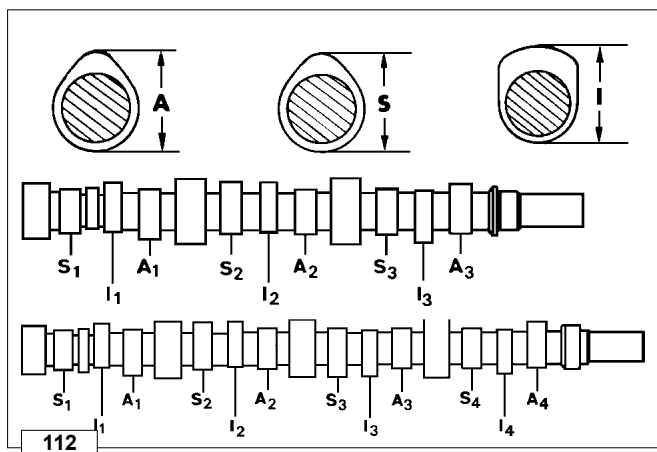
Altura dos excêntricos de aspiração, escape e injeção para motores com tacos mecânicos

	A (mm)	S (mm)	I (mm)
LDW 1503 LDW 2004	36.058 ÷ 36.120	35.62 ÷ 35.68	33.85 ÷ 33.90
LDW 2004/T	35.54 ÷ 35.60	35.24 ÷ 35.30	33.85 ÷ 33.90
Limite de desgaste (mm)	0,4		

A1 = Aspiração 1º cilindro
A2 = Aspiração 2º cilindro
A3 = Aspiração 3º cilindro
A4 = Aspiração 4º cilindro

S1 = Escape 1º cilindro
S2 = Escape 2º cilindro
S3 = Escape 3º cilindro
S4 = Escape 4º cilindro

I1 = Injeção 1º cilindro
I2 = Injeção 2º cilindro
I3 = Injeção 3º cilindro
I4 = Injeção 4º cilindro



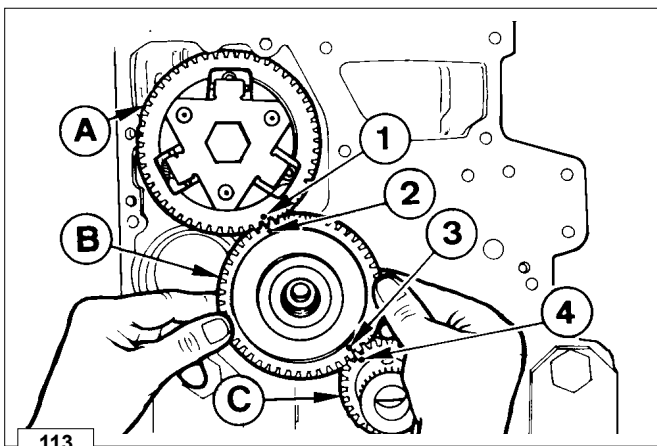
Altura dos excêntricos de aspiração, escape e injeção para motores com tacos hidráulicos

A (mm)	S (mm)	I (mm)
35.44 ÷ 35.50	35.14 ÷ 35.20	33.95 ÷ 34.00

A1 = Aspiração 1º cilindro
A2 = Aspiração 2º cilindro
A3 = Aspiração 3º cilindro
A4 = Aspiração 4º cilindro

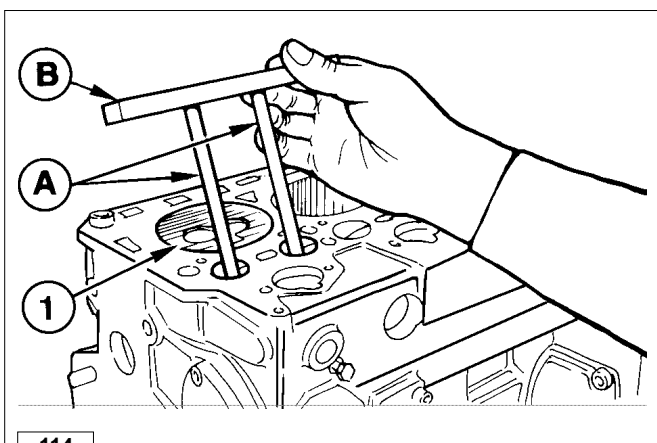
S1 = Escape 1º cilindro
S2 = Escape 2º cilindro
S3 = Escape 3º cilindro
S4 = Escape 4º cilindro

I1 = Injeção 1º cilindro
I2 = Injeção 2º cilindro
I3 = Injeção 3º cilindro
I4 = Injeção 4º cilindro



Sincronização da distribuição

Monte a engrenagem intermédio **B** fazendo coincidir a referência **2** com a **1** da engrenagem de comando do eixo excêntrico **A** e a referência **3** com a **4** da engrenagem de comando do virabrequim **C**.

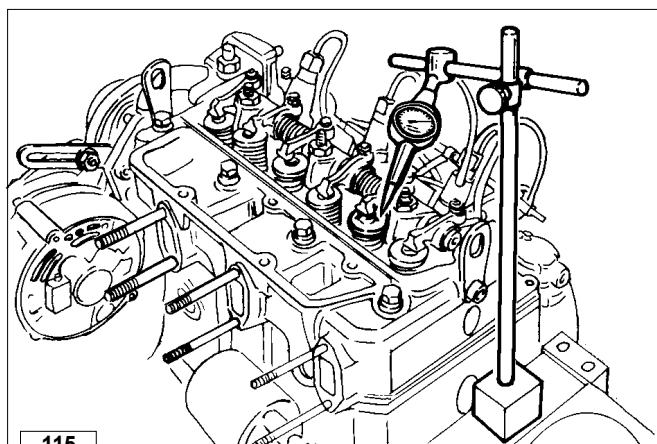


Sincronização da distribuição sem ter em vista as referências

Ponha o pistão nº 1 (lado volante) no ponto morto superior. Ponha acima dos tacos duas hastas **A** de comprimento igual. Vire o eixo excêntrico e pare quando os excêntricos do cilindro 1 estiverem na posição de cruzamento (a aspiração abre e o escape encerra).

Controle com uma régua metálica **B** que as hastas **A** fiquem na mesma altura.

Marque a engrenagem intermédia com aquela do eixo excêntrico e a da distribuição.



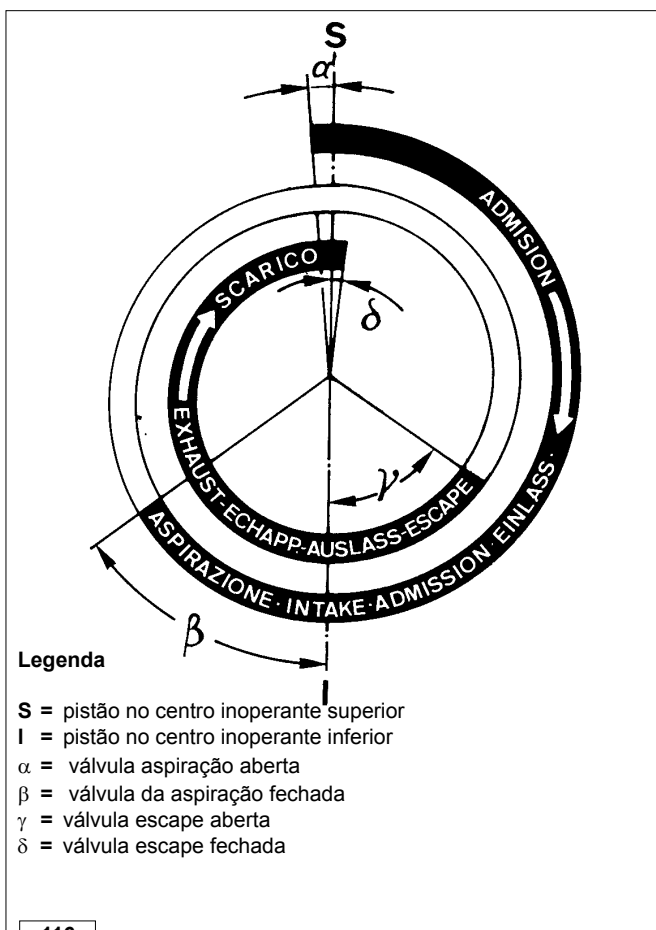
Controlo da sincronização da distribuição

O controlo é realizado no virabrequim e os valores exprimidos são medidos na circunferência do volante de diâm. 290 mm (ao 1° correspondem 2.53 mm).

Ajuste a folga das válvulas para 2 mm (depois de efectuado o controlo restabeleça a folga ao seu valor de funcionamento para 0.15 mm).

Zere o comparador no prato da válvula de aspiração; ao virar o virabrequim no sentido de rotação é possível individuar α (abertura da válvula de aspiração que diz respeito ao ponto morto superior **S**) e β (encerramento da válvula de aspiração, que diz respeito ao ponto morto inferior **I**).

Prossiga da mesma forma com as válvulas de escape verificando γ (abertura da válvula de escape) e δ (encerramento da válvula de escape).



116

Motores com tacos mecânicos

Ângulos de sincronização da distribuição para controle (com tolerância das válvulas = 2 mm)

- α = 14° após S (correspondente a 35 mm no volante)
- β = 6° após I (correspondente a 15 mm no volante)
- γ = 17° antes de I (correspondente a 43 mm no volante)
- δ = 15° antes de S (correspondente a 38 mm no volante)

Ângulos de sincronização da distribuição de funcionamento (com tolerância das válvulas = 0,15 mm)

- α = 14° antes de S (correspondente a 35 mm no volante)
- β = 34° após I (correspondente a 85 mm no volante)
- γ = 46° antes de I (correspondente a 115 mm no volante)
- δ = 14° após S (correspondente a 35 mm no volante)

Ângulos de sincronização da distribuição para controle LDW 2004/T (com tolerância das válvulas = 2 mm)

- α = 15° após S (correspondente a 38 mm no volante)
- β = 21° após I (correspondente a 52 mm no volante)
- γ = 31° antes de I (correspondente a 77 mm no volante)
- δ = 13° antes de S (correspondente a 32 mm no volante)

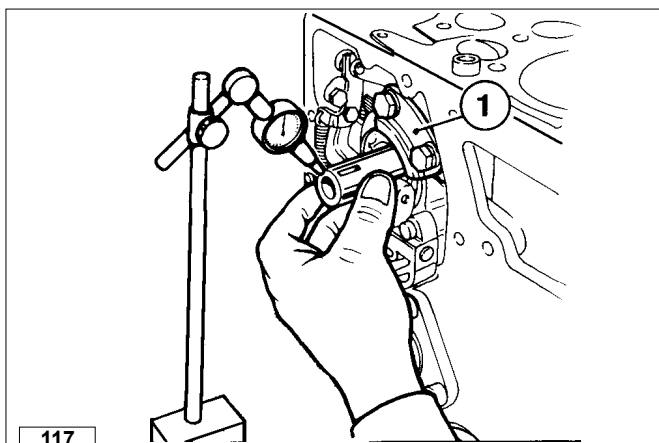
Ângulos de sincronização da distribuição de funcionamento LDW 2004/T (Com tolerância das válvulas a 0.15 mm)

- α = 12° antes de S (correspondente a 30 mm no volante)
- β = 48° após I (correspondente a 120 mm no volante)
- γ = 58° antes de I (correspondente a 145 mm no volante)
- δ = 14° após S (correspondente a 35 mm no volante)

Motores de tacos hidráulicos

Ângulos de sincronização da distribuição de funcionamento (com tolerância das válvulas zerada)

Volts 1'	Tipo do motor	Aspiração	Escape
inferior 2400 r.p.m.	LDW 1503 LDW 1603 LDW 2004 LDW 2204	α = 8° antes S β = 28° após I	γ = 36° antes I δ = 8° após S
superior 2400 r.p.m.	LDW 1503 LDW 1603 LDW 2004 LDW 2204	α = 12° antes S β = 36° após I	γ = 48° antes I δ = 12° após S
inf. e sup. 2400 r.p.m.	LDW 2004/T LDW 2204/T	α = 12° antes S β = 48° após I	γ = 58° antes I δ = 14° após S

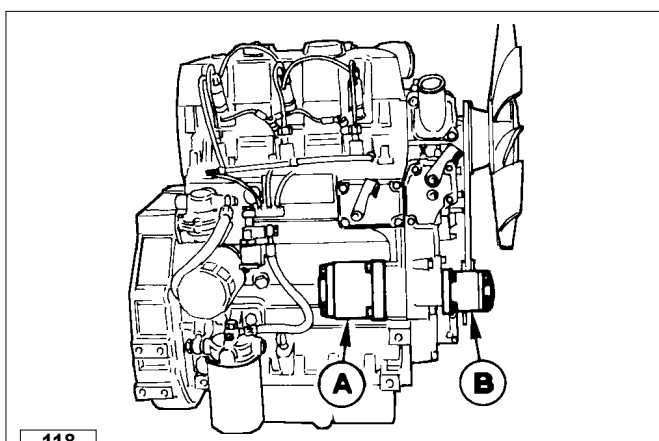


117

Folga axial do eixo excêntrico

Meça a folga axial do eixo excêntrico com o motor sem o cabeçote e sem as bombas injeção e a bomba de alimentação. Assegure-se que a plaqueta **1** esteja apertada.

Posicione o comparador acima da superfície frontal do eixo excêntrico; empurre para dentro e puxe para fora o eixo excêntrico. O valor da folga axial é quase nulo (0.008 mm, folga do rolamento de esferas).



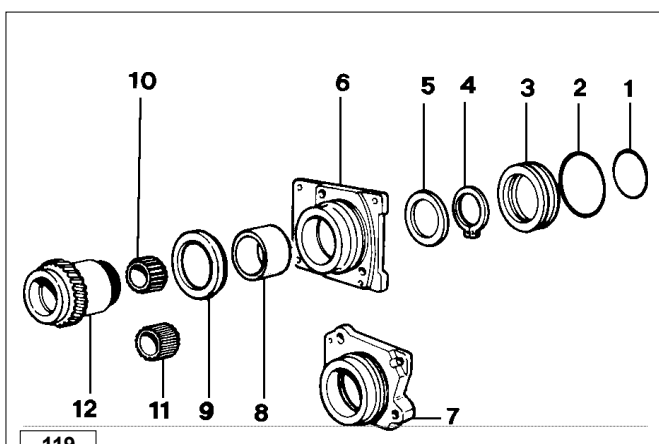
118

Tomadas de motobombas hidráulicas

A = Terceira tomada de arranque com bomba hidráulica Gr 2

B = Quarta tomada de arranque com bomba hidráulica Gr 1

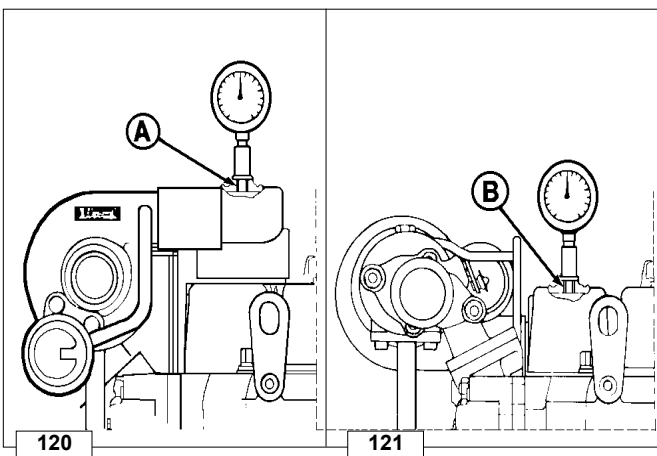
É possível instalar seja na terceira tomada de arranque que na quarta indiferentemente bombas hidráulicas do Gr 1 e do Gr 2 mesmo contemporaneamente contanto que o binário não ultrapasse 40 Nm. A relação de transmissão entre motor, terceira e quarta tomada de arranque é 1:1.



119

Pormenores da terceira tomada de arranque da bomba hidráulica Gr 1 e Gr 2

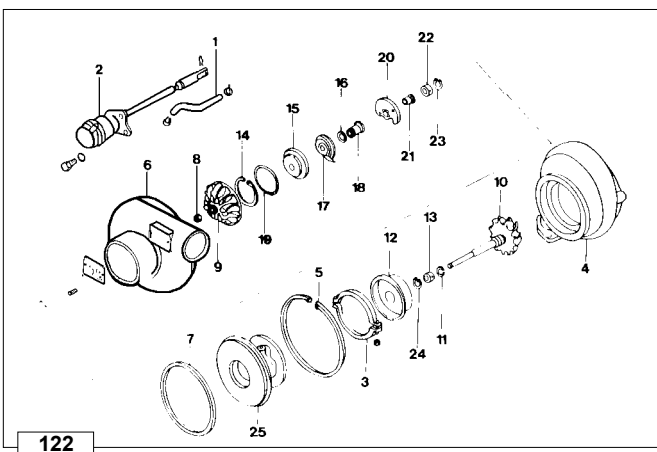
- 1 Anel O-Ring
- 2 Anel O-Ring
- 3 Anel de centragem
- 4 Anel seeger
- 5 Anel de impulso
- 6 Flange do suporte da bomba hidráulica Gr 2
- 7 Flange do suporte da bomba hidráulica Gr 1
- 8 Chumaceira
- 9 Anel raspador
- 10 Cubo para bomba hidráulica Gr 2
- 11 Cubo para bomba hidráulica Gr 1
- 12 Engrenagem de comando



Turbocompressor

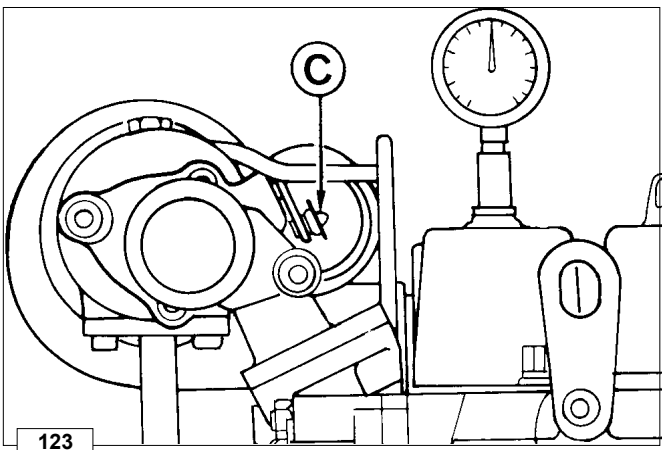
É instalado no motor em duas versões: com entrada de ar do lado volante e com entrada de ar do lado ventilador.

Para controlar a pressão do ar de sobrealimentação aparafuse o manômetro nos furos M8 **A** e **B** previstos seja na versão com entrada de ar do lado volante (fig. 120) seja com entrada de ar do lado ventilador (fig. 121).



