


MANUAL DE REPARAÇÃO

Motores série 12LD477-2, cód. 1-5302-627

12 LD 477/2

1ª Edição



ENTIDADE COMPIADORA TECOIATL <i>M. M. Almeida</i>	CÓD.DOLVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA <i>Felipe</i> 	1
--	--------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---	----------



PREÂMBULO

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

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

As informações presentes neste manual pressupõem que:

- 1- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini estão adequadamente formadas para efectuarem com segurança e profissionalismo as operações necessárias;
- 2- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini têm carácter e ferramentas especiais Lombardini para efectuar de um modo seguro e profissional as operações necessárias;
- 3- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini tomaram conhecimento da especificidade das informações e precauções a ter com as operações de assistência e compreenderam claramente as instruções a seguir.

NOTAS GERAIS DE SERVIÇO

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



2	 ENTIDADE COMPILADORA TECO/ATL <i>M. J. Jimela</i>	CÓD. DOLIVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA <i>[Signature]</i>
---	--	----------------------------	--------------------	-----------------------	------------	--------------------	----------------------------------

CERTIFICADO DE GARANTIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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




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

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

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

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

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

ENTIDADE COMPRADORA TECOIATL 	CÓD.DOLIVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA  	3
---	---------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---	----------

ÍNDICE

Este manual fornece as principais informações para a reparação do motor Diesel LOMBARDINI 12LD477-2, refrigerados por ar, injeção directa, actualizado ao dia 01.08.2003.

I	CAUSAS PROBABLES Y ELIMINACIÓN DE INCONVENIENTES	Pág.	7
II	PREVENÇÃO E AVISOS - INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA	”	8-9
III	MARCA E IDENTIFICAÇÃO	”	10
IV	CARACTERÍSTICAS	”	11
V	CURVAS CARACTERÍSTICAS	”	12
VI	MEDIDAS DE ATRAVANCAMENTO	”	13
VII	FERRAMENTAS ESPECIAIS	”	14
VIII	MANUTENÇÃO - ÓLEO RECOMENDADO - ABASTECIMENTOS	”	15-16
IX	DESMONTAGEM DO MOTOR	”	17
	Extracção da valvula da pressão do oleo		17
	Extracção do carroto da arvore de cames		17
	Extracção do carroto da câmbota		17
	Extracção do volante		17
X	CONTROLO E REVISÃO	Pág.	18
	Alavanca e mola do regulador		25
	Árvore de cames		24
	Balanceiros		20
	Bielas		22
	Cabeças do motor		18
	Cambota		23
	Cilindros		20
	Con i rolo dos patins		24
	Controlo da bomba de óleo		25
	Molas das válvulas		20
	Retentores		24
	Segmentos - Pistons - Cavilhões do piston		21
	Valvulas - Guias - Sedes		18



XI	EQUIPAMENTO PARA INJECCÃO	Pág.	26
	Bomba injectora		26
	Calibragem da bomba injectora		26
	Circuito combustivel		26
	Controle de vedação		28
	Controlo da bomba injectora		26
	Controlo e calibragem dos injectores		28
	Injectores		28
	Montagem da bomba injectora		27
XII	APARELHAGEM ELÉCTRICA	Pág.	29
	Arranque eléctrico com motor de arranque e alternador para recarga debateria		29
	Controlo das cablagens		30
	Controlo do alternador		30
	Instruções de uso		30
	Verificação do circuito de arranque eléctrico		29
XIII	MONTAGEM DO MOTOR	Pág.	32
	Acoplamento bielas-cambota		36
	Acoplamento bielas-pistons		36
	Ajuste da altura dos cilindros		38
	Controle da saliência dos injectores		38
	Controle P.M.S		40
	Controlor da distância entre a face da válvula e a cabeça		38
	Jogo de válvulas		39
	Ligação tirante/bomba de injeccão		40
	Montagem bomba de alimentação de combustivel		36
	Montagem da bomba de injeccão		40
	Montagem da bomba de óleo		35
	Montagem da tampada distribuição		34
	Montagem das cabeças		39
	Montagem das capas protectoras		37
	Montagem de segmentos		37
	Montagem dos cilindros		37
	Montagem dos retentores da cambota		35
	Posição de trabalho dos segmentos		37
	Preparação da árvore de cames		32
	Preparação da cambota		33
	Preparação do bloco do motor		32
	Preparação do bloco superior		33
	Verificação do início de injeccão		41

