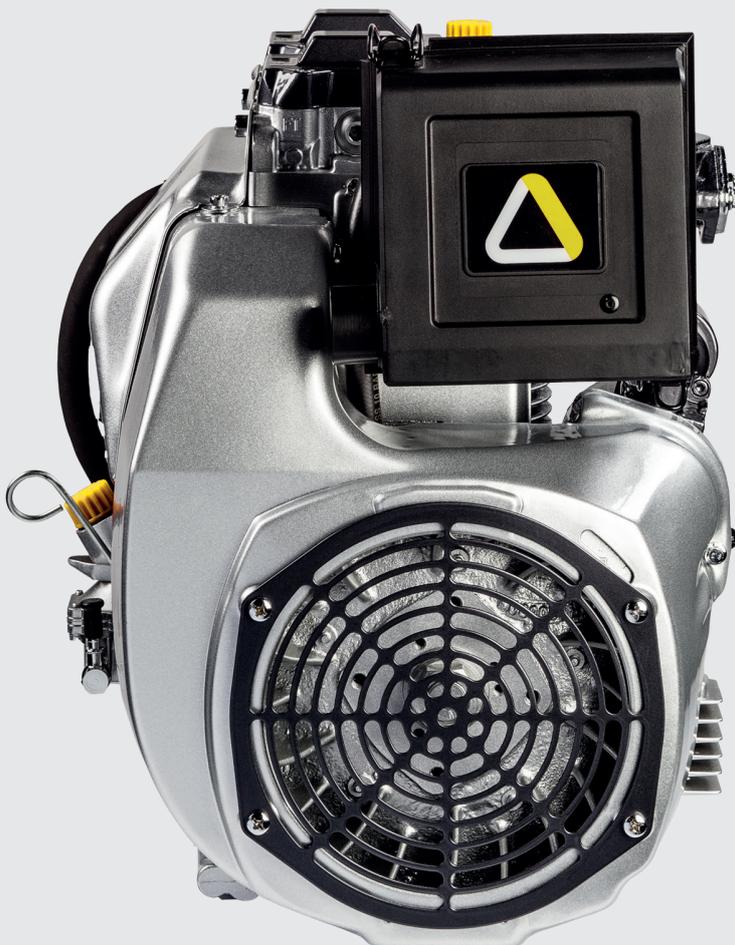


25 LD

330-2 - 425-2





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
Tech-Pubs	ED0053031720	51497	1°	0	24/02/2017	24/02/2017	

Objectivo do manual

- Este manual contém as instruções necessárias para a correta manutenção do motor, portanto, deve estar sempre disponível para ser consultado sempre que houver necessidade.
- No motor são colocados pictogramas específicos e cabe ao operador conservá-los sempre em perfeito estado visual e substituí-los quando deixam de ser legíveis.
- As informações, as descrições e as ilustrações contidas no manual representam as normas técnicas no momento da comercialização do motor.
- No entanto, o desenvolvimento dos motores é contínuo e, por isso, as informações contidas nesta publicação estão sujeitas a variações, sem qualquer obrigação de aviso prévio.
- A **LOMBARDINI srl** reserva-se o direito de realizar, a qualquer momento, eventuais alterações nos motores, por motivos de carácter técnico ou comercial.
- Essas modificações não obrigam a **LOMBARDINI srl** a intervir sobre a produção comercializada até o momento e não tornam a presente publicação inadequada.
- Eventuais complementações que a **LOMBARDINI srl** decidir fornecer subsequentemente deverão ser conservadas com o manual e consideradas partes integrantes dele.
- As informações aqui fornecidas são de propriedade exclusiva da **LOMBARDINI srl**, portanto, não é permitido reproduzi-las ou reimprimi-las, total ou parcialmente, sem a permissão expressa da **LOMBARDINI srl**.

Instruções originais traduzidas do idioma italiano

Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.



PREÂMBULO

Procuramos fazer o possível por dar informações técnicas com exatidão e actualizadas no presente manual. O desenvolvimento dos motores **Lombardini** é todavia continuo, 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**. Ler com atenção o presente livrete e seguir escrupulosamente todas as instruções contidas no mesmo assim como no manual de uso que acompanha a máquina na qual o motor está montado.

As informações presentes neste manual pressupõem que as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel **Lombardini**:

- 1- estão adequadamente formados para efectuarem com segurança e profissionalismo as operações necessárias;
 - 2- têm carácter e ferramentas especiais Lombardini para efectuar de um modo seguro e profissional as operações necessárias;
 - 3- tomaram conhecimento da especificidade das informações e precauções a têm com as operações de assistência e compreenderam claramente as instruções a seguir.
- Para assistência e recâmbios dirigir-se às estações de serviço autorizadas.
 - Para pedidos de recâmbios precisar: TIPO E NUMERO DO MOTOR - Versión (K) - sobre a tabuleta do motor
 - A lista completa e actualizada dos centros de assistência autorizadas **Kohler** é possível consultar no website: www.kohlerengines.com & www.lombardinigroup.it/dealer-locator
 - Para aplicações especiais consultar os Centros de Assistência e Peças.

NOTAS GERAIS DE SERVIÇO

- 1 - Utilizar Só peças de origem. A não utilização de peças originais poderá provocar prestações incorrectas e pequena longevidade.
- 2 - Todos os dados aqui referidos são em formato metrico:
 - . as dimensões são expressas em milímetros (mm),
 - . o binário é expresso em Newton-metros (Nm),
 - . o peso é expresso em Kilogramas (kg),
 - . o volume é expresso em litros ou centímetros cubicos (cc)
 - . a pressão é expressa em unidade barometrica (bar).
- 3 - Para garantir o funcionamento seguro, por favor, leia e compreenda as indicações seguintes. Consulte também o manual do fabricante do equipamento relativamente a outras informações de segurança importantes.

Este manual contém precauções de segurança que se encontram explicadas abaixo. Por favor leia atentamente.



Advertência

Utiliza-se a advertência para indicar a presença de um perigo que pode causar ferimentos pessoais graves, morte ou danos materiais substanciais caso seja ignorada



Importante

Indica informações técnicas de particular importância a não descurar.



Aviso

Utiliza-se o aviso para indicar a presença de um perigo que causará ou pode causar ferimentos pessoais ligeiros ou danos materiais caso seja ignorado

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”.

Este manual fornece as principais informações para a reparação do motor Diesel LOMBARDINI 25LD330-2 e 25LD425-2, refrigerados por ar, injeção directa.

1	INFORMAÇÕES GERAIS E SOBRE A SEGURANÇA.....	Pag. 8 - 12
	De informação e de segurança sinais.....	11
	Indicações dos pontos no motor onde são aplicados os pictogramas sobre a segurança.....	12
	Legenda dos pictogramas sobre a segurança presentes no motor ou no livro de Uso e manutenção.....	12
	Normas de segurança.....	8-9
	Normas para a elevação do motor.....	9
	Segurança e impacto ambiental.....	10
	Segurança geral durante as fases de operação.....	10
2	INFORMAÇÕES TÉCNICAS	14 - 21
	Aceite recomendado.....	20
	Causas prováveis e solução das avarias.....	18
	Dados técnicos.....	15
	Diagramas das curvas de rendimento.....	17
	Identificação do fabricante e do motor.....	14
	Lubrificantes.....	21
	Manutenção do motor.....	19
	Medidas de atravancamento.....	16
	Normas ACEA - Sequências ACEA.....	21
	Sequências API/MIL.....	21
3	DESMONTAGEM DO MOTOR.....	22 - 23
	Extracção da engranagem da árvore de cames.....	23
	Extracção da engrenagem da cambota.....	22
	Extracção da válvula de regulação da pressão do óleo.....	23
	Extracção do mancal da cambota.....	23
	Extracção do volante.....	22
	Extracção dos bronzes do mancal.....	23
	Extracção dos injectores.....	22
4	CONTROLO E REVISÃO.....	24 - 32
	Acionador da bomba de gasóleo.....	31
	Alavanca e mola do regulador.....	32
	Árvore de cames.....	30
	Balanceros.....	27
	Bielas.....	28
	Bomba de óleo.....	31
	Cabeças.....	25
	Cambota.....	29
	Cilindros.....	27
	Molas das válvulas.....	27
	Pastilhas e tuches das bombas de injeção.....	31
	Segmentos - Pistons - cavilhões do piston.....	28
	Suporte do mancal da cambota.....	30
	Tuche e tubos dos balanceros.....	31
	Válvula - Guias - Sedes.....	25-26
5	EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO.....	33 - 35
	Bomba de injeção.....	33
	Calibração da bomba de injeção.....	33
	Circuito do combustível.....	33
	Controle da bomba de injeção.....	33
	Controle de calibração dos injectores.....	35
	Controle de vedação.....	34
	Injectores.....	35
	Montagem das bombas de injeção.....	34
	Montagem-Desmontagem de injectores.....	35



6	EPARELHAGEM ELÉCTRICA.....	36 - 37
	Características	36
	Controle do alternador	37
	Verificação da instalação	37
7	MONTAGEM DO MOTOR	38 - 47
	Ajuste dos tirantes de união do regulador	41
	Árvore de cames.....	41
	Bomba de alimentação	47
	Bomba de óleo.....	42
	Bombas de injeção.....	45
	Cabeças dos cilindros.....	44
	Cambota	40
	Cilindros	41
	Controlo de injeção	46
	Controlo saliência dos injectores	44
	Electroiman - Electrostop.....	47
	Filtro de óleo	47
	Injectores e tubos de injeção	47
	Jogo axial da cambota.....	40
	Jogo de válvulas	44
	Pernos de ligação - cambota	43
	Pistões	43
	Preparação do bloco.....	39
	Rolamento central.....	40
	Rolamento de apoio central	39
	Tampa da distribuição.....	42
	Volante - Polia.....	42
8	TESTE DO MOTOR.....	48
	Ajuste das rotações	48
	Controle da pressão do óleo.....	48
	Controle de perdas de óleo.....	48
	Teste do motor ao freio	48
9	CONSERVAÇÃO	50
	Conservação.....	50
	Preparação para o pôr de novo em funcionamento.....	50
10	APARELHAGEM ESPECÍFICA.....	51
11	QUADROS DE REFERÊNCIA RÁPIDOS	52-53
	Ajustes	52
	Apertos.....	52
	Tolerancia de funcionamento	52
	Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha grosseira).....	53
	Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha fina).....	53





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

**Aviso**

- 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.

**Advertência**

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

**Importante**

- Indica informações técnicas de particular importância a não descurar.

NORMAS DE SEGURANÇA

NOTAS GERAIS

- 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 diferente da 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 usuário 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 usuário deve ler com atenção estas instruções e familiarizar-se com as operações descritas. Caso contrário, poderão 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 o 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 peças, 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.

**Advertência**

- 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 outros 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 paro 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 venoso. 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 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 absorventes feitos com material poroso não fiquem impregnados de combustível ou de óleo e deve comprovarem-se que o terreno sobre o qual se encontra a máquina não tenha absorvido combustível ou óleo.
- 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.
- 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. No caso do funcionamento em climas extremos, para facilitar o arranque é permitido misturar petróleo (ou querosene) com o gásóleo. A operação deve efectuar-se no depósito, vertindo primeiro o petróleo e depois o gásóleo. Não é permitido o uso de gasolina pelo risco de formação de vapores inflamáveis.
- 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.
- 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.
- 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 nitratos 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 á retirada das protecções giratórias, tem-se de interromper e isolar o fio positivo da bateria com o fim de prevenir curto-circuitos acidentais e a excitação do motor de arranque.



Importante

- Volte a tapar cuidadosamente a tampa do depósito cada vez que o ancha. O depósito nunca se deve encher até ficar cheio, senão que se tem de deixar livre uma parte para permitir a expansão do combustível.

- 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").
- O circuito de refrigeração com líquido está sob pressão. Não efectue nenhum contolo se o motor não tiver arrefecido e, inclusivamente neste caso, a tampa do radiador ou do vaso de expansão deve ser aberta com cautela. Operador tem de levar óculos e fato protector. Sese 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 foltro de ar com banho de óleo, é preciso ter a ceteza 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 pre-filtro de centrifugação não se deve encher de óleo.
- É preciso comprovar que o óleo procedente do esvaziamento, filtro do óleo que contém cumpram os requisitos de respeito ao meio ambiente.
- A temperatura do filtro de óleo merece uma especial atenção durante as operações de substituição deste filtro.
- Para deslocar o motor, utilize contemporaneamente as ancoragens previstas pela marca **Lombardini**, estes pontos de elevação não são apropriados para toda a máquina, portanto utilize as ancoragens previstas pelo fabricante.

**Califórnia
Proposta 65 Aviso**

Os gases de escape deste produto contêm químicos que, no Estado da Califórnia, são conhecidos por causarem cancro, malformações congénitas, ou outros danos reprodutivos.

Normas para a elevação do motor



Importante

- Antes de remover o motor da máquina onde está instalado, é necessário desligar a alimentação eléctrica, do combustível e do líquido de arrefecimento, todas as ligações e as conexões mecânicas.
- Prenda o motor com um dispositivo de elevação (guindaste) de capacidade adequada.
- Para mover o motor de usar simultaneamente os olhais instalados, estes pontos de elevação não são adequados para toda a máquina, em seguida, usar os olhais instalados pelo fabricante.
- Antes de realizar a elevação verifique a posição do baricentro da carga.
- Feche cuidadosamente todas as aberturas do motor (escape, admissão, etc.), proceda com a lavagem externa e a secagem com um jacto de ar comprimido.
- Os suportes dos pontos de ancoragem são dimensionados para levantarem apenas o motor e não estão homologados para levantarem um peso maior.
- Não levante o motor com modalidades diferente a respeito daquelas indicadas; caso contrário a garantia de seguro para os danos sofridos será invalidada.
- Utilize luvas de protecção durante a movimentação do motor



SEGURANÇA GERAL DURANTE AS FASES DE OPERAÇÃO

- Os procedimentos contidos neste manual foram testados e selecionados por especialistas técnicos do fabricante, e, portanto, devem ser reconhecidos como métodos operacionais autorizados
- Um número de processos tem de ser realizada com o auxílio de equipamento e ferramentas que simplificam e melhoram a temporização das operações
- Todas as ferramentas devem estar em boas condições de funcionamento para que os componentes do motor não estão danificados e que as operações são realizadas corretamente e com segurança
- É importante usar os dispositivos pessoais de segurança previstos nas leis de segurança do trabalho e também pelos padrões deste manual
- Buracos devem ser alinhadas de forma metódica e com a ajuda de dispositivos apropriados. Não use os dedos para realizar esta operação para evitar o risco de amputação
- Algumas fases pode exigir o auxílio de mais do que um operador. Se assim for, é importante para informar e treiná-los sobre o tipo de atividade que irá se apresentar, a fim de prevenir riscos para a saúde ea segurança de todas as pessoas envolvidas
- Não use líquidos inflamáveis (gasolina, gásóleo, etc.) para desengordurar ou lavar componentes. Use produtos especiais
- Use os óleos e graxas recomendadas pelo fabricante
- Não misture diferentes marcas ou combinar óleos com características diferentes
- Suspender o uso do motor se quaisquer irregularidades surgem, em particular no caso de vibrações incomuns
- Não mexa com todos os dispositivos de alterar o nível de desempenho garantido pelo fabricante.

SEGURANÇA E IMPACTO AMBIENTAL

Cada organização tem o dever de implementar procedimentos para identificar, avaliar e controlar a influência das suas actividades próprias (produtos, serviços, etc.) sobre o ambiente. Procedimentos para identificar a extensão do impacto sobre o meio ambiente deve considerar os seguintes fatores:

- Os resíduos líquidos - Emissões Atmosféricas
- Gestão de resíduos - Utilização de matérias-primas e recursos naturais
- Contaminação do solo - Os regulamentos e directivas em matéria de impacto ambiental

A fim de minimizar o impacto sobre o meio ambiente, o fabricante fornece agora uma série de indicações a serem seguidas por todas as pessoas que manuseiam o motor, por qualquer motivo, durante sua vida útil esperada.

- Todos os componentes da embalagem devem ser eliminados de acordo com as leis do país no qual a venda está ocorrendo.
- Manter os sistemas de combustível e de controle do motor e os tubos de escape, a fim de trabalho eficiente para limitar a poluição ambiental e sonora.
- Quando a interrupção do uso do motor, seleccione todos os componentes de acordo com as suas características químicas e eliminá-los separadamente.

In fase di dismissione del motore, selezionare tutti componenti in funzione delle loro caratteristiche chimiche e provvedere allo smaltimento differenziato.

De informação e de segurança sinais

 PERIGO	Arranques Acidentais!
	<p>Os Arranques acidentais podem causar ferimentos graves ou morte.</p> <p>Incapacite o motor desconectando (-) o cabo negativo da bateria.</p>
<p><i>Desactivación del motor. El arranque accidental puede provocar lesiones graves o la muerte. Antes de realizar cualquier trabajo en el motor o en el equipo, desactive el motor como se indica a continuación: 1) Desconecte el cable del polo negativo (-) de la batería.</i></p>	

 PERIGO	Peças Rotativas!
	<p>As Peças Rotativas podem causar ferimentos graves.</p> <p>Afaste-se quando o motor estiver a funcionar.</p>
<p><i>Desactivar o motor. O arranque accidental pode causar ferimentos graves ou morte. Antes de trabalhar no motor ou no equipamento, desactive o motor conforme se segue: 1) Desligue o cabo negativo (-) da bateria da bateria.</i></p>	

 PERIGO	Gases de Escape Letais!
	<p>O Monóxido de Carbono pode causar náuseas graves, desmaio ou a morte.</p> <p>Evite inalar os gases de escape e nunca ligue o motor num edifício fechado ou numa área pequena.</p>
<p><i>Os gases de escape do motor contêm monóxido de carbono venenoso. O monóxido de carbono é inodoro, incolor e, se inalado, pode causar morte. Evite inalar os gases de escape e nunca ligue o motor num edifício fechado ou numa área pequena.</i></p>	

 PERIGO	Peças Quentes!
	<p>As Peças Quentes podem causar ferimentos graves.</p> <p>Não toque no motor enquanto este estiver a trabalhar ou imediatamente após parar.</p>
<p><i>Os componentes do motor podem ficar extremamente quentes durante o funcionamento. Para evitar queimaduras graves, não toque nestas áreas enquanto o motor estiver a trabalhar ou imediatamente após ter sido desligado. Nunca ligue o motor sem as blindagens térmicas ou as protecções.</i></p>	

 PERIGO	Combustível Explosivo!
	<p>O Combustível Explosivo pode causar incêndios e queimaduras graves.</p> <p>Não encha o depósito de combustível enquanto o motor estiver quente ou a trabalhar.</p>
<p><i>A combustível é extremamente inflamável e os vapores podem explodir se forem inflamados. Guarde a combustível apenas em contentores aprovados, em edifícios bem ventilados e desocupados, longe de faíscas ou de chamas. Não encha o depósito de combustível enquanto o motor estiver quente ou a trabalhar, uma vez que o combustível derramado pode incendiar-se se entrar em contacto com peças quentes ou faíscas da ignição. Não ligue o motor perto de combustível derramado. Nunca utilize combustível como agente de limpeza.</i></p>	

 PERIGO	Gás Explosivo!
	<p>O Gás Explosivo pode causar incêndios e queimaduras de ácido graves.</p> <p>Carregue as baterias apenas em áreas bem ventiladas. Mantenha as fontes de ignição longe.</p>
<p><i>As baterias produzem gás hidrogénio explosivo durante o carregamento. Para evitar um incêndio ou uma explosão, carregue as baterias apenas em áreas bem ventiladas. Mantenha faíscas, chamas vivas e outras fontes de ignição sempre longe da bateria. Mantenha as baterias fora do alcance das crianças. Quando estiver a trabalhar com baterias não use artigos de bijuteria. Antes de desligar o cabo de massa negativo (-) certifique-se de que todos os interruptores estão desligados (OFF). Se estiverem LIGADOS (ON), ocorrerá uma faísca no terminal do cabo da massa que poderá causar uma explosão se estiverem presentes gás de hidrogénio ou vapores de combustível.</i></p>	

 PERIGO	Perfuração de Fluido de Alta Pressão!
	<p>Fluidos de Alta Pressão podem perfurar a pele e causar ferimentos graves ou morte.</p> <p>Não trabalhe com o sistema de combustível sem ter formação adequada ou equipamento de segurança.</p>
<p><i>Apenas pessoal devidamente treinado usando equipamento de segurança protector deve fazer a manutenção do sistema de combustível. Os ferimentos por perfuração de fluido são altamente tóxicos e perigosos. Se ocorrer um ferimento, procure cuidados médicos imediatamente.</i></p>	

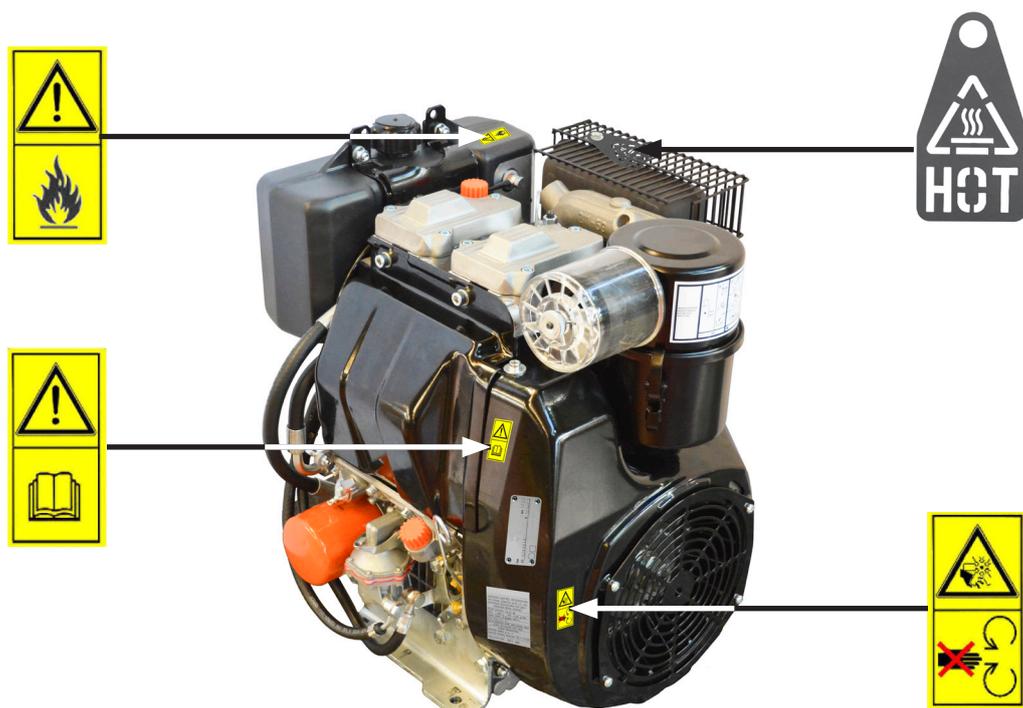
 CUIDADO	Choque Eléctrico!
	<p>O Choque Eléctrico pode causar ferimentos.</p> <p>Não toque nos fios enquanto o motor estiver a trabalhar.</p>
<p><i>Nunca toque nos fios ou componentes eléctricos componentes durante o funcionamento do motor. Podem ser fontes de choque eléctrico.</i></p>	

Legenda dos pictogramas sobre a segurança presentes no motor ou no livro de Uso e manutenção

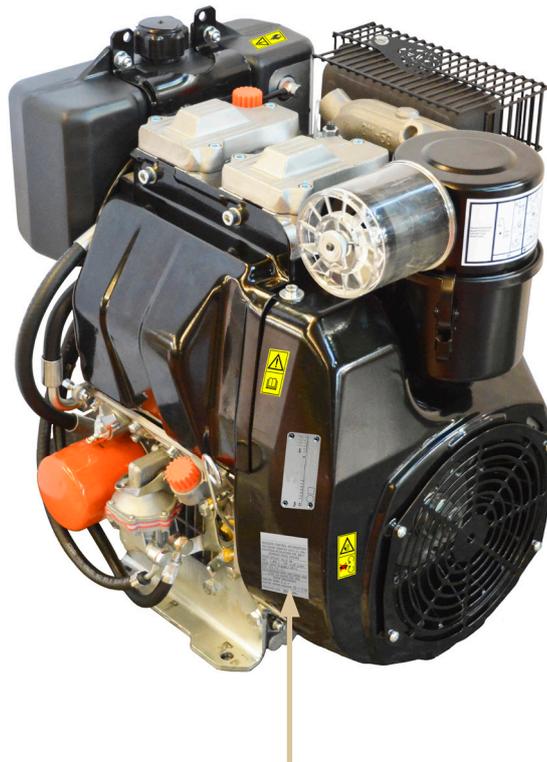
 	- Leia o livro de Uso e manutenção antes de realizar as operações no motor		- Utilize luvas de protecção antes de realizar a operação
 	- Componentes de alta temperatura - Perigo de queimaduras	 	- Utilize óculos de protecção antes de realizar a operação - Utilize auscultadores de protecção antes de realizar a operação
 	- Presença de partes giratórias - Perigo de pontos de prisão e corte	 	- Choque eléctrico - Perigo de queimaduras graves ou morte - Fluidos em alta pressão - Perigo de penetração dos fluidos
 	- Presença de combustível explosivo - Perigo de incêndio ou explosão		- Gás de descarga letal - Perigo de intoxicação ou morte
 	- Presença de vapor e líquido refrigerante em pressão - Perigo de queimaduras		

Indicações dos pontos no motor onde são aplicados os pictogramas sobre a segurança

- Garantir o bom estado dos sinais de segurança.
- Se os sinais de segurança estão danificados e / ou ilegíveis, você deve substituí-los por outros originais e colocá-los nas posições mostradas abaixo.
- Para a limpeza utilizar um pano, água e sabão.