Componentes do Turbocompressor

- 1 Tubo flexível
- 2 Actuador
- 3 Colar
- 4 Corpo da turbina
- 5 Anel seeger
- 6 Espiral do compressor
- 7 Distanciador
- 8 Porca
- 9 Contra porca
- 10 Eixo com turbina
- 11 Segmento
- 12 Pára-chispas
- 13 Rolamento
- 14 Anel seeger
- 15 Distanciador
- 16 Segmento
- 17 Deflector óleo
- 18 Casquilho de impulso
- 19 O-Ring
- 20 Rolamento de impulso
- 21 Anel de impulso
- 22 Rolamento
- 23 Anel seeger
- 24 Anel seeger
- 25 Suporte para rolamentos



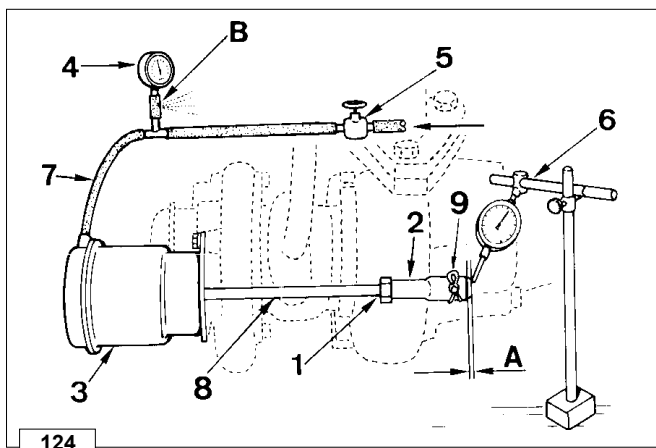
Verificação do Turbocompressor

Procure um manômetro com escala de 0 a 2 bares, ligue-o de acordo com as figuras 120 e 121.

Ligue o motor, deixe-o aquecer durante alguns minutos e ponha-o após a 3000 voltas/1' para a potência NB.

O valor de pressão do ar de sobrealimentação a ser detectado é $89 \div 93 \text{ kPa}$ ($0.89 \div 0.93 \text{ bares}$).

Se a pressão de calibração não entrar dentro do valor pedido será necessário ajustar o curso da haste de comando da válvula C (Waste gate).



124

Controlo da calibração do actuador - Ajuste do curso do haste de comando da válvula "Waste gate"



Importante

O teste há de ser realizado com motor parado.

Desligue o tubo 7 do lado do compressor.

Através de um engate em forma de T ligue um manómetro 4 (escala de 0 a 2 bares) no tubo da rede de ar comprimido completo de redutor 5.

A pressão de ar na rede deve variar de 1.5 a 2.0 bares.

No tubo do manómetro realize um furo B com diâmetro 1.5 mm de onde irá sair uma parte de ar com o fim de estabilizar a pressão no manómetro.

Agindo no redutor 5 envie ao actuador o ar com o fim de fazer avançar o terminal 2 de A (A = 1 mm).

Coloque um comparador 6 de maneira a apoiar o apalpador acima do terminal 2.

A pressão detectada no manómetro deverá ser $830 \div 890$ mm Hg ($1.11 \div 1.19$ bares).

Se a pressão estiver inferior ao valor dado prossiga da forma seguinte:

- Desaparafuse a contra porca 1.
- Retire a chaveta 9 e desligue a haste 8.
- Mantendo a haste parada, aparafuse o terminal 2 até alcançar a pressão de calibração.

A haste, durante a rotação do terminal não deve sofrer alguma torção.

Obs.:

**Perigo - Atenção**

O motor poderá ficar danificado se funcionar com quantidade insuficiente de óleo de lubrificação. É igualmente perigoso encher excessivamente com óleo de lubrificação o motor, porque um aumento brusco de rotações do motor poderá causar a sua combustão. Utilizar óleo de lubrificação apropriado afim de proteger o motor.

A boa ou a má qualidade do óleo de lubrificação reflectem-se nas prestações e na duração do motor.

Se um óleo inferior é empregue ou se o óleo não for trocado regularmente, haverá um aumento dos riscos de gripagem do pistão, de colagem dos segmentos e um desgaste prematuro da camisa dos cilindros, dos rolamentos e outros componentes moveis. Neste caso a duração do motor será notoriamente curta.

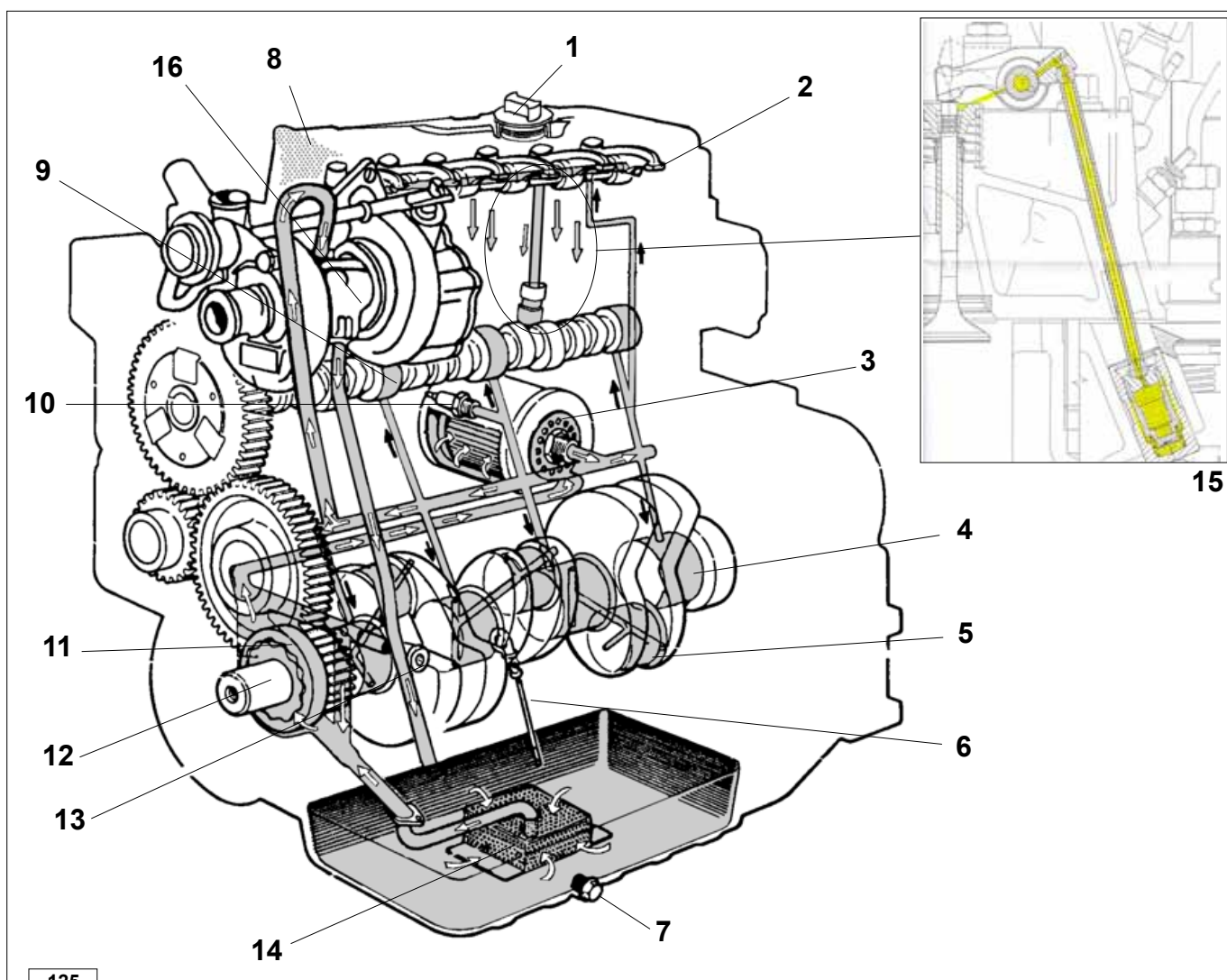
É recomendado utilizar um óleo que tenha a viscosidade apropriada para a temperatura ambiente em que o motor funcione, para a sua determinação utilizar a tabela.

**Perigo - Atenção**

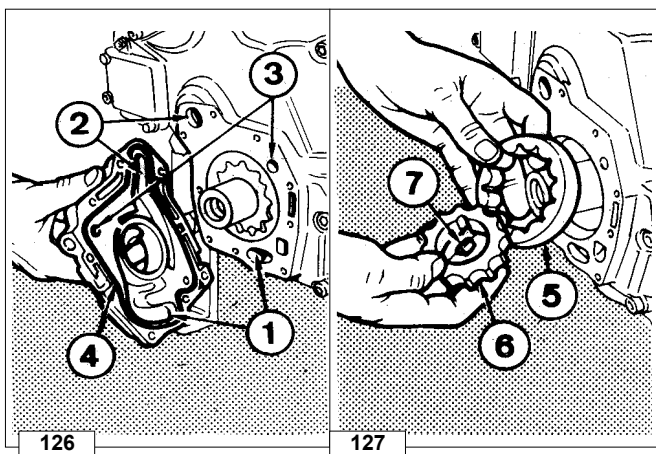
O óleo velho do motor pode provocar cancro na pele se entrar frequentemente em contacto e por períodos prolongados com a mesma.

No caso em que o contacto com o óleo seja inevitável, aconselha-se lavar bem as mãos com água e sabão assim que for possível.

Não dispersar o óleo velho no ambiente porque é muito poluidor.

CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO**Particularidades:**

- | | | |
|-------------------------|----------------------------|---|
| 1) Reabastecimento óleo | 6) Hasta nivel | 11) Bomba óleo |
| 2) Perno bilancins | 7) Tampa descarregamento | 12) Eixo motor |
| 3) Filtro a cartucha | 8) Respiradouro | 13) Válvula regulação pressão |
| 4) Pernos de banco | 9) Eixo excêntrico | 14) Filtro interno de aspiração |
| 5) Pernos testa biela | 10) Indicador pressão óleo | 15) Impulsor hidraulico |
| | | 16) Turbo compressor (LDW 2004/T - 2204/T). |



Bomba de óleo

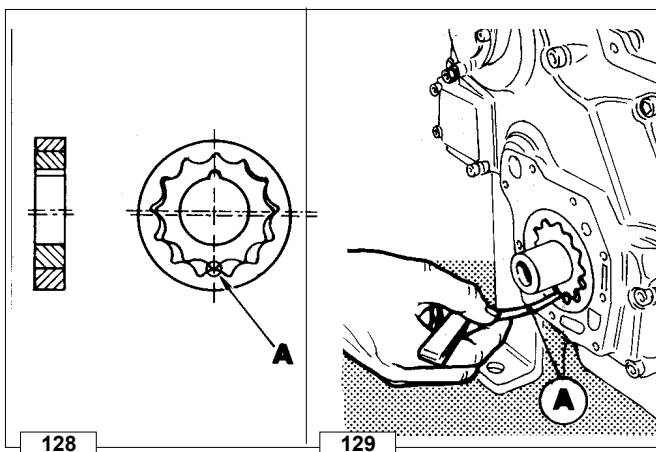
Pormenores:

- | | |
|---|-----------------|
| 1 Conduto de aspiração | 4 Guarnição |
| 2 Conduto de refluxo | 5 Rotor externo |
| 3 Conduto para válvula de ajuste pressão óleo | 6 Rotor interno |
| | 7 Chaveta |

A bomba de óleo é arrastada pelo virabrequim através da chaveta 7. O rotor 6 fica bloqueado no sentido circunferencial mas não naquele axial.

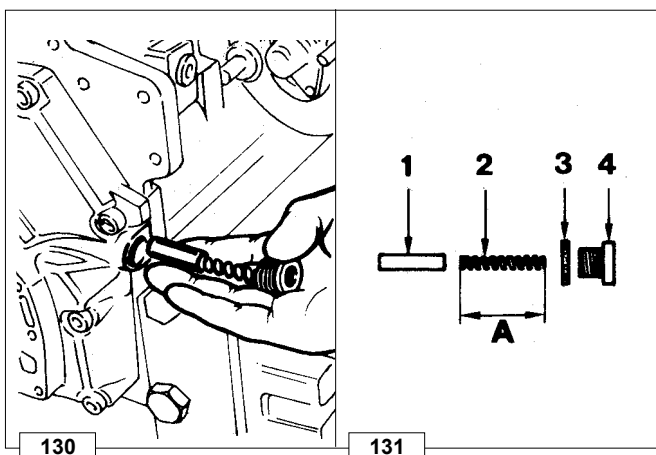
Isto permite ao virabrequim mover-se no sentido axial impedindo aos rotores 5 e 6 de desgastar as superfícies de retenção da própria bomba.

Capacidade da bomba de óleo = 24.5 litros/1' a uma pressão de 4.5÷4.75 bares (rotação do motor 3000 voltas/1', temperatura óleo 38÷42°C).



Folga entre os rotores da bomba de óleo

Meça a folga A entre os dentes presentes no eixo da sede da chaveta como na figura 129; o seu valor é 0.150 mm; a folga limite de desgaste é 0.280 mm.



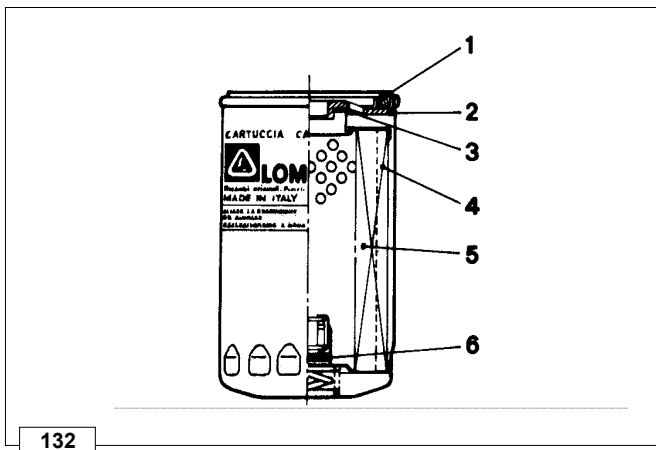
Válvula de ajuste da pressão do óleo

Componentes:

- | |
|-------------|
| 1 Válvula |
| 2 Mola |
| 3 Guarnição |
| 4 Tampa |

Comprimento da mola A = 45.5 ÷ 46.0 mm.

Sopre ar comprimido na sede da válvula e limpe cuidadosamente todos os pormenores; controle com um calibre o comprimento da mola A.



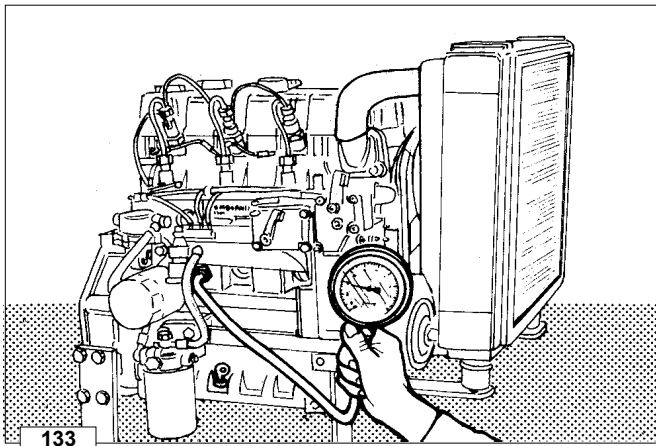
Cartucho do filtro óleo

Componentes:

- | |
|----------------------|
| 1 Guarnição |
| 2 Placa |
| 3 Guarnição |
| 4 Lamela |
| 5 Material filtrante |
| 6 Válvula by-pass |

Características:

Pressão máx. de exercício 7 bares
 Pressão máx. de explosão 20 bares
 Resistência ao frio -35°C
 Calibração da válvula by-pass 2.1 ÷ 2.8 bares
 Superfície filtrante total 2000 cm²
 Grau de filtração 15 µm

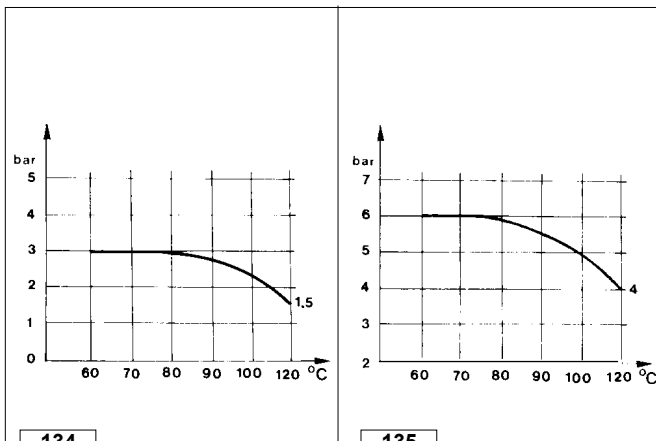


133

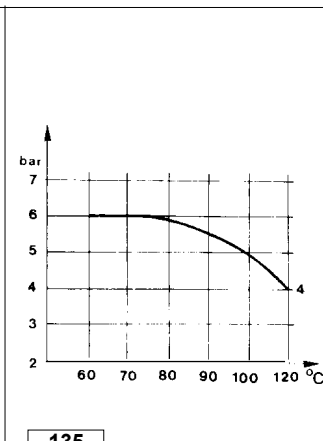
Controlo da pressão do óleo

Depois de terminada a montagem reabasteça o motor com óleo e combustível; ligue um manómetro de 10 bares na junção do pressostato.

Ligue o motor e verifique o comportamento da pressão de acordo com a temperatura do óleo.



134

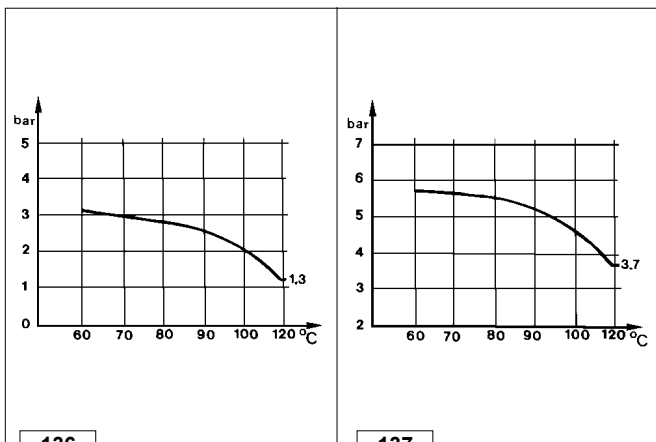


135

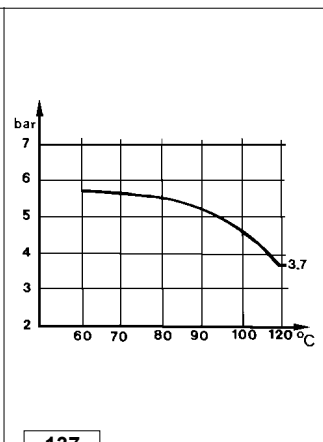
Curvas da pressão do óleo LDW 1503 - 1603

Fig. 134 - Curva detectada no filtro óleo, obtida à velocidade de 850 voltas/1' em vazio.