XIV	TESTE DO MOTOR	Pág. 42
	Ajuste de rotações	42
	Controle da pressão do óleo	42
	Controle de fugas de óleo	42
	Teste do freio no motor	43
XV	CONSERVAÇÃO	Pág. 44
	Conservação	44
	Preparação para o pôr de novo em funcionamento	44
	Protecção permanente (superior a 6 meses)	44
	Protecção temporal (1 - 6 meses)	44
XVI	QUADROS DE REFERÊNCIA RÁPIDOS	Pág. 45
	Ajustes	45
	Apertos	46
	Apertos parafuso standard	46
	Folgas axiais	45
	Tolerância de funcionamento	45

AVARIA E CAUSA PROVÁVEL

A tabela fornece as causas prováveis de algumas anomalias que podem darse durante o funcionamento. Recomendase 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)	•	•								
	Injetor bloqueado	•									
	Válvula da bomba de injeção bloqueada	•									
	Injetor 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 REGULADORES	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 corrediços	•	•		•						
	Árvore do motor não corrediça					•					
	Junta da culatra em mau estado	•									

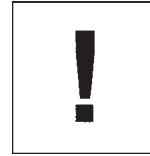
PREVENÇÃO E AVISOS

PERIGO



**A FALTA DE RESPEITO DAS
PRESCRIÇÕES IMPLICARISCODE
DANOS A PESSOAS E COISAS**

ADVERTÊNCIA



**A FALTA DE RESPEITO DAS
PRESCRIÇÕES IMPLICARISCODE
DANOS TÉCNICOS NA MÁQUINA
E/OU NA INSTALAÇÃO**






INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

- Os motores Lombardini estão construídos para que as suas prestações sejam seguras e duradouras no tempo. É condição indispensável para obter estes resultados respeitar as instruções que figuram no manual e os conselhos de segurança que são dados a continuação.
- O motor foi construído segundo as especificações do fabricante de uma máquina, e é da sua responsabilidade adoptar os meios necessários para cumprir os requisitos essenciais de segurança e salvaguarda da saúde, conforme a legislação vigente. Qualquer utilização do motor que não seja a definida não se poderá considerar conforme ao uso previsto pela marca Lombardini que, portanto, rejeitará qualquer responsabilidade sobre os eventuais acidentes resultantes de tais usos.
- As indicações que são dadas a seguir destinam-se ao utilizador da máquina para que possa reduzir ou eliminar os riscos derivados do funcionamento do motor em particular e das operações de manutenção em geral.
- O utilizador deve ler com atenção estas instruções e familiarizar-se com as operações descritas. Caso contrário, poderiam apresentar-se graves perigos tanto para a segurança como para a sua própria salvaguarda e a das pessoas que se encontrarem perto da máquina.
- Só o pessoal formado adequadamente no funcionamento do motor e conhecedor dos perigos possíveis poderá utilizá-lo ou montá-lo numa máquina, tendo em conta que esta precaução é também válida para as operações de manutenção ordinárias e, sobretudo, para as extraordinárias. Neste último caso, ter-se-á que recorrer ao pessoal formado especificamente pela empresa Lombardini e trabalhar de acordo com os manuais existentes.
- Qualquer variação dos parâmetros funcionais do motor, do registo da passagem do combustível e da velocidade de rotação, assim como a retirada das pré-cintas, a montagem ou desmontagem das partes não descritas no manual de uso e manutenção realizados pelo pessoal não autorizado, provocará a eliminação de toda a responsabilidade por parte da marca Lombardini no caso de se produzir incidentes eventuais ou de não se respeitar a normativa legal.
- No momento de pô-lo em funcionamento, é preciso ter a certeza de que o motor esteja na posição próxima à horizontal, de acordo com as especificações da máquina. No caso de pô-lo em funcionamento de forma manual, será preciso estar seguro de que tudo é feito sem perigo de choques contra paredes ou objectos perigosos, tendo também em conta o impulso do operador. Pôr o motor em funcionamento à corda livre (que exclui, portanto, o arranque recuperável) não é admissível, nem sequer nos casos de emergência.
- Tem de ser verificada a estabilidade da máquina para evitar perigos de tombo.
- É necessário familiarizar-se com as operações de regulação da velocidade de rotação e de paragem do motor.
- O motor não deve ser posto em funcionamento em locais fechados ou pouco ventilados: a combustão gera monóxido de carbono, um gás inodoro e altamente venenoso. A permanência prolongada num ambiente onde o escape do motor seja livre pode atingir a perda do conhecimento e inclusivamente a morte.
- O motor não pode funcionar em locais que contenham materiais inflamáveis, atmosferas explosivas ou pó facilmente combustível, a não ser que se tenham tomado as Precauções específicas, adequadas e claramente indicadas e comprovadas para a máquina.