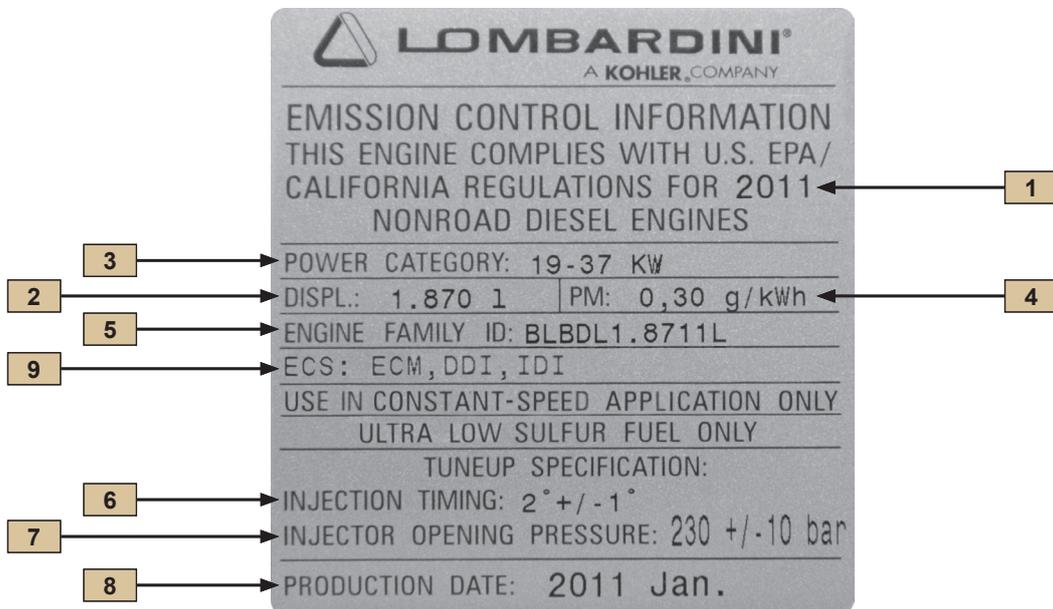


Placa para Normas EPA



Placa para Normas EPA aplicada sobre o transportador

Exemplo de preenchimento



- 1) Ano corrente
- 2) Cilindrada do motor
- 3) Categoria de potência (kW)
- 4) Classe de emissão de partículas poluentes (g/kWh)
- 5) N.º de identificação da família do motor
- 6) Avanço de injeção (*APMS)
- 7) Pressão da calibração do injetor (bar)
- 8) Data de produção (exemplo: 2013.Jan)
- 9) Sistema de controlo de emissões = ECS

IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE E DO MOTOR

A placa de identificação representada está aplicada directamente no motor.

Dados de homologação

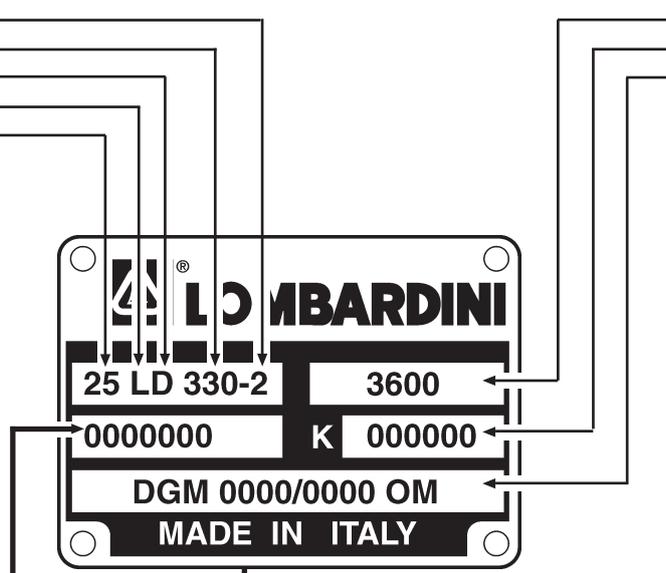
As referências de homologação das directivas CE estão posicionadas na placa do motor.

MARCA COMERCIAL

N. cilindros
 Cilindrada
 Diesel
 LOMBARDINI
 Grupo de montagem

IDENTIFICAÇÃO DO MOTOR

Voltas/1'
 Código cliente
 Marca de homologação
 Chapa de identificação do motor

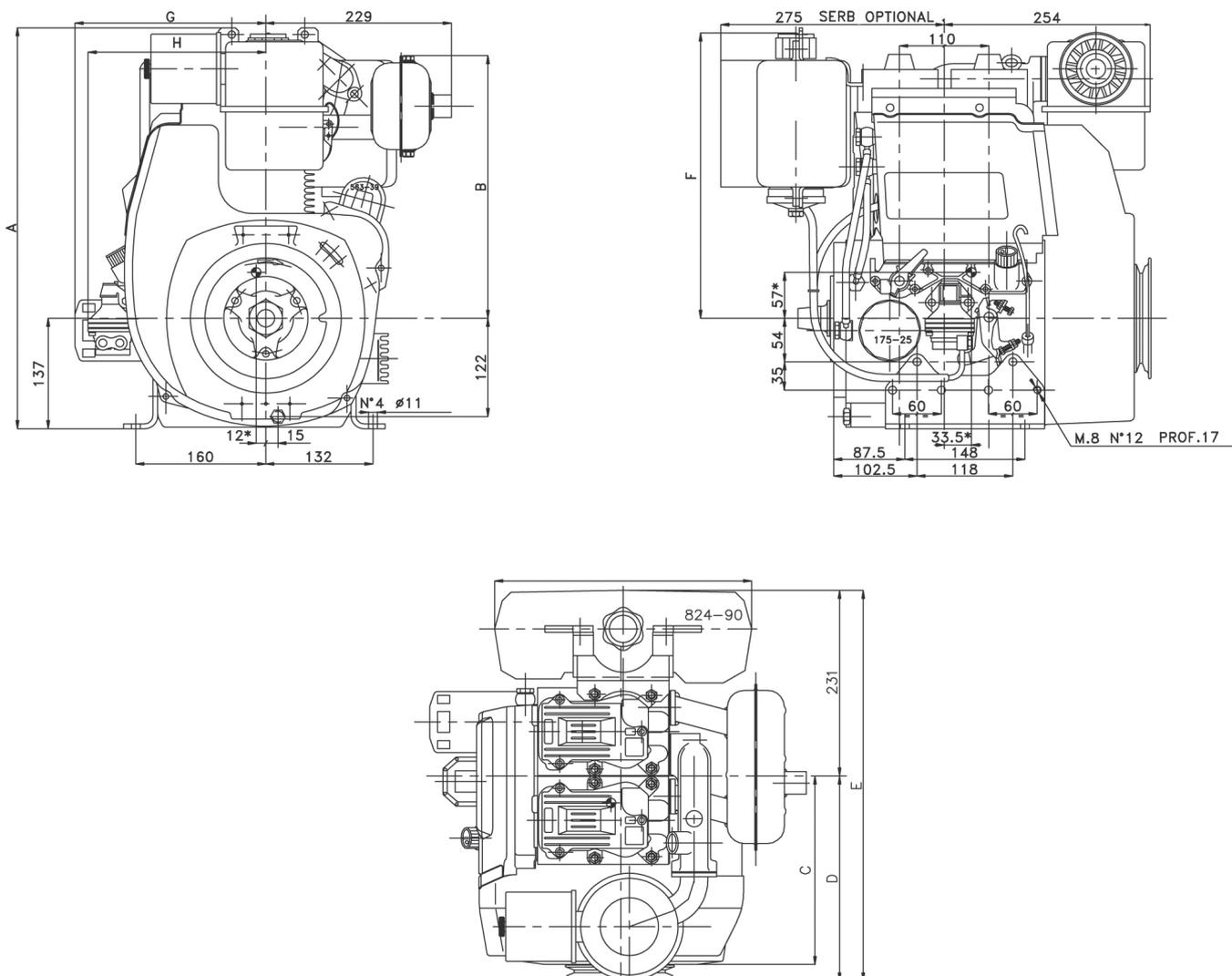


DADOS TÉCNICOS

TIPO DE MOTOR			25LD330-2	25LD425-2
Cilindros		N.	2	2
Calibre		mm	80	85
Percurso		mm	65	75
Cilindrada		cm ³	654	851
Relação de compressão			19:1	19:1
Potência kW(CV)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	@ 3000 RPM	10(13,6)	12,5(17)
		@ 3600 RPM	12(16,3)	14(19)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	@ 3000 RPM	9,3(12,6)	11,4(15,5)
		@ 3600 RPM	11,2(15,2)	13(17,7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	@ 3000 RPM	8,6(11,7)	10,5(14,3)
		@ 3600 RPM	10,3(14)	12(16,5)
Binário máximo*		Nm	32@2400	40,5@2400
Consumo específico de combustível **		g/kW.h	246	246
Consumo óleo		g/kW.h	0,8	0,8
Capacidade do cárter de óleo standard		lt	1,8	1,8
Bateria aconselhada		Ah -A	66-300	66-300
Peso em seco		kg	50	53
Volume de ar de combustão		m ³ /h	50	75
Volume de ar de arrefecimento		m ³ /h	600	750
Carga axial máxima : contínuo (instantâneo)		kg.	100(300)	100(300)
Inclinação máx.	Lado volante: contínuo (instantâneo)		25°(30°)	25°(30°)
	Lado tomada de moto: contínuo (instantâneo)		25°(35°)	25°(35°)
	Lateral: contínuo (instantâneo)		25°(40°)	25°(40°)

* Corresponde à potência **N**

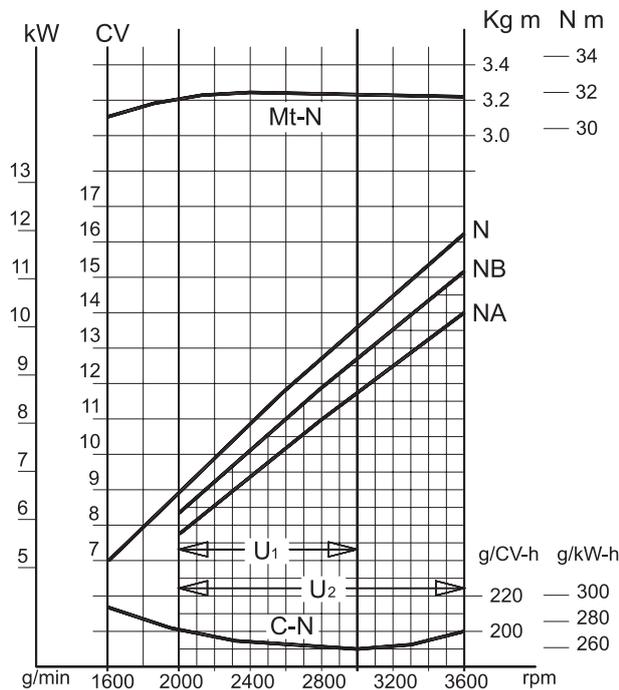
** Consumo combustível ao binário máx.

MEDIDAS DE ATRAVANCAMENTO


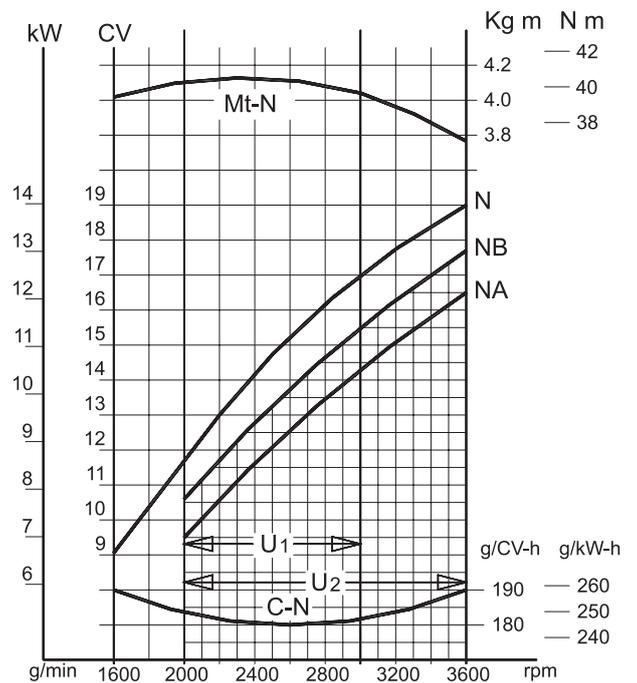
Nota: Os valores indicados são em mm

DIAGRAMAS DAS CURVAS DE RENDIMENTO

25LD330-2



25LD425-2



- N (80/1269/CEE - ISO 1585)** POTÊNCIA DE AUTOTRACÇÃO: Trabalhos descontínuos a regime e carga variáveis.
- NB (ISO 3046 - 1 IFN)** POTÊNCIA NÃO SOBRECARRÉGÁVEL: Trabalhos ligeiros contínuos a regime constante e carga variável.
- NA (ISO 3046 - 1 ICXN)** POTÊNCIA CONTÍNUA SOBRECARRÉGÁVEL: Trabalhos pesados contínuos a regime e carga constantes.

- Mt-N** Curva de par (na curva N)
- C** Curva de consumo específico determinada em relação à potência N.
- U1** Campo de utilização normal dos motore a 3.000 rpm
- U2** Campo de utilização normal dos motore a 3.600 rpm

As potências indicadas referem-se a motores providos de filtro de ar, marmitta standard, ventilador com período de rotação terminado e em condições ambientais de 20 °C e de 1 bar.

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

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

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

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 PROVÁVEL		AVARIAS									
		Não arranca	Arranca mas pára	Não acelera	Regime inconstante	Fumo preto	Fumo branco	Pressão do óleo baixa	Aumentado nível do óleo	Consumo excessivo de óleo	Gotas de óleo e de combustível pelo escape
CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO/INJEÇÃO	Tubagens obstruídas										
	Filtro do combustível entupido										
	Ar no circuito do combustível										
	Orifício para desventilação do dep. obstr.										
	Bomba de alimentação defeituosa (se a tiver)										
	Injector bloqueado										
	Válvula da bomba de injeção bloqueada										
	Injector não calibrado										
	Tirante excessivamente bombeante										
	Regul. do caudal da bomba de inj. endurecido										
Calibragem do caudal da bomba de inj. errada											
CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO	Nível de óleo alto										
	Válvula de regulação da pressão bloqueada										
	Bomba do óleo gastada										
	Ar para o tubo de aspiração do óleo										
	Manómetro ou pressóstato defeituosos										
	Circuito de aspiração do óleo obstruído										
INSTALAÇÃO ELÉCTRICA	Bateria descarregada										
	Ligação dos cabos incertas ou erradas										
	Interruptor de arranque defeituoso										
	Motor de arranque defeituoso										
MANUTENÇÃO	Filtro de ar entupido										
	Funcionamento prolongado no mínimo										
	Rodagem incompleta										
	Motor em sobrecarga										
DESMONTAGEM E REMONTAGEM REGULARES	Injecção antecipada										
	Injecção retardada										
	Reguladores de rotações fora de fase										
	Mola reguladora quebrada ou fora do sítio										
	Mínimo baixo										
	Segmentos gastos ou pegados										
	Cilindros gastos ou riscados										
	Guias das válvulas gastas										
	Válvulas bloqueadas										
	Chumaceiras do banco-biela gastas										
	Reguladores de rotações não corrições										
	Árvore do motor não corrição										
	Junta da culatra em mau estado										

MANUTENÇÃO DO MOTOR

Importante

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

OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO	Frequência X horas							
			8	50	200	300	400	2500	5000
Limpeza	Filtro de ar (em banho de óleo)	(*)							
	Palhetas culatra e cilindro	(*)							
	Filtro de óleo interno								
	Depósito do combustível								
	Injector								
Controlo	Níveis óleo do filtro de ar								
	Níveis óleo do cárter								
	Níveis liquido da bateria								
	Folga de válvulas e balancins								
	Gradação dos injectores								
Mudança	Óleo filtro de ar	(**)							
	Óleo cárter	(**)(***)		☐					
	Cartucho do filtro de óleo								
	Cartucho do filtro de óleo interno								
	Filtro do combustível								
	Cartucho do filtro de ar em seco								
Revisão	Parcial	(x)							
	Geral	(xx)							

☐ Primeira mudança.

(*) Em condições especiais de funcionamento mesmo cada dia.

(**) Em ambientes muito poeirentos cada 4-5 horas.

(***) Ver o óleo recomendado.

(x) A revisão parcial compreende: esmerilhamento válvulas e sedes, revisão injectores e bomba de injeção, controlo saliência injector, controlo avanço injeção, controlo espaço nocivo entre cabeça e pistão, controlo tolerância axial eixo a excêntricos e eixo motor, aperto parafusos.

(xx) A revisão geral inclui além de quanto indicado na revisão parcial: substituição cilindros e pistões, rectificação sedes, guias e válvulas, substituição ou rectificação eixo motor, substituição das chumaceiras de banco e biela.

As intervenções de manutenção referem-se a um motor trabalhando em condições ambientais normais (temperatura, grau de humidade, poeira no ambiente) e podem variar sensivelmente segundo o tipo de utilização.


Advertência

- Não fumar nem utilizar chamas livres durante as operações para evitar explosões ou incêndios.
- Os vapores de combustível são altamente tóxicos; efectuar as operações ao ar livre ou em ambientes correctamente ventilados.
- Não se aproximar muito do tampão com o rosto para não inalar vapores nocivos. Não eliminar no meio ambiente o combustível porque este é altamente poluente.

COMBUSTÍVEL

Para efectuar o abastecimento, aconselhamos utilizar um funil para evitar derrames de combustível; além disso, aconselhamos efectuar a filtragem para evitar que o pó ou qualquer sujidade entrem no depósito.

Utilizar gasóleo do tipo para veículos. O uso de combustível não recomendado pode danificar o motor.

O combustível deve possuir um índice de cetano superior a 45 para evitar, deste modo, dificuldades no arranque.

Não utilizar gasóleo sujo ou misturas de gasóleo-água porque esta condição pode causar graves problemas no motor.

A capacidade do depósito standard é de: lt. 4,0

ACEITE RECOMENDADO

	SAE 15W-40	especificado	API CF-4/SG ACEA B2-B4 MIL-L-2104 C / MIL-L 46152 D
--	-------------------	--------------	--

Con una temperatura de -10°C se aconseja un aceite con viscosidad **5W40**. Con una temperatura de -15°C se aconseja un aceite de viscosidad **0W30**.


Advertência

- El motor puede dañarse si está operado con una cantidad insuficiente de aceite de lubricación. Es también peligroso suministrar una cantidad excesiva de aceite de lubricación al motor debido a que una aumento repentino de los RPM del motor puede causar su combustión.
- Usar el aceite de lubricación apropiado para mantener el motor en buena condición. La buena o la baja calidad del aceite lubricante incide en las prestaciones y la vida útil del motor.
- Si se usa un aceite de calidad menor, o si no se cambia regularmente el aceite del motor, se aumentará el riesgo de agarrado del pistón, de anillos de pistón y se causará un desgaste rápido de la camisa del cilindro, de los cojinetes u otros componentes móviles. En este caso la vida del generador se reducirá mucho.
- Se recomienda usar aceite con la viscosidad apropiada la temperatura ambiente en la cual se opera el motor.
- El aceite del motor sucio (usado) puede ser causa de cancer de piel, si es repetidamente ó prolongado su contacto.
- Si el contacto con el aceite fuese inevitable, se aconseja lavarse adecuadamente las manos con jabon lo antes posible.
- Non dispersar o tirar el aceite usado: por ser de un alto nivel de contaminante.