Fig. 135 - Curva detectada no filtro óleo, obtida à velocidade de 3000 voltas/1' em potência N.



136

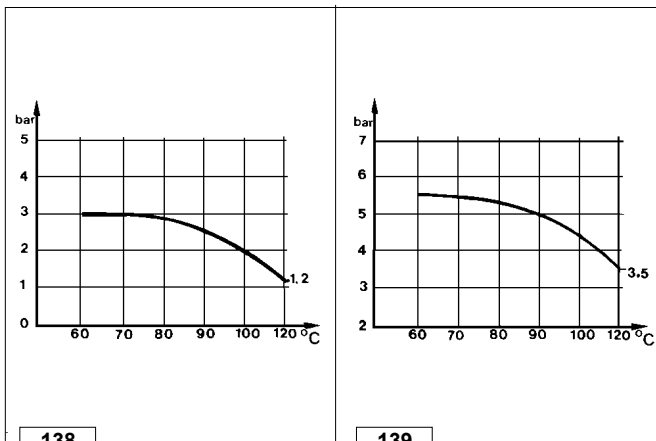


137

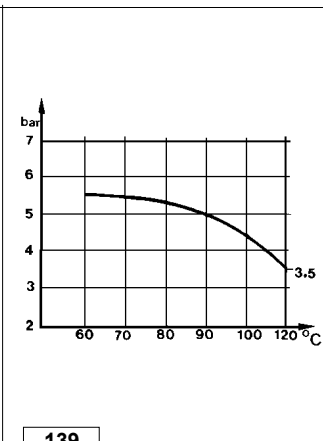
Curvas da pressão do óleo LDW 2004 -2204

Fig. 136 - Curva detectada no filtro óleo, obtida à velocidade de 850 voltas/1' em vazio.

Fig. 137 - Curva detectada no filtro óleo, obtida à velocidade de 3000 voltas/1' em potência N.



138



139

Curvas de pressão do óleo LDW 2004/T - 2204/T

Fig. 138 - Curva detectada no filtro óleo, obtida à velocidade de 850 voltas/1' em vazio.

Fig. 139 - Curva detectada no filtro óleo, obtida à velocidade de 3000 voltas/1' em potência N.

Nota: A temperatura máx. do óleo de lubrificação deve ser inferior à soma: temperatura ambiente + 95°C.

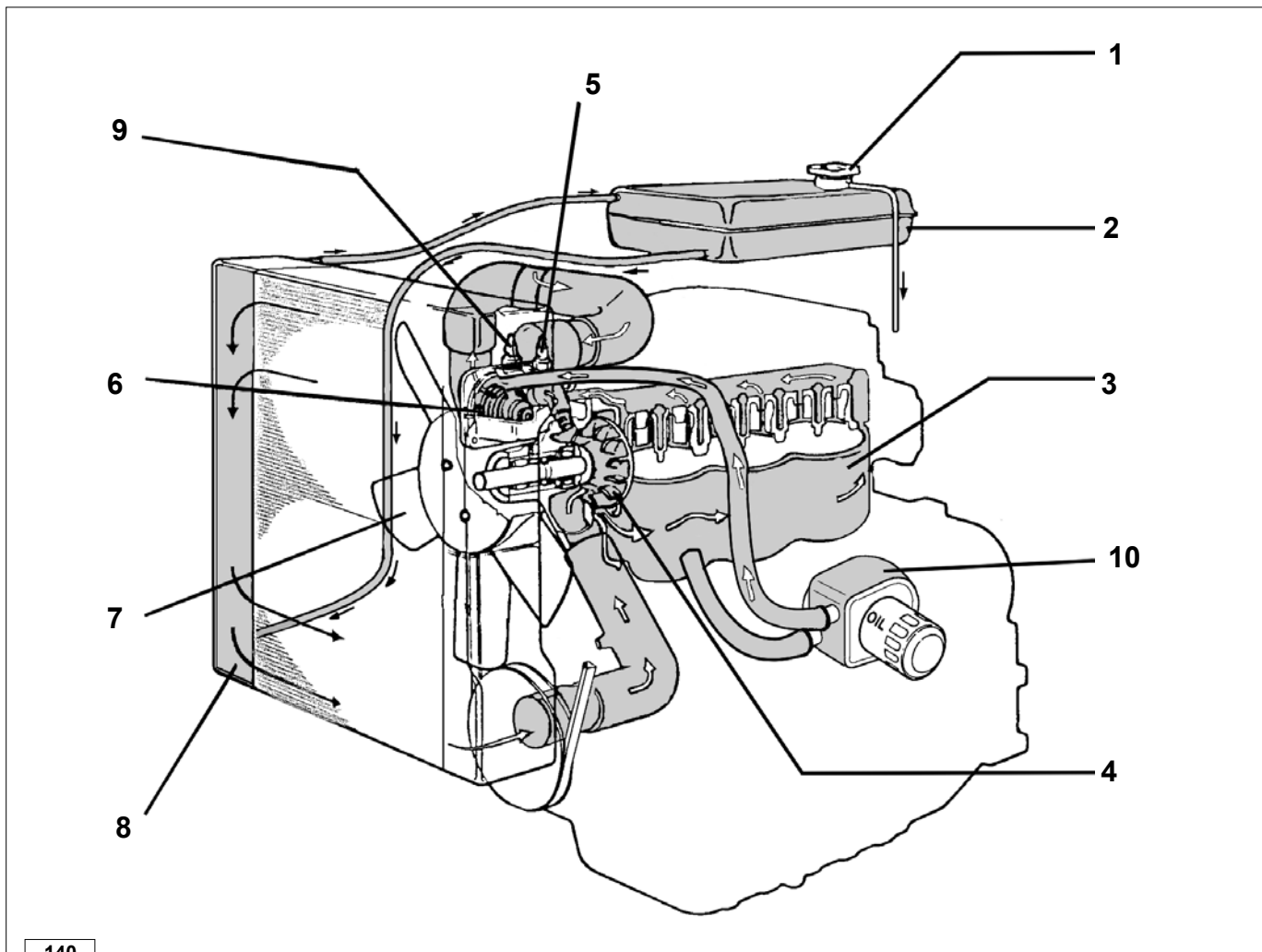
Obs.:

**Perigo - Atenção**

O circuito de arrefecimento a líquido encontra-se sob pressão. Não efectuar controlos antes que o motor esteja arrefecido e também neste caso abrir com cautela o tampão do radiador ou do depósito de expansão.

No caso em que esteja montada uma ventoinha eléctrica não aproximar-se ao motor quente porque poderia entrar em funcionamento também com o motor parado.

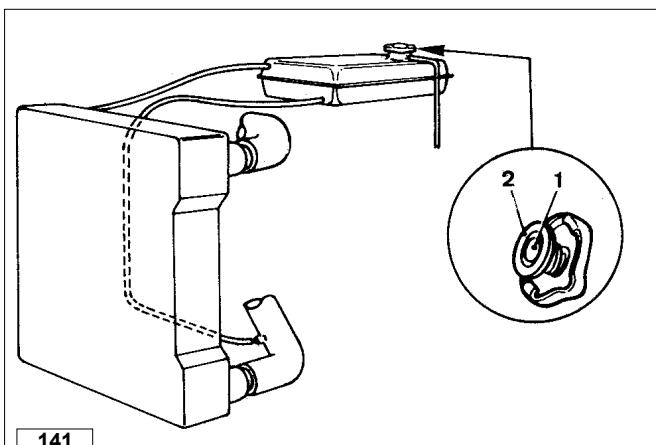
O líquido de arrefecimento é poluente e portanto deve ser eliminado no respeito do ambiente.

CIRCUITO DE ESFRIAMENTO

140

Particularidades:

- | | |
|---|---|
| 1) Tampa reabastecimento líquido | 6) Termostato |
| 2) Tanquezinho de expansão | 7) Ventarola |
| 3) Bloqueio cilindros | 8) Radiador |
| 4) Bomba de circulação | 9) Sensor de temperatura |
| 5) Termostato espia temperatura líquido | 10) Permudador de calor (LDW 2004/T - 2204T). |



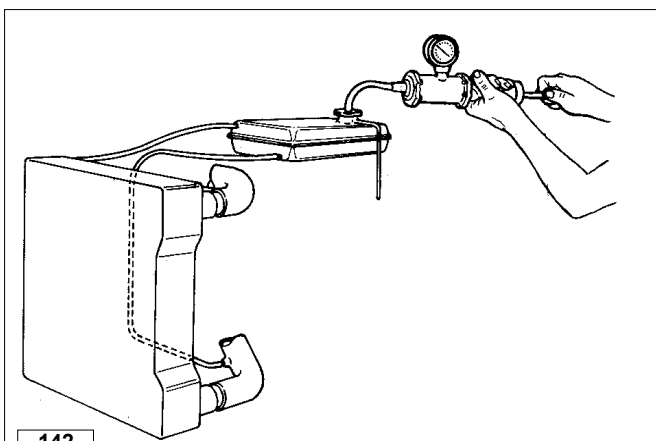
141

Depósito de compensação e tampa

O depósito de compensação está separado do radiador e inclui a tampa de introdução do líquido de arrefecimento.

A tampa está equipada com uma válvula de depressão 1 e uma de sobrepressão 2.

Pressão de abertura da válvula de sobrepressão 0.7 bares.



142

Controle de retenção do radiador

Tire a tampa do depósito de expansão e controle que o nível do líquido esteja ao ponto certo.

Substitua a tampa com uma equipada com engate para bomba de ar manual, veja figura 142.

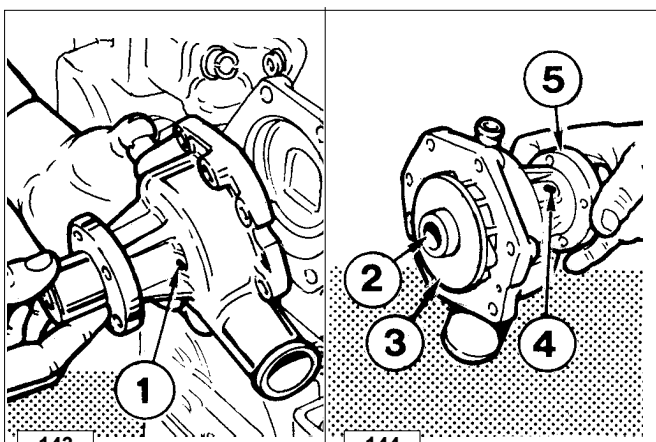
Comprima ar a uma pressão de 1 bar durante cerca de dois minutos. Controle que não haja gotejamentos no radiador.



Cuidado - Advertência

Em condições de trabalho muito poeirentas verifique e limpe frequentemente a parte externa do radiador.

➡ Para a substituição do líquido de arrefecimento veja pág. 22.



143

144

Bomba de circulação do líquido de arrefecimento

O rotor 3 e o cubo 5 estão montados no eixo com interferência.

Para extrair o rotor aparafuse no furo 2 um parafuso M 18x1.5.

Para extrair o eixo é necessário remover o parafuso 4 que bloqueia o rolamento no corpo da bomba.

No eixo entre o rolamento e o rotor é interposta uma guarnição de retenção frontal. Um desgaste eventual desta última poderia produzir uma perda de líquido do furo 1.

LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2204:

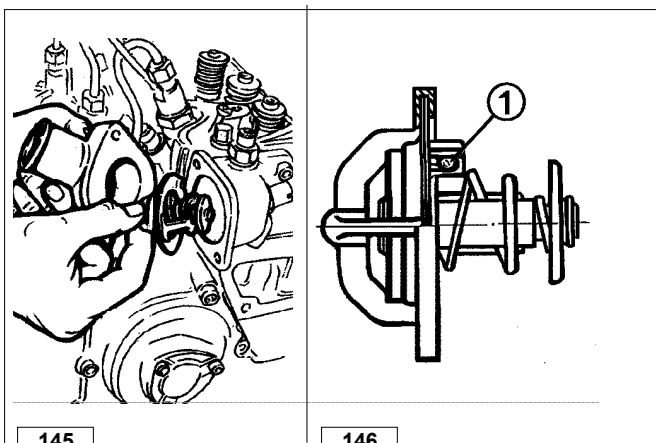
Relação de velocidade rotação bomba/rotação motor = 1:1.2

Capacidade da bomba a 3000 voltas/1' = 70 litros/1'

LDW 2004/T - 2204/T:

Relação de velocidade rotação bomba/rotação motor = 1:1.5

Capacidade da bomba a 3000 voltas/1' = 116 litros/1'



145

146

Válvula termostática

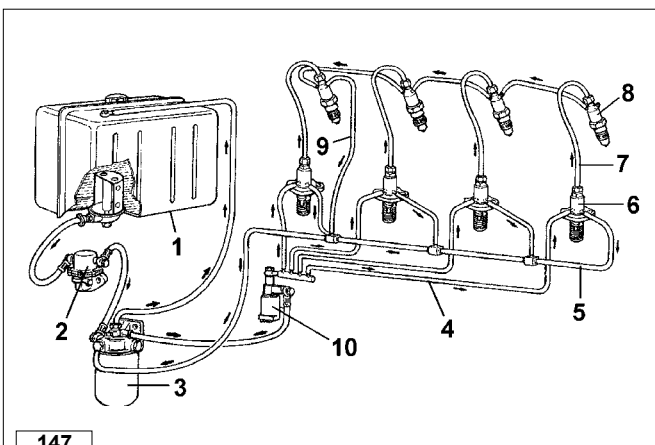
1 – Válvula de purga do ar

Características:

Temperatura de abertura:77°÷81°C

Curso máx. a 94°C =7 mm

Vazamento do líquido com termostato e válvula encerrados =15 l/h.

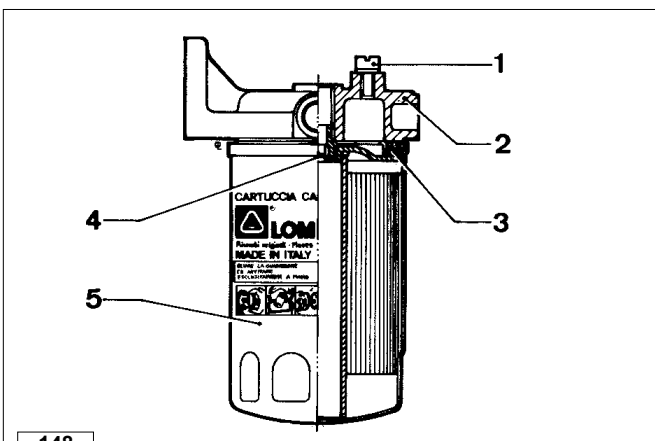


147

Circuito de alimentação/injecção

Componentes:

- 1 - Depósito
- 2 - Bomba de alimentação
- 3 - Filtro de combustível
- 4 - Tubo de refluxo do combustível
- 5 - Tubo de descarga das bombas injectores
- 6 - Bomba injecção
- 7 - Tubo de alta pressão entre bomba e injector
- 8 - Injector
- 9 - Tubo de descarga injector
- 10 - Electroválvula



148

Filtro de combustível

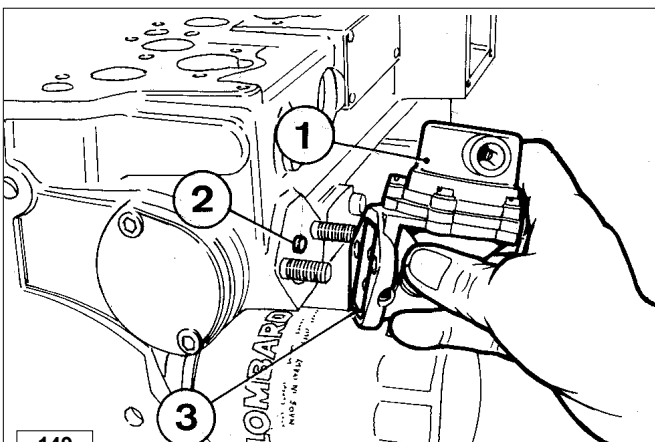
Componentes:

- 1 - Parafuso de purga
- 2 - Tampa
- 3 - Borracha de vedação
- 4 - Junção
- 5 - Cartucho

Características do cartucho filtrante:

Papel filtrante:..... PF 904
 Superfície filtrante:..... 5000 cm²
 Gradação de filtração: 2 ÷ 3 mm
 Pressão máxima de exercício: 4 bares

➔ Para a manutenção veja pág. 22.



149

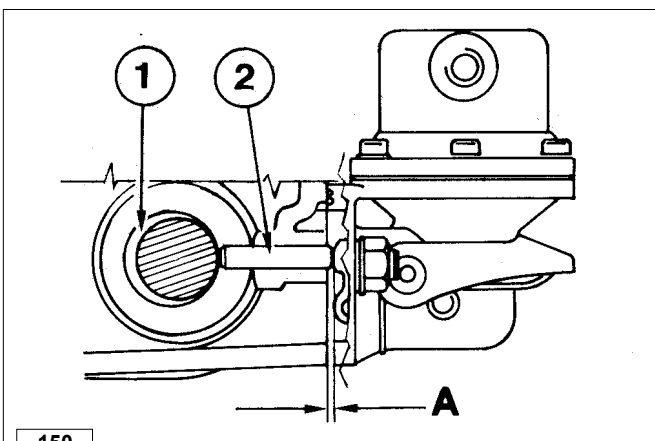
Bomba de alimentação

Componentes:

- 1 - Bomba de alimentação
- 2 - Ponteiro
- 3 - Anel de vedação

A bomba alimentação é de tipo membrana e é accionada por um excêntrico do eixo excêntrico através de ponteiro.

A bomba está equipada com uma pequena alavanca externa para a activação manual.



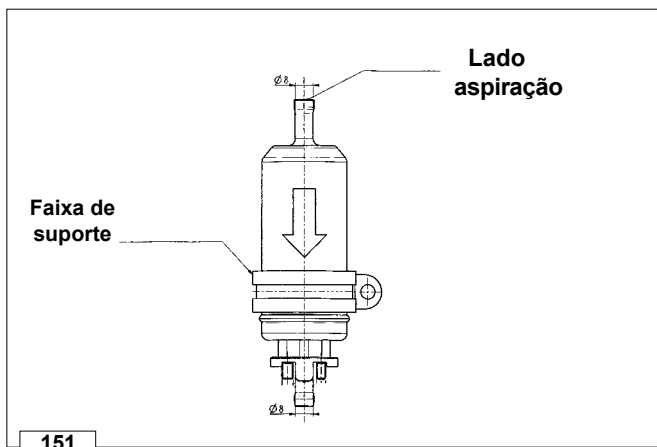
150

Saliência do ponteiro da bomba de alimentação

A saliência **A** do ponteiro **2** com respeito à superfície da base é 1,5 ÷ 1,9 mm; o controlo deve ser realizado com o excêntrico **1** em posição de repouso (no raio base do eixo excêntrico).