8	ENTIDADE COMPILADORA TECO/ATL <i>M. J. Jimenez</i>	CÓD. DO LIVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA <i>John</i>
----------	--	-----------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------------------------

- Para prevenir os riscos de incêndio, a máquina tem de ser mantida, pelo menos, a um metro dos edifícios e de outras máquinas.
- Para evitar os perigos que pode provocar o funcionamento, as crianças e os animais devem manter-se a uma distância prudente das máquinas em movimento.
- O combustível é inflamável. O depósito tem de ser enchido apenas com o motor parado; o combustível eventualmente derramado deverá secar-se cuidadosamente; o depósito de combustível e os trapos embebidos com carburante ou óleos devem manter-se afastados; deve ter-se muito cuidado de que os eventuais painéis fonoabsorventes feitos com material poroso não fiquem impregnados de combustível ou de óleo e deve comprovar-se que o terreno sobre o qual se encontra a máquina não tenha absorvido combustível ou óleo.
- Volte a tapar cuidadosamente a tampa do depósito cada vez que o encha. O depósito nunca se deve encher até ficar cheio, senão que se tem que deixar livre uma parte para permitir a expansão do combustível.
- Os vapores do combustível são altamente tóxicos. Portanto, as operações de encher o depósito têm de ser efectuadas ao ar livre ou em ambientes muito ventilados.
- Não se deve fumar nem utilizar chamas livres no momento de encher o depósito.
- O motor deve ser posto em funcionamento seguindo as instruções específicas que figuram no manual de uso do motor e/ou da máquina. Evite o uso de dispositivos auxiliares de arranque do motor que não foram originariamente instalados na máquina (por exemplo, um "Starpilot").
- Antes de pôr o motor em funcionamento, é preciso retirar os eventuais dispositivos que podem ter sido utilizados para a manutenção do motor e/ou da máquina; comprove também que se voltaram a montar todas as protecções retiradas previamente. No caso do funcionamento em climas extremos, para facilitar o arranque é permitido misturar petróleo (ou querosene) com o gasóleo. A operação deve efectuar-se no depósito, vertendo primeiro o petróleo e depois o gasóleo. 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.
- O circuito de refrigeração com líquido está sob pressão. Não efectue nenhum controlo se o motor não tiver arrefecido e, inclusivamente neste caso, a tampa do radiador ou do vaso de expansão deve ser aberta com cautela. O operador tem de levar óculos e fato protector. Se se tem previsto um ventilador eléctrico, a pessoa não se pode aproximar ao motor quente porque o referido ventilador poderia entrar em funcionamento com o motor parado. Efectuar a limpeza do sistema de refrigeração com o motor parado.
- Durante as operações de limpeza do filtro de ar com banho de óleo, é preciso ter a certeza de que o óleo que vai ser utilizado cumpre as condições de respeito ao meio ambiente. Os eventuais materiais filtrantes esponjosos nos filtros de ar com banho de óleo não devem estar impregnados de óleo. O recipiente do pré-filtro de centrifugação não se deve encher de óleo.
- Como a operação do esvaziamento do óleo deve ser efectuada com o motor quente (T óleo -80°), é preciso ter um cuidado especial para prevenir as queimaduras; em qualquer caso, tem de evitar-se o contacto do óleo com a pele pelo perigo que isto pode representar.
- É preciso comprovar que o óleo procedente do esvaziamento, o filtro do óleo e o óleo nele contido 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. As tarefas de controlo, enchimento e substituição do líquido de refrigeração devem ser feitas com o motor parado e frio. Será necessário ter cuidado caso estejam misturados líquidos que contenham nitritos com outros que careçam desses componentes. Poderiam formar-se nitrosaminas, umas substâncias daninhas para a saúde. Os líquidos de refrigeração são contaminantes; portanto, só devem ser empregues os que respeitam o meio ambiente.
- Durante as operações destinadas a aceder às partes móveis do motor e/ou à retirada das protecções giratórias, tem-se de interromper e isolar o fio positivo da bateria com o fim de prevenir curtos-circuitos acidentais e a excitação do motor de arranque.
- A tensão das correias deve ser controlada unicamente com o motor parado. Para deslocar o motor, apenas devem ser utilizadas as ancoragens previstas pela marca Lombardini. Estes pontos de ancoragem para o alçado do motor não são apropriados para toda a máquina, razão pela qual serão utilizadas as ancoragens previstas pelo construtor.