LUBRIFICANTES

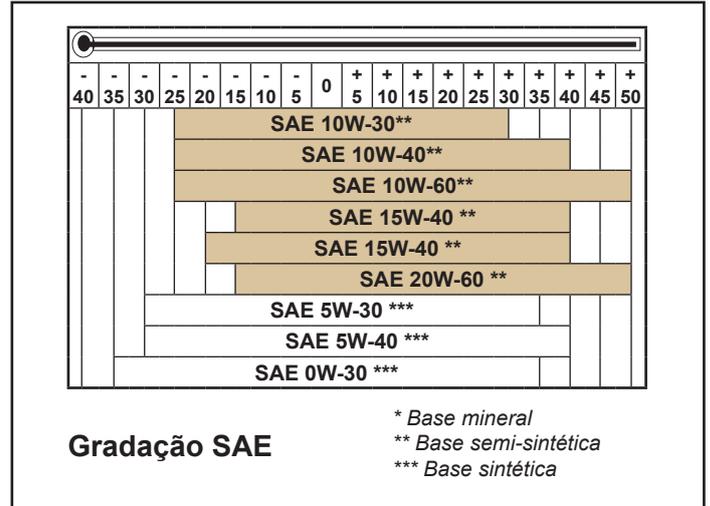
Classificação SAE

Na classificação SAE, os óleos são identificados conforme a viscosidade, sem ter em vista nenhuma outra característica qualitativa.

O primeiro número refere-se à viscosidade a frio, para o uso invernal (símbolo W = winter), enquanto o segundo toma em consideração aquela a quente.

O critério de escolha deve ter em vista, durante o inverno, a mínima temperatura ambiente que o motor deverá suportar e a máxima temperatura de funcionamento durante o verão.

Os óleos monoviscosos são utilizados geralmente quando a temperatura de funcionamento não varia muito. Um óleo multiviscoso é menos sensível às variações de temperatura.



Especificações internacionais

Definem as prestações e os processos de teste que os lubrificantes devem passar com sucesso durante vários testes do motor e em exames de laboratório para resultarem idóneos e serem considerados a norma para o tipo de lubrificação pedida.

A.P.I : (American Petroleum Institute)

MIL : Especificação militar E.U.A. para óleos de motor, emitida por motivos logísticos

ACEA : Associação dos Construtores Europeus Automobilísticos

As tabelas a seguir são uma referência útil quando você compra um óleo

As siglas são normalmente imprimidas no recipiente do óleo e torna-se útil entender o significado delas para poder confrontar óleos de marca diferente e poder escolher as exactas características deles.

Geralmente uma especificação com um número ou uma letra maior é melhor de uma com um número ou letra menor.

Por exemplo, um óleo SF há rendimentos melhores a respeito de um óleo SE mas menos de um SG.

NORMAS ACEA - SEQUÊNCIAS ACEA

GASOLIO TIPO LEVE		GASOLIO TIPO PESADO	
B1 =	Baixa viscosidade, para reduzir os atritos	E2 =	Standard
B2 =	Standard	E3 =	Condições gravosas (motores Euro 1 - Euro 2)
B3 =	Rendimentos elevados (injeção indirecta)	E4 =	Condições gravosas (motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)
B4 =	Qualidade elevada (injeção directa)	E5 =	Rendimentos elevados em condições gravosas (motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

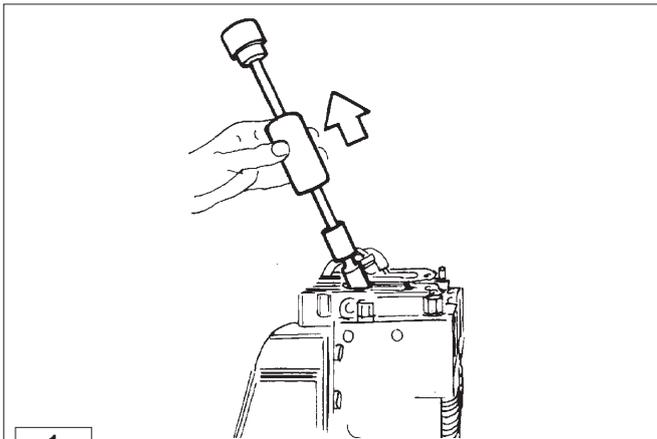
SEQUÊNCIAS API / MIL

API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC
MIL			L- 46152 D / E					

RECOMENDAÇÕES PARA REMOVER E INSTALAR OS GRUPOS

Importante

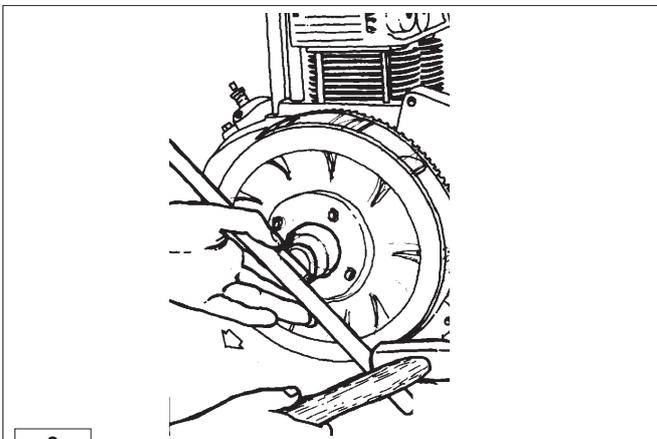
- Para encontrar facilmente os argumentos específicos de interesse consulte o índice analítico.
- O operador deve certificar-se de que as superfícies de contacto estão íntegras, lubrifique as partes de acoplamento e proteja aquelas submetidas a oxidação.
- Antes de realizar qualquer intervenção, o operador 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 certificarse de que subsistem condições de segurança adequadas.


Extração dos injectores

Desligar os tubos de descarga de combustível e retirar os injectores com o extrator próprio como indicado na fig. 1. *Totaepero estis eos dolut ab iuntusa quiae el mo te velitia dolorem nos nis ant excerem porepuda velite sequund usament latemquae nis enis esenihi llaborum ariorpo reptatio et latur minus dit recabor modi doluptatem simulup tatecae magnimus, omnisquia id ut litatum et alic tem seribus et ra dolorio. Ficaerro vollarbo. Et ulparum quatum et am, commodi cus.*

Ugiam, culparum atem hicaeror si omnimilitae culluptius, sint litiost, soluptur? Qui dolum volorae percill uptium quunt fugia nimusciderae omnim eium alicaerrovit vidigent, od unt.

Lic te eatectotatur atem fugit quas est laborae deri ulliquo tem si reius dolupta estrum ratur remosti beaque vercilitias maxim


Extração do volante

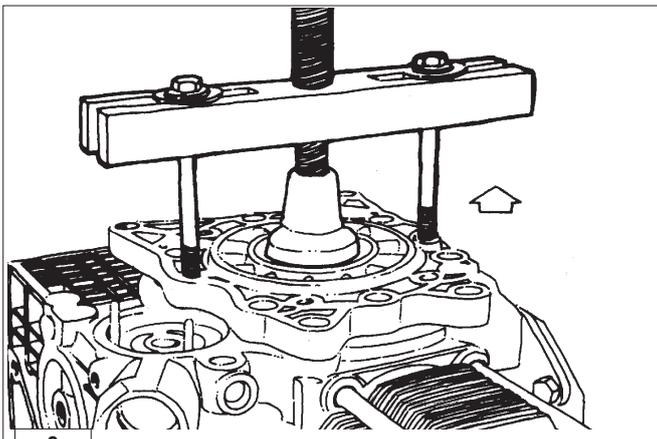
Utilizar o extrator com o código 00365R0020 como na fig. 2.


Advertência

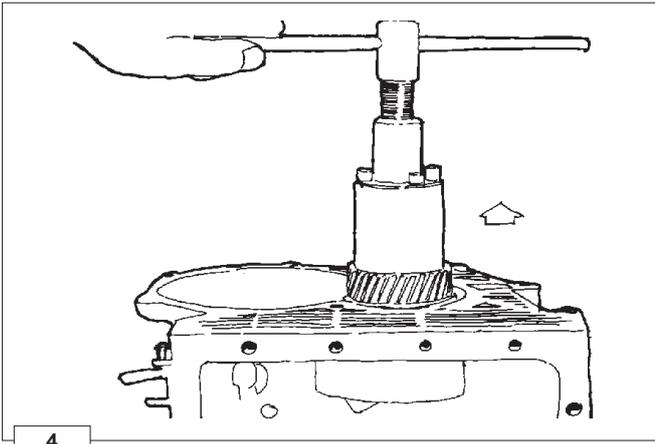
- Durante as fases de desmontagem, tomar muito cuidado para evitar a queda do volante, com graves riscos para o operador.
- Usar óculos de protecção durante a remoção da coroa de arranque.
-


Aviso

- na extração do volante, evitar bater no extrator no sentido axial.


Extração do mancal da cambota

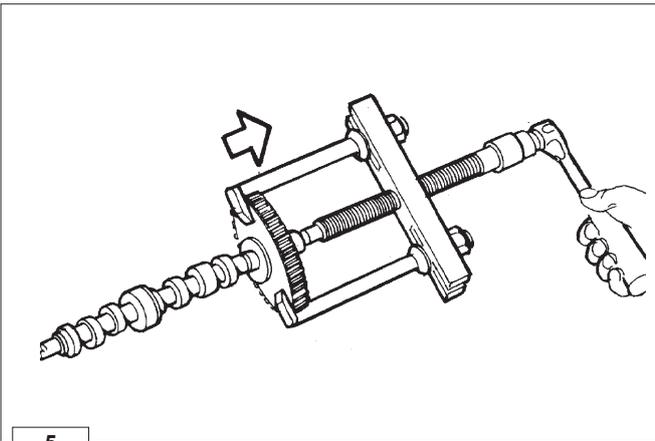
Tire o suporte através de dois parafusos M.8 ou por meio de um extrator comercial, como indicado na fig.3.



4

Extracção da engrenagem da cambota

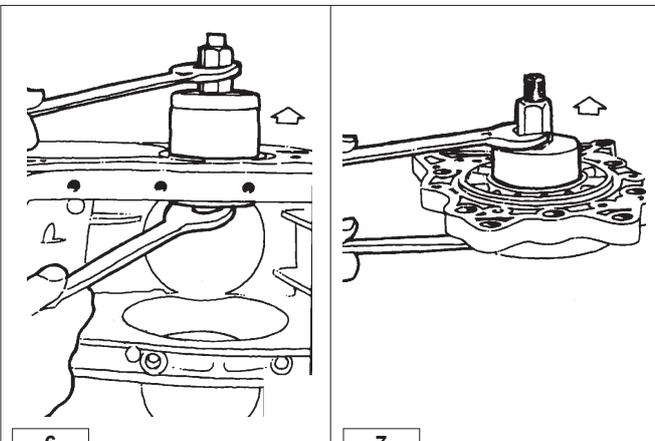
Utilizar o saca código 00365R0890 (fig. 4).



5

Extracção da engranagem da arvore de cames

Utilizar o saca código 00365R0010 (fig. 5).

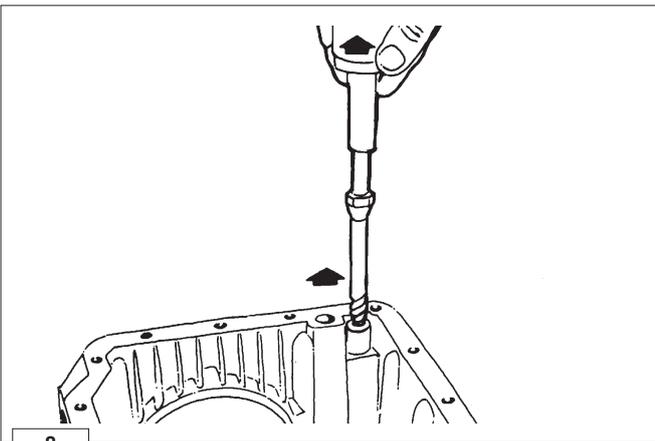


6

7

Extracção dos bronzes do mancal

No carter (fig. 6).
No suporte do mancal (fig. 7).
Utilizar o saca código 00365R0900



8

Extracção da valvula de regulação da pressão do óleo

Desapertar o parafuso de segurança da válvula, tirar a mola de compressão a mola e a esfera.
Roscar o corpo interior da válvula e extrair esta última com um extractor comercial (fig. 8).

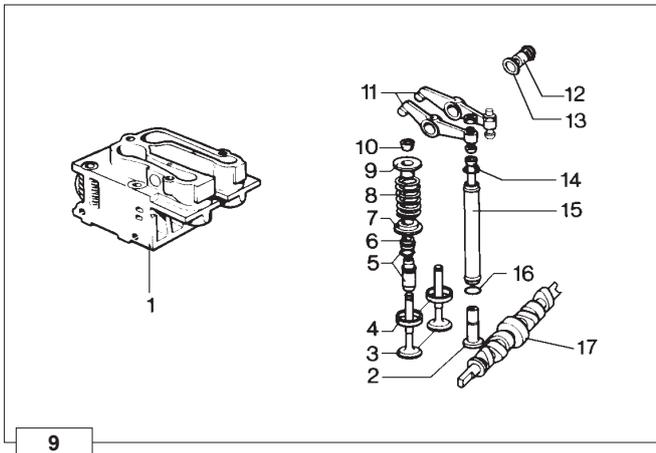
RECOMENDAÇÕES PARA REVISÕES E AFINAÇÕES

**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, gasóleo, 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**

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



Cabeças

Detalhe da fig. 9

- | | |
|--------------------|--|
| 1.Cabeça | 10.Semicones |
| 2.Tuchos | 11.Balanceros |
| 3.Válvulas | 12.Eixo dos balanceros |
| 4.Sedes | 13.Selos |
| 5.Guias | 14.Hastes balancim |
| 6.Junta de vedação | 15.Tubo de protecção da haste dos balanceros |
| 7.Prato inferior | 16.O'ring |
| 8.Molas | 17.Árvore de cames |
| 9.Prato superior | |

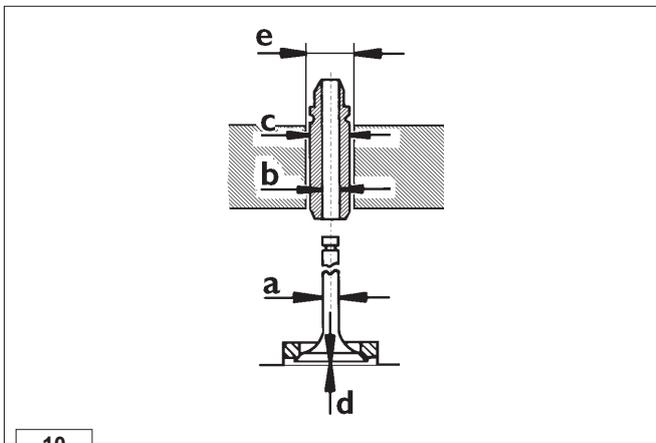
As cabeças são constituídas em alumínio com as guias e as sedes das válvulas em ferro fundido.



Aviso

- Não desmontar as cabeças a quente para evitar deformações.

Descarbonizar as cabeças e verificar as faces de apoio nos cilindros. Se estiverem deformadas, rectificar até ao máximo de 0,3 mm. Verificar que as cabeças não apresentem fissuras ou imperfeições; caso contrário substituí-las consultando o catálogo de peças de reserva.



Válvula - Guias - Sedes

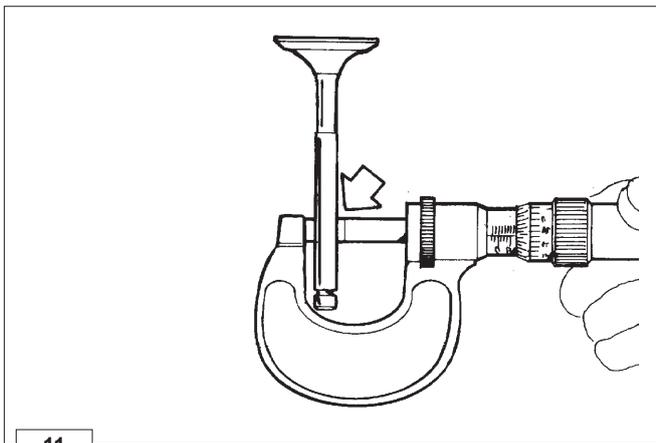
Limpar as válvulas com uma escova metálica; substituí-las se as cabeças estiverem deformadas, fissuradas ou gastas.

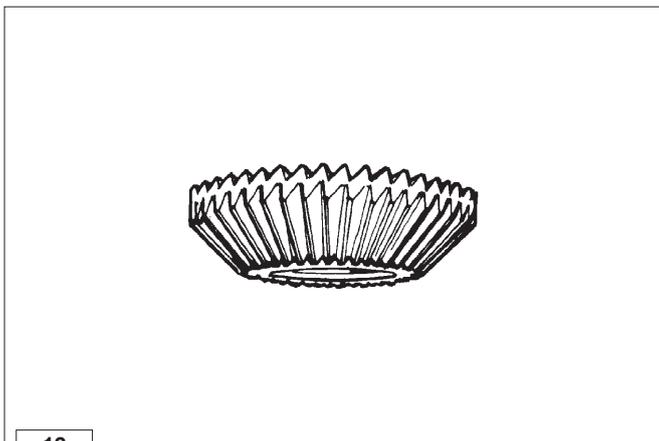
Guias	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm
Admissão	6,960+6,970	7,00+7,01	13,025+13,037	0,8+1,0	13+13,01
Escape	6,945+6,955	a guias montada			

Controle as dimensões da haste válvula (fig. 11) e a tolerância entre guia e válvula, rectifique a guia para as dimensões indicadas na tabela (fig.10).

Substitua guia e válvula se a tolerância ultrapassar 0,1 mm. A montagem de novas guias precisa sempre da rectificação das sedes das válvulas.

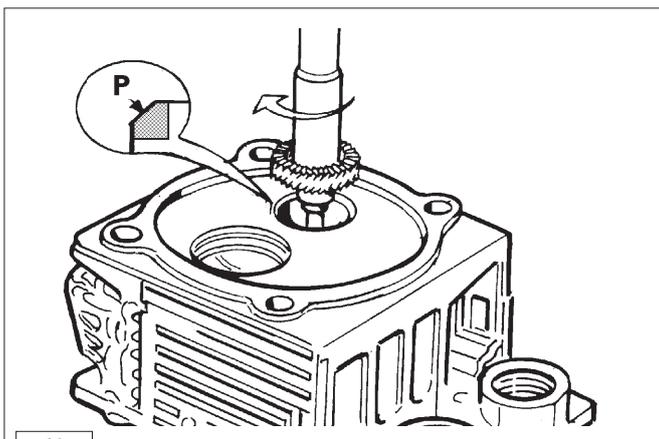
São disponíveis guias para válvulas aumentadas externamente de 0,10 mm.





12

Depois de um funcionamento prolongado do motor, o martelar das válvulas sobre as sedes a uma temperatura elevada, endurece as pistas das sedes o que torna difícil a sua rectificação manual. Para se proceder a esta operação é necessário eliminar a parte superficial endurecida usando uma mó a 45° (fig. 12) montada numa rectificadora para sedes.



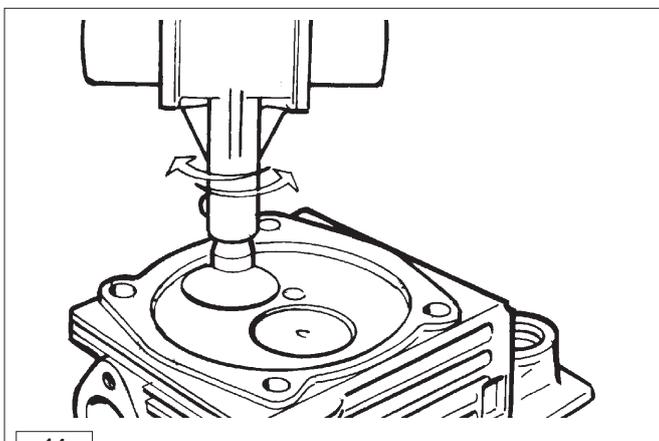
13

A rectificação da sede da válvula origina o alargamento da pista **P** de aperto da válvula sobre a sede (fig. 13).

A adaptação final da válvula sobre a sede deve ser executada com massa esmeril de grão fino sobre a sede, e rodar a válvula com ligeira pressão e um movimento alternado, até obter a perfeita vedação das superfícies (fig. 14).

Controlar que a profundidade do plano da cabeça da válvula em relação ao plano da cabeça do motor (d, fig. 10) seja de:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
$d = 0,8 \pm 1,0$	$d = 1,3$



14



Importante

- Se a distância for inferior as válvulas batem no pistão. Se a distância é superior a 1,3 mm. é necessário substituir os anéis das sedes das válvulas.

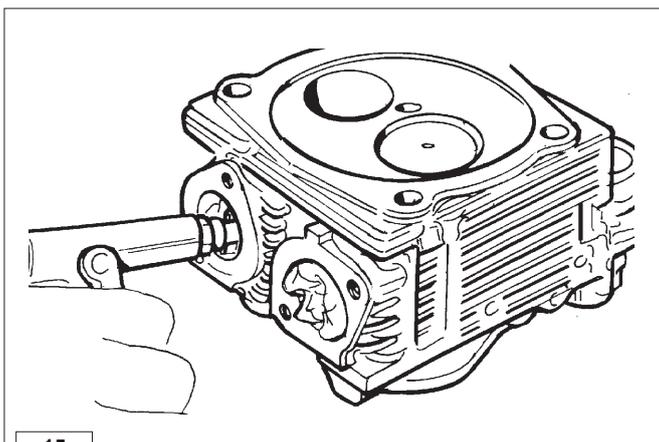
A montagem de sedes ou de válvulas novas necessitam sempre de serem rodadas.

Há sedes das válvulas disponíveis aumentadas exteriormente de: **0,5 mm**.

Lavar em seguida, as válvulas e as sedes com petróleo ou gasolina, para eliminar qualquer resíduo de esmeril ou limalha.

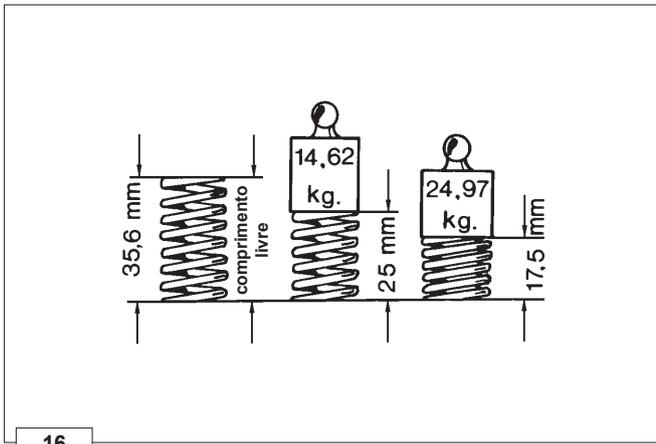
Para controlar a perfeita vedação entre a válvula e a sede, acabada a operação de rectificação destas, proceder do seguinte modo:

1. Montar a válvula na cabeça com molas, pratos e bronzes (ver fig. 9).
2. Voltar a cabeça do motor e deitar algumas gotas de gasóleo ou óleo sobre a fece da cabeça da válvula.
3. Soprar, com ar comprimido, no interior da conduta da cabeça, tapando todas as saídas, para evitar fugas de ar (fig. 15).