Comprimento do ponteiro = 32,5 ÷ 32,7 mm.

Controle o comprimento do ponteiro e se a medida não for certa, substitua-o.



151

Bomba eléctrica do combustível (24V)

Em algumas aplicações (onde for pedido o arranque do motor a temperaturas muito baixas) é prevista a utilização da bomba eléctrica.

Notas de montagem:

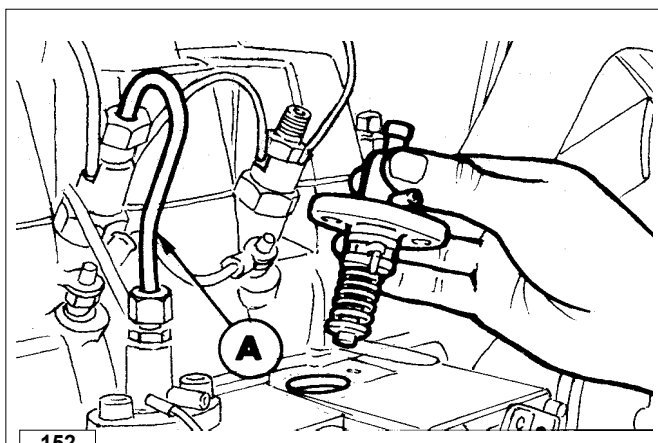
Quando instalar a bomba carburante eléctrica num motor diesel será preciso:

- 1) Remover o filtro montado na entrada da bomba (lado aspiração).
- 2) Introduzir o pré-filtro a montante da bomba (lado aspiração).
- 3) A bomba eléctrica deve ficar na aplicação a uma altura a partir de um nível mínimo do depósito com o fim de gerar uma queda de pressão máxima igual a uma coluna de 500 mm de água.
- 4) Evitar o funcionamento a seco devido ao esvaziamento do conduto de aspiração introduzindo uma válvula de não retorno.

Características:

Pressão: 0,44 ÷ 0,56 bares

Capacidade máx.: 100 l/h



152

Bomba injeção

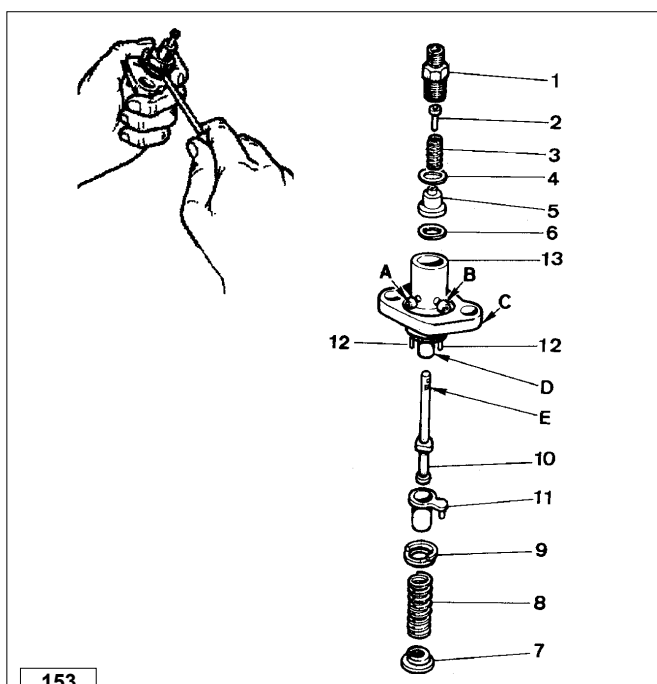
A bomba injeção tipo Q simplificada foi projectada pela LOMBARDINI para ser instalada nos motores série CHD.

O sistema de injeção inclui três ou quatro bombas distintas, cada uma delas alimenta um cilindro.

Colocadas na base em correspondência do próprio cilindro, as bombas são accionadas directamente pelo eixo excêntrico.

Os tubos de alta pressão entre injector e bomba A, são todos de forma igual e as dimensões são de comprimento limitado.

Características	LDW 1503-2004	LDW 1603-2204	LDW 2004/T-2204/T
Bombeador	Ø 6 mm	Ø 7 mm	Ø 7 mm
Válvula de retenção	Volume 25 mm ³ 1 orifício Ø 0,81	Volume 25 mm ³ 1 orifício Ø 0,81	Volume 25 mm ³ 3 orifício Ø 1,5



153

Desmontagem da bomba injeção

Depois de desenganchada a mola do prato retentor prossiga com a desmontagem do pistãozinho.

Duas cavilhas mantêm ligado o prato superior ao corpo da bomba; introduza uma ferramenta apropriada entre o corpo da bomba e o próprio prato para desmontá-la.

Pormenores da bomba injeção:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1 Junção de refluxo | 8 Mola |
| 2 Enchedor | 9 Prato superior |
| 3 Mola | 10 Pistãozinho bombeador |
| 4 Guarnição | 11 Alavanca |
| 5 Válvula de refluxo | 12 Cavilha |
| 6 Guarnição | 13 Corpo |
| 7 Prato retentor | |

A Engate de entrada combustível

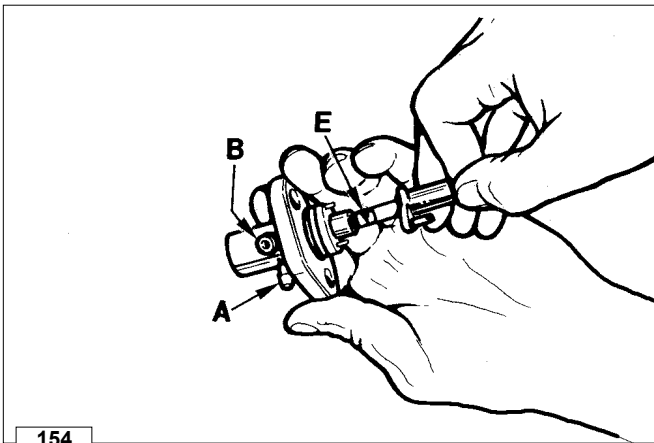
B Engate de descarga combustível

C Flange de fixação da bomba

D Cilindro bombeador

E Hélice de controlo combustível

Nota: As tubagens de engate A, B, a flange C e o cilindro D são partes integrantes do corpo da bomba.

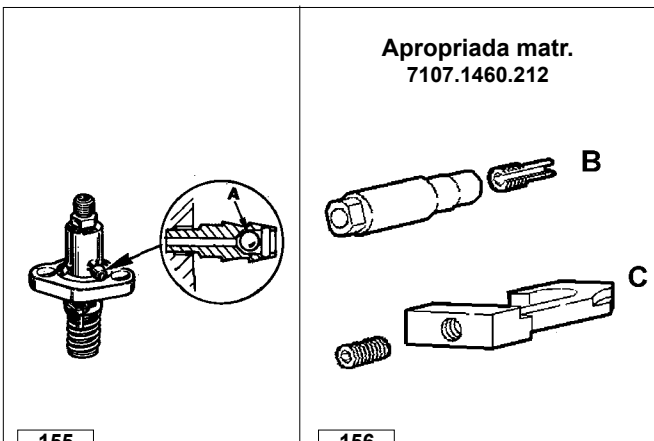


154

Remontagem da bomba injeção

O pistãozinho é montado com a hélice **E** virada para o engate de descarga **B**; se por engano for montado com a hélice virada para o engate de entrada **A**, a bomba de injeção não funcionará (não há perigo do motor ir à sobrevelocidade); complete a montagem seguindo a fig. 154.

- Aperte a junção de refluxo a 35 Nm taxativamente através de chave dinamométrica.



155

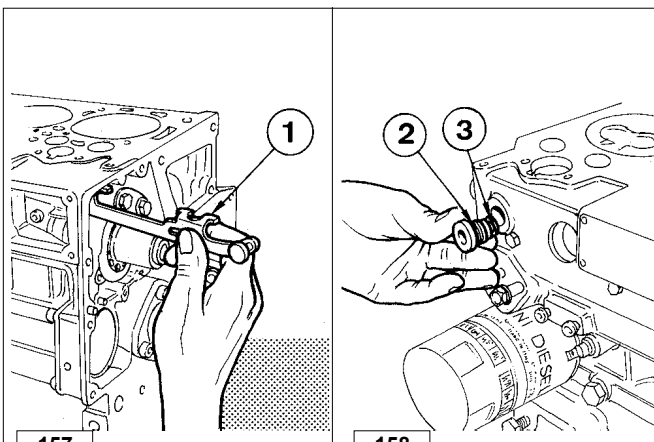
156

Válvula de não retorno da bomba injeção

No engate de descarga há uma pequena válvula de não retorno **A**; esta válvula serve para melhorar a injeção expulsando o ar presente no combustível e para permitir uma paragem rápida do motor toda vez que for accionado o stop.

Para substituir a junção de saída com válvula de esfera de não retorno nas bombas injeção tipo QLC (as junções de entrada e saída são introduzidas à pressão no corpo da bomba) utilize a ferramenta apropriada matr. 7107.1460.212.

A ferramenta **B** é necessária para extrair a válvula **A**, a ferramenta **C** para introduzi-la.



157

158

Haste de comando das bombas injeção

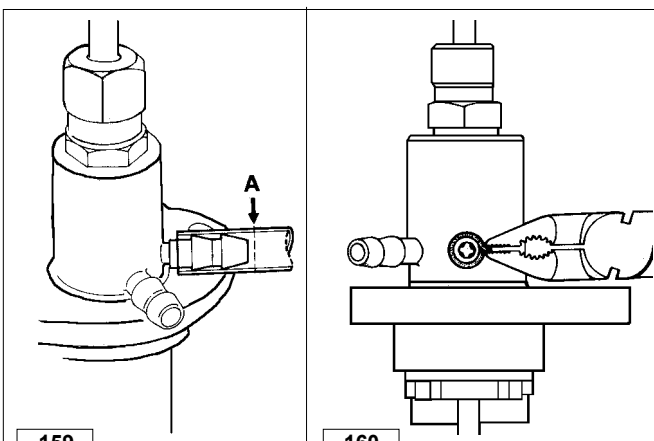


Cuidado - Advertência

Não desaparafuse a virola 2 antes de ter extraído a haste 1.

A haste **1** accionada pelo acelerador e dirigida pelo regulador de rotação, comanda as bombas de injeção.

A virola **2** por meio da ranhura **3** mantém a haste **1** alinhada.



159

160

Desmontagem dos tubos de alimentação da bomba injeção



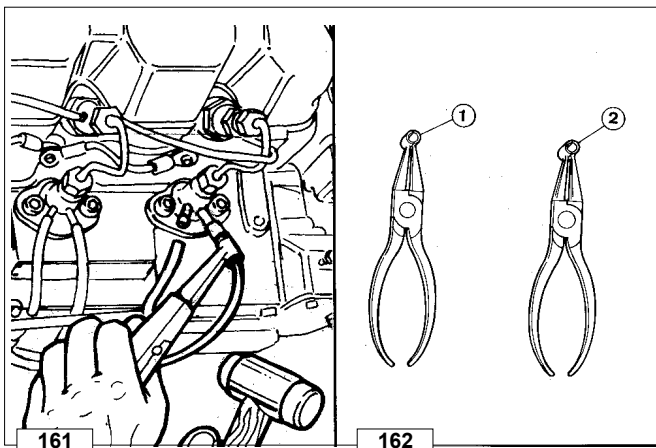
Cuidado - Advertência

Se cortar o tubo no sentido contrário à seta **A (horizontalmente) prejudicar-se-á o engate da bomba com a consequente perda de combustível.**

Corte o tubo de nylon no ponto **A** no sentido da seta.

Remova a parte de tubo dentro do engate utilizando um alicate.

Retire o tubo de nylon sem danificar a retenção do engate, veja figura 159.



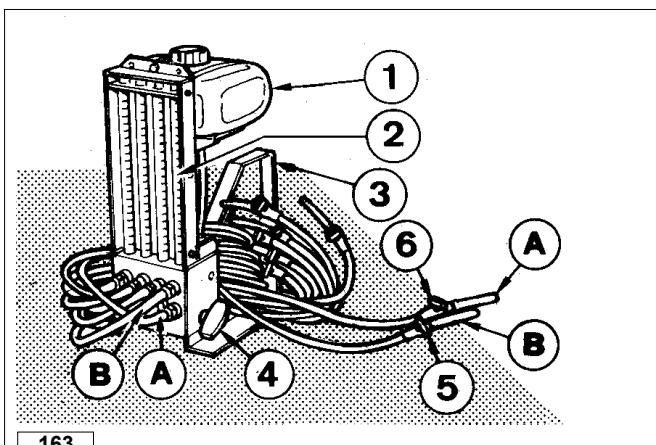
Remontagem dos tubos de alimentação da bomba injecção

- 1 Alicate para tubos (de refluxo) diâmetro 6 mm Matr. 7104-1460-022
2 Alicate para tubos (de refluxo) diâmetro 8 mm Matr. 7104-1460-023

Os tubos de refluxo e descarga são de nylon; são introduzidos nos engates da bomba injecção à pressão com o auxílio de alicates específicos e um martelo de plástico.

Depois de desmontados não é possível utilizar de novo os tubos de nylon.

Substitua-os a cada desmontagem.



Ferramenta de nivelamento das capacidades bombas injecção Matr. 7104-1460-090

- Componentes:**
- 1 Depósito
 - 2 Proveta
 - 3 Suporte
 - 4 Alavanca de comutação
 - 5 Torneira de interceptação tubo de descarga bomba injecção
 - 6 Torneira de interceptação tubo de refluxo bomba injecção
 - A Tubo de ligação com engate de refluxo bomba injecção
 - B Tubo de ligação com engate de descarga bomba injecção

Remova os tubos de todas as bombas injecção e introduza aqueles procedentes da ferramenta. Ligue o tubo de refluxo **A** da ferramenta à junção de entrada **A** da bomba e o tubo de retorno **B** da ferramenta à junção de descarga **B** da bomba. Prossiga da mesma forma com as demais bombas.

Nivelamento das capacidades das bombas injecção

Depois de controlado o avanço da injecção prossiga com o nivelamento das capacidades das bombas.

Antes de ligar a ferramenta matr. 7104 -1460 - 090 às bombas e reabastecer com combustível o depósito **1**, disponha-o a um nível superior pelo menos de 200 mm a respeito das mesmas.

Abra as torneiras **5** e **6**, ligue o motor e ponha-o a um regime de 2000 voltas/1' em vazio.

Comute a alimentação do motor do depósito **1** para as provetas **2** agindo na alavanca de comutação **4** fig. 163.

Depois de um minuto (tempo mínimo de duração do teste) certifique-se de que a diversidade entre o nível maior e aquele menor das provetas não ultrapasse 2 cm³.

Nesse ponto será possível ou diminuir a introdução da bomba que consuma mais (provetas com o nível menor) ou aumentar a introdução da bomba que consuma menos (provetas com o nível menor).

Para variar o refluxo das bombas efectue pequenas rotações de um lado ou do outro nas bombas injecção.

Afrouxe de um quarto de volta os parafusos de fixação da bomba em que decidiu intervir.

Ao virar no sentido horário a capacidade aumenta, diminui no sentido contrário.

- Depois de realizado o ajuste, aperte os parafusos de fixação a 25 Nm.

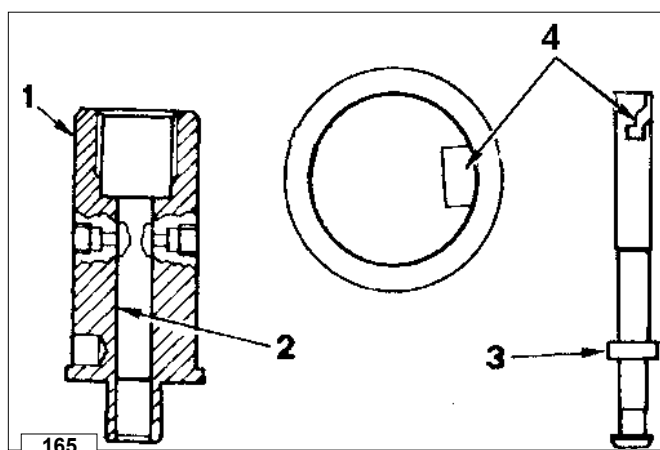


Importante

Toda vez que for desmontada ou substituída uma bomba injecção será necessário realizar o nivelamento das capacidades.

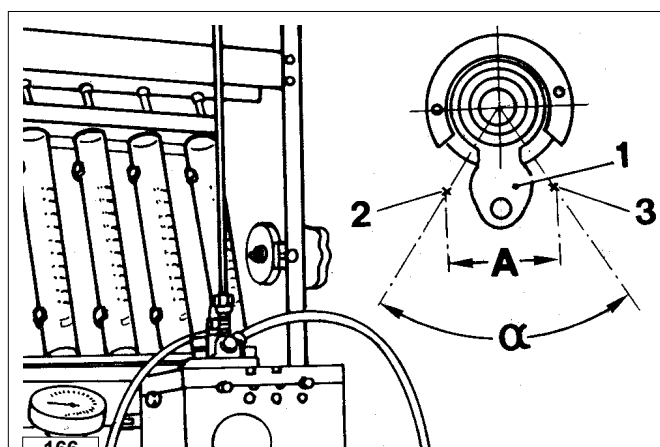
Nota: Quando efectuar a desmontagem de uma ou mais bombas e quiser remontar as mesmas prossiga como a seguir:

- Faça uma marca de referência nas flanges de fixação das bombas injecção e nas superfícies de apoio da base.
 - Deixe inalterados os distanciadores de ajuste do avanço injecção por baixo de cada bomba, quando presentes.
 - Cada bomba deve ser remontada no próprio compartimento.
- Alinhe as marcas de referência realizadas anteriormente.

**Bombeador para bomba injeção matr. 6590-249***Componentes:*

- 1 Corpo bomba
- 2 Cilindro
- 3 Pistãozinho
- 4 Hélice bombeadora

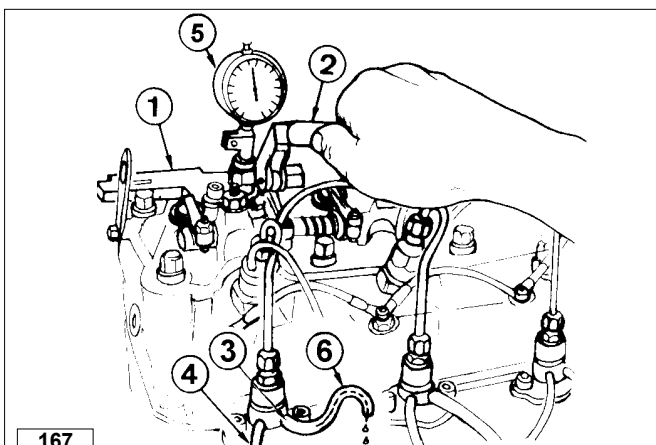
Nota: O cilindro 2 é parte integrante do corpo bomba 1, por isso nunca será possível substituir o cilindro e o pistãozinho 3.