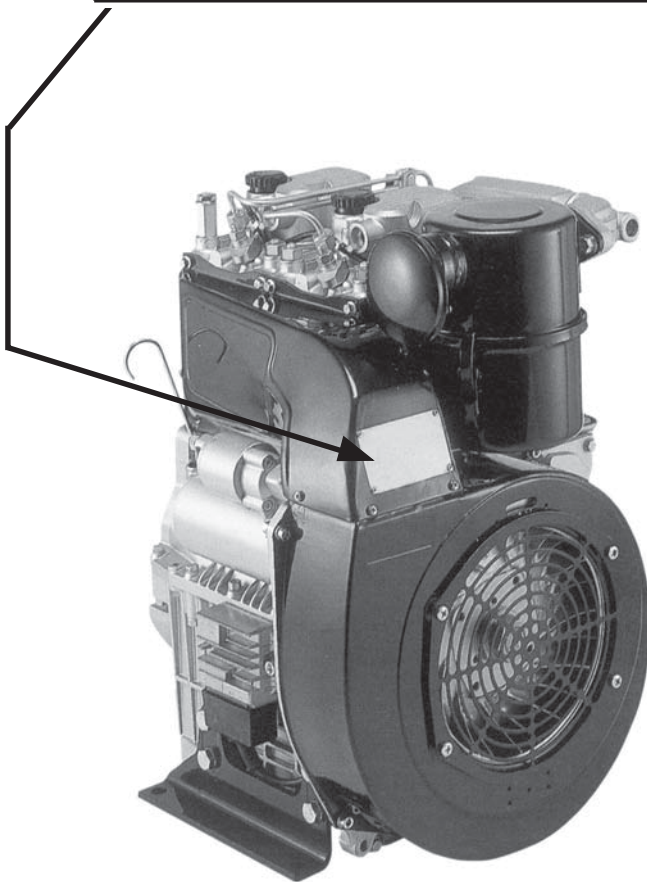
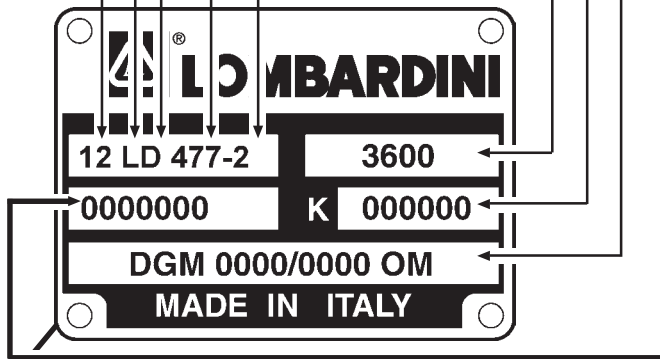
ENTIDADE COMPLICADORA TECO/ATL 	CÓD.DOLVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA  	9
---	--------------------------	--------------------	-----------------------	------------	--------------------	---	---

MARCA COMERCIAL

- N. cilindros
- Cilindrada
- Diesel
- LOMBARDINI
- Grupo de montagem

IDENTIFICAÇÃO DO MOTOR

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



CARACTERÍSTICAS

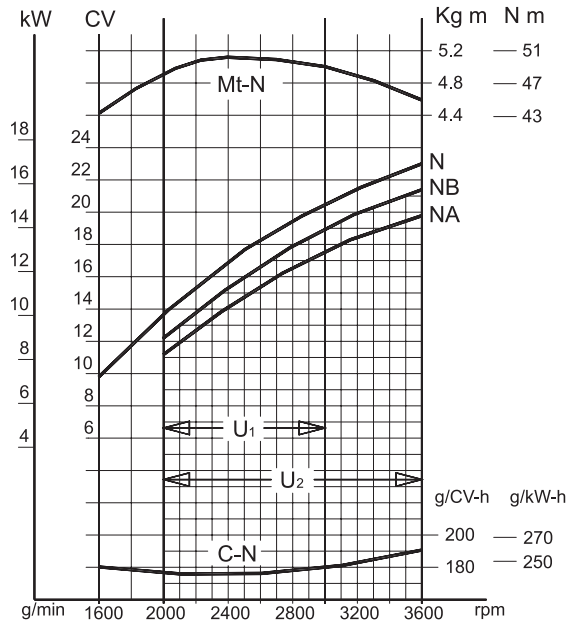
TIPO DE MOTOR		12 LD 477-2	
Cilindros	N.	2	
Calibre	m m	90	
Percurso	m m	75	
Cilindrada	cm ³	954	
Relação de compressão		19:1	
Potência kW(CV)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	@ 3000 voltas/1'	15(20,5)
		@ 3600 voltas/1'	17(23)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	@ 3000 voltas/1'	14(19)
		@ 3600 voltas/1'	15,7(21,4)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	@ 3000 voltas/1'	12,9(17,6)
		@ 3600 voltas/1'	14,5(19,8)
Binário máximo*	Nm	50@2400	
Consumo específico de combustível **	g/kW.h	236	
Consumo óleo	g/kW.h	0,8	
Capacidade do cárter de óleo standard	lt	3	
Bateria aconselhada	Ah -A	66-300	
Peso em seco	kg	78	
Volume de ar de combustão	m ³ /h	90	
Volume de ar de arrefecimento	m ³ /h	950	
Carga axial máxima : contínuo (instantâneo)		kg.	100(350)
Inclinação máx.	Lado volante: contínuo (instantâneo)		25°(35°)
	Lado tomada de moto: contínuo (instantâneo)		25°(40°)
	Lateral: contínuo (instantâneo)		25°(40°)