15

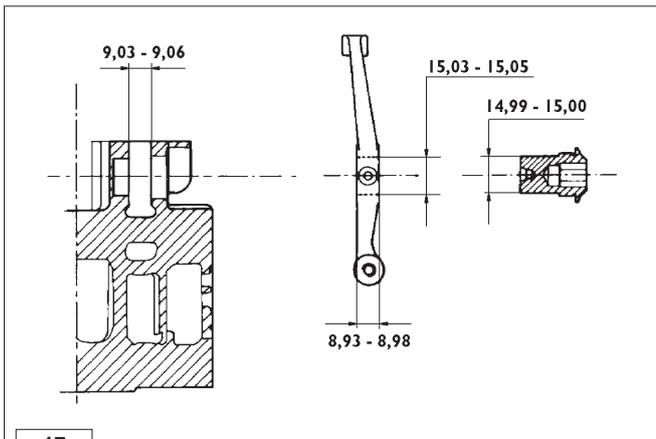
Verificando infiltrações de ar sobre a forma de bolhas, entre a sede e a válvula, desmontar novamente e corrigir a rectificação da sede.



16

Molas das válvulas

Para verificar um eventual enfraquecimento da mola, carregar a mesma com pesos e verificar que os comprimentos em carga correspondem às cotas da fig. 16. Tolerância admissível nas cargas e comprimentos +/-10%. Se os valores forem diferentes mudar as molas.



17

Balanceros

Verificar que as superfícies de contacto entre os balanceros e o tubo não apresenta riscos nem sinais de estarem gripadas; caso contrário devem ser substituídas.

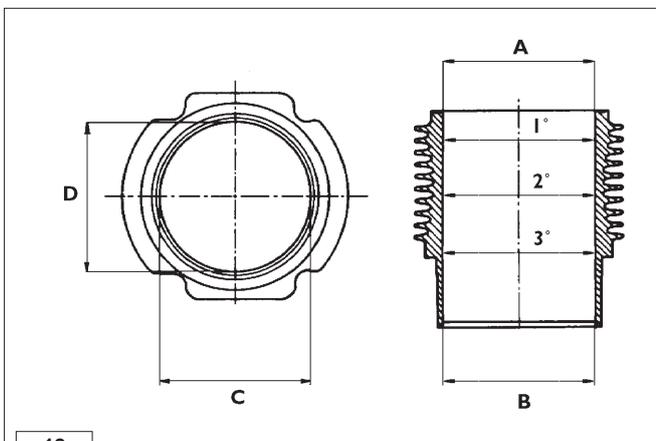
Jogo axial dos balanceros (fig. 17):

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,03 ÷ 0,06	0,15

Jogo entre balancero e cavilhão (fig. 17):

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,05 ÷ 0,130	0,5

Verificar que o parafuso de regulação dos balanceros não apresenta desgaste e que o furo de lubrificação esteja bem limpo.



18

Cilindros

Os cilindros são em ferro fundido em liga especial com camisa integrada.

Verificar com o auxílio de um comparador os dois diâmetros internos (C-D) perpendiculares entre si, em três alturas diferentes (fig. 18). Erro de conicidade máximo (A-B) e de ovalização (C-D) admissível: **0,06 mm**. Diâmetro dos cilindros (fig. 18):

25LD330-2	Ø 80 ÷ 80,020
25LD425-2	Ø 85 ÷ 85,015

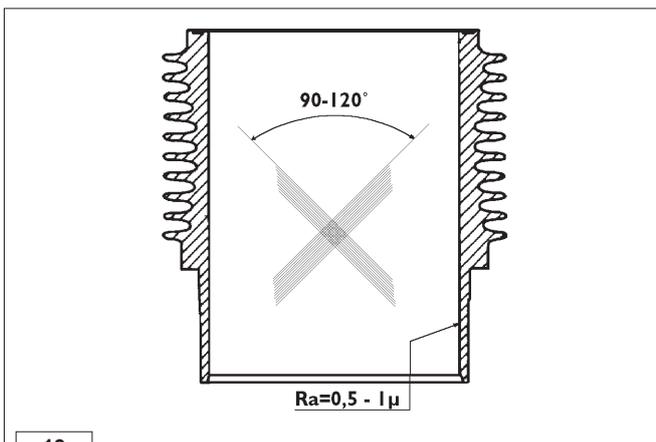
Se o diâmetro dos cilindros não ultrapassa os valores acima ou se os cilindros apresentam ligeiros, riscos superficiais, é suficiente substituir os segmentos.

⚠ Importante

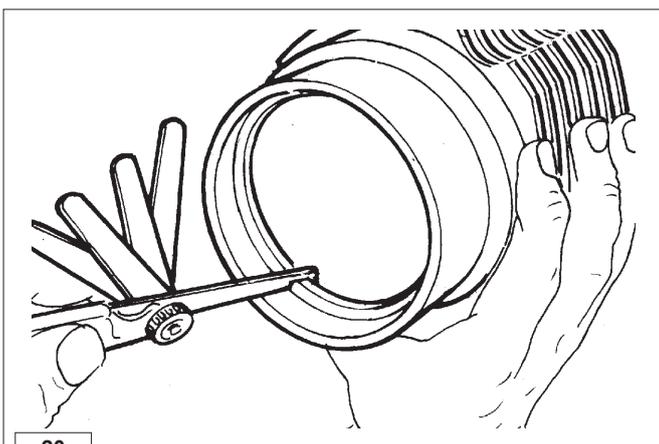
- Está proibido repassar à mão com esmeril a superfície interior do cilindro.

A inclinação dos riscos incrustados deve estar compreendida entre 90°÷120°, 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.



19

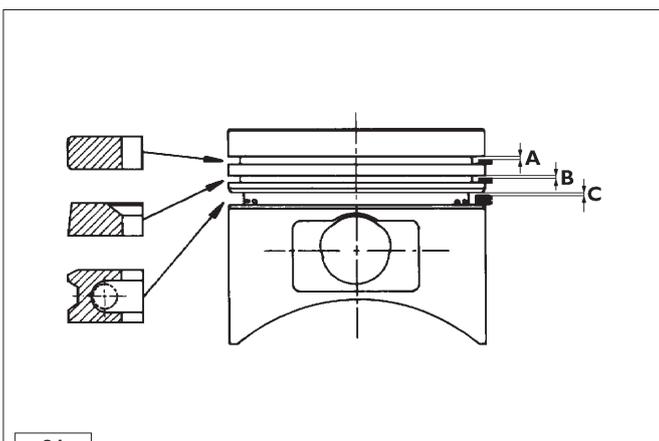


20

Segmentos - Pistons - cavilhões do piston

Para determinar o valor de desgaste dos segmentos na camisa do lado interior medir a folga entre extremidades (fig. 20) que deve ser de:

Segmento	Montagem mm	Limite de desgaste mm
Compressão	0,30 ÷ 0,50	0,80
Óleo	0,25 ÷ 0,50	



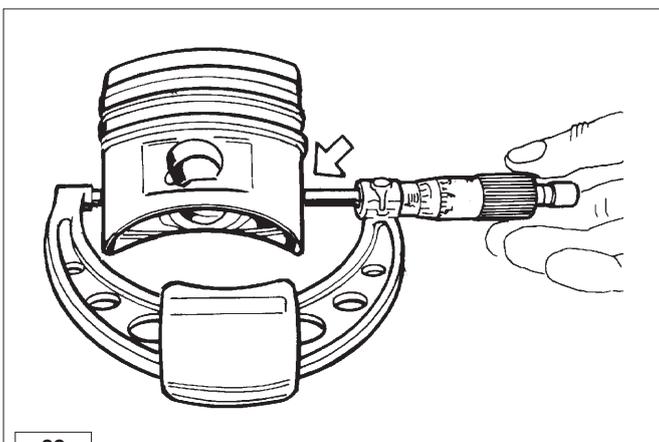
21

Verificar que os segmentos correm livremente nas ranhuras do piston e controlar com o apalpa-folgas a folga no sentido vertical (fig. 21) substituindo os pistons e os segmentos se esta folga for superior a:

Segmento	Limite de desgaste mm
1° Compressão	A = 0,22
2° Compressão	B = 0,18
3° Óleo	C = 0,16

Importante

- Os segmentos devem ser sempre substituídos em cada desmontagem do piston, mesmo que as camisas não sejam rectificadas ou substituídas.



22

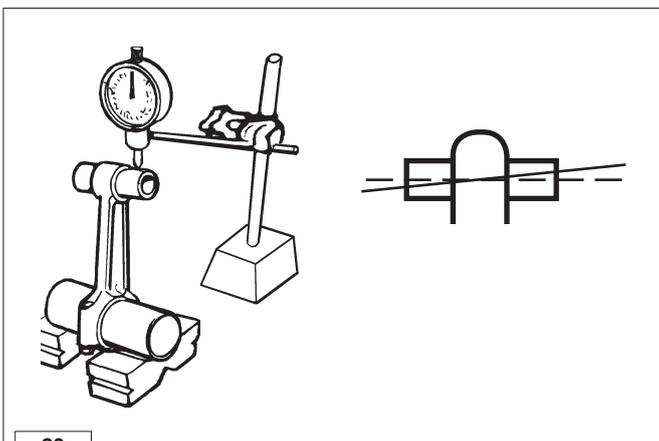
Controlo do diâmetro dos pistons: o diâmetro do piston deve ser medido em cerca de 18 mm. da base (fig. 22).

Motores	Diâmetro mm
25LD330-2	79,93 ÷ 79,958
25LD425-2	84,910 ÷ 84,940

Folga do desgaste entre a camisa e o piston 0,120mm

Folga do acoplamento entre os pinos do piston e piston em mm.

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,003 ÷ 0,013	0,050



23

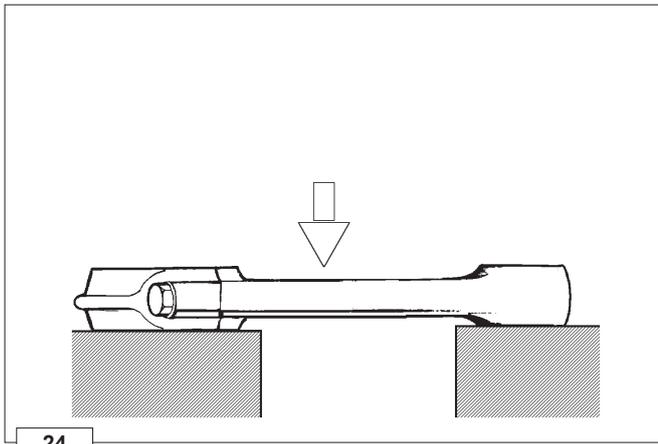
Bielas

O acoplamento da cavilha na biela é feito sem casquilho. Folga do acoplamento entre o orifício do pé da biela e, cavilhão do piston em mm.

Motores	Ø cavilhão do piston mm	Folga mm	Limite de desgaste mm
25LD330-2	19,997 ÷ 20,002	0,023 ÷ 0,038	0,070
25LD425-2	21,997 ÷ 22,002	0,023 ÷ 0,038	

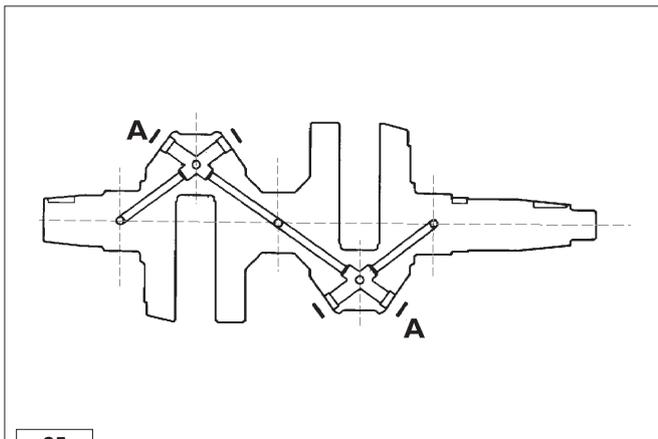
Controle do paralelismo entre os eixos da biela (fig. 23):

- Colocar o cavilhão do piston no orifício do pé da biela e uma cavilha calibrada no furo da cabeça (com o bronze montado).



24

2. Apoiar as extremidades da biela sobre dois prismas colocados sobre um plano de comparação.
3. Com um comparador centesimal, verificar que não há uma diferença superior a 0,05 mm. entre as leituras efectuadas na extremidade do cavilhão do pistão; para deformações superiores (máx. 0,10 mm.) proceder ao desempenho da biela. Esta operação efectua-se aplicando uma força calibrada e constante sobre o lado convexo da deformação (fig. 24).

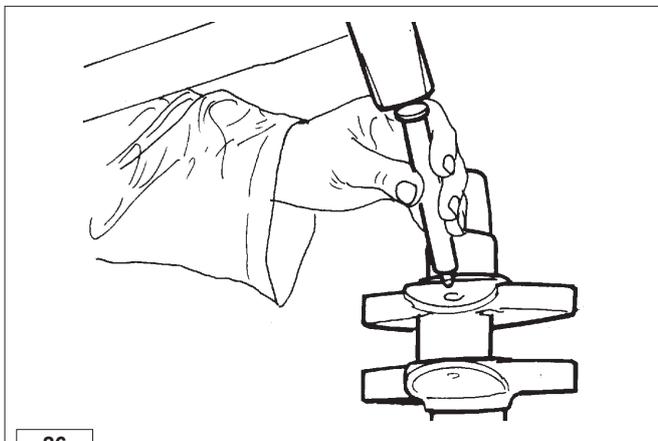


25

Cambota

Cada vez que se desmonte um motor, sobretudo para a substituição dos cilindros e pistões por desgaste devido à aspiração de poeiras, verificar as condições da cambota.

1. Retirar as pastilhas de obturação A (fig. 25), das condutas de passagem de óleo.
2. Utilizando um ponteiro metálico apropriado, limpar muito bem o interior das condutas de passagem e do reservatório de filtragem. Se as incrustações estiverem muito agarradas, colocar a cambota num banho de petróleo ou gasolina antes de proceder à raspagem das mesmas.
3. Terminada a limpeza da conduta e dos depósitos, fechar as extremidades com novas pastilhas metálicas (fig. 26).

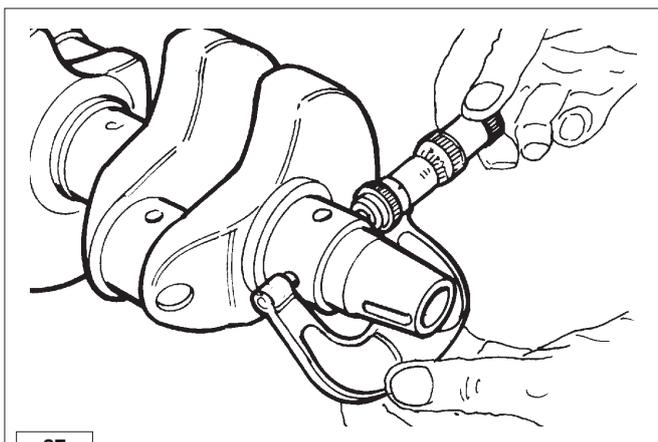


26

Controlo dimensional da cambota

Com a cambota bem limpa verificar com o micrómetro as condições de desgaste e ovalização do veio da cambota e do eixo de manivelas das bielas nas duas posições perpendiculares (fig. 27).

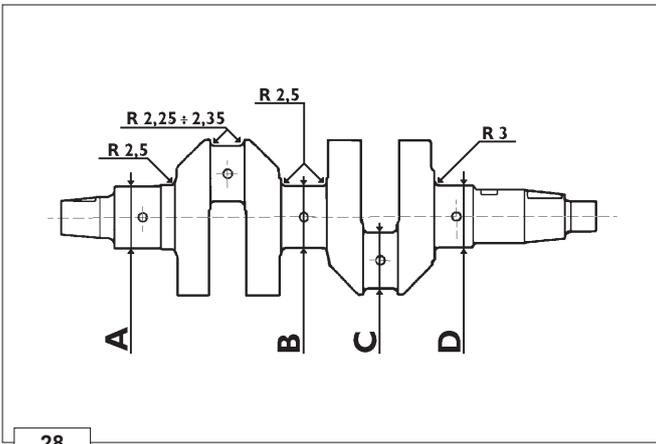
No caso de desgastes superiores a 0,08 mm. (fig.28) rectificar a cambota segundo as tabelas:



27

Cota	STD mm	- 0,25 mm	- 0,50 mm	-0,75 mm
A - B - D	45,005	44,755	44,505	44,255
	45,015	44,765	44,515	44,265
C	39,994	39,744	39,494	39,244
	40,010	39,760	39,510	39,260

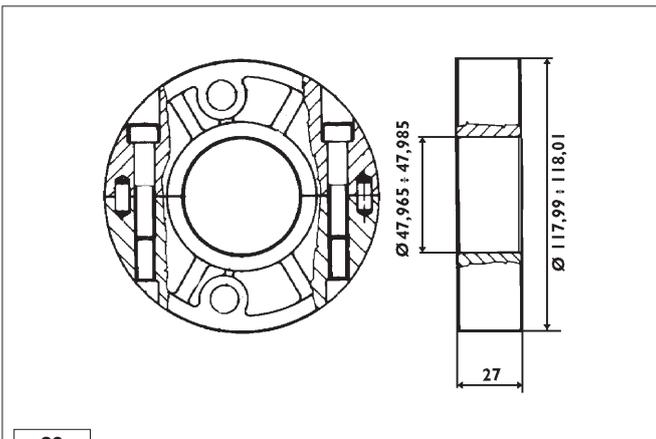
Os bronzes desgastados, podem ser montados sem qualquer ajuste.



28

**Aviso**

- Durante a rectificação, não retirar o material dos eixos da cambota a fim de não alterar o valor da folga axial da cambota; ter a certeza que os raios da máquina de smerilar não sejam inferiores a 3 mm. para não criar secções de rutura na cambota (fig. 28).



29

Suporte do mancal da cambota

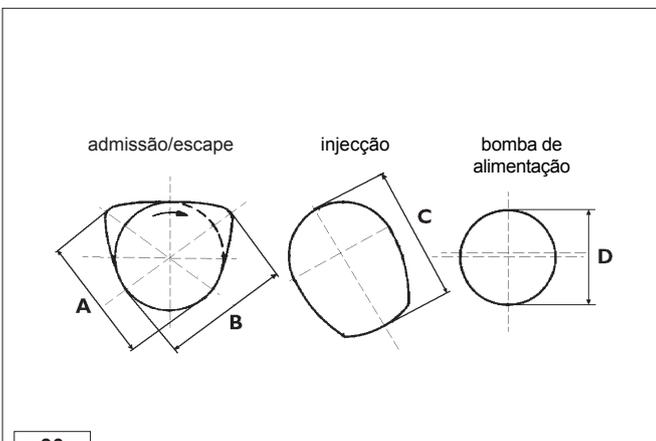
Verificar o estado de desgaste dos dois semi-suportes e substituí-los se as suas dimensões não corresponderem às cotas, em mm. da fig. 29.

Verifique as dimensões dos semi-suportes, substitua-os se estiverem desgastados ou deformados.

Controle o estado dos bocais de lubrificação (25LD425-2), limpe-os com petróleo ou gasolina se estiverem entupidos, seque-os em seguida com ar comprimido.

Retentore de óleo

Verificar que os retentores não estejam endurecidos no bordo interno de contacto com a cambota e que não apresentem nenhum sinal de rutura nem desgaste; em caso contrário substituí-los por novos e das mesmas dimensões.



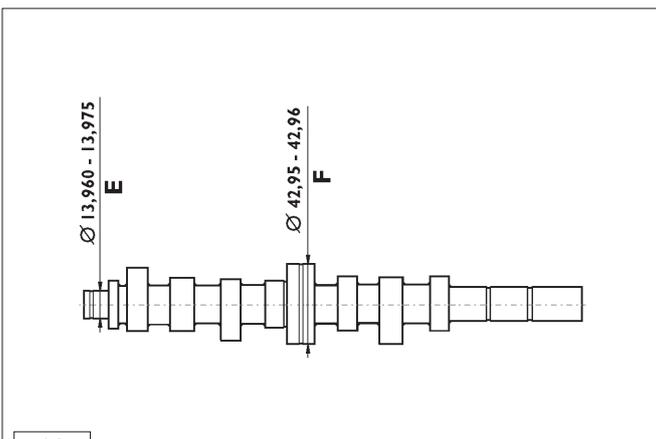
30

Árvore de cames

Controlar que os cames e o eixo de suporte não estejam fissurados nem gastos. Verificar o grau de desgaste medindo as cotas como nas figuras 30 e 31e confrontando-as com os valores dos quadros:

Dimensões dos cames fig. 30.

Camma	Cota	Dimensões mm
Distribuição	A - B	34,69 ÷ 34,74
Injecção	C	34,98 ÷ 35,02
Bomba de alimentação	D	25,50 ÷ 25,70



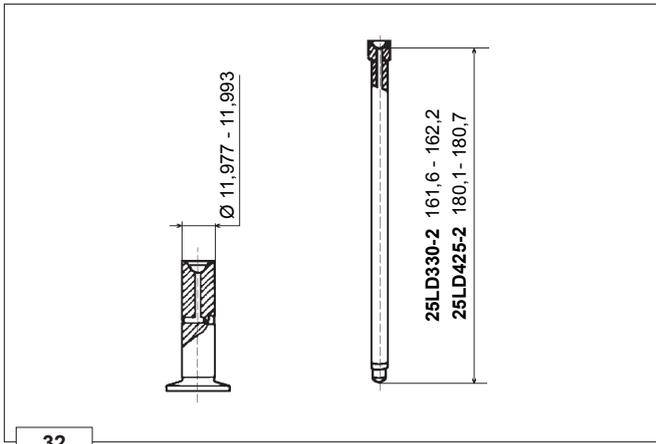
31

O jogo de acoplamento entre os eixos e as caixas correspondentes é (fig 31):

Cota	Joco mm
E	0,025 ÷ 0,065
F cárter em alumínio	0,07 ÷ 0,105
F cárter em lançou férreo	0,04 ÷ 0,075

**Aviso**

- Renove o árvore de cames se as cames ou diários mostrarem uso mais de 0.1mm.