**Controlo de capacidade da bomba injeção no banco de ensaio***Componentes:*

- 1 Alavanca de ajuste capacidade
- 2 Posição da alavanca 1 sobre stop
- 3 Posição da alavanca 1 sobre capacidade máx.
- A = 18,5 ÷ 19,5 mm (curso máx. da alavanca)
- $\alpha = 66^\circ$ (rotação máx. da alavanca).

Dados de controlo da bomba injeção

Força máx. alavanca de ajuste Newton	Curso da alavanca de posição máx. capacidade (mm)	Rotações do eixo excêntrico Voltas/1'	LDW 1503-2004 Refluxo mm³/golpe	LDW 1603-2204 Refluxo mm³/golpe	LDW 2004/T-2204/T Refluxo mm³/golpe
0,35	9	1500	30 ÷ 40	31 ÷ 41	40 ÷ 48
		500	25 ÷ 35	23 ÷ 33	20 ÷ 28
	0	150	56 ÷ 66	56 ÷ 66	58 ÷ 64



167

Controlo do avanço injeção de baixa pressão em motores de tacos hidráulicos

Para verificar o ponto de início do refluxo, a primeira operação a realizar é a de retirar os tubos de nylon da entrada 4 e da saída 3 em cada bomba injeção.

Desmonte em seguida o filtro ar, o colector de aspiração e a tampa dos balanceiros.

Desmonte o pino dos balanceiros completo e depois de retiradas as hastes dos tacos, volte a montá-lo.

Aparafuse no cabeçote a ferramenta especial 1 matr.7107-1460-075 fig. 167 de maneira a apoiar o apalpador do comparador 5 acima do anel de suporte da mola superior da válvula de aspiração. Com o auxílio de um depósito provisório que contém combustível (por exemplo: ferramenta de nivelamento capacidades) alimente por gravidade a bomba injeção ligando-o no engate de entrada 4; no engate de saída 3 junte um tubo de nylon transparente 6 para poder detectar o transbordamento.

Ponha a haste apropriada de comando bombas sobre a posição de stop.

Agindo na alavanca 2 da ferramenta vire o virabrequim até estabelecer o contacto da válvula com a face superior do pistão. Através deste processo determine exactamente o ponto morto superior do pistão do cilindro interessado, zere o comparador nesta posição.

Vire o virabrequim no sentido horário visto pelo lado do volante até iniciar a sair de forma fluida o gasóleo do tubo pequeno montado na saída da bomba injeção.

Mude agora o sentido de rotação para o sentido anti-horário, do tubo pequeno a saída de combustível irá diminuir, quando a saída parar determinar-se-á o ponto de início do refluxo.

Abaixe a alavanca da ferramenta até restabelecer o contacto da válvula com a face superior do pistão e através do comparador 5 meça de quantos milímetros o pistão agora está mais baixo a respeito do ponto morto superior.

Para saber a quantos graus correspondem os milímetros medidos com o comparador 5 utilize a tabela apropriada de transformação de milímetros para graus.

Exemplo **LDW 1503-2004-2004/T** : um avanço de $\alpha=15^\circ$ corresponde a um abaixamento do pistão a respeito do ponto morto superior de 1,86mm.

A mesma operação há de ser realizada em cada bomba.

A diferença de ajuste deve estar incluída em cerca de 1° .

a	LDW 1503-2004-2004/T (mm)	LDW 1603-2204-2204/T (mm)
16°	2,12	2,27
15°	1,86	2,00
14°	1,63	1,74
13°	1,40	1,50
12°	1,20	1,28
11°	1,01	1,08
10°	0,83	0,89
9°	0,67	0,72
8°	0,53	0,57
7°	0,41	0,43
6°	0,30	0,32
5°	0,21	0,22
4°	0,13	0,14
3°	0,07	0,08

Desmonte a aparelhagem, remova o pino dos balanceiros, reintroduza as hastes dos tacos nas próprias sedes e volte a montar o pino dos balanceiros.

Vire o virabrequim de maneira a posicionar os pistões na metade do curso em motores de três cilindros.

Em motores de quatro cilindros ponha o pistão do cilindro número um a 150° após o ponto morto superior (na fase de cruzamento). O aperto do pino dos balanceiros deve ser realizado em fases diferentes para permitir a drenagem do óleo contido nos tacos e permitir aos próprios tacos posicionar-se correctamente.

A densidade do óleo e a temperatura ambiente são factores que influenciam o tempo de espera (cerca de $10'$) que deve passar entre um aperto e o seguinte.

Um aperto realizado apressadamente pode produzir sérias danificações no motor.

Como referência por cada aperto preste atenção para que o prato de suporte da mola superior da válvula não toque no anel de vedação óleo haste-válvula montado na guia.

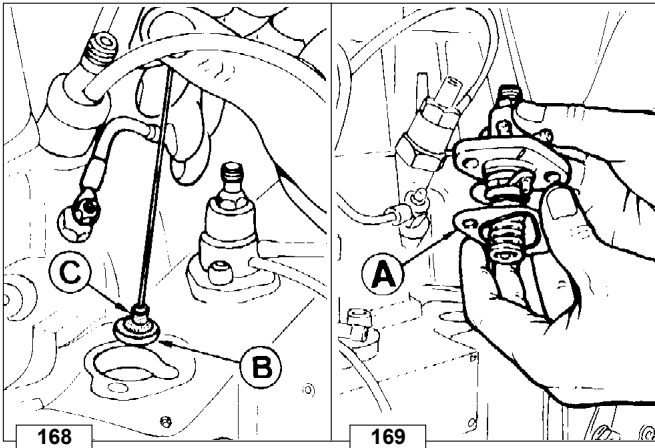
O binário de aperto final do pino dos balanceiros é 50 Nm.

Volte a montar a tampa dos balanceiros e o colector de aspiração apertando os parafusos ao binário indicado.

Tipo do motor	Valores do avanço injeção em voltas/1' ≥ 2400	Valores do avanço injeção em voltas/1' ≤ 2400
LDW 1503 LDW 1603 LDW 2004 LDW 2204	$13^\circ \pm 1^\circ$	$11^\circ \pm 1^\circ$
LDW 2004/T LDW 2204/T	$7^\circ \pm 1^\circ$	$4^\circ \pm 1^\circ$

Controlo do avanço injeção de baixa pressão em motores de tacos mecânicos

O controlo do avanço em motores de tacos mecânicos realiza-se seguindo o mesmo processo descrito para os tacos hidráulicos, exceptuado a desmontagem e a remontagem do pino dos balanceiros e das hastes dos tacos, pois não é necessário.



Correcção do avanço de injeção mediante variação de espessura da pastilha

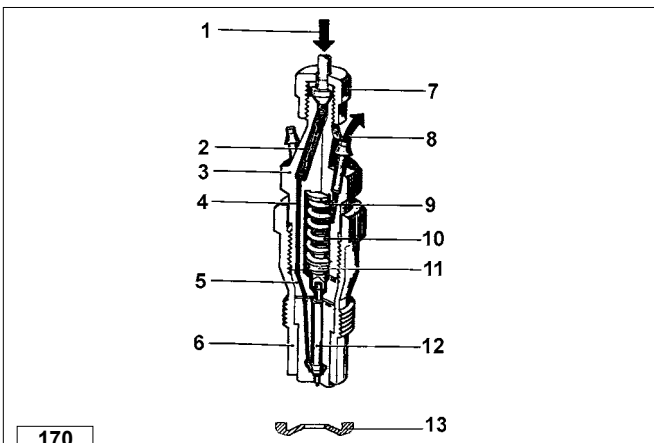
Se for necessário corrigir o avanço estático de injeção será preciso desmontar a bomba injeção do monobloco e substituir a pastilha **B** que fica dentro do taco de injeção com uma de espessura diferente (para extrair a pastilha **B** utilize um ímã **C**). O valor está imprimido na face inferior da pastilha. As pastilhas fornecidas como peças sobresselentes para a variação do avanço são oito, de espessuras que variam de 4 a 4,7mm.

A guarnição **A** entre a flange da bomba de injeção e o monobloco é única e tem apenas a função de assegurar a retenção contra perdas eventuais de óleo. Anteriormente para variar o avanço de injeção utilizavam-se guarnições de espessura diferente entre o plano da bomba injeção e o plano do monobloco (esta operação hoje não é possível, devido à presença da borda de vedação).

Injector (tipo pino)

Componentes:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 Entrada do combustível | 7 Junção de refluxo |
| 2 Filtro | 8 Junção de refluxo |
| 3 Corpo | 9 Distanciadores de refluxo |
| 4 Canal de refluxo | 10 Mola de pressão |
| 5 Pastilha | 11 Pino de pressão |
| 6 Virola de bloqueio | 12 Pulverizador |
| | 13 Pára-chispas |

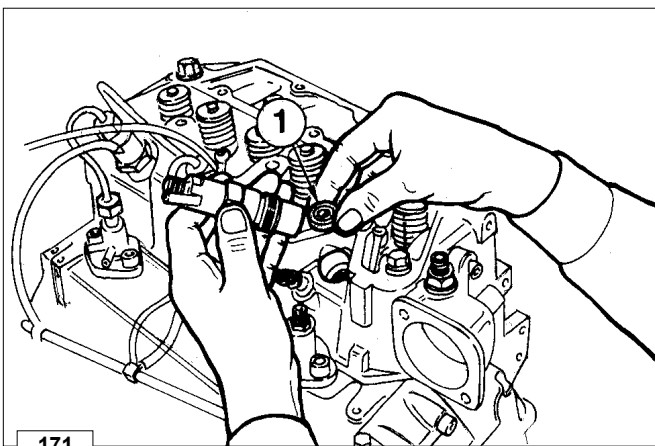


Toda vez que realizar a manutenção do injector substitua o pára-chispas **1**.

Introduza o pára-chispas **1** no compartimento do injector com o plano de vedação virado para cima, veja figura 171.

➡ Para a periodicidade das horas de manutenção veja pag.22.

○ Aperte o injector no cabeçote a 70 Nm.



Calibração do injector

Ligue o injector numa bomba de teste para injectores e certifique-se de que a pressão de calibração seja 140÷150 bares.

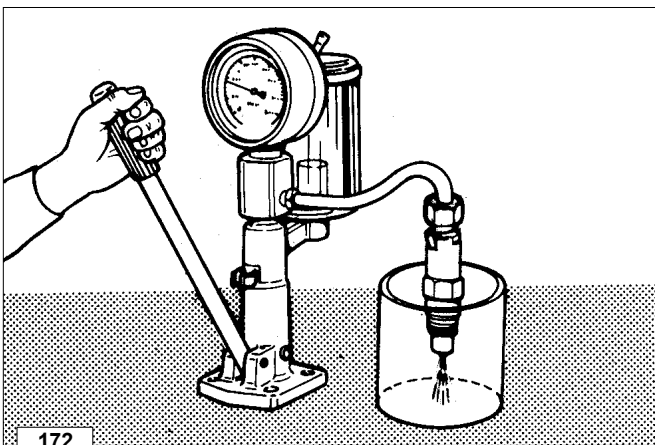
Ao adicionar os distanciadores **9** a pressão de calibração aumenta, diminuindo-os a pressão se abaixa.

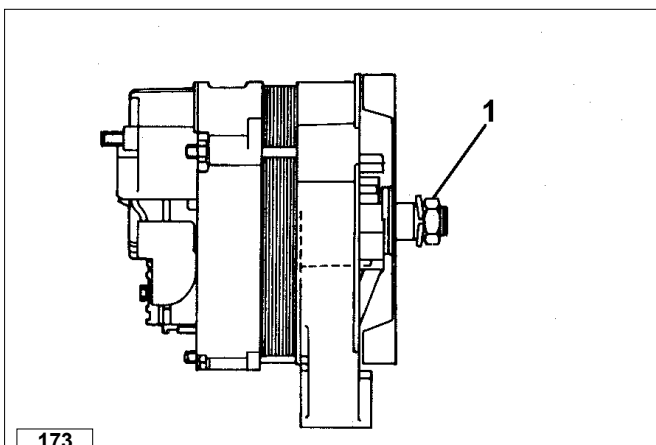
São previstos como peças sobresselentes onze distanciadores **9** de calibração cujas dimensões variam de 1 a 2 mm.

Quando substituir a mola **10**, efectue a calibragem a fim de obter uma pressão superior a 10 bares a respeito da pressão nominal (160 bares) para compensar os ajustes durante o funcionamento. Verifique a retenção da agulha deixando a pressão a 120 bares por 10 segundos.

Se houver gotejamentos substitua o pulverizador **12**.

○ O binário de aperto da virola do injector é 70 ÷ 90Nm.





173

Alternador Marelli, Tipo AA 125 R 14V 45A

Características:

Tensão nominal	14V
Corrente nominal	45A
Velocidade máxima	1 4 . 0 0 0
volts/1'	
Velocidade máxima de pico (por 15')	1 5 . 0 0 0
volts/1'	
Rolamento lado comando	6203.2 z
Rolamento lado colector	6201-2z/C3
Regulador de tensão	RTT 119 A
Sentido de rotação horário visto pelo lado da roldana.	

○ Aperte a porca 1 a 60 Nm.

Nota: Lubrifique os dois rolamentos com graxa para altas temperaturas.
O alternador está equipado com borne **W** para contador de voltas.

Curvas características do alternador Marelli AA 125 R 14V 45A

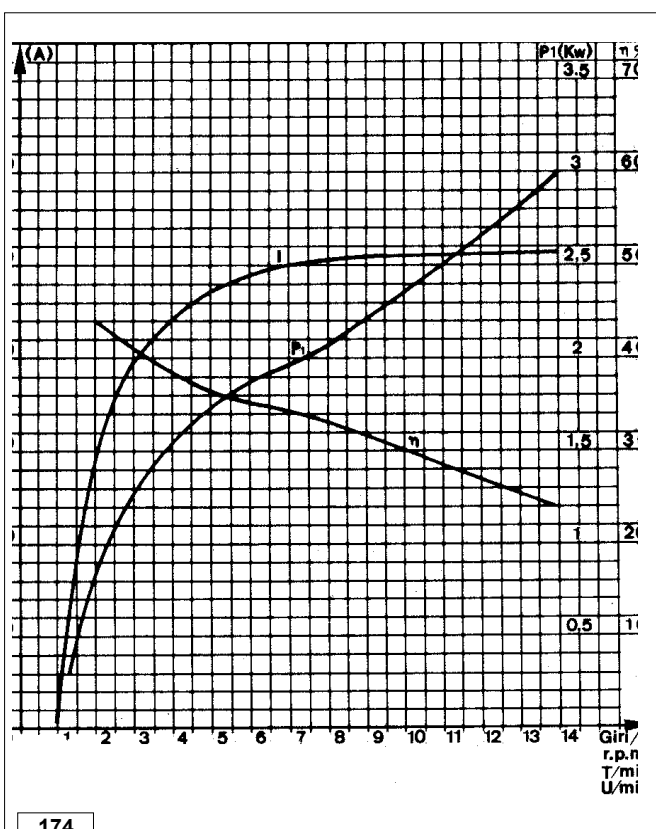
As curvas foram detectadas com regulador de tensão electrónico depois da estabilização térmica a 25°C; tensão de teste 13,5 V.

P1 = Potência em Kw

I = Corrente em Ampere

η = Rendimento do alternador

Nota: As voltas/1' indicadas na tabela, multiplicadas por 1000, são as do alternador.
Relação das rotações motor/alternador 1:1.8



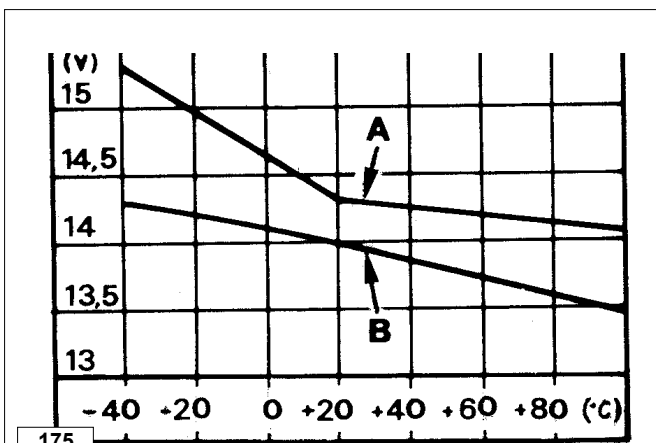
174

Curva característica de tensão do regulador RTT 119 A

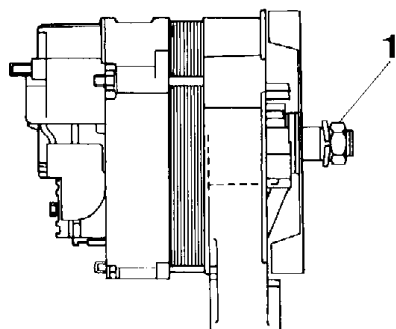
O regulador de tensão electrónico está incorporado no alternador.
A curva varia conforme a variação de temperatura

A = Curva de tensão máxima

B = Curva de tensão mínima.



175



176

Alternador Marelli, Tipo AA 125 R 14V 65A

Características:

Tensão nominal	14 V
Corrente nominal	65 A
Velocidade máxima	14000 voltas/1'
Velocidade máxima de pico (por 15')	15000 voltas/1'
Rolamento lado comando	6302.2 z
Rolamento lado colector	6201-2 z/C3
Regulador de tensão	RTT 119 AC
Sentido de rotação horário visto pelo lado da roldana.	
○ Aperte a porca 1 a 60 Nm.	

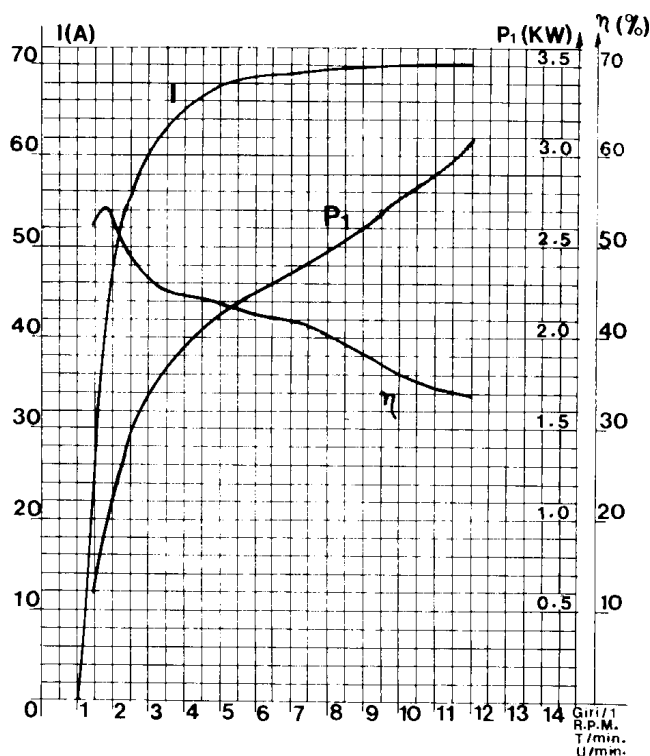
Nota: Lubrifique os dois rolamentos com graxa para altas temperaturas.
O alternador está equipado com borne **W** para contador de voltas.