* Corresponde à potência N

** Consumo combustível ao binário máx.

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE POTÊNCIA, BINÁRIO MOTRIZ, CONSUMO ESPECÍFICO

12 LD 477-2



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

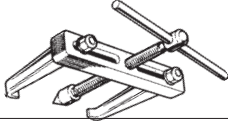

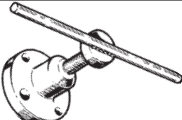
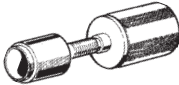




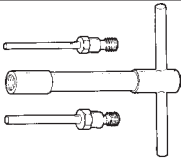

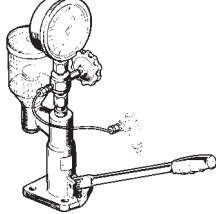
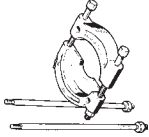

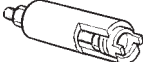
As potências indicadas referem-se a motores providos de filtro de ar, marmita standard, ventilador com período de rotação terminado e em condições ambientais de 20 °C e de 1 bar.

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.

12	ENTIDADE COMPILADORA TECO/ATL <i>M. J. Almeida</i>	CÓD. DO LIVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA <i>[Signature]</i>
----	--	-----------------------------	--------------------	-----------------------	------------	--------------------	----------------------------------

FERRAMENTA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	00365R0010	Saca universal
	00365R0940	Ferramenta para controlo do avanço de injeção
	00365R0020	Saca volante
	00365R0040	Inserçor do retentor do lado da distribuição
	00365R0260	Cone da protecção do retentor do lado do volante
	00365R0210	Chave para montagem da bomba injectora
	00365R0450	Calibrador para guia das válvulas de asp.-escap. Ø 7 mm.
	00365R0850	Rectificador para guia das válvulas Ø 7 mm.
	00365R0540	Porta freza para sedes de válvulas
	00365R0500 00365R0510	Freza de Ø 38 mm. para sede de válvula Freza de Ø 40 mm. para sede de válvula
	00365R0430	Banco de ensaios completo para calibragem de Injectores
	00365R0100	Saca casquilhos com tirantes
	00365R0770	Braçadeira para montagem de cilindros Ø 80-85 mm.
	00365R0880	Saca da válvula de pressão de óleo (by-pass)



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

MANUTENÇÃO

OPERAÇÃO	PARTICULAR		PERIODICIDADE EM HORAS							
			8	50	200	300	500	2500	5000	
LIMPEZA	FILTRO DE AR (EM BANHO DE ÓLEO)		(*)	●						
	PALHETAS CULATRA E CILINDRO		(*)	●						
	DEPÓSITO DO COMBUSTÍVEL						●			
	INJECTOR						●			
CONTROLO	NÍVEIS	ÓLEO DO FILTRO DE AR		●						
		ÓLEO DO CÂRTER		●						
		LÍQUIDO DA BATERIA			●					
	FOLGA DE VÁLVULAS E BALANCINS						●			
	GRADUAÇÃO DOS INJECTORES						●			
MUDANÇA	ÓLEO	FILTRO DE AR	(**)(***)		□	●				
		CÂRTER				●				
	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.



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. 7,0

ENTIDADE COMPROVADORA TECO/ATL <i>M. J. Almeida</i>	CÓD. DOLVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA <i>Fell</i>		15
--	---------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------------------------	--	-----------



Podem ocorrer danos no motor se este trabalhar com óleo insuficiente. Além disso, é perigoso introduzir demasiado óleo porque a sua combustão pode provocar um brusco aumento da velocidade de rotação.

Utilizar o óleo adequado para proteger o motor.

Nada mais do que óleo de lubrificação afecta as performances e a durabilidade do motor.

Utilizando óleo com características diferentes do prescrito ou se não for substituído regularmente, aumentam os riscos de gripagem do êmbolo, colagem das cintas elásticas e de um rápido desgaste do revestimento do cilindro, dos rolamentos e de todas as outras partes em movimento. A duração do motor será notavelmente reduzida. A viscosidade do óleo deve ser adequada à temperatura ambiente em que o motor trabalhar.



O óleo para motor usado pode ser causa de cancro na pele, se deixado repetidamente em contacto com a pele durante períodos prolongados. Se o contacto com o óleo for inevitável, aconselhamos lavar bem as mãos com água e sabão assim que for possível.