32

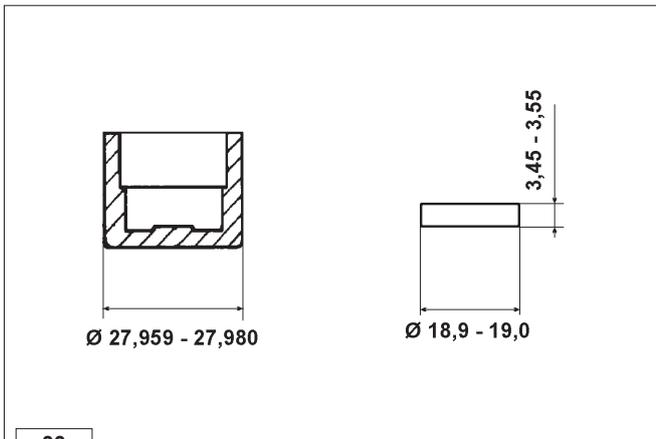
Tuche e tubos dos balnceiros

Verificar que as superfícies das tuches (fig. 32) não tenham desgaste fissuras nem de gripagem; em caso contrário substituí-la. O jogo de acoplamento entre as tuches e os seus alojamentos respectivos no carter é de:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,07 ÷ 0,041	0,10

Os tubos devem ser direitos e as superfícies esféricas dos extremos devem estar em boas condições (fig. 32).

Verificar se os orifícios de lubrificação interna dos tuches e dos tubos estão limpos.



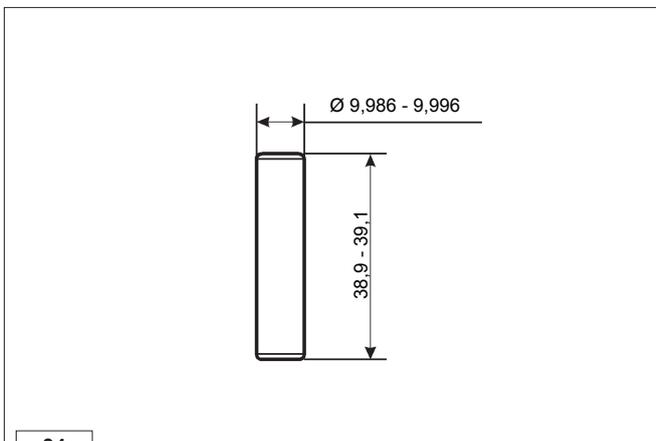
33

Pastilhas e tuches das bombas de injeção

Substituí-las se o desgaste das faces for superior a 0,10 mm. (fig. 33).

O jogo de acoplamento entre os tuches e seus alojamentos

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,02 ÷ 0,059	0,10



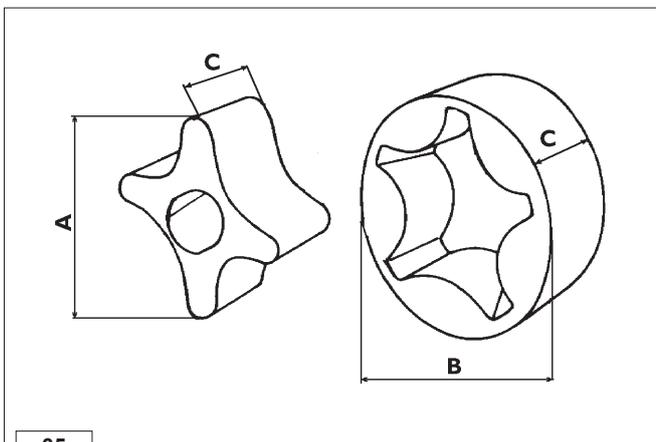
34

Acionador da bomba de gasóleo

Verificar que as superfícies do accinador (fig. 34) não apresenta desgaste nem fissuras, nem sinais de gripagem; em caso contrário substituí-las.

O jogo de acoplamento entreo accionador e o seu alojamento no carter é de:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,05 ÷ 0,098	0,120

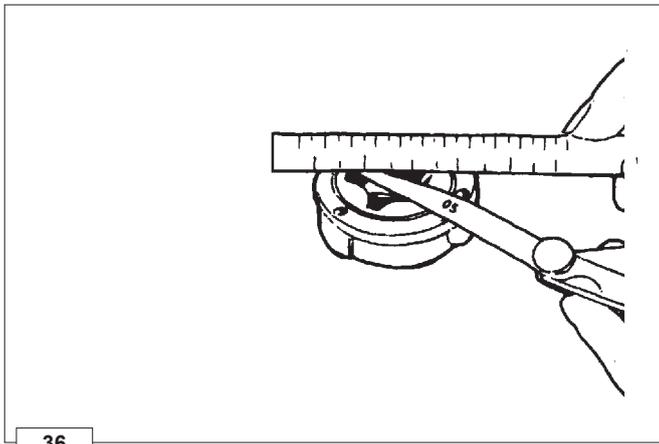


35

Bomba de óleo

Controlar os rotores e substituí-los se estiverem detiorados nos ressaltos ou nos centros. Verificar o grau de desgaste da bomba, medir as cotas da fig. 35 .

Cota	Dimensões mm	Limite de desgaste mm
A	29,72 ÷ 29,77	29,65
B	40,551 ÷ 40,576	40,45
C	17,92 ÷ 17,94	17,89



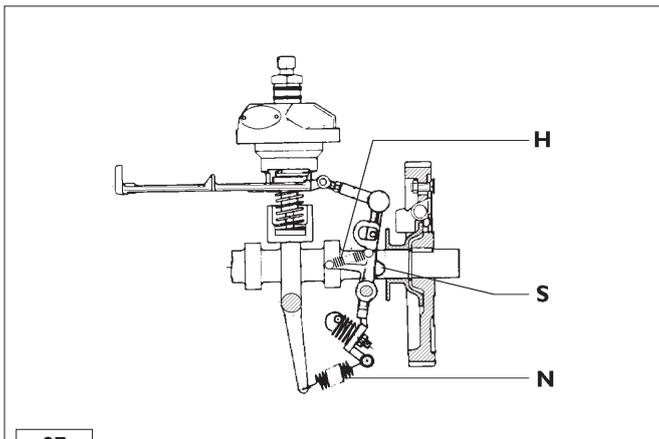
36

O jogo de acoplamento entre o rotor exterior da bomba de óleo e o seu alojamento na tampa é de:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,27 ÷ 0,47	0,60

O jogo axial dos rotores (fig. 36) deve estar compreendido entre:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,01 ÷ 0,06	0,10



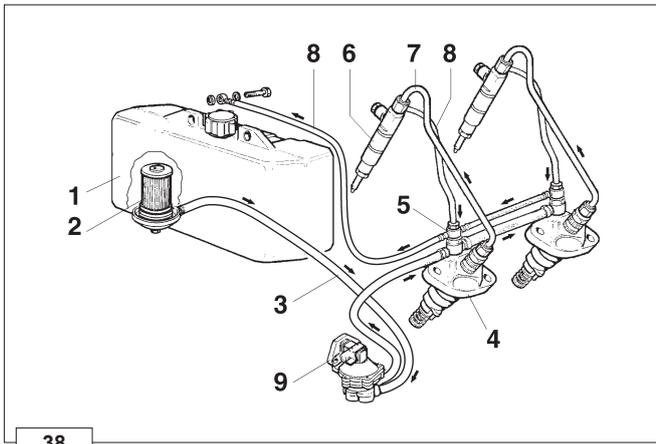
37

Alavanca e mola do regulador

Verificar que os patins (**S**, fig. 37) estejam no mesmo plano e que as molas não tenham perdido a sua elasticidade. Substituir as peças gastas, consultando o catálogo de peças de substituição.

Dimensões da mola reguladora e do suplemento mecânico (fig. 37):

Mola	Comprimento livre	Comprimento em carga mm	Carga kg	Número espiras
Reguladora (N)	32 ÷ 34	53	1,9	14,75
Suplemento (H)	25,75 ÷ 26,25	38,7	0,6	25,5



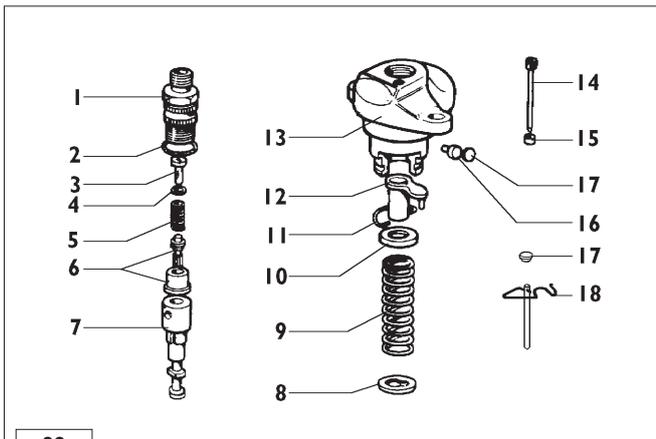
38

Circuito do combustível

O carburante chega às bombas de injeção por gravidade através do filtro de gásóleo introduzido no interior do reservatório; a descompressão é automática.

Detalhes na fig. 38

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Reservatório | 6. Injectores |
| 2. Filtro de gásóleo | 7. Tubos de injeção |
| 3. Tubos de gásóleo | 8. Tubos de retorno do gásóleo |
| 4. Bomba de injeção | 9. Bomba de alimentação. |
| 5. Racords de despressurização | |

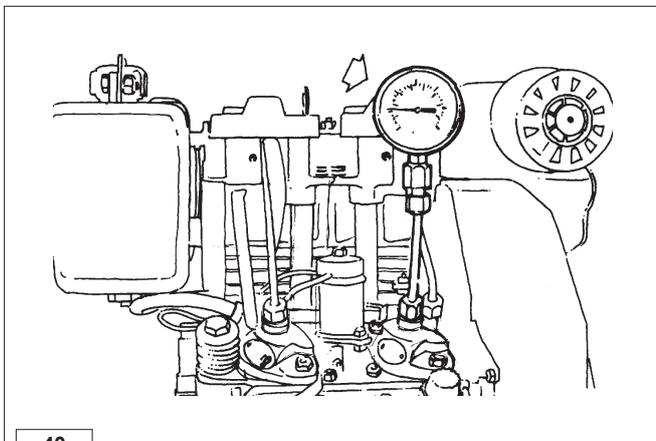


39

Bomba de injeção

Detalhes da fig. 39

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Racords de compressão | 10. Prato superior |
| 2. O'ring | 11. Freio |
| 3. Enchedor | 12. Regulador |
| 4. Anilha | 13. Corpo da bomba |
| 5. Mola da válvula | 14. Pino de fixação |
| 6. Válvula de compressão | 15. Espessador |
| 7. Elemento de injeção da bomba | 16. Eixo excêntrico |
| 8. Prato inferior | 17. Tampa |
| 9. Mola | 18. Clipe para bomba de injeção BOSCH tipo PF30. |



40

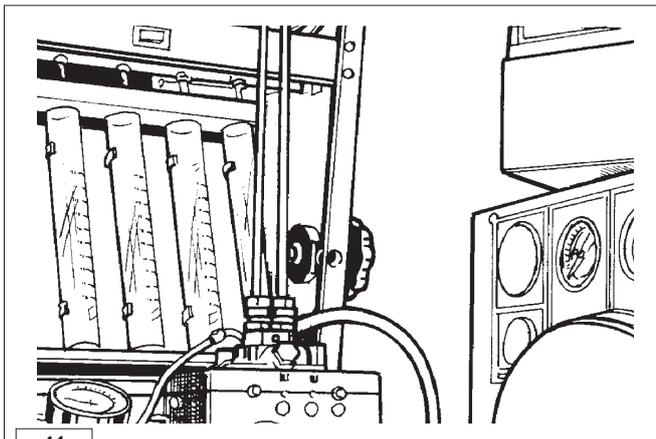
Controle da bomba de injeção

Antes de desmontar a bomba injectora, controlar a estanquidade do grupo à pressão (elemento da bomba de injeção, cilindro e válvula), procedendo da seguinte maneira:

1. Colocar um manómetro de 600 Kg./cm² no tubo de retorno do gásóleo (fig. 40).
2. Colocar o regulador em posição de pressão média (12 fig. 39).
3. Rodar lentamente o volante e executar um curso de compressão ao elemento da bomba de injeção.
4. Controlar a pressão no manómetro. Se for inferior a 300 Kg./cm² substituir to do o elemento da bomba de injeção.

Durante o ensaio, a agulha do manómetro indica um aumento de pressão até um valor máximo, depois sofre um salto brusco e pára numa pressão inferior. Mudar a válvula de retorno se o salto de pressão for inferior a 50 Kg./cm² e se a pressão continuar a baixar lentamente.

A queda de pressão de 200 Kg./cm² para 150 Kg./cm² deve acontecer em um tempo não inferior a 7 seg.



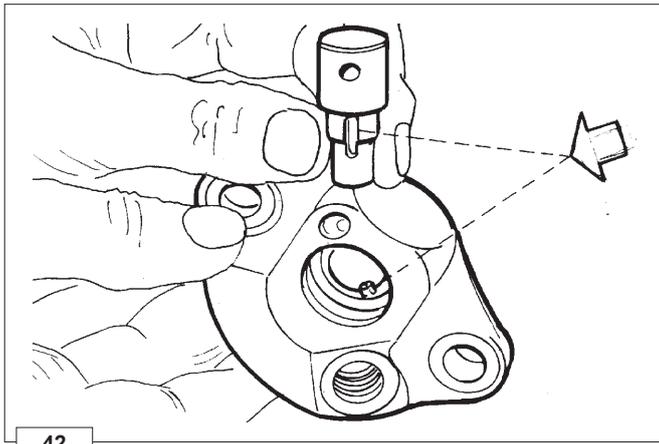
41

Calibração da bomba de injeção (fig.41)

Regular o débito máximo do elemento da bomba agindo sobre o dentado do excêntrico (16 fig. 39). Com o parafuso de ajustamento a 10 mm. da posição «stop» e com uma rotação da bomba a 1500 rpm a quantidade de gásóleo relativa a 1000 bombadas deve ser compreendida entre:

23 ÷ 25 cc

20 ÷ 22 cc (BOSCH)



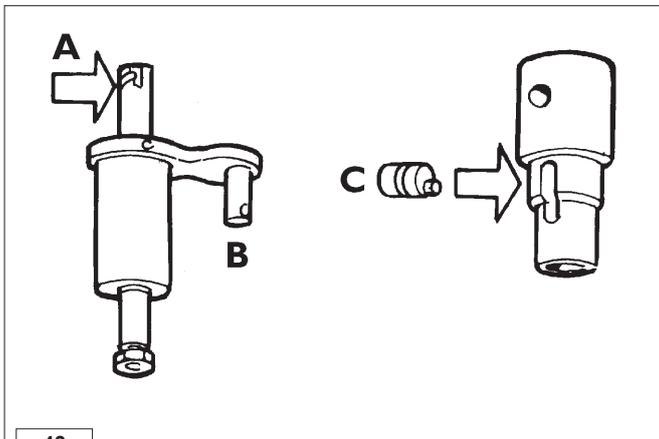
42

**Aviso**

- É indispensável que haja uma diferença máxima de 0,5 cm³ entre as calibrações de duas bombas na posição de bloqueio

De seguida verificar:

1. Que a distância entre o came de injeção em posição de repouso (PMI) e o plano de apoio da bomba seja de $52,8 \pm 54,4$ na placa.
2. Que o curso do pistão, a partir do ponto onde o came de injeção se encontra em posição de repouso (PMI) no início da descarga seja de $2 \pm 2,1$ mm.

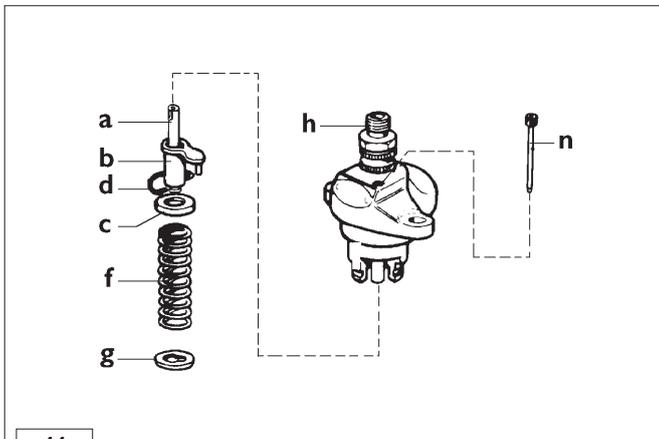


43

Montagem das bombas de injeção

Se se proceder à desmontagem das bombas de injeção, de seguida, à remontagem, seguir as seguintes instruções:

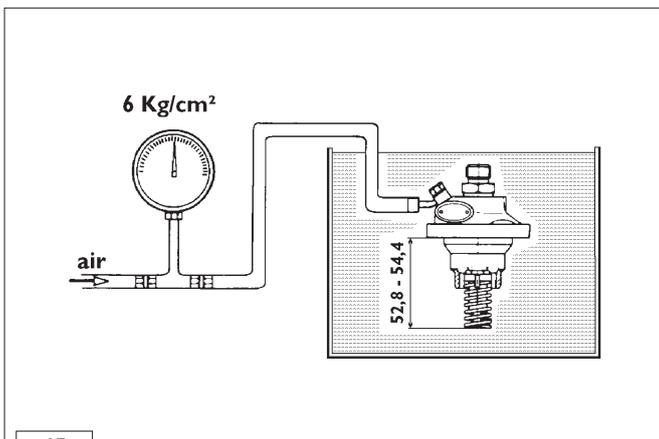
1. Introduzir o cilindro, o orifício de entrada do gasóleo orientado em correspondência à junta de alimentação (fig. 42). Esta posição é obrigatória pela presença de um pino excêntrico no corpo da bomba. Ter em atenção que não haja impurezas entre as faces de apoio do cilindro e as da bomba.
2. Introduzir a válvula de escape, a junta em cobre, a mola, a anilha o enchedor o O'ring e apertar provisoriamente a junta de escape.
3. Introduzir na ranhura interna da braçadeira de regulação, o pistão com o perfil helicoidal (A fig. 43) do lado oposto ao pino da braçadeira (B fig. 43). Verificar que o perfil helicoidal se encontra em frente do orifício de entrada do gasóleo e do pino excêntrico (C fig. 43).
4. Completar a montagem da bomba com o pistão (a, fig. 44), braçadeira de regulação (b), prato superior (c) freio de mola (d) mola (f) e fixar com a anilha de fecho (g).
5. Apertar a junta de vedação (h fig. 44) a $4,5 \pm 5$ kgm.
6. Verificar que a braçadeira de regulação (b fig. 44) se move livremente pondo os cames nas várias posições de trabalho. Qualquer resistência ou aderência provoca rotações irregulares do motor enquanto este trabalha.
7. Fixar a braçadeira de regulação com o pino (n fig. 44) roscado no corpo da bomba.



44

**Aviso**

- Depois de cada desmontagem da ligação de ida (h, fig. 44) é indispensável controlar a regulação da bomba de injeção.

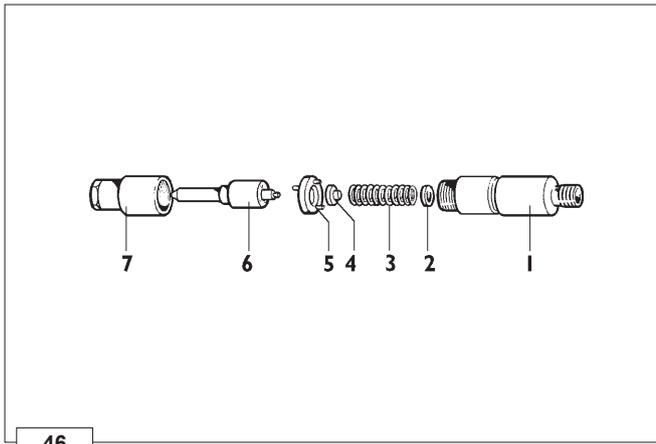


45

Controle de vedação

Introduzir ar a uma pressão de 6 Kg/cm² na junta de alimentação. Mergulhe a bomba completamente em óleo ou gasóleo e mantenha-a imersa durante 20 a 30 segundos (fig. 45). Após este período não devem surgir nehumas bolhas de ar.

N.B.: a vedação deve ser verificada comprimindo os cames de $52,8$ a $54,4$ mm. o que corresponde à posição mínima de trabalho.



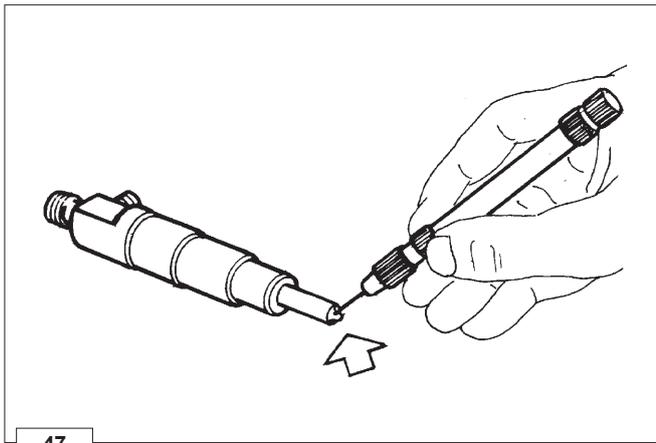
Injectores

Detalhes da figura 46

1. Corpo do injector
2. Anilha
3. Mola de pressão
4. Parafuso de ligação
5. Espaçador
6. Ponteira
7. Porca da ponteira.

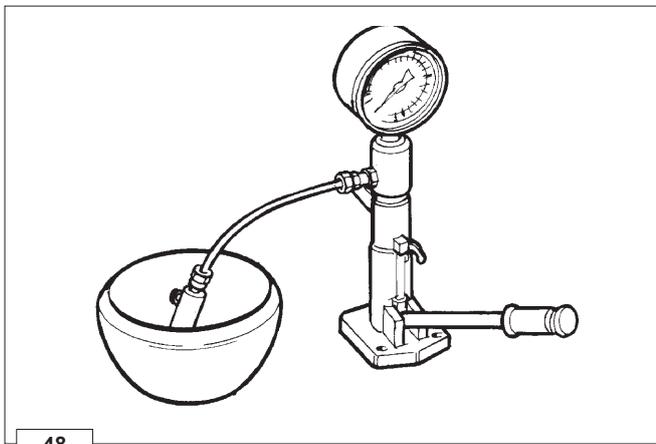
Controle de calibração dos injectores

1. Limpar os furos das ponteiras com um fio de aço fino (fig. 47) de medida correspondente ao diâmetro 0,25 mm.
2. Dispor o injector sobre o banco de teste (Equipamento cód. 00365R0430, fig. 48). Retirar o manómetro e accionar a alavanca rapidamente. A ponteira deverá vibrar audivelmente e aspergir correctamente. Esta operação garante que a agulha desliza suavemente e que a ponteira também asperge suficientemente durante a fase de arranque.
3. Instalar novamente o manómetro enquanto se exerce uma ligeira pressão na alavanca até que a ponteira vibre levemente e comece a aspergir. A pressão de abertura registada no manómetro deve ser de: 230 Kg./cm². Ajustar as anilhas (n° 2 da fig. 46) até os valores referidos serem obtidos.
4. Controle de vedação: accionar a alavanca do banco de teste até que a leitura no manómetro registre 20 Kg./cm² abaixo da pressão de abertura. A ponteira é hermética se nenhuma gota cair dentro dos próximos 10".