Curvas características do alternador Marelli AA 125 R 14V 65A

As curvas foram detectadas com regulador de tensão electrónico depois da estabilização térmica a 25°C; tensão de teste 13,5 V.

I = Corrente em Ampere

Nota: As voltas/1' indicadas na tabela, multiplicadas por 1000, são as do alternador.
Relação das rotações motor/alternador 1:1.8

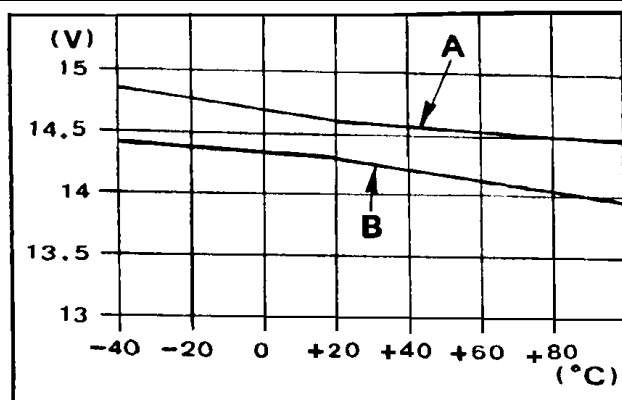


177

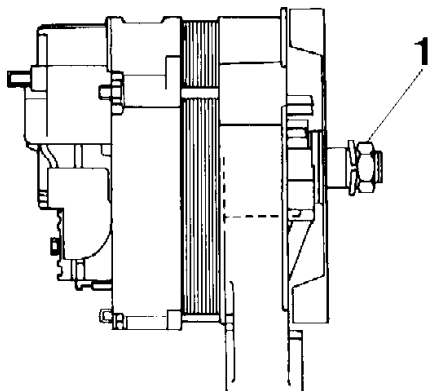
Curva característica de tensão do regulador RTT 119 AC

O regulador de tensão electrónico está incorporado no alternador.

A = Curva de tensão máxima
B = Curva de tensão mínima.



178



179

Alternador Iskra, Tipo AAK3139 14V 80A

Características:

Tensão nominal	14 V
Corrente nominal	80 A
Velocidade de início carga	1350 voltas/1'
Velocidade máxima permanente - intermitente (máx. 15')	13000-15000 voltas/1'
Rolamento anterior	6303 - 2RS - C3
Rolamento traseiro	6201 - 2RS - C3
Força máx. no rolamento	600 N
Regulador de tensão	AER 1528
Sentido de rotação horário.	

○ Aperte a porca 1 a 60÷70 Nm.

Nota: Lubrifique os dois rolamentos com graxa para altas temperaturas.

O alternador está equipado com borne **W** para contador de voltas.

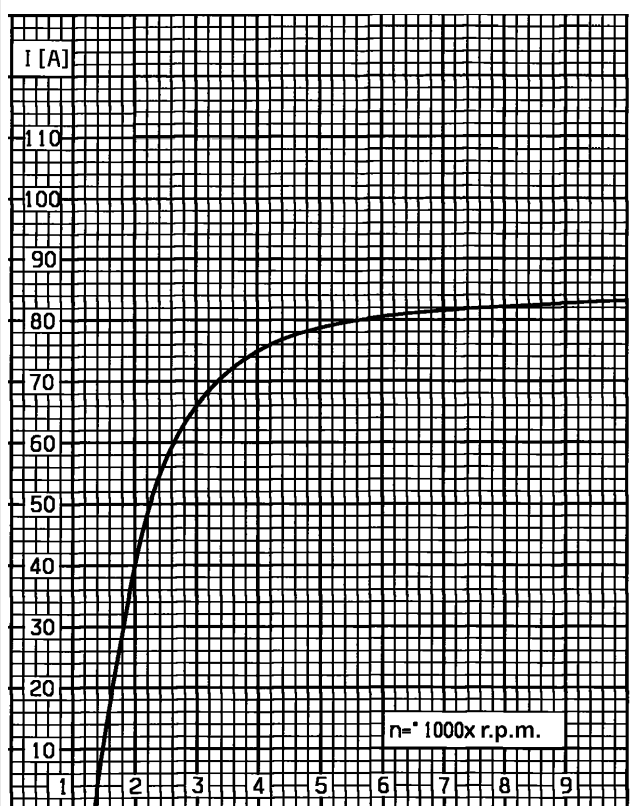
Curvas características do alternador Iskra, Tipo AAK3139 R 14V 80A

As curvas foram detectadas com regulador de tensão electrónico depois da estabilização térmica a $23 \pm 5^\circ\text{C}$; tensão de teste 13V.

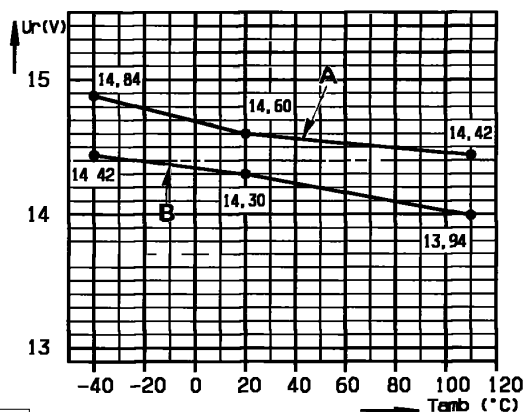
I = Corrente em Ampere

Nota: As voltas/1' indicadas na tabela, multiplicadas por 1000, são as do alternador.

Relação das rotações motor/alternador 1:1.8



180



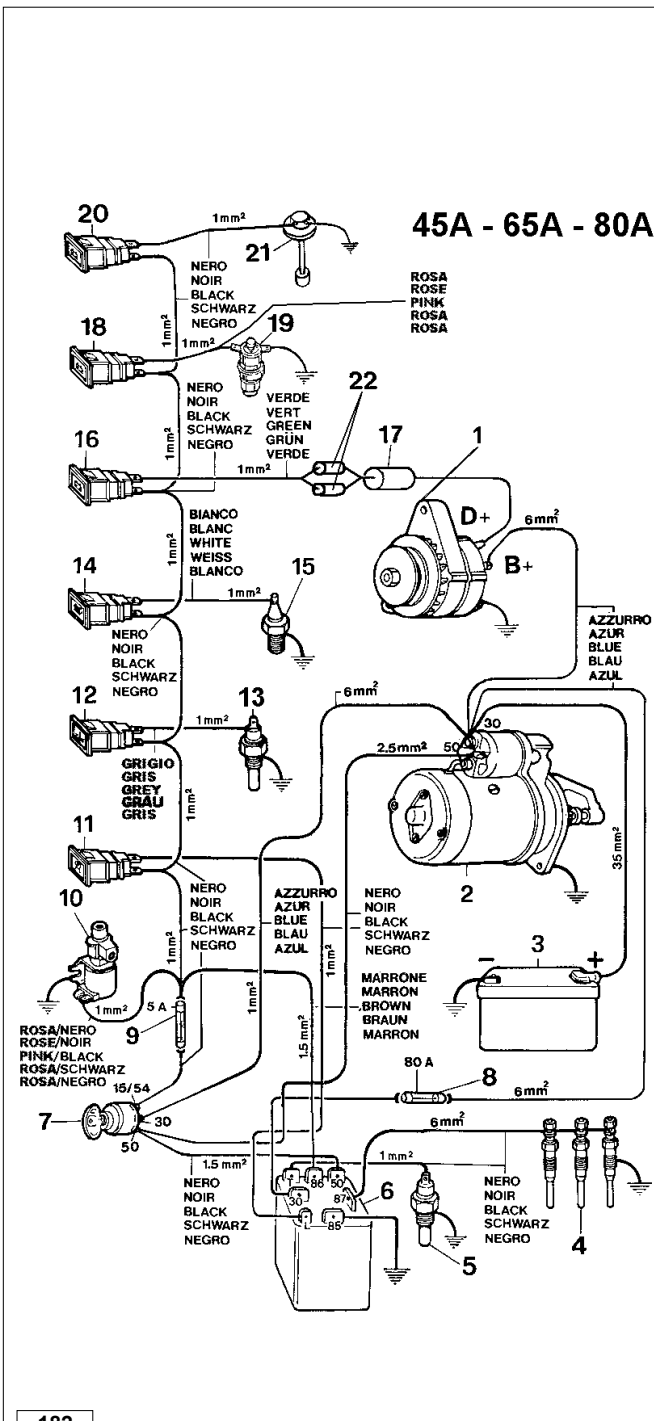
181

Curva característica de tensão do regulador AER 1528

O regulador de tensão electrónico está incorporado no alternador.

A = Curva de tensão máxima

B = Curva de tensão mínima.

Esquema do arranque eléctrico de 12V com alternador 45A / 65A / 80A


- 1 Alternador
- 2 Motor avviamento
- 3 Bateria
- 4 Vela de preaquecimento
- 5 Sensor de temperatura da água
- 6 Unidade de pré-aquecimento das velas
- 7 Interruptor avviamento
- 8 Fusivel
- 9 Fusivel
- 10 Electrostop
- 11 Espia vela
- 12 Espia temperatura liquido de esfriamento
- 13 Termostato para espia temperatura liquido de esfriamento
- 14 Espia pressão óleo
- 15 Interruptor pressão óleo
- 16 Espia carga batteria
- 17 Diode
- 18 Espia entupimento filtro ar
- 19 Indicador de entupimento
- 20 Espia nivel combustivel
- 21 Indicador de nivel
- 22 N° 2 resistências de 100 ohm em paralelo

- A Luzes de estacionamento
 B Repouso
 C Marcha
 D Arranque

A bateria 3 não é fornecida pela LOMBARDINI. De qualquer maneira, aconselhamos para a instalação uma bateria para toda a série dos motores com as características seguintes.

Condições normais de arranque:

Capacidade (K20) = 88 Ah
 Intensidade de descarga rápida (normas DIN a -18°C) = 330 A

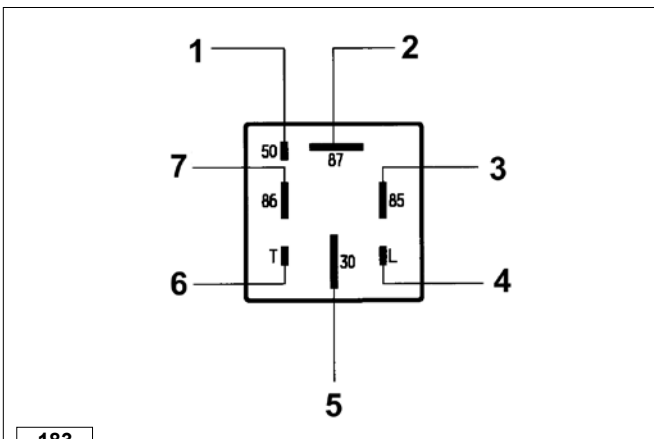
Condições de arranque gravoso (máx. permitido):

Capacidade (K20) = 110 Ah
 Intensidade de descarga rápida (normas DIN a -18°C) = 450 A

Nota: Este esquema de arranque eléctrico está válido em ambos os alternadores, seja de 45A que de 65 A.

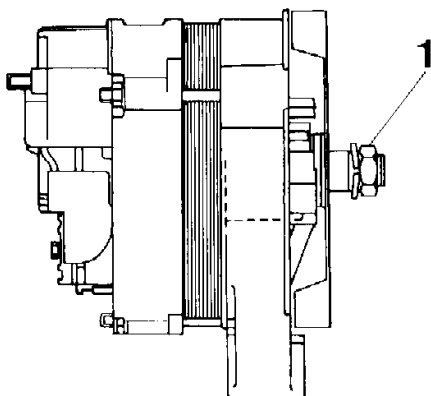
Esquema de ligação para unidade de controlo de pré-aquecimento
Componentes:

- 1 Cabo secção 2,5 mm² para o "50" do quadro chave
- 2 Cabo secção. 6 mm² para a caixa porta-fusível
- 3 Cabo secção 1,5 mm² à terra
- 4 Cabo secção 1 mm² para o indicador luminoso das velas (máx. 2W)
- 5 Cabo secção 6 mm² para o "30" do quadro chave
- 6 Cabo secção 1 mm² para o sensor de temperatura água
- 7 Cabo secção 1,5 mm² para o fusível



182

183



184

Alternador Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (para modelos de 24V)

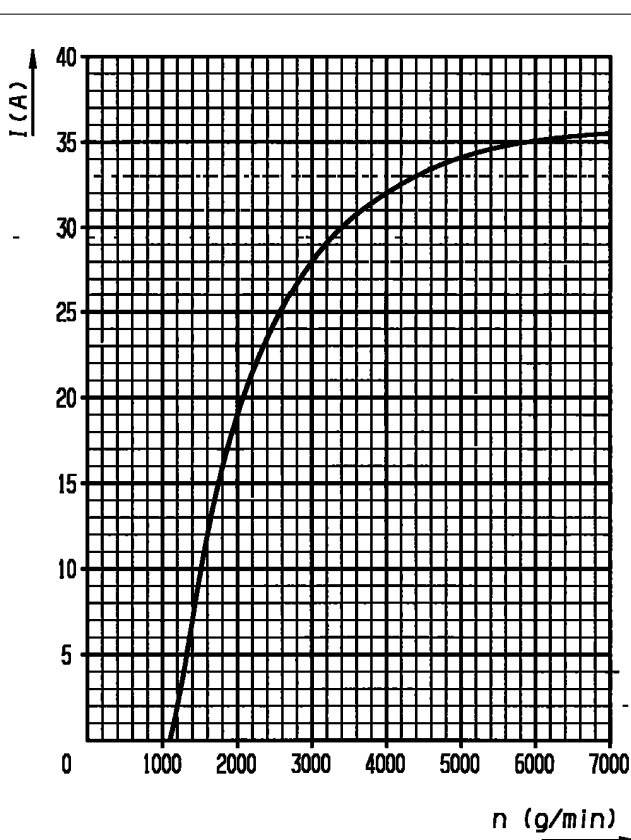
Características:

Tensão nominal	28 V
Corrente nominal	35 A
Velocidade de início carga	1140 voltas/1'
Velocidade máxima permanente - intermitente (máx. 15')	13000 - 15000 voltas/1'
Rolamento anterior	6303 - 2RS - C3
Rolamento traseiro	6201 - 2RS - C3
Força máx. no rolamento	600 N
Regulador de tensão	AER 1528
Sentido de rotação horário.	

○ Aperte a porca 1 a $60 \div 70$ Nm.

Nota: Lubrifique os dois rolamentos com graxa para altas temperaturas.

O alternador está equipado com borne **W** para contador de voltas.



185

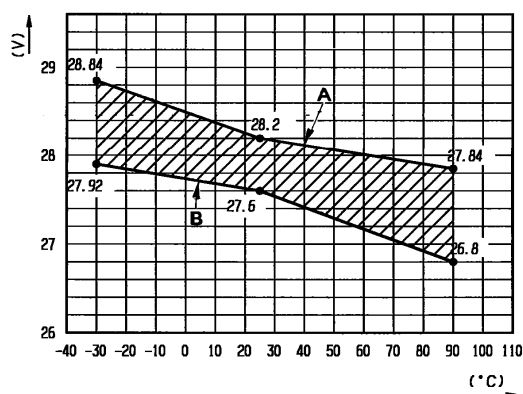
Curvas características do alternador Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V)

As curvas foram detectadas com regulador de tensão electrónico depois da estabilização térmica a $23 \pm 5^\circ\text{C}$; tensão de teste 13V.

I = Corrente em Ampere

Nota: As voltas/1' indicadas na tabela, multiplicadas por 1000, são as do alternador.

Relação das rotações motor/alternador 1:1.8



186

Curva característica de tensão do regulador AER 1528

O regulador de tensão electrónico está incorporado no alternador.

A = Curva de tensão máxima

B = Curva de tensão mínima.



- 1** Alternador
- 2** Motor avviamento
- 3** Bateria
- 4** Vela de preaquecimento
- 5** Sensor de temperatura da água
- 6** Unidade de pré-aquecimento das velas
- 7** Interruptor aviamento
- 8** Fusível
- 9** Fusível
- 10** Electrostop
- 11** Espia vela
- 12** Espia temperatura liquido de esfriamento
- 13** Termostato para espia temperatura liquido de esfriamento
- 14** Espia pressão óleo
- 15** Interruptor pressão óleo
- 16** Espia carga bateria
- 17** Diode
- 18** Espia entupimento filtro ar
- 19** Indicator de entupimento
- 20** Espia nivel combustivel
- 21** Indicador de nivel

- A** Luzes de estacionamento
B Repouso
C Marcha
D Arranque

A bateria **3** não é fornecida pela LOMBARDINI.
De qualquer maneira, aconselhamos para a instalação uma bateria para toda a série dos motores com as características seguintes.

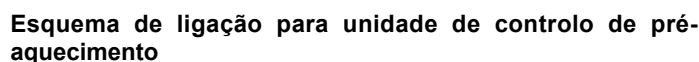
Condições normais de arranque:

Capacidade (K20) = 88 Ah
Intensidade de descarga rápida (normas DIN a -18°C) = 330 A

Condições de arranque gravoso (máx. permitido):

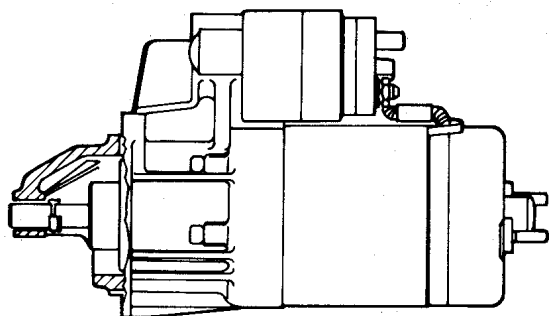
Capacidade (K20) = 110 Ah
Intensidade de descarga rápida (normas DIN a -18°C) = 450 A

Nota: Este esquema de arranque eléctrico está válido em ambos os alternadores, seja de 45A que de 65 A.