Não eliminar o óleo usado no meio ambiente porque é altamente poluente.

ÓLEO PRESCRITO

AGIP SINT 2000 5W40, especificação API SJ/CF, ACEA A3-96 B3-96, MIL-L-46152 D/E.

ESSO ULTRA 10W40 especificação API SJ/CF, ACEA A3-96 MIL-L-46152 D/E.

Nos países onde os produtos AGIP e ESSO não estão disponíveis recomenda-se empregar óleo para motores a gasolina API SJ/CF ou que respondam à especificação militar MIL-L-46152 D/E.

ABASTECIMENTO DO ÓLEO (litros)

Cárter de óleo standard

filtro incluído 3,0 l

SEQUÊNCIAS ACEA

A = Gasolina
B = Diesel leve
E = Diesel pesado

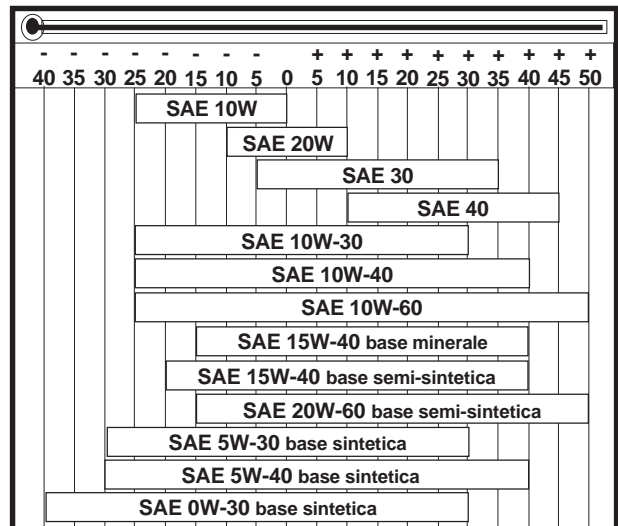
Níveis previstos:

A1-96
A2-96
A3-96

B1-96
B2-96
B3-96

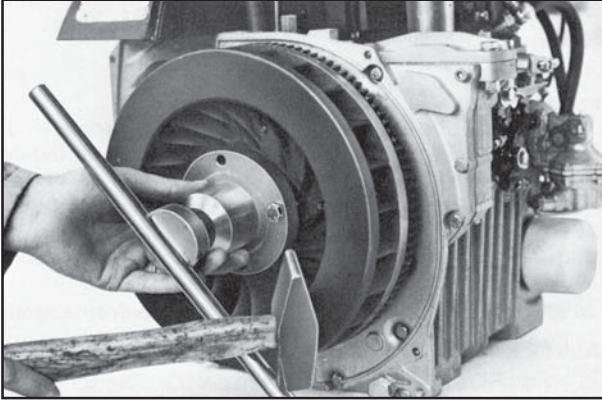
E1-96
E2-96
E3-96

GRADAÇÃO



DIESEL						BENZINA - ESSENCE - PETROL BENZIN - GASOLINA									
API	CF	CE	CD	CC	CB	CA	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ
							CCMC G-2						G-4		
							CCMC G-3						G-5		
							CCMC PD - 1 / PD - 2								
			D-4	CCMC D-2											
		D-5	CCMC D-3												
				MIL - L - 2104 D											
				MIL - L - 2104 E											
				MIL - L - 46152 C											
				MIL - L - 46152 D/E											
				MB 226.1									MB 226.5		
				MB 227.1									MB 227.5		
		228.3	MB 228.1												
				VW 500.00											
				VW 501.01											
				VW 505.00											
				VOLVO VDS											
				MAN QC 13-017											





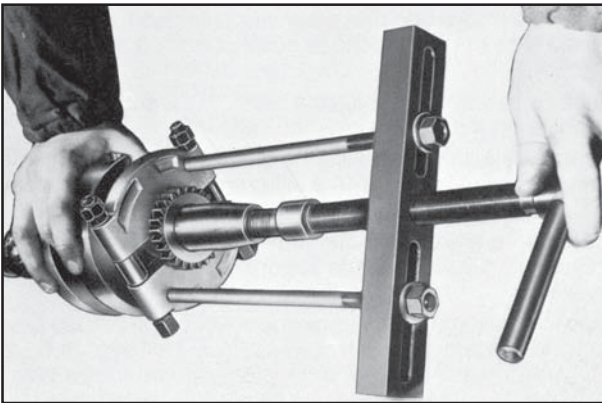
1



Durante as operações de reparação, quando for utilizado ar comprimido é importante usar óculos de protecção.