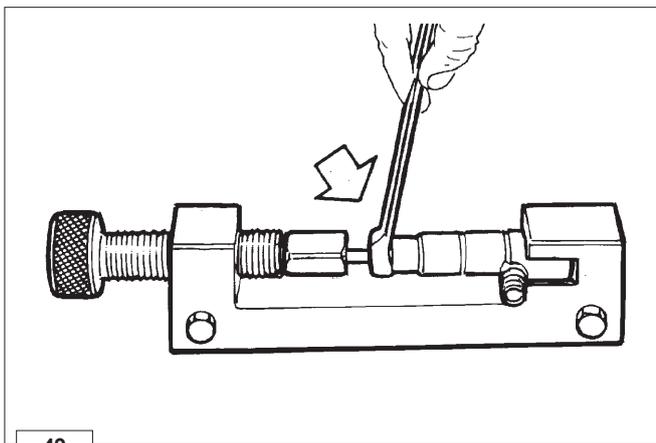
Montagem-Desmontagem de injectores

Para desenroscar a porca de fixação da ponteira usar uma chave de lunetas e o dispositivo patente na fig. 49 que permite o alívio da pressão exercida pela mola sobre a porca.

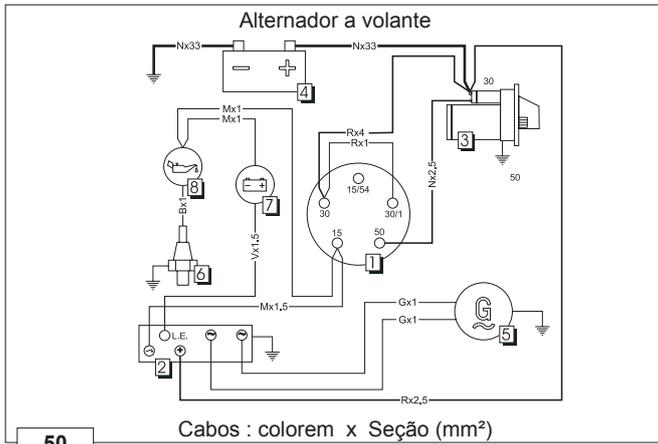


1. Exame visual: verificar que a sede das agulhas não apresente sinais de batidas ou aspereza; que o pino de aspersão não esteja desgastado ou danificado e que os furos da ponteira não estejam obstruídos ou cobertos de carvão.
2. Teste de penetração da agulha: a agulha da ponteira, previamente imersa em gasóleo e inserida na guia da ponteira é retirada cerca de 1/3 do comprimento da guia mantendo a ponteira na posição vertical. Quando libertada, a agulha deve retornar ao seu lugar movida apenas pelo seu peso.

Montar novamente o injector seguindo a ordem indicada na fig. 46 verificando que os pinos e os pinos do espaçador (n° 5 fig. 46) encaixam perfeitamente nos seus devidos lugares. Apertar a porca da ponteira a:



kgm 3,5 (Nm 34,3)



50

Características**Motor de arranque:**

em sentido contrário aos ponteiros do relógio (sinistrogiro) 12V, potência 1,25 ÷ 1,4 kW.

Alternador a volante:

280 W.

Estabilizador de tensão:

electrónico, com diodos controlados e luz piloto de carga de bateria.

Alternador externo:

com correia 12V - 400W

Bateria:

recorra a mesas p.15

Roda dentada do volante:

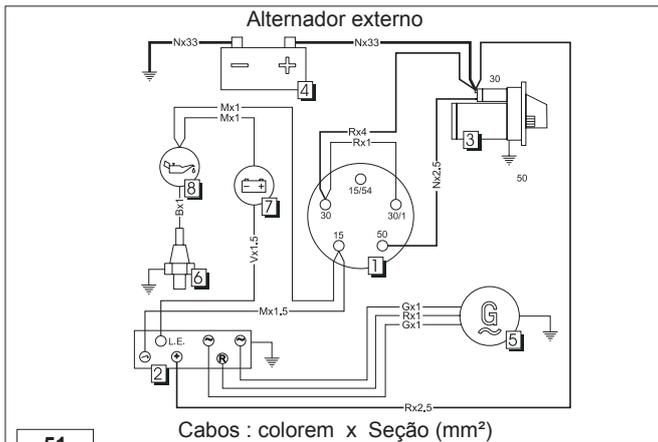
verificar se está usada ou avariada. Instalar uma nova roda aquecendo-a 200-250 °C

Legenda (fig. 50-51)

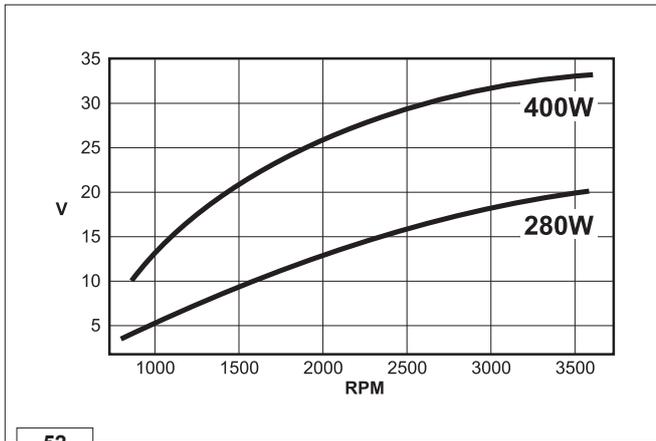
1. Chave arranque (opcional)
2. Regulador de tensão
3. Motor arranque
4. Bateria (não fornecida)
5. Alternador
6. Pressóstato
7. Indicador luminoso de insuficiente carregamento bateria (opcional)
8. Indicador luminoso de insuficiente pressão óleo (opcional)

Cabos colorem (fig. 50-51)

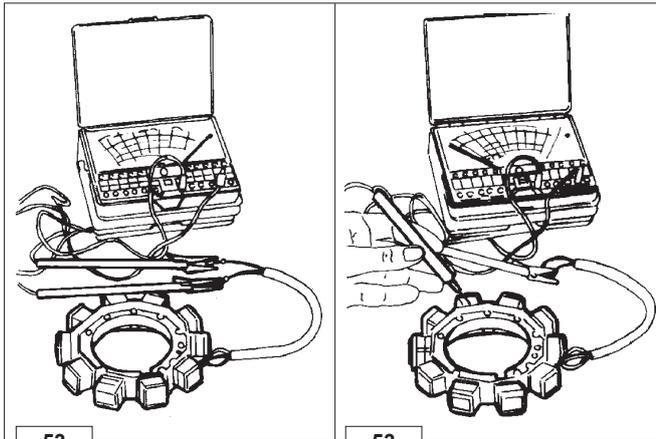
- M** Marrom
N Preto
A Branco
V Verde
R Vermelho



51



52



53

53

Verificação da instalação

1. Verificar que as ligações entre o estabilizador e o alternador estão correctas e em boas condições.
2. Desligar da bateria o borne proveniente do motor de arranque e ligar um amperímetro D.C. (fig. 50 e 51).
3. Ligar um voltímetro D.C. aos terminais da bateria (fig. 50 e 51).
4. Praticar alguns arranques com a chave de ignição e ponha em ponto morto algumas vezes ou pôr nos pólos da bateria uma carga de lâmpada de 80 a 100W para manter a tensão da bateria abaixo de 13V.
5. Levar o motor a 3000 rpm. A leitura no amperímetro deve corresponder aos valores indicados na fig. 52.
6. Desligar a carga de lâmpada, se estiver a usá-la, e mantenha o motor a trabalhar a 3000 rpm por algum tempo. A voltagem aumentará progressivamente até chegar ao limite do estabilizador que é cerca de 14,2V. A corrente cairá simultaneamente para 2A. Isto ocorrerá rapidamente se a bateria estiver carregada e lentamente se descarregada.
7. Se não houver carga ou se a carga for mais baixa que os valores acima referidos, substitua o estabilizador, se a performance não melhorar depois da substituição o problema será do alternador.

Controle do alternador

Verificar:

1. Com um ohmímetro verificar a continuidade dos enrolamentos (fig. 53), a resistência deve ser nula e o isolamento entre os sinuoso e chão (fig. 54) assegurando que o ohmímetro dá uma leitura de resistência infinita. Se estas leituras não são obtidas todo o alternador deve ser substituído.
2. Verificar a corrente de carga entre os dois fios amarelos. Levar o motor, a 3000 rpm e ver a voltagem que deverá 35V. Se os valores forem inferiores a 10V aos especificados o rotor está desmagnetizado e todo o alternador deve ser substituído.



Importante

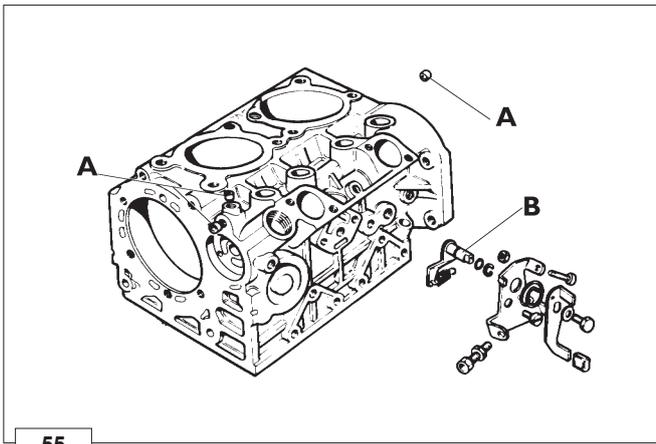
1. Com um ou ambos os cabos amarelos desligados o alternador não fornece corrente.
2. Com um ou ambos os cabos amarelos em massa, o rotor desmagnetiza-se rapidamente e a bobinado estator ficara queimada.
3. Com uma ma massa entre o borne negativo da bateria e a carcaca do e estabilizador, a corrente de carga não e constante e o estabilizador pode danificar-se.
4. Se as ligações da bateria forem invertidas o alternador e o estabilizador ficarao imediatamente queimados.

RACOMANDAÇÕES POR REMONTAGEM

- As informações estão estruturadas de modo sequencial, segundo uma lógica operacional e temporal, e os métodos de intervenção foram seleccionados, testados e aprovados pelos técnicos do Fabricante.
- Neste capítulo estão descritas todas as modalidades de instalação de grupos e/ou de componentes controlados, revisionados e eventualmente substituídos com peças sobressalentes originais.

**Importante**

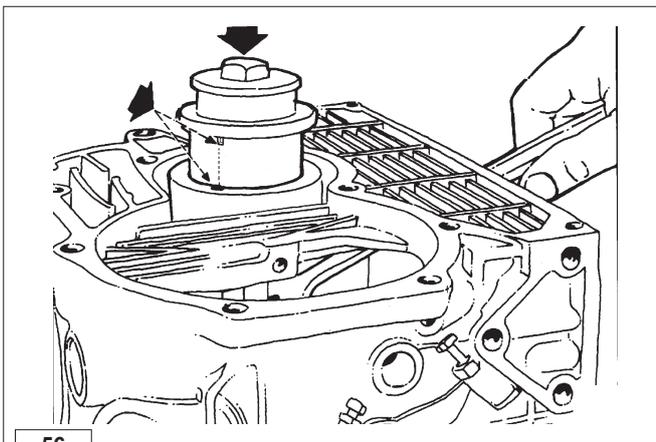
- Para encontrar facilmente os argumentos específicos de interesse consulte o índice analítico.
- Antes de proceder com a montagem dos componentes e a instalação dos grupos, o operador deve lavá-los, limpá-los e secá-los cuidadosamente.
- O operador deve certificar-se de que as superfícies de contacto 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.



55

⚠ Importante

- As normas referem-se aos motores actualizados com a data de publicação deste manual.
- Verificar possíveis modificações nas circulares técnicas. Antes da montagem limpar as peças com petróleo e secá-las com ar comprimido.
- Lubrificar as partes móveis afim de evitar gripagens no início do movimento.
- Substituir as juntas cada vez que o motor é montado. Usar chaves dinamométricas para o correcto aperto.

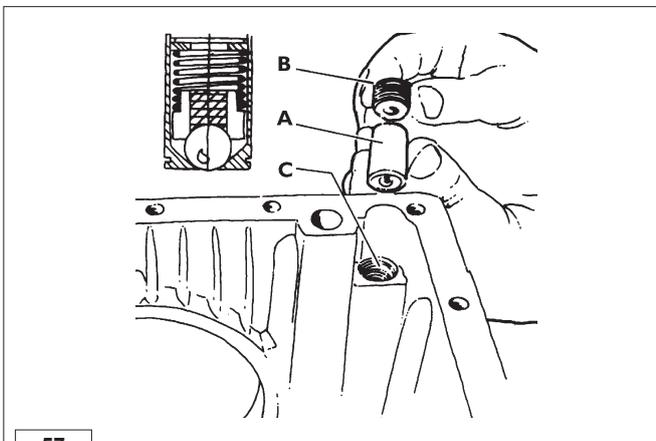


56

Preparação do bloco

Limpar as faces de apoio, remover os resíduos das juntas e sujidade com uma placa de cobre ou esmeril fino para evitar danos às superfícies de contacto.

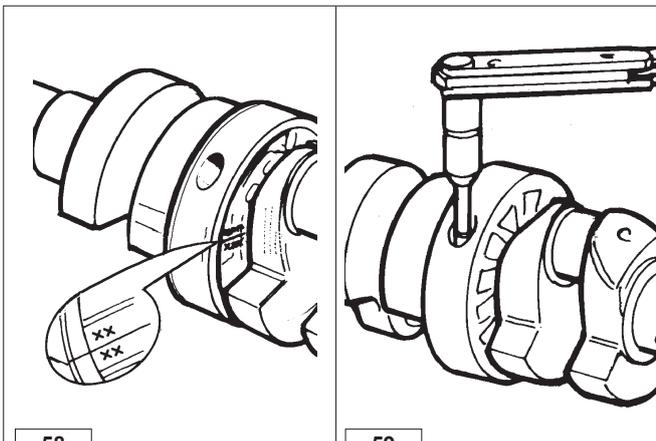
1. Colocar as tampas (A, fig. 55) nos seus lugares respectivos.
2. Inserir a alavanca interna do acelerador (B, fig. 55) com a mola relativa no bloco, tomando cuidado para não danificar o O'ring de vedação. Completar a montagem com a placa, mola, alavanca, etc. conforme fig. 55.
3. Montagem do bronze de apoio do lado da distribuição. Utilizar uma prensa normal conforme a fig. 56. Montar o bronze orientando o entalhe em correspondência à sede no bloco. Se necessário, bronzes com diâmetros exteriores maiores e diâmetros interiores standard ou menores são disponíveis.
4. Montar a válvula de pressão de óleo completa (A, fig. 57) no seu lugar (C, fig. 57). Certificar-se que a sede de apoio da esfera no estojo está limpa de riscos ou sujidade que poderiam comprometer a vedação. Apertar a válvula com o parafuso (B, fig. 57).
5. Inserir os prisioneiros dos cilindros e os pinos de centragem.



57

⚠ Importante

- Um anel para-óleo danificado pode favorecer a aspiração de ar para dentro do motor e provocar problemas de respiradouro.
- Empregar anéis originais



58

59

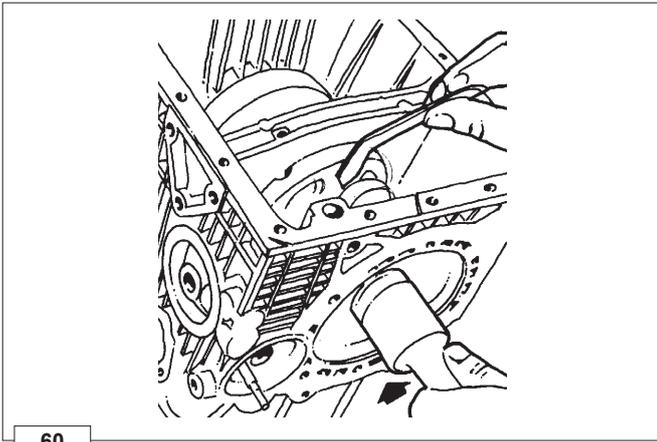
Rolamento de apoio central

Inserir os semi-bronzes do bloco nos próprios lugares e revesti-los de óleo. Montar os rolamentos centris na cambota de acordo com os números de referência (fig. 58). Apertar os parafusos do rolamento (fig. 59) a:

kgm 2,2 (Nm 21,6)

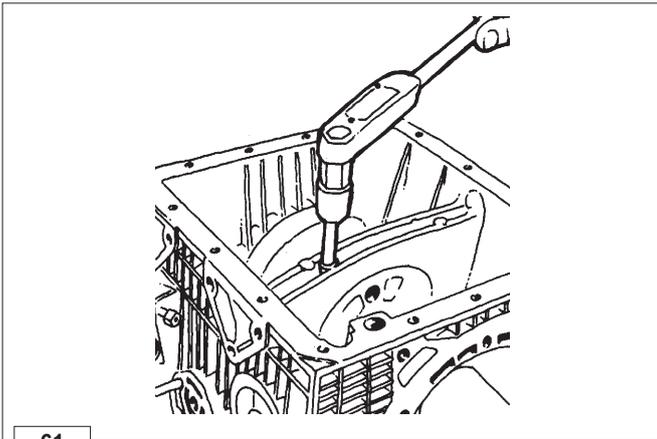
Cambota

Introduzir a cambota no bloco. Usar a ferramenta cód. 00365R0910 conforme fig. 60 para fazer corresponder os orifícios do bloco com os do rolamento.



60

Apertar os parafusos (fig. 61) a:



61

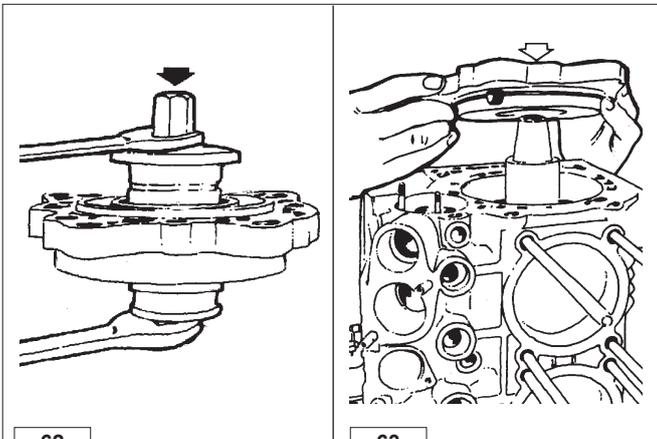
kgm 2,2 (Nm 21,6)

Rolamento central

Montar a bucha no rolamento usando uma prensa normal ou a ferramenta como mostrado na fig. 62. Colocar a bucha e acertar os dentes no seu lugar no rolamento para que os orifícios de passagem do óleo correspondam.

Introduzir o anel para-óleo no rolamento usando a tubo de diâmetro oportuno.

Montar o rolamento no bloco (fig. 63) inserindo o retentor OR entre as duas superfícies de contacto e apertar os parafusos a:



62

63

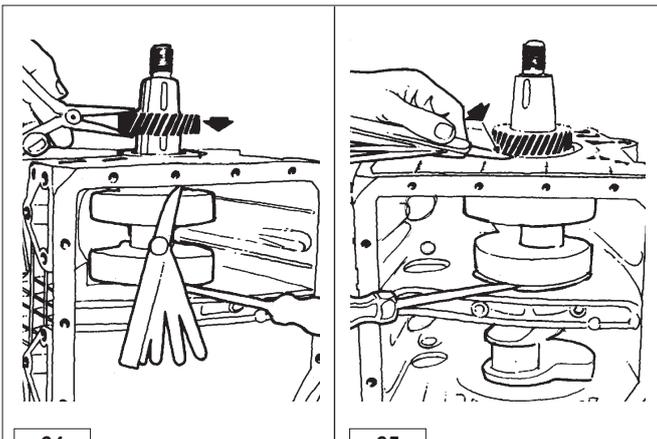
kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,5)

Jogo axial da cambota

Inserir um calço de 0,15 mm entre o apoio da cambota e o bloco (do lado do volante).

Premir a cambota contra o apoio com uma chave de fendas como mostrado na fig. 64. Aquecer a roda dent. a uma temperatura de 180 a 200°C e inserir na cambota no ressalto do bloco.

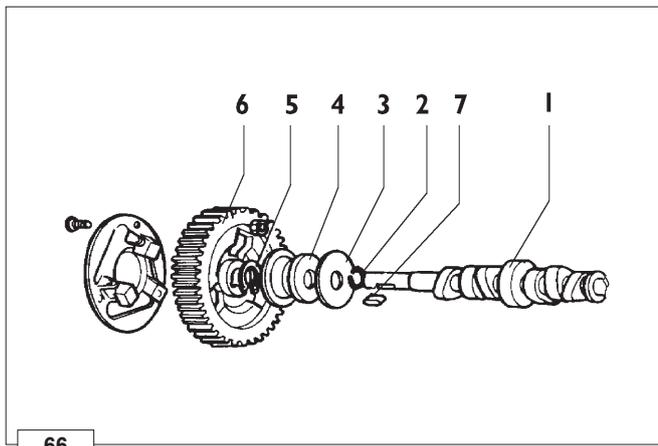
Esperar alguns segundos para a roda dent. arrefecer, retirar o calço e a chave de fendas e verificar o jogo axial (fig. 65) que deve ser:



64

65

0,10 ÷ 0,20 mm
0,20 ÷ 0,30 mm (bloco em ferro)

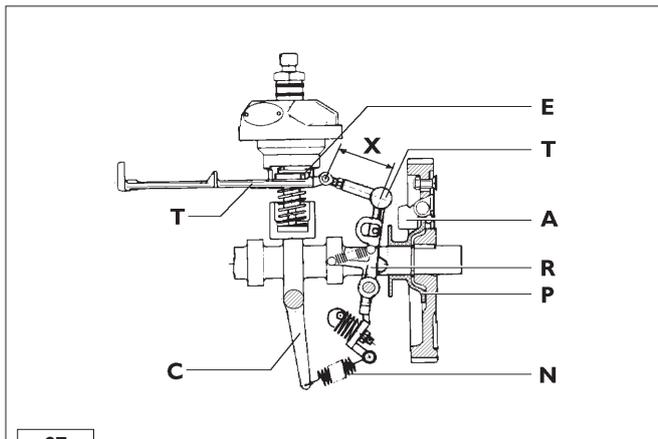


66

Árvore de cames

Preparar a montagem da árvore de cames (fig. 66) da seguinte maneira:

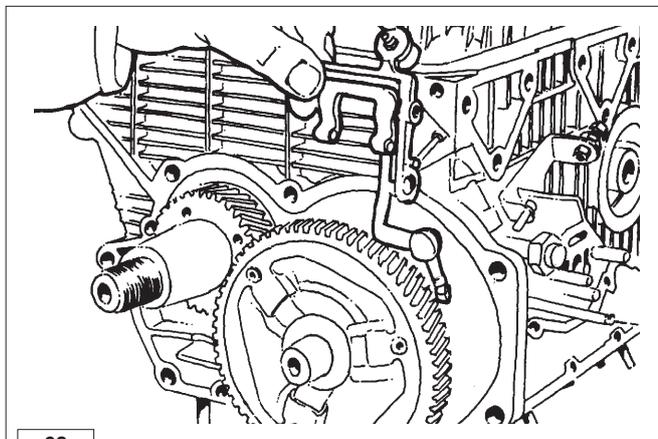
1. Inserir a anilha de ajuste (n° 3) e o prato (n° 4) na árvore de cames.
2. Pôr o mola (n° 5) e a patilha (n° 7) nos respectivos lugares.
3. Aquecer a roda dentada (n° 6) completa com os contrapesos de 180 a 200°C e montar na árvore de cames verificando que finque junta ao aro de fecho.
4. Inserir o aro de fecho do prato (n° 2).