Componentes:

- 1 Cabo secção 2,5 mm² para o “50” do quadro chave
- 2 Cabo secção. 6 mm² para a caixa porta-fusível
- 3 Cabo secção 1,5 mm² à terra
- 4 Cabo secção 1 mm² para o indicador luminoso das velas (máx. 2W)
- 5 Cabo secção 6 mm² para o “30” do quadro chave
- 6 Cabo secção 1 mm² para o sensor de temperatura água
- 7 Cabo secção 1,5 mm² para o fusível



189

Motor de arranque 12V

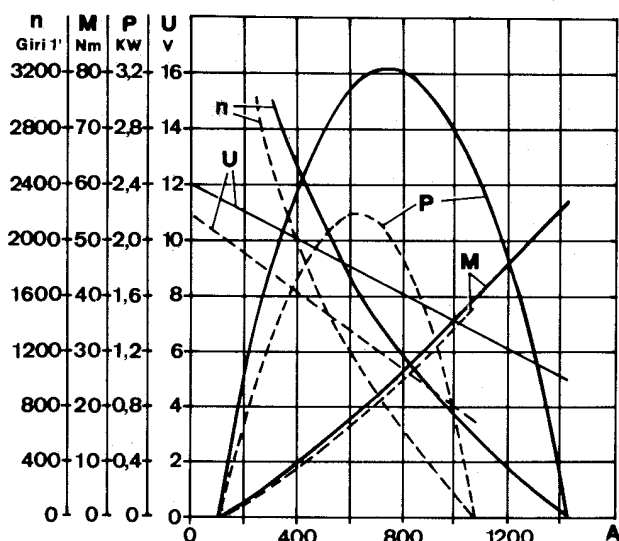
Bosch tipo EV 12V 2.2 kW
Sentido de rotação horário

Nota: Para os consertos contacte a rede de serviço Bosch.

Curvas características do motor de arranque Bosch tipo EV 12V 2.2 kW

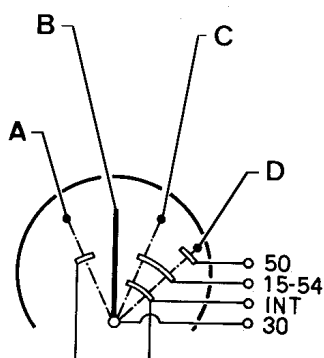
As curvas de linha contínua foram detectadas à temperatura de +20°C; as curvas de linha tracejada foram detectadas à temperatura de -20°C.

Bateria utilizada 110 Ah 450 A.



190

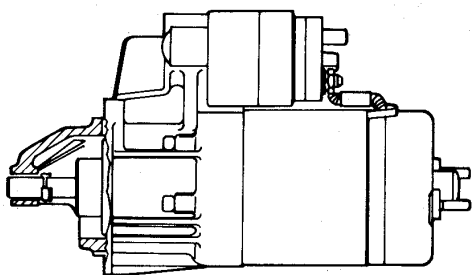
U = Tensão nos bornes do motor em volt
n = Velocidade do motor em voltas/1'
A = Corrente absorvida em Ampere
P = Potência em Kw
M = Binário em Nm



191

Esquema eléctrico do interruptor de arranque

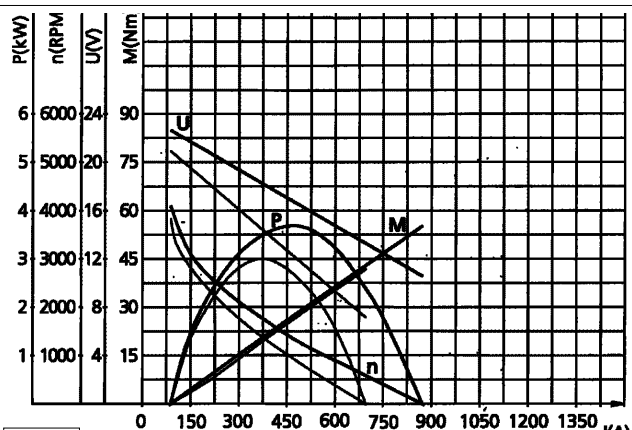
A Luzes de estacionamento
B Repouso
C Marcha
D Arranque



192

Motor de arranque 24V

Iskra tipo AZE 4598 24V 3 kW
Sentido de rotação horário.



193

Curvas características do motor de arranque Iskra tipo AZE 4598 24V 3 kW

As curvas de linha contínua foram detectadas à temperatura de +20°C; as curvas de linha tracejada foram detectadas à temperatura de -20°C.

Bateria utilizada 55 Ah 300 A.

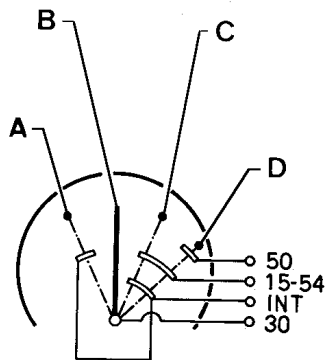
U = Tensão nos bornes do motor em volt

n = Velocidade do motor em voltas/1'

A = Corrente absorvida em Ampere

P = Potência em Kw

M = Binário em Nm



194

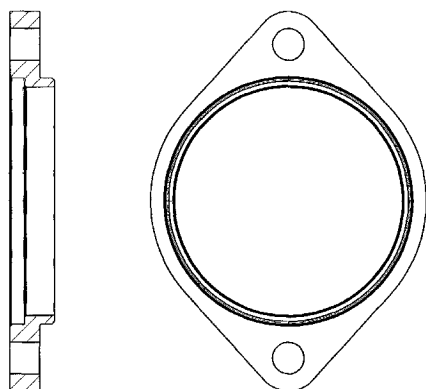
Esquema eléctrico do interruptor de arranque

A Luzes de estacionamento

B Repouso

C Marcha

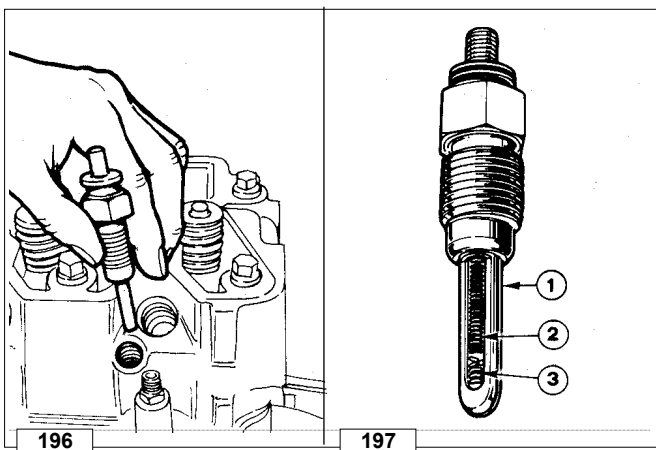
D Arranque



195

Flange distanciadora para motor de arranque

O motor 24V prevê a montagem da flange distanciadora.



Velas de pré-aquecimento

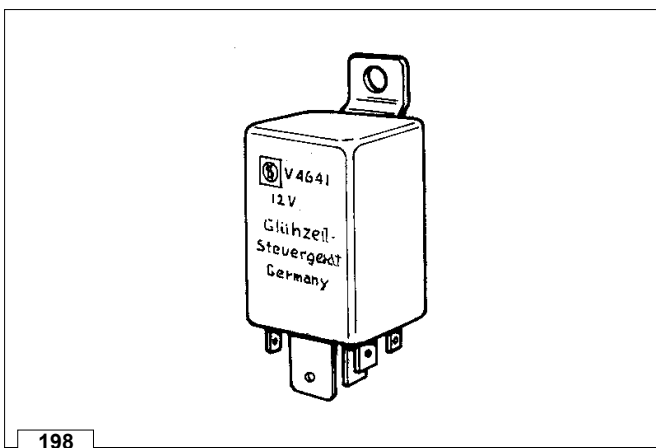
Pormenores:

- 1 Bainha
- 2 Filamento de ajuste
- 3 Filamento de aquecimento

○ Durante a remontagem aperte a 20 Nm.

Tipo velas	12 V	24 V
Tensão nominal	12,5 V	25 V
Absorvência	12 ÷ 14 A (antès 5")	15 A (apòs 60")
Temperatura superficial da bainha	850 °C (apòs 5")	850 °C (apòs 9") 1100 °C (apòs 1")

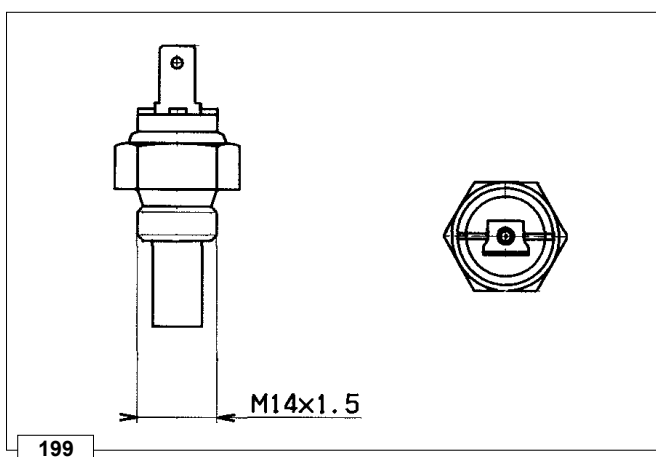
Nota: A vela não sofre algum dano devido a um tempo prolongado de inserção.



Unidade de controlo das velas com sensor de temperatura do líquido de arrefecimento

Para evitar o fumo branco logo após o arranque é mantido um pós-aquecimento de cerca de 5 segundos.

Transdutor		Ligação / Segundos		
Resistência Ω	Temperatura °C	Pré-aquecimento 12V	Pré-aquecimento 24V	Comando de arranque e Pós- aquecimento
-30	11860	-	~ 30	
-20	7000	23.5 ÷ 29.5	19 ÷ 23	4 ÷ 7
0	2400	13.5 ÷ 16.5	9.5 ÷ 12.5	
+ 20	1000	8.5 ÷ 10.5	5 ÷ 7	
+ 40	≤ 460	6.0 ÷ 8.0	2 ÷ 4	
+ 50	320	Paragem		



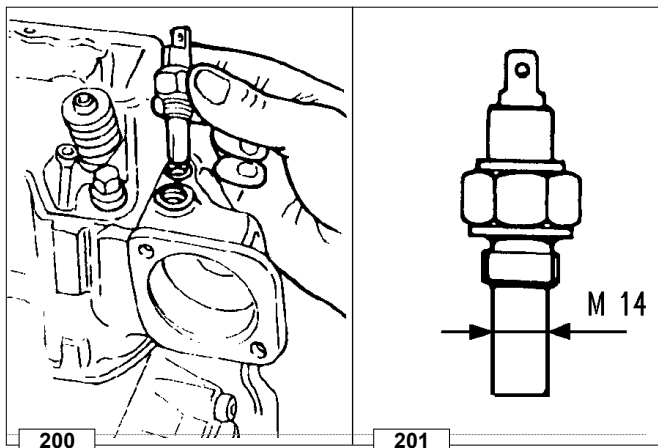
Sensor de temperatura

Em motores equipados com unidade de controlo do tipo acima indicado, a inserção das velas de incandescência depende de um sensor de temperatura que varia o tempo de pré-aquecimento conforme a temperatura do líquido de arrefecimento.

Características:
Tensão. 6 ÷ 24 V
Binário de aperto máx.: 30 Nm.

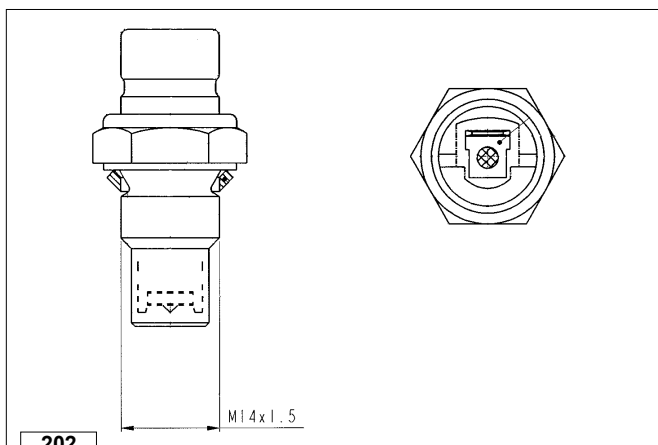
Características do sensor de arranque gravosos	
Temperatura °C	Resistência Ω
+ 37,7	1125
+ 65,5	405
+ 93,3	170
+ 100	140
+ 121,1	80

Características do sensor padrão	
Temperatura °C	Resistência Ω
-30	9790 ÷ 13940
-20	6300 ÷ 7700
-10	4900 ÷ 3600
-0	2160 ÷ 2640
+ 20	900 ÷ 1100
+ 37,7	448 ÷ 672
+ 65,5	180 ÷ 270
+ 93,3	80 ÷ 120
+ 100	75 ÷ 95
+ 121,1	45 ÷ 55

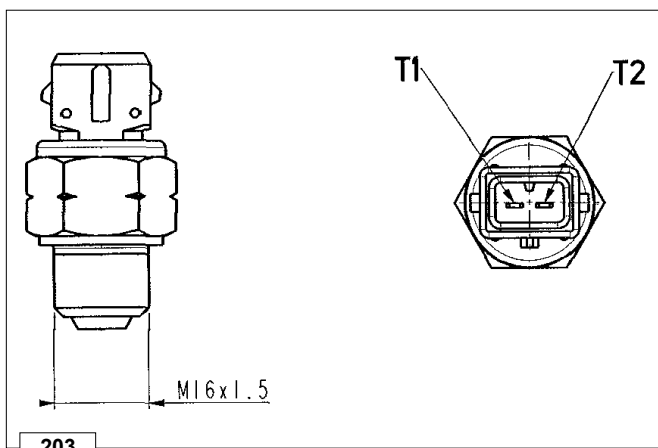

Termóstato para indicador luminoso de temperatura do líquido arrefecimento
Características:

Circuito unipolar
 Tensão de alimentação..... 6 ÷ 24V
 Potência absorvida 3W
 Temperatura de fecho do contacto 107 ÷ 113°C

○ Durante a remontagem aperte a 25 Nm.


Termistor para termómetro eléctrico

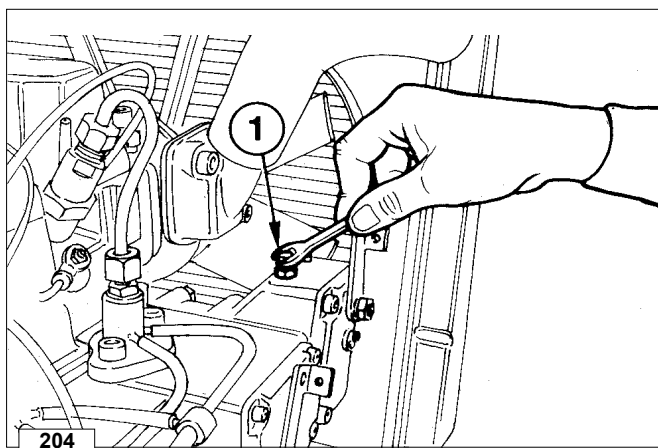
Características do termistor	
Temperatura °C	Resistência Ω
-35	73806 ÷ 53983
-30	52941 ÷ 39229
-15	20825 ÷ 18006
0	8929 ÷ 7095
+ 30	2040 ÷ 1718
+ 60	589 ÷ 521
+ 90	205 ÷ 189
+ 120	85 ÷ 77


Termistor de temperatura da água de pré-aquecimento - Interruptor térmico para indicador de temperatura água

Características do interruptor térmico T1	
Temperatura °C	Resistência Ω
-30	9971 ÷ 14199
-20	6045 ÷ 8445
-0	2457 ÷ 3333
+ 20	1169 ÷ 1541
+ 40	659 ÷ 849
+ 60	435 ÷ 547
+ 80	327 ÷ 405
+ 100	275 ÷ 335
+ 120	146 ÷ 296

Características do interruptor térmico T2	
Circuito	Unipolar
Temperatura de fecho contacto	107 ÷ 113 °C
Temperatura de abertura contacto	> 85 °C
Tensão de alimentação	12 ÷ 24 V
Potência máxima do interruptor térmico	3 W

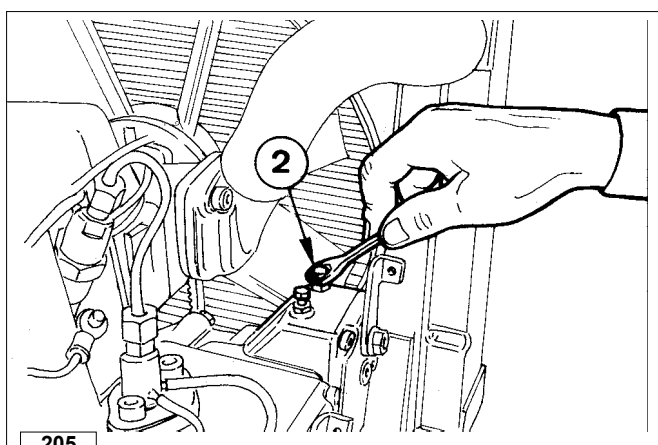
O binário de aperto é máx. 30 Nm.



Ajuste do mínimo em vazio (padrão)

Depois de reabastecido o motor com óleo, combustível e líquido de arrefecimento, ligue-o e deixe-o aquecer durante 10 minutos. Ao agir no parafuso de registo 1, ajuste o mínimo a 850 - 950 voltas/1'; bloqueie a contra porca.

Nota: Ao desaparafusar o parafuso 1 as rotações diminuem, no sentido contrário aumentam.

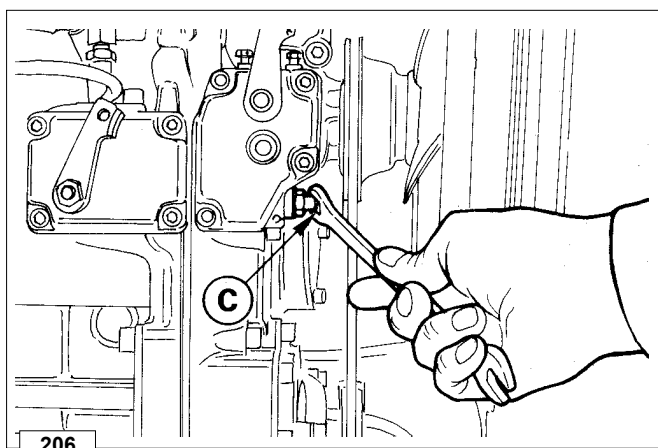


Ajuste do máximo em vazio (padrão)

Antes de realizar esta operação certifique-se de que o ajuste do motor seja aquele padrão, isto é, correspondente a um dos diagramas das curvas de potência indicados na pág. 20- 21.

Exemplo de ajuste em um motor a 3000 voltas/1':
Depois de ajustado o mínimo sirva-se do parafuso de máximo 2 para ajustar o máximo em vazio a 3200 voltas/1'; bloqueie a contra porca.
Quando o motor alcançar a potência de ajuste, o máximo estabilizar-se-á a 3000 voltas/1'.

Nota: Ao desaparafusar o parafuso 2 as rotações aumentam, no sentido contrário diminuem.