DESMONTAGEM E REMONTAGEM

Este capítulo, para além das operações de desmontagem e remontagem, compreende os controlos, regulações, dimensões, reparações e princípios de funcionamento. Para uma correcta reparação, é necessário empregar sempre acessórios originais LOMBARDINI.



2

Extracção do volante

Empregar o extractor código **00365R0020** como na fig. 1.

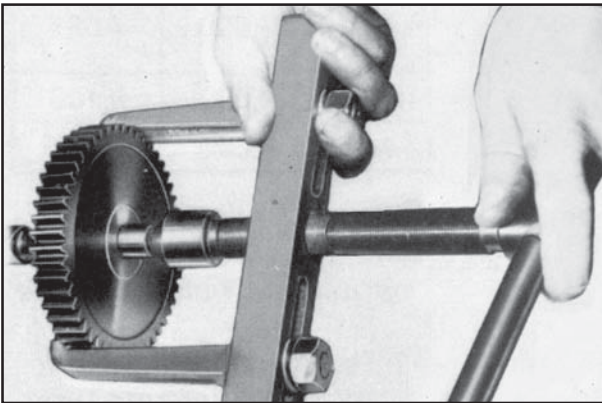


Durante as fases de desmontagem, tomar muito cuidado para evitar a queda do volante, com graves riscos para o operador.

Usar óculos de protecção durante a remoção da coroa de arranque.



ATENÇÃO: na extracção do volante, evitar bater no extractor no sentido axial.



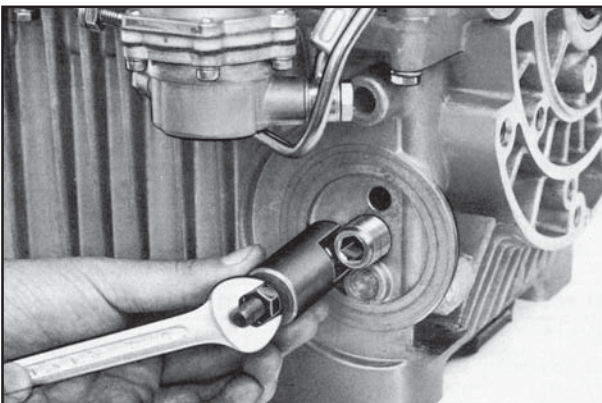
3

Extracção do carreto da câmbota

Empregar os saca código **00365R0010** e código **00365R0100** (fig. 2).

Extracção do carreto da arvore de cames

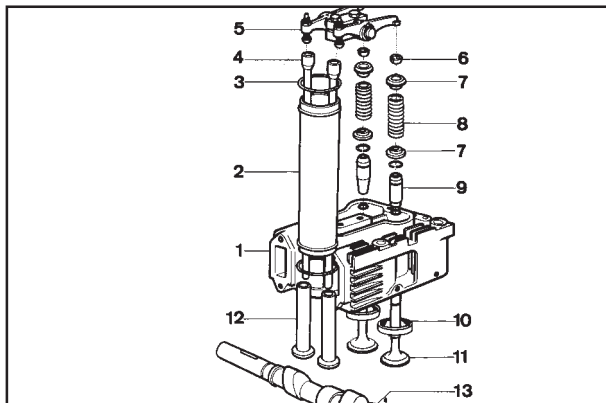
Empregar o saca código **00365R0010** (fig. 3).



4

Extracção da valvula da pressão do oleo

Empregar o saca código **00365R0880** (fig. 4).

**Cabeças do motor**

Pecas da fig. 5:

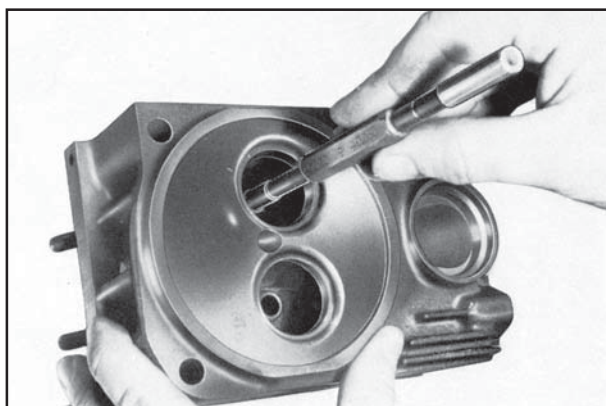
1.Cabeça - 2.Tubo - 3.O'ring - 4.Haste dos balanceiros - 5.Balanceiros - 6.Semi-cones - 7.Pratos - 8.Molas - 9.Guias - 10.Sedes - 11.Válvulas - 12.Patins - 13.Arvore de cames.

As cabeças são construídas em alumínio com as guias e sedes de válvulas já inseridas. Verificar que não apresentem fissuras ou imperfeições; caso contrário substituí-las consultando o catálogo de peças sobressalentes.