67

O regulador de velocidade é do tipo centrífugo com contrapesos ligados directamente à ponta da roda dentada da árvore de cames (fig. 67).

Os contrapesos (A) movidos para fora pela força centrífuga, movem o prato (P) axialmente. Este prato actua a alavanca (R) ligada às anilhas de ajuste da bomba de injeção (E) por meio de tirantes de união (T), a mola (N) posta sobre tensão pelo acelerador (C) contraria a acção da força centrífuga do regulador. O equilíbrio entre as duas forças mantém as rotações praticamente constantes quando a carga é mudada.



68

Ajuste dos tirantes de união do regulador

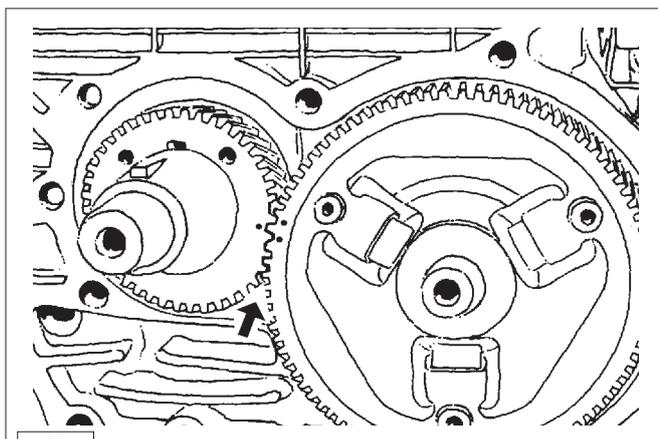
O comprimento dos tirantes medido desde o centro dos orifícios (X fig. 67) deve ser de:

mm 36,5 ± 1 volta



Importante

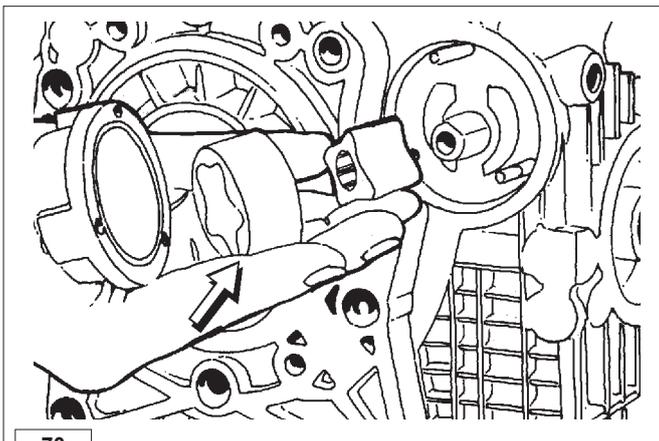
- A operação deve ser extremamente precisa para evitar abrandamento de velocidade, dificuldade de arranque e perda de potência.



69

Montagem

1. Introduzir os cames interváriáveis nas respectivas sedes no bloco.
2. Montar a alavanca do regulador e o tirante de união simultaneamente com a árvore de cames no bloco (fig. 68),
3. Inserir o pino da alavanca do regulador pela parte de fora do bloco e fixar com o parafuso (fig. 68). A alavanca tem que estar livre para efectuar o tempo completo sem colar.
4. Montar a mola entre a alavanca do regulador e o acelerador certificando-se que ajusta perfeitamente.
5. Certificar que as referências de temporização gravadas nas rodas dentadas da árvore de cames e na cambota coincidem (fig. 69).



Bomba de óleo

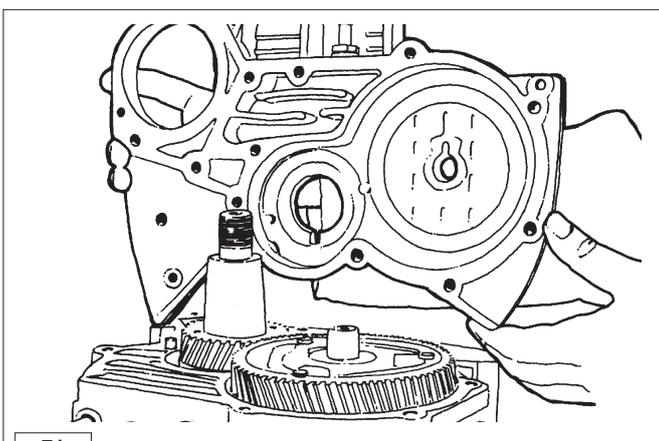
Par o controle do rotor ver a pág. 25.
 Montar o rotor externo da bomba de óleo com a xanfra virada para o interior da tampa (fig. 70).
 Apertar os parafusos gradualmente a:

kgm 0,5 ÷ 0,6 (Nm 4,9 ÷ 5,9)



Importante

- Aconselha-se a encher o conduto de aspiração óleo para auxiliar a activação da bomba durante o primeiro arranque.

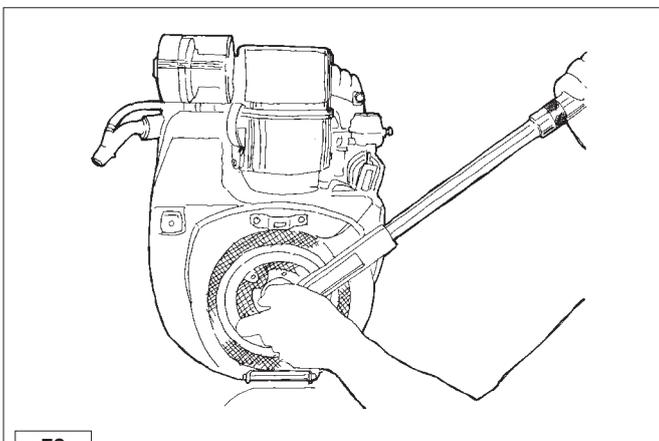


Tampa da distribuição

Certificar que as referências de temporização gravadas nas rodas dentadas da árvore de cames e na cambota coincidem (fig. 69).

Colocar o retentor na tampa usando um tampão cilíndrico de dimensão apropriada. Montar a tampa no bloco (fig. 71) e pôr a junta de vedação entre as duas superfícies de contacto. Apertar os parafusos a:

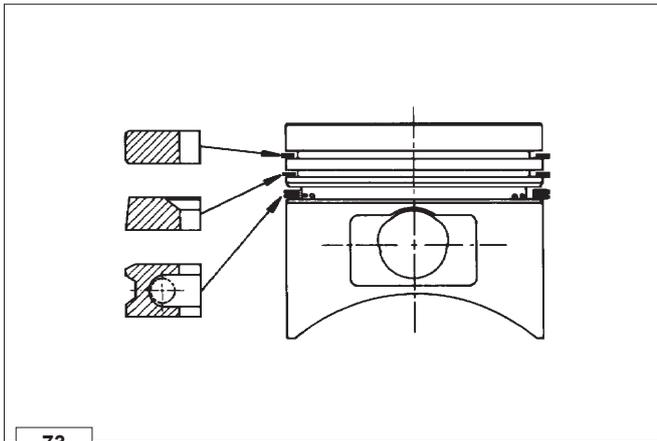
kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,8)



Volante - Polia

Apertar a porca do volante e da polia (fig. 72) a:

kgm 18 ÷ 22 (Nm 176,5 ÷ 215,7)



73

Pistões

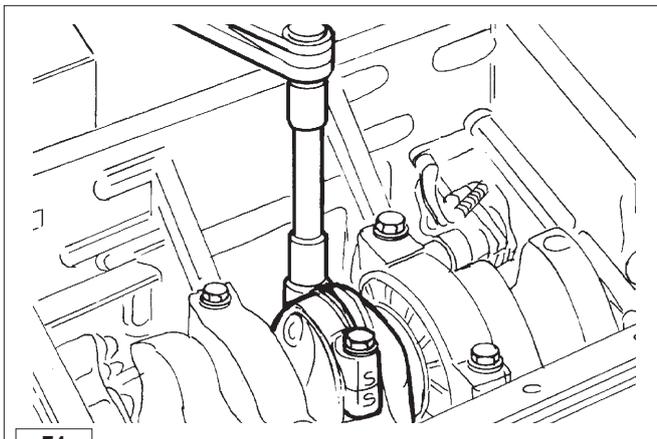
⚠ Importante

- Antes da montagem, lubrificar as peças seguintes: perno, êmbolo, cilindro e chumaceira da culatra da biela.

Montar os segmentos sobre os pistões (fig.73) na seguinte ordem:

1. Segmento cromado de compressão.
2. Segmento de torção de compressão (com a xanfra interna virada para cima).
3. Anel de segmento com espiral.

Ligar os pistons aos pernos de ligação aplicando manualmente uma ligeira pressão nos pinos. Não é necessário aquecer os pistons.



74

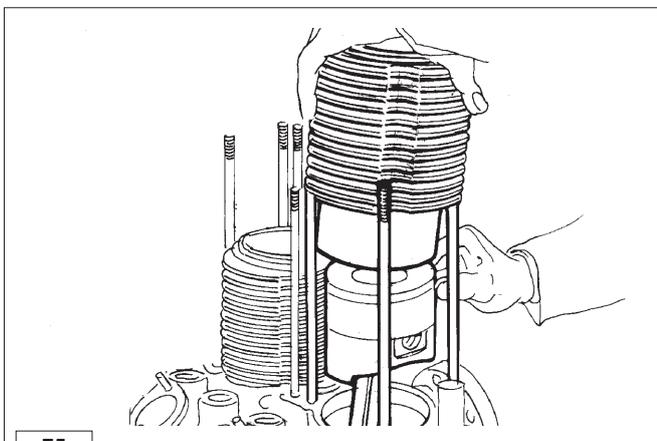
Pernos de ligação - cambota

Depois da haver inserido as buchas no olho da cabeça e ligar os pernos aos orifícios da manivela tomando em consideração que a seta nos pistons indica a direcção da rotação do motor. A câmara de combustão excêntrica ao eixo tem que ser virada para o lado da ponteira. Montar as capas dos pernos de ligação com os números de referência correspondendo aos gravados na haste (fig. 74).

A paltar as porcas do perno ligação uniformemente a:

kgm 3,6 ÷ 3,8 (Nm 35,3 ÷ 37,3)

Montar o carter colocando juntas de vedação entre as superfícies de contacto.



75

Cilindros

Antes de montar os cilindros rodar os anéis 120° uns em relação aos outros com as pontas do 1° segmento de compressão em linha com o eixo do pino de ajuste.

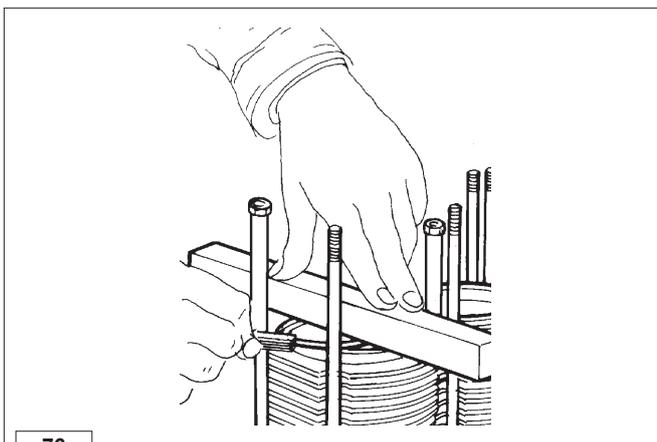
No lado inferior dos cilindros são feitas xanfraduras para inserção dos segmentos.

A operação pode ser simplificada usando a ferramenta 00365R0770 como indicado na fig. 75.

Fixar os cilindros na bloco tubo como indicado na fig. 76, girar o volante até levar os pistons ao respectivo P.M.S. Nestas condições verificar:

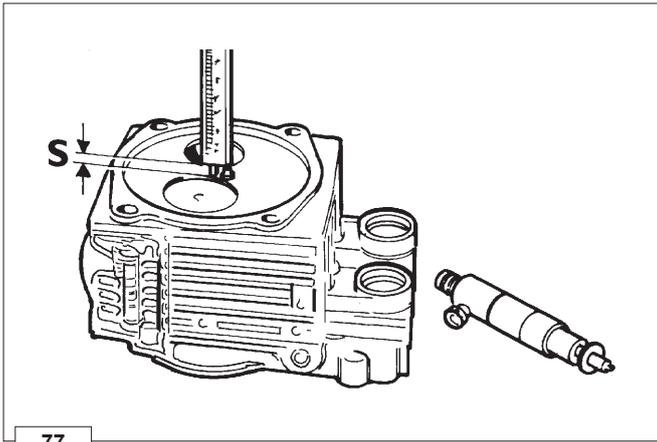
1. Os pontos gravados no volante P.M.S. devem coincidir com a referência no tubo do ar.
2. Os pistons devem sobressair em relação à face do cilindro (fig. 76) de:

0,10 ÷ 0,20 mm



76

Esta distância é conseguida usando calços (0.1 - 0.2 - 0.3 mm.) que deverão ser inseridos entre a face inferior do cilindro e o bloco.



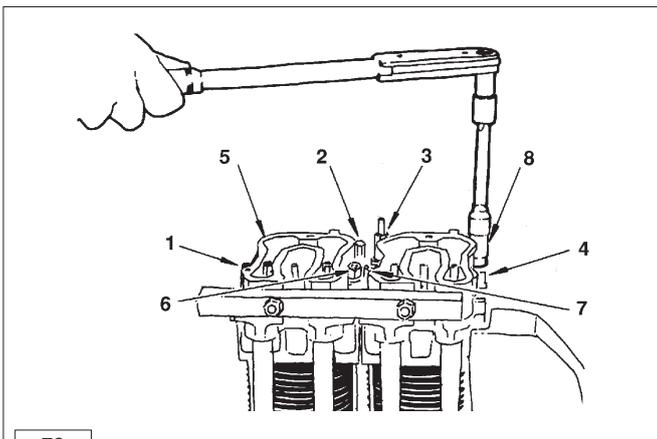
77

Controlo saliência dos injectores

Antes de montar as cabeças nos cilindros, montar os injectores nos respectivos alojamentos e depois de os haver fixado provisoriamente verificar a saliência das ponteiras nas faces das cabeças (fig. 77). A saliência **S** deve ser:

1,75 ÷ 2,25 mm

Para ajustar, inserir anilhas entre os injectores e as faces de apoio nas cabeças (fig. 77).



78

Cabeças dos cilindros

Para controle e revisão das cabeças da pág. 19. Inserir a haste dos balanceiros e o O' ring no alojamento do balanceiro e montar as cabeças colocando juntas de vedação entre as faces.



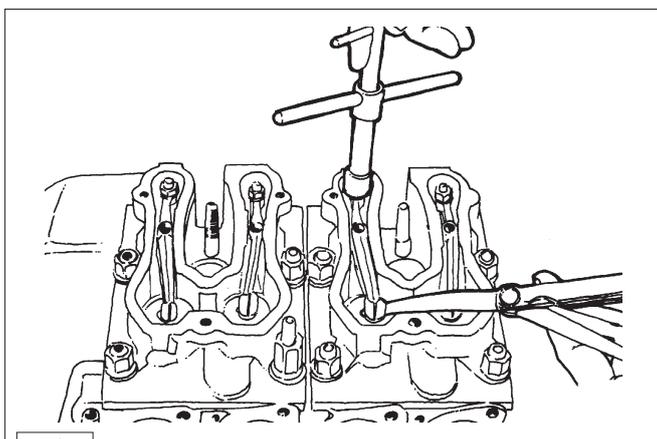
Importante

- Tomar atenção para que os O' rings estejam bem colocados para evitar sucessivas perdas de óleo.

Alinhar as cabeças utilizando o colector de admissão ou uma barra metálica como na fig. 78.

Apertar as porcas de segurança das cabeças uniformemente (fig. 78) aumentando de 1 kgm a cada volta até que a pressão atinja:

4 kgm (Nm 39,2)



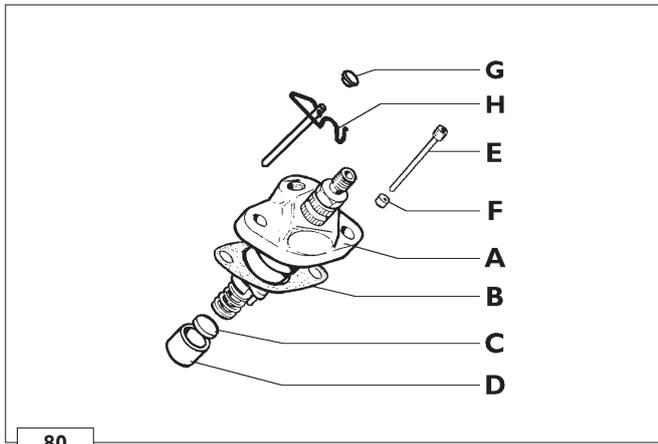
79

Jogo de válvulas

O jogo de válvulas e balanceiros com o motor frio (fig. 79) é de:

**0,15 mm
admissão / escape**

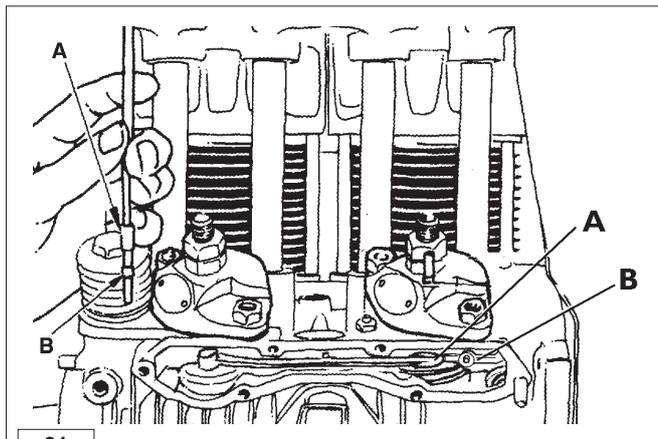
A operação é executada com os pistons dispostos nos respectivos P.M.S. de compressão.



80

Bombas de injeção

1. Introduza nos respectivos compartimentos na base os tacos (D) e as pastilhas (C) comando bomba injeção (fig.80)
2. Monte na base as bombas injeção (A fig. 80) bloqueando-as no casquilho de regulação por meio dos pinos apropriados (E ou H fig.80) para as bombas modelo PF30 BOSCH, e interponha entre a base e a bomba os distanciadores de ajuste avanço (B, fig.80)
3. Fixe a haste de ligação das bombas injeção (A, fig.81) ao tirante alavanca do regulador (B, fig.81)
4. Bloquee as bombas injeção na base, cuidando de virar a primeira bomba injeção no sentido horário por cerca de 3/4.

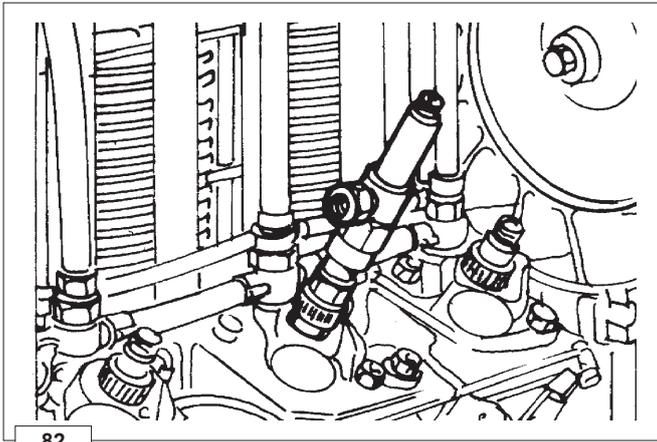


81

5. Desbloqueie os casquilhos de regulação:
 - nas bombas tradicionais desapertando os pinos (E, fig.80), e introduzindo no interior deles os distanciadores apropriados (F, fig.80)
 - nas bombas BOSCH modelo PF30 tirando os pinos (H, fig.80) e fechando o furo na bomba através da tampa G.

⚠ Importante

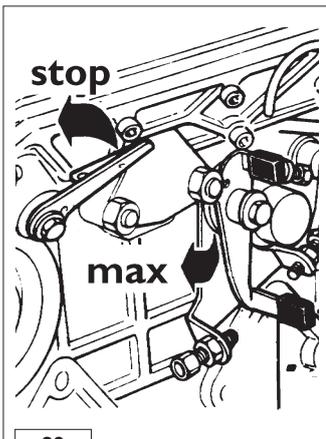
- As bombas injeção devem ser desbloqueadas somente após tê-las ligado ao tirante e fixado na base.
- Em caso de substituição de uma ou duas bombas, para garantir a uniformidade das distribuições é preciso bloquear a bomba que ficou na base com os pinos (E ou H, fig.80) ou efectuar todas as operações precedentemente descritas.



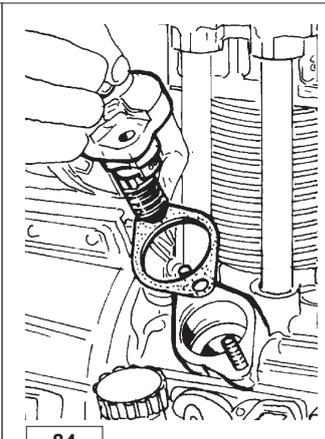
82

Controlo de injeção

1. Ligue o depósito combustível às bombas injeção
2. Ponha a alavanca do acelerador para a posição Max. (fig.83) e o pistão para o início da compressão (cilindro Nr. 1 lado distribuição)
3. Para anular o atraso da injeção causado pela marca posicionada nos bombeadores, ponha a haste de ligação das bombas injeção (A, fig.81) para a posição intermédia entre mín. e máx.
4. Monte na junção de distribuição da bomba (lado distribuição) a ferramenta especial cód. 00365R0940 como indicado na fig.82
5. Vire lentamente o volante até a coluna de gasóleo se mover no interior da ferramenta especial, este é o instante de início estático de bombada.