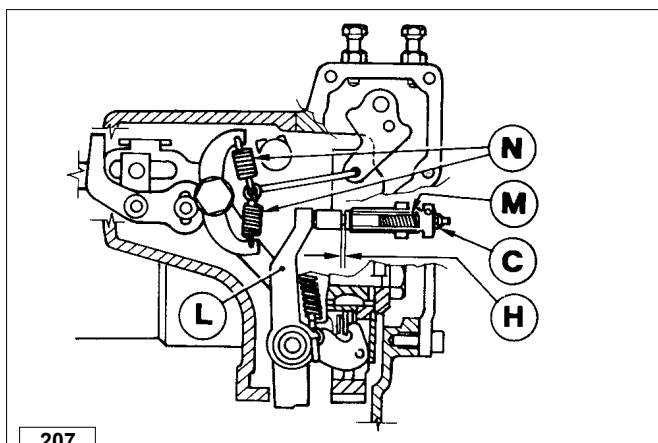


Ajuste padrão de capacidade da bomba injeção sem travão dinâmico

Este ajuste deve ser realizado exclusivamente em caso de necessidade e quando faltar um travão dinâmico, pois esse tipo de ajuste é muito aproximativo.

Afrouxe o limitador de capacidade C de 5 rotações.
Ponha o motor para a rotação máxima em vazio, isto é, a 3200 voltas/1'. Volte a aparafusar o limitador C até a rotação do motor iniciar a diminuir. Desaparafuse o limitador C de uma rotação e meia. Bloqueie a contra porca.

Nota: Se o motor, em condições de carga máxima, emitir demasiado fumo aparafuse C; desaparafuse C se na descarga não houver fumo e se o motor não conseguir desenvolver a sua máxima potência.

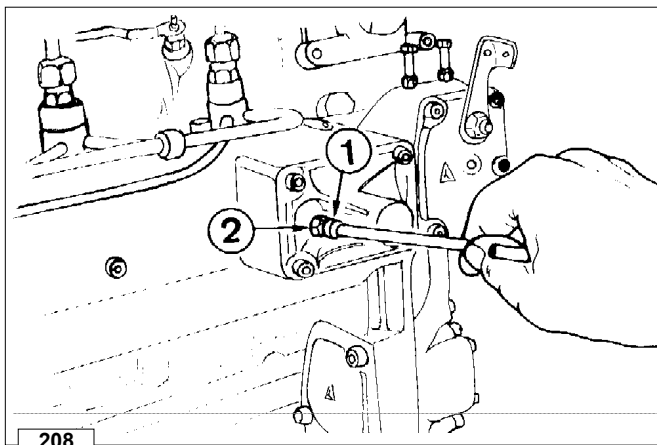


Limitador de capacidade da bomba injeção e mecanismo de ajuste do binário

O limitador C tem a função de limitar a capacidade máxima da bomba injeção.

O mesmo dispositivo funciona com mecanismo de ajuste do binário, de fato, em regime de binário, as molas N ao agir na alavanca L ultrapassam a resistência da mola M contida no cilindro pequeno. O curso H que o mecanismo de ajuste do binário permite efectuar à alavanca L é 1,0 ÷ 1,1mm, por conseguinte a capacidade da bomba injeção aumentará e o binário alcançará o seu valor máximo.

Nota: Em aplicações para grupos electrogéneos e motosoldadoras o mecanismo de ajuste do binário funciona apenas como limitador de capacidade, portanto é desprovido de mola M e de curso H.



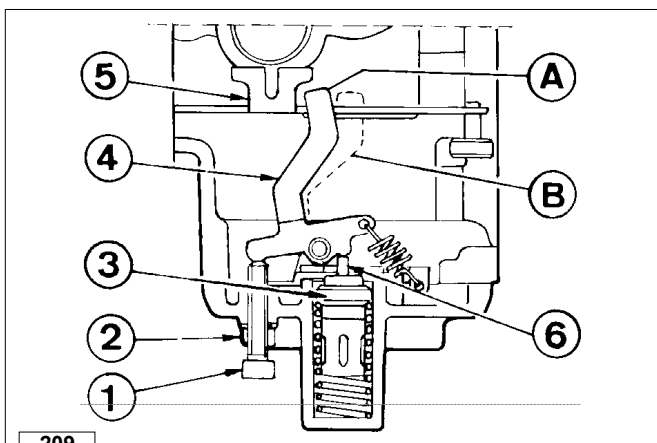
208

Dispositivo de redução do fumo (fig. 208-209)

Durante a fase de arranque do motor este dispositivo serve para evitar o excesso de fumo na descarga.

Opera na haste de ajuste de capacidades das bombas injeção 5 fig.209 intervindo de forma constante quando a temperatura ambiente estiver além de 15°C.

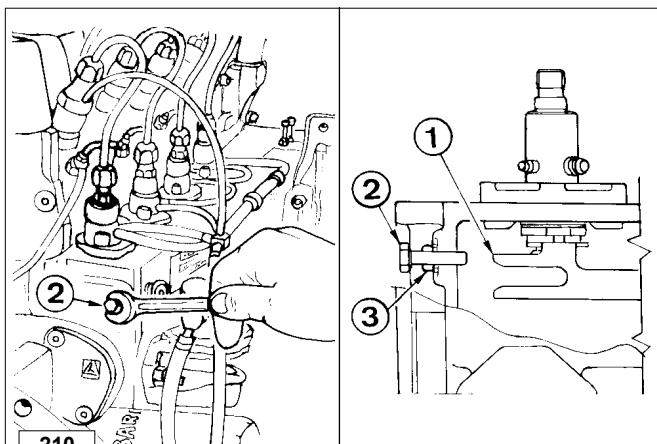
À medida que a temperatura descer, este dispositivo diminui gradualmente a própria intervenção até excluí-la a 0°C.



209

Ajuste do dispositivo de redução do fumo (fig.208-209)

- Ponha o motor para a potência e as rotações de calibração
- Afrouxe a contra porca 2.
- Desaparafuse o parafuso 1 (de maneira a aproximar a alavanca 4 à haste 5) até o número de rotações do motor começar por diminuir.
- Aparafuse o parafuso de 1/2, 3/4 máx. de rotação de maneira a distanciar a alavanca 4 da haste 5 de 1.2 ÷ 1.8 mm. Aparafuse a contra porca 2.
- Quando a temperatura descer debaixo de 0°C a alavanca A virará (o pino 6 do termostato 3 reentrará) até colocar-se na posição B permitindo assim à haste 5 colocar-se na posição de suplemento.

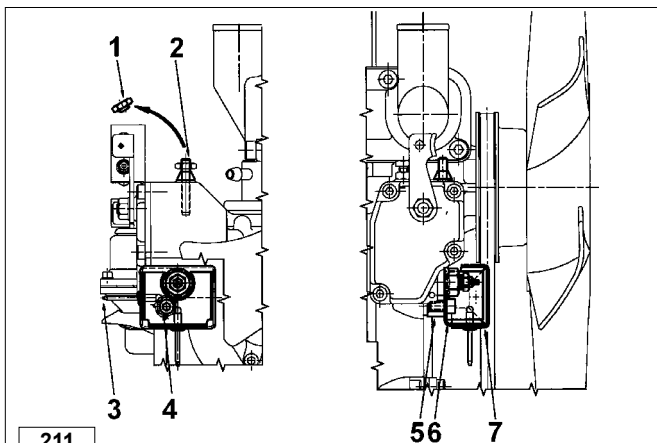


210

Ajuste do stop

- Desaparafuse o parafuso 2
- Desloque completamente à esquerda a haste 1.
- Aparafuse o parafuso 2 até tocar na haste 1.
- Continue a aparafusar o parafuso 2 de 1/2 rotação.
- Bloqueie a porca 3.

Nota: Nessas condições os dispositivos de final de curso dos comandos de capacidade das bombas injeção não podem ser danificados por choques violentos causados pelo funcionamento de dispositivos eléctricos de paragem eventualmente instalados.



211

Esquema de aplicação do sistema anti-vândalo no parafuso de ajuste e no mecanismo de ajuste do binário em motores homologados EPA

Componentes:

- 1 Porca de ruptura
- 2 Parafuso STEI
- 3 Rebites (n.2)
- 4 Parafuso TCEI
- 5 Parafuso especial de fixação do cárter
- 6 Chapa inferior
- 7 Chapa superior

ARMAZENAGEM DO MOTOR

- Se não utilizar os motores por mais de 6 meses será necessário protegê-los, realizando as operações descritas nas páginas seguintes.
- No caso de inactividade do motor, verifique as condições do ambiente, o tipo de embalagem e certifique-se de que estas condições asseguram uma correcta manutenção do próprio motor.
Se necessário cubra o motor com uma cobertura de protecção apropriada.
- Evite armazenar o motor a contacto directo com o chão, em ambientes húmidos e expostos a intempérie, perto de fontes de linhas eléctricas de alta tensão, etc.

**Cuidado - Advertência**

Se o motor, depois dos primeiros 6 meses, não for utilizado, será necessário efectuar uma intervenção de protecção para prolongar o período de armazenagem (veja "Tratamento protector").

TRATAMENTO PROTECTOR

- 1 - Introduza no cárter óleo de protecção AGIP RUSTIA C até ao nível máx.
- 2 - Abasteça com combustível, adicionando 10% de AGIP RUSTIA NT como aditivo.
- 3 - Verifique se o líquido de arrefecimento está no nível máx.
- 4 - Ligue o motor e ponha-o a funcionar em regime mínimo, em vazio, durante alguns minutos.
- 5 - Ponha a funcionar o motor a 3/4 do regime máximo durante 5÷10 minutos.
- 6 - Desligue o motor.
- 7 - Esvazie completamente o depósito do combustível.
- 8 - Borrife óleo SAE 10W nos colectores de descarga e de aspiração.
- 9 - Feche as condutas de aspiração e descarga para evitar a introdução de corpos estranhos.
- 10 - Limpe cuidadosamente, com produtos adequados, todas as partes externas do motor.
- 11 - Trate as partes não envernizadas com produtos protectores (AGIP RUSTIA NT).
- 12 - Afrouxe a correia do alternador/ventilador.
- 13 - Cubra o motor com uma cobertura de protecção apropriada.

**Cuidado - Advertência**

Nos países em que os produtos AGIP não são comercializáveis, procure um produto equivalente à venda (com as indicações: MIL-L-21260C).

**Importante**

No máximo, a cada 24 meses de inactividade, o motor é iniciado repetindo todas as operações de "armazenagem do motor".

PÔR A FUNCIONAR O MOTOR APÓS O TRATAMENTO PROTECTOR

No final do período de armazenagem, antes de ligar o motor e pôr a funcioná-lo, será necessário realizar algumas intervenções para garantir condições de máxima eficiência.

- 1 - Tire a cobertura de protecção.
- 2 - Tire os fechos das condutas de aspiração e de descarga.
- 3 - Utilize um pano molhado com produto desengordurante para remover o tratamento protector das partes externas.
- 5 - Injecte óleo lubrificante (não mais que 2 cm³) nas condutas de aspiração.
- 6 - Ajuste a tensão da correia do alternador/ventilador.
- 7 - Rode manualmente o motor a fim de verificar o correcto deslizamento e movimentação dos órgãos mecânicos.
- 8 - Abasteça o depósito com combustível novo.
- 9 - Verifique se o nível de óleo e o líquido de arrefecimento estão no nível máx.
- 10 - Ligue o motor e após alguns minutos no mínimo ponha-o a funcionar a 3/4 do regime máximo durante 5-10 minutos.
- 11 - Desligue o motor.
- 12 - Tire a tampa de descarga do óleo (veja "Substituição do óleo") e abasteça com óleo protector AGIP RUSTIA NT com o motor quente.
- 13 - Introduza o óleo novo (veja "Lubrificantes") até atingir o nível máx.
- 14 - Substitua os filtros (ar, óleo, combustível) com peças sobresselentes originais.
- 15 - Esvazie completamente o circuito de arrefecimento e introduza o líquido de arrefecimento novo até atingir o nível máx.

**Cuidado - Advertência**

Alguns componentes do motor e os lubrificantes, com o passar do tempo perdem as suas propriedades, portanto, é necessário considerar a sua substituição conforme também no envelhecimento (veja a tabela de substituição).

**Importante**

No máximo, a cada 24 meses de inactividade do motor, este é iniciado repetindo todas as operações de "armazenagem do motor".

CONJUNTO DE ENCERRAMENTO PRINCIPAL

POSIÇÃO	Referência (nº de fig. e pág)	Diâm. X Passo (mm)	Binário (Nm)	Tipo de cola
Parafuso de fixação alternador	fig. 8 - pag. 29	10x1,5	40	
Parafusos da junção filtro gasóleo	-	14x1,5	40	
Campânula de cobertura do volante		10x1,5	50	
Vela de pré-aquecimento	fig. 197 - pag. 81	12x1,25	20	
Tampa balanceiros	fig. 13+15 - pag. 30	8x1,25	20	
Cobertura da bancada		12x1,25	120	
Tampa do respiradouro		6x1	10	
Colector de aspiração	fig. 6 - pag. 28	8x1,25	25	
Colector de descarga	fig. 7 - pag. 28	8x1,25	25	
Tampa do acelerador e stop		6x1	10	
Tampa do eixo excêntrico		6x1	10	
Tampa de distribuição	fig. 93 - pag. 48	8x1,25	25	
Tampa da flange bomba hidráulica 1P		6x1	10	
Tampa suporte engrenagem bomba hidráulica		8x1,25	25	
Tampa superior bomba de óleo		6x1	10	Loctite 270
Tampa inferior bomba de óleo		6x1	10	Loctite 518
Tampa do termóstato		8x1,25	25	
Cárter óleo		8x1,25	25	
Corpo bomba água e suporte bomba		8x1,25	25	
Flange para anel de vedação comando volante		6x1	10	
Virola de bloqueio pulverizador	fig. 172 - pag. 72	24x2	70 ÷ 90	
Virola do suporte haste		18x1,5	40	
Grupo equilibrador		10x1,5	60	Loctite 242
Indicador de pressão óleo		12x1,5	35	
Engrenagem eixo excêntrico		10x1	100	
Injector do cabeçote	fig. 171 - pag. 72	24x2	70	
Motor de arranque		10x1,5	45	
Pino intermédio		8x1,25	25	
Pé motor anterior		16x1,5	200	
Pé motor na campânula		10x1,5	40	
Bomba de alimentação		8x1,25	25	Loctite 270
Bomba injeção	fig. 164 - pag. 69	8x1,25	25	
Pernos roscados bomba de alimentação		8x1,25	10	
Roldana de tracção	fig. 10 - pag. 29	16x1,5	360	
Junção do cartucho filtro óleo		UNF 3/4	-	Loctite 270
Junção bomba alimentação e electroválvula		10x1	12	
Junção da bomba injeção	fig. 154 - pag. 68	12x1,5	35	
Junção anel engrenagem intermédio		22x1,5	150	Loctite 270
Junção tubo de impulso gasóleo		12x1,5	25	
Junções de latão para recirculação água		14x1,5	-	Loctite 554
Reenvio contador de voltas		5x0,8	5	
Estribo do alternador		8x1,25	25	
Estribo do motor		12x1,75	50	
Estribo tubo aspiração óleo com equilibrador		6x1	10	
Estribo tubo aspiração óleo sem equilibrador		8x1	25	Loctite 242
Suporte do alternador		8x1,25	25	
Suporte haste comando bomba injeção		6x1	10	
Suporte balanceiros	fig. 16 - pag. 31	10x1,5	50	Loctite 270
Suporte alavanca do regulador		6x1	10	
Suporte do depósito		8x1,25	30	
Suporte do termóstato		8x1,25	25	Loctite 242
Tampa de fecho furo de lubrificação base		14x1,25	-	Loctite 554
Tampa para válvula de ajuste pressão óleo		16x1,5	50	
Tampa de descarga água		14x1,5	40	Loctite 242
Tampa de descarga óleo		18x1,5	50	
Tampa respiradouro debaixo do cárter		12x1,5	35	Loctite 242
Cabeçote (veja fig. 55 - 56)	fig. 57+59 - pag. 39-40			
Cabeçote biela	fig. 61, 64 - pag. 40	10x1,5	70	
Tubo de aspiração óleo		6x1	10	
Tubo respiradouro debaixo do cárter		12x1,5	35	Loctite 518
Ventilador e roldana comando bomba água		6x1	10	
Volante	fig. 12 - pag. 30	12x1,25	140	Loctite 270

Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha grosseira)

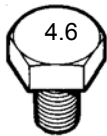
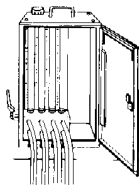
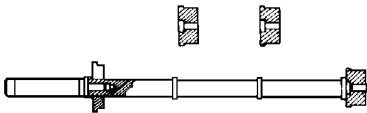
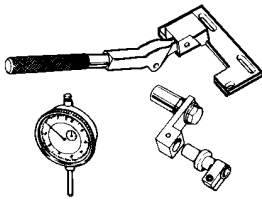
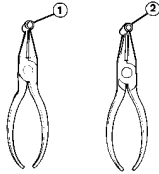
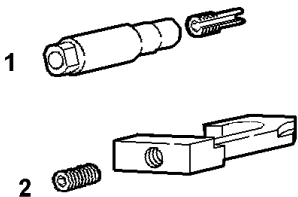
Classe da resistência (R)								
Qualidade/ Dimensões								
	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
Diâmetro	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	9,4	13	12	16	19	25	35	41
M10	18	25	23	31	37	49	69	83
M12	32	43	40	54	65	86	120	145
M14	51	68	63	84	101	135	190	230
M16	79	105	98	131	158	210	295	355
M18	109	145	135	181	218	290	405	485
M20	154	205	193	256	308	410	580	690
M22	206	275	260	344	413	550	780	930
M24	266	355	333	444	533	710	1000	1200
M27	394	525	500	656	788	1050	1500	1800
M30	544	725	680	906	1088	1450	2000	2400

Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha fina)

Classe da resistência (R)								
Qualidade/ Dimensões								
	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
Diâmetro	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700

APARELHAGEM ESPECÍFICA	DESIGNAÇÃO	REFERÊNCIA
	Instrumento para regular o caudal da bomba injeção	7104-1460-090
	Coluna de vidro para ferramenta de nivelamento capacidade bomba injeção	7104-1460-072
	Ferramenta de substituir as buchas do eixo excêntrico	7104-1460-021
	Verificador do avanço estático da bomba de injeção	7271-1460-024
	Aparelho para a redução da válvula para o controlo do avanço de injeção	7107-1460-075
	Alicates para tubos alimentação bomba injeção 1 Para tubo Ø 6 mm 2 Para tubo Ø 8 mm	1 7104-1460-022 2 7104-1460-023
	Ferramenta de substituir a junção de saída bomba injeção: 1 Para a extracção 2 Para a endentação	7107-1460-212

Obs.:



Motores série CHD

cod. 1-5302-759

La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.
Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.

Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini.

Lombardini behält sich alle Rechte vor, diese Angabe jederzeit zu verändern.

La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.

 **LOMBARDINI** **SERVICE**
A KOHLER COMPANY

42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY

Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074

Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor

R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875

Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357



UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792



E-MAIL: atlo@lombardini.it

Internet: <http://www.lombardini.it>