83



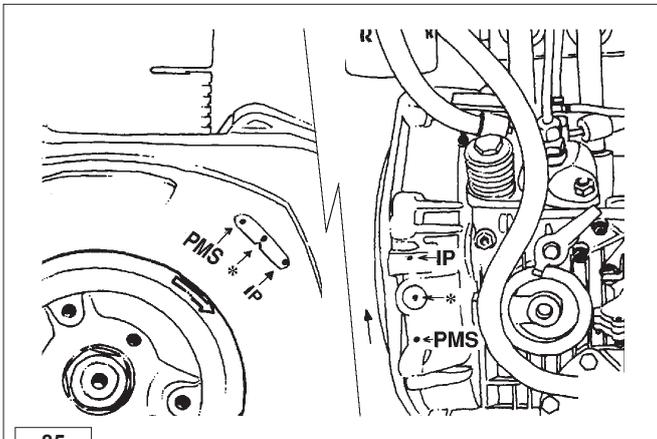
84

Para as bombas com avanço variável, a referência no transportador ou na campânula de flangeamento (fig.85) deve coincidir com o ponto intermédio (*) entre PMS e IP (início distribuição dinâmica) impresso no volante.

Nas bombas tradicionais o ponto de início distribuição estática (*) coincide com aquela dinâmica (IP).

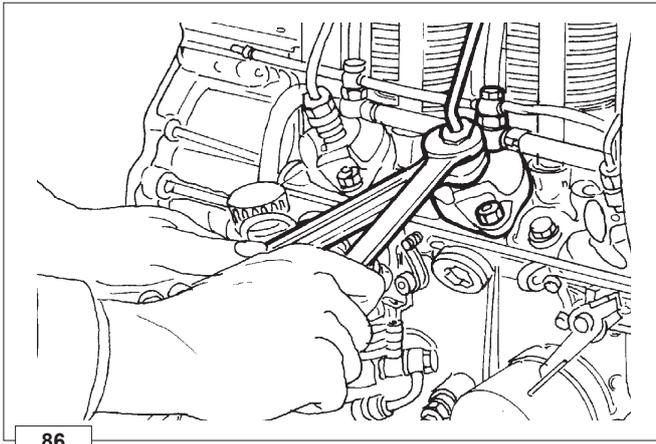
Se a referência (* ou IP) estiver antes da marca, na campânula de flangeamento, a injeção vai ser demasiado adiantada portanto vai ser preciso desmontar a bomba de injeção e juntar uns distanciadores (guarnições) entre a bomba e a base (fig.84). Se a referência (* ou IP) estiver depois da marca PMS, a injeção vai ser atrasada e vai ser preciso efectuar a operação contrária.

Repita portanto a verificação do avanço de injeção em todas as bombas injeção. Considere que 0,1 mm de espessura debaixo da bomba vão corresponder a 2,75 mm de rotação do volante. Em caso de substituição do volante determine o PMS e marque o início estático e dinâmico de distribuição como indicado na tabela seguinte:



85

Versão	I.P.	(*)
standard	22° = 44 mm	17° = 34 mm
silenciado	20° = 40 mm	12° = 24 mm



86

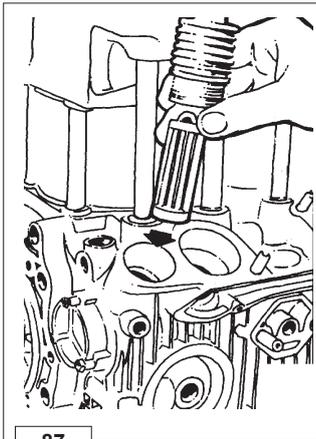
Injectores e tubos de injeção

Montar os injectores nas cabeças colocando juntas de cobre (ver página 36). Ligar os injectores às bombas usando os tubos de injeção.

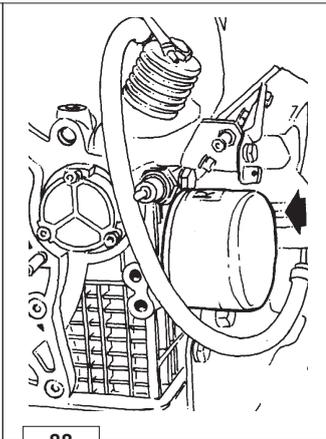


Importante

- Utilizar sempre duas chaves quando desapertar ou apertar as juntas dos tubos de injeção (fig. 86) para evitar modificar a posição das juntas de vazão nas bombas (ver página 33).



87

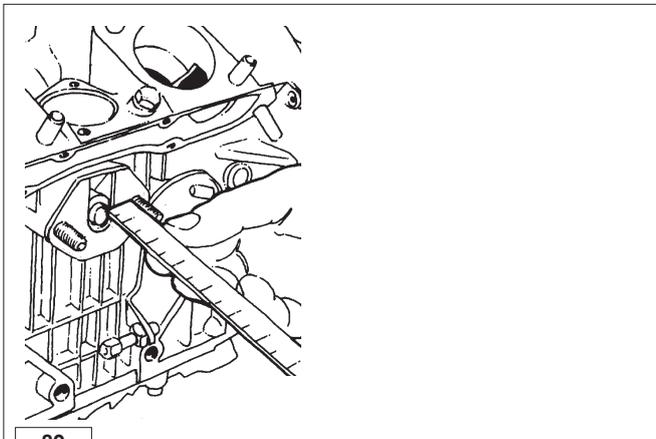


88

Filtro de óleo

Introduzir na base do motor o cartucho do filtro do óleo, de tipo com rede metálica, (fig. 87) verificando a integridade da junta de vedação de borracha e do anel O'ring montado no tampão.

A pedido sus motor 25LD425-2 é possível a montagem de um cartucho externo para óleo, que se pode enroscar na base do motor, tal como ilustrado na fig. 88. Olear ajusta de vedação antes da montagem.



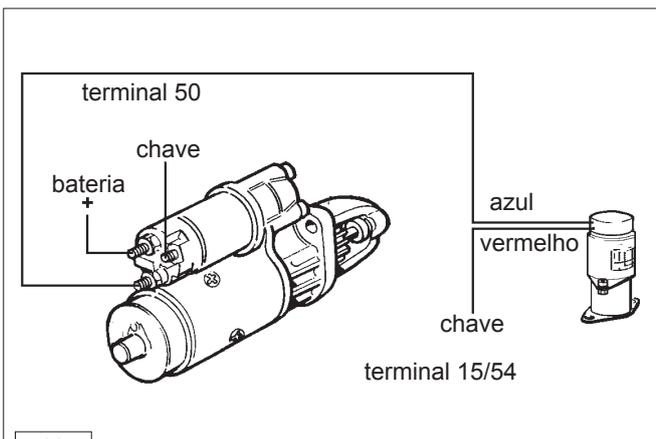
89

Bomba de alimentação

1. Inserir a ponta da bomba de alimentação na sua sede e certificar que se move livremente.
2. Montar as juntas de amianto (esp. 1 mm.) e as juntas de cartão (esp. 0,2 mm.).
3. Com os cames de controle da bomba de alimentação em posição de repouso, a ponta deve ressaír da face da junta (fig. 89) de:

1,3 ÷ 1,7 mm

4. Com os cames de controle da bomba de injeção no. P.M.S. montar a bomba de alimentação e accionar manualmente, deve existir um pequeno curso de aspiração.



90

Electroiman - Electrostop

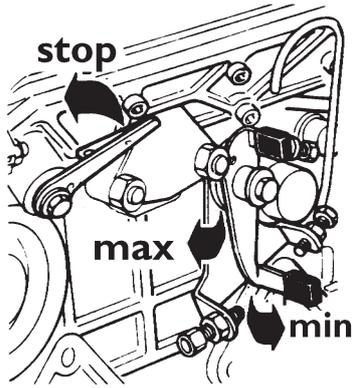
Se o motor estiver equipado com dispositivo de parada eléctrica, introduza o electromagneto na base cuidando de posicionar a alavanca de parada motor na posição de STOP; verifique em seguida que a alavanca de ligação bombas injeção corra livremente em todo seu curso.

Realize as ligações eléctricas como indicado na fig. 90.

Ajuste das rotações (fig.91)

Como motor quente pôr o regime mínimo a 1000 rpm e o máximo a:

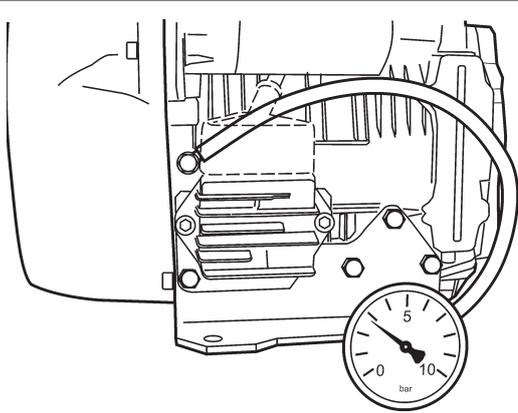
3150 rpm motores a 3000 rpm
 3750 rpm motores a 3600 rpm



91

Controle da pressão do óleo

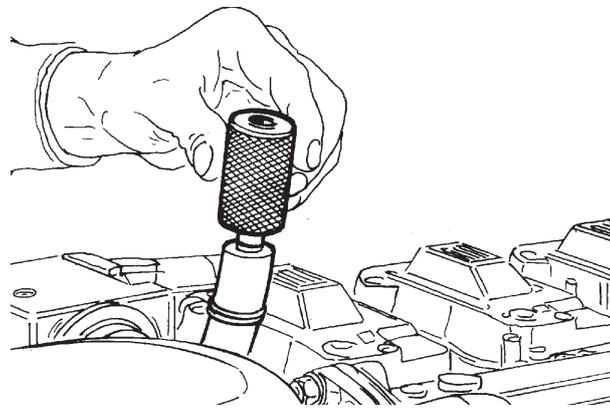
1. Retirar o parafuso com porca do bloco e ligar um manómetro com escala de 0 a 10 Kg./cm² (fig. 92) no seu lugar.
2. Arrancar o motor levá-lo até 3000 rpm. Esperar que a temperatura do óleo atinja 70 a 80°.
3. A pressão registada no manómetro deverá ser: 2,5 a 4 kg./cm².
4. Reduzir as rotações ao mínimo. A pressão não deve descer abaixo de 1 a 1,5 Kg./cm² com a temperatura do óleo acima de 80°C.



92

Controle de perdas de óleo

1. Tirar o tubo de escape do coletor de aspiração e fechar com uma tampa (fig. 93).
2. Arrancar o motor e fazê-lo trabalhar por uns minutos. A pressão que se forma dentro do bloco revelará qualquer fuga.
3. Ligar novamente o tubo de escape.

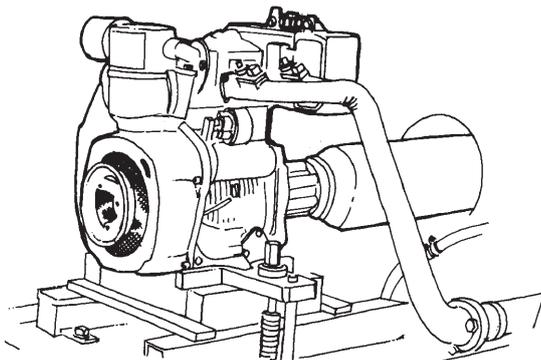


93

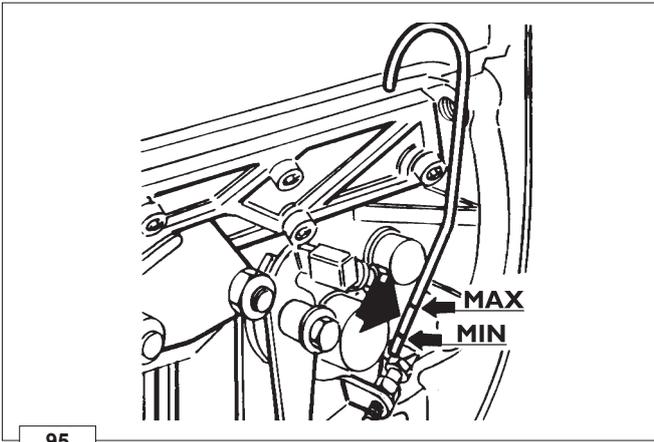
Teste do motor ao freio

Depois de ter ligado o motor ao freio (fig. 94) proceder às seguintes operações:

1. Verificar o nível do óleo (fig. 95).
2. Arrancar o motor e deixá-lo trabalhar.
3. Verificar a pressão do óleo no manómetro (fig. 92)
4. Realize o rodage antes de testar o motor ao máximo.



94

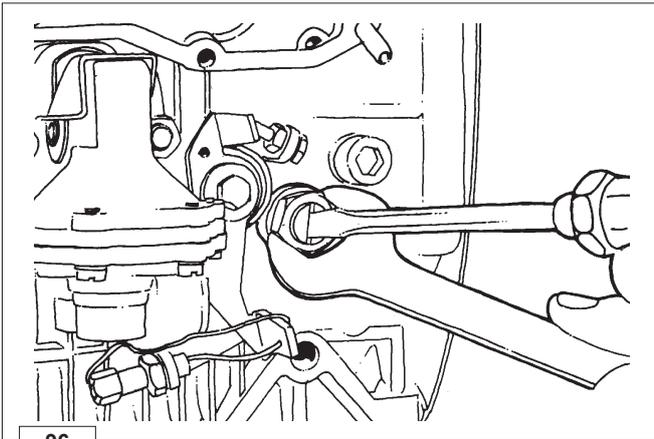


95

Tabela de rodagem:

Tempo (mint)	Rpm/mint	Carga
5	2000	0
15	3000/3600	0
30	"	30 %
30	"	50 %
30	"	70 %
5	"	100 %

As potências dos motores estão indicadas no diagrama da pág. 17



96

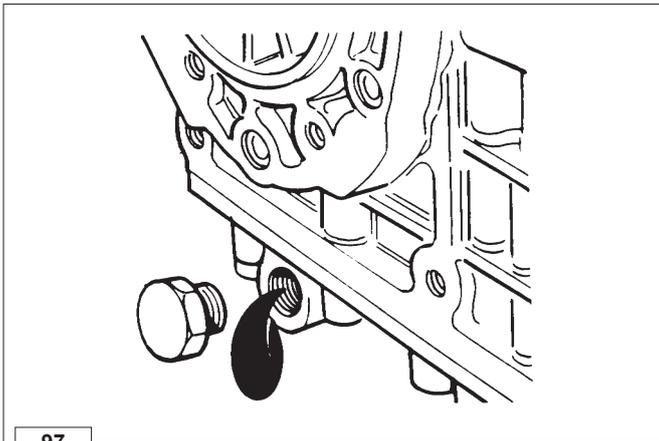
⚠ Importante

- Para verificar se a calibração é correcta sem o uso de ferramentas apropriadas, acelerar o motor algumas vezes e verificar o escape.
- A vazão de gasóleo será correcta quando as descargas após a aceleração estiverem levemente nubladas de fumo;
- Se houver muito fumo de ambos os escapesé necessário reduzir a vazão de gasóleo; se não houver nenhum fumo a vazão é pouca e será necessário aumentá-la (fig. 96).

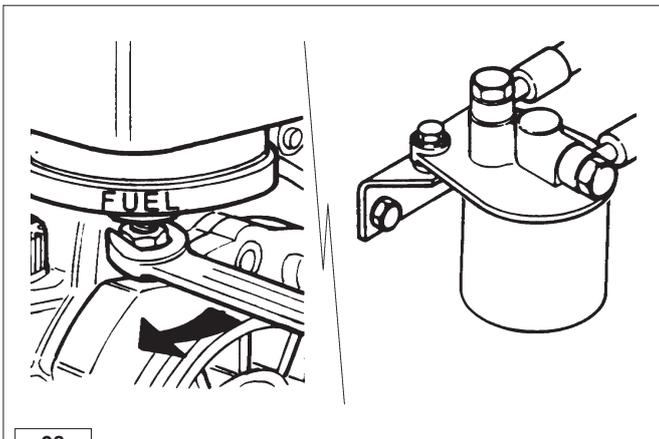
Quando o motor tiver que estar parado durante mais de 3 meses deve ser preparado da seguinte maneira:

Conservação

- Pô-lo a trabalhar em vazio e ao mínimo durante 15 minutos.
- Encher o cárter com óleo de protecção MIL-1-644-P9 e pô-lo a trabalhar durante 5-10 minutos a $\frac{3}{4}$ da velocidade máxima.
- Com o motor quente, esvaziar o cárter e encher com óleo novo normal (fig. 97).
- Retirar a abraçadeira e estender o tubo do filtro do combustível para esvaziar o depósito.
- Se o filtro do combustível estiver sujo ou entupido, desmontá-lo e substituí-lo (fig. 98).
- Limpar cuidadosamente as palhetas, o cilindro e a culatra.
- Fechar, com fita adesiva, todas as aberturas.
- Retirar o injectores, deitar uma colherada de óleo SAE 30 no cilindro e girá-lo à mão para distribuir o óleo. Montar outra vez o injectores.
- Borriflar óleo SAE 10W no conduto de escape e de aspiração, balancins, válvulas, pernos, etc. e untar com massa as partes não pintadas.
- Envolver com uma tela de plástico.
- Guardar em ambiente seco, se for possível não directamente sobre o pavimento e longe de linhas eléctricas de alta tensão.
- Tratar o sistema de lubrificação e de injeção e as partes em movimento com óleo antioxidante do tipo MIL-L-21260 P10 grau 2, SAE 30 (Ex. ESSO RUST - BAN 623 - AGIP, RUSTIA C. SAE 30), fazendo girar o motor provido de antioxidante e esvaziando o excesso.
- Recobrir as superfícies externas não pintadas com um produto antioxidante tipo MIL-C-16173D - grau 3 (Ex. ESSO RUST BAN 398 - AGIP, RUSTIA 100/F).



97



98

Preparação para o pôr de novo em funcionamento

- Limpar as partes exteriores.
- Retirar as protecções e as coberturas.
- Com um dissolvente ou desengordurante apropriado eliminar o antioxidante da parte exterior.
- Desmontar o injectores, dar algumas voltas à árvore do motor para fazer sair o óleo de protecção.
- Controlar a calibragem do injectores, as folgas das válvulas, o aperto da culatra e o filtro do ar.

Consulte o manual do código de equipamento específico. ED0053030760-S no link a seguir:

<http://iservice.lombardini.it>

Tolerancia de funcionamento	Folgas (mm)	Limite (mm)
Veio da árvore de cames no bloco (cárter em alumínio)	0,070 ÷ 0,105	0,2
Veio da árvore de cames no bloco (cárter em lançou férreo)	0,040 ÷ 0,075	0,2
Veio da árvore de cames na tampa de distribuição	0,025 ÷ 0,075	0,2
Segmentos de compressão	0,30 ÷ 0,50	0,8
Segmento raspador	0,25 ÷ 0,50	0,8
Cavilhão da biela e casquilho	0,023 ÷ 0,038	0,07
Balancero e pino	0,03 ÷ 0,06	0,15
Ponteira da bomba de combustível no bloco	0,05 ÷ 0,098	0,12
Ponteira da bomba de injeção no bloco	0,020 ÷ 0,059	0,1
Tuche dos balanceros no bloco	0,07 ÷ 0,041	0,1
Rotor externo da bomba de óleo na tampa	0,27 ÷ 0,47	0,6
Piston de ajuste e pé de biela	0,003 ÷ 0,013	0,05
Guia da válvula de admissão e haste	0,030 ÷ 0,050	0,1
Guia da válvula de escape e haste	0,045 ÷ 0,065	0,1

Ajustes	MIN (mm)	MAX (mm)
Folgas axiais cabota	0,10 ÷ 0,20	0,2
Jogo entre balancero e cavilhão	0,05 ÷ 0,130	0,5
Ajustes válvulas (motor frio)	0,15	0,15
Profundidade das válvulas à face da cabeça do cilindro	0,8 ÷ 1,0	1,3
Saliência do injecto	1,75 ÷ 2,25	2,25
Saliência do piston - face do cilindro	0,10 ÷ 0,20	0,2

Apertos	kgm	(Nm)
Pé da biela	3,6 ÷ 3,8	(35,3 ÷ 37,3)
Tampa da distribuição	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Bucha dos injectores	3,5	(34,3)
Injectores	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Bomba de injeção	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Bomba de óleo	0,5 ÷ 0,6	(4,9 ÷ 5,9)
Junta da bomba de injeção	4,5 ÷ 5	(44,1 ÷ 49)
Semi-apoios centrais	2,2	(21,6)
Apoio central do bloco	2,2	(21,6)
Apoio do bloco (lado tomada de força)	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Cabeça do motor	4	(39,2)
Tubo de injeção	1,5 ÷ 2,5	(14,7 ÷ 24,5)
Volante	18 ÷ 22	(176,5 ÷ 215,7)

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

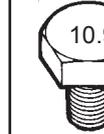
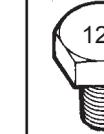
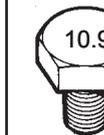
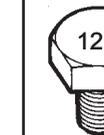
Classe da resistência (R)								
Qualidade/ Dimensões								
	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
Diâmetro	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
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







Lombardini s.r.l. is a part of Kohler Group. Lombardini has manufacturing facilities in Italy, Slovakia and India and sales subsidiaries in France, Germany, UK, Spain and Singapore. Kohler/Lombardini reserves the right to make modifications without prior notice.
www.lombardini.it

DEUTSCHLAND
Lombardini Motoren GmbH
Silostr. 41,
65929 FRANKFURT
Hessen, DEUTSCHLAND
T. +49-(0)69-9508160
F. +49-(0)69-950816-30

EUROPE
Lombardini Srl
Via Cav. del lavoro
A. Lombardini n° 2
42124 Reggio Emilia, ITALY
T. +39-(0)522-389-1
F. +39-(0)522-389-503

UK
Lombardini U.K. Ltd
1, Rochester Barn - Eynsham Road
OX2 9NH
Oxford, UK
T. +44-(0)1865-863858
F. +44-(0)1865-861754

USA & CANADA
Kohler Co.
444 Highland Drive,
Kohler - Wisconsin (53044), US
T. +1 920 457 4441
F. +1 920 459 1570

ESPAÑA
Lombardini ESPAÑA, S.L.
P.I. Cova Solera 1-9
08191 - Rubí (Barcelona)
ESPAÑA
T. +34-(0)9358-62111
F. +34-(0)9369-71613

FRANCE
Lombardini France S.a.s.
47 Allée de Riottier,
69400 Limas, FRANCE
T. +33-(0)474-626500
F. +33-(0)474-623945

CHINA & ROAPAC
Kohler China INVESTMENT Co. Ltd
no.158, Jiang Chang San Road,
200436, Zhabe, Shanghai
CHINA
Tel: +86 400-0120-648
Fax: +86 21 61078904