Não desmontar as cabeças a quente a fim de evitar deformações.

5

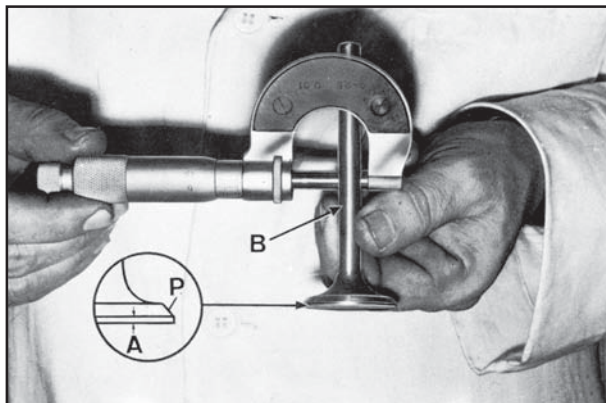
**Valvulas - Guias - Sedes**

Limpar as válvulas com uma escova metálica e substituí-las se as calotes estiverem deformadas, fissuradas ou desgastadas. Verificar a folga entre a válvula e a guia medindo com um micrómetro a haste **B** da fig. 7 e utilizando a ferramenta código **00365R0450** (fig. 6).

Substituir a guia se o diâmetro maior do calibrador passa pela mesma, isto é, tendo superado o limite de desgaste admissível. Depois da montagem da nova guia verificar o diâmetro exacto com o tampão do lado "passa" e se necessário, alargá-la até às dimensões descritas na tabela utilizando para isso o respectivo rectificador (ferramenta código **00365R0850**).

6

Motor tipo	Guia tipo	Ø Guia mm	Ø Tampão mm	
			passa	não passa
12LD477-2	Aspiração Escape	7,000 ÷ 7,010	7,000	7,079



7

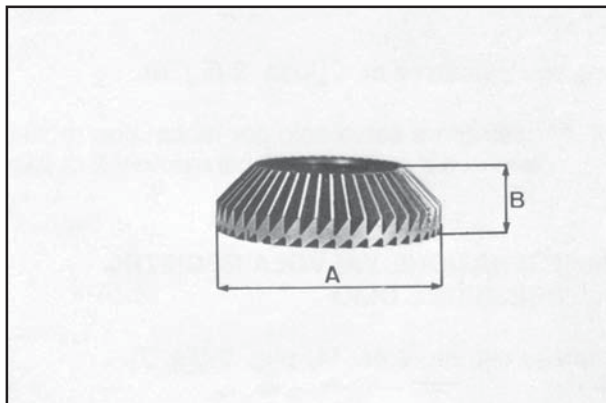
A montagem de novas guias necessita sempre de rectificação das sedes das válvulas (ver pás. 19).

Estão disponíveis guias de válvulas aumentadas externamente de **0,10 mm**. Se a folga entre válvula e guia for inferior a **0,08 mm** para a aspiração e **0,10 mm** para a descarga, se **B** apresentar um desgaste inferior a **0,03 mm** e se **A** for superior a **0,5 mm**, renovar a válvula rectificando a pista **P** a **45°** (fig. 7). Em seguida ao prolongado funcionamento do motor o martelamento das válvulas sobre as sedes, a alta temperatura, endurece a pista das mesmas tornando difícil trabalhá-lhas com freza manual. Logo, será necessário retirar o estrato superficial que se encontra endurecido, empregando uma mola a **45°**, montada sobre uma rectificadora de sedes (fig. 8).

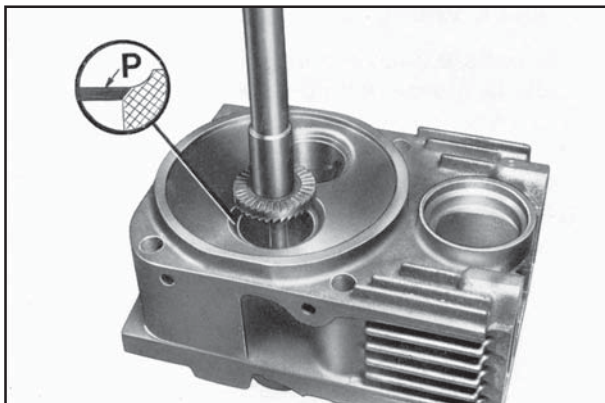
A adaptação final poderá assim ser executada manualmente com as frezas abaixo indicadas.

Dimensões das frezas para sedes das válvulas

Motor tipo	Aspiração		Escape	
	A x B	Ø guia	A x B	Ø guia
12LD477-2	40 x 12 mm	7 mm	38 x 12 mm	7 mm



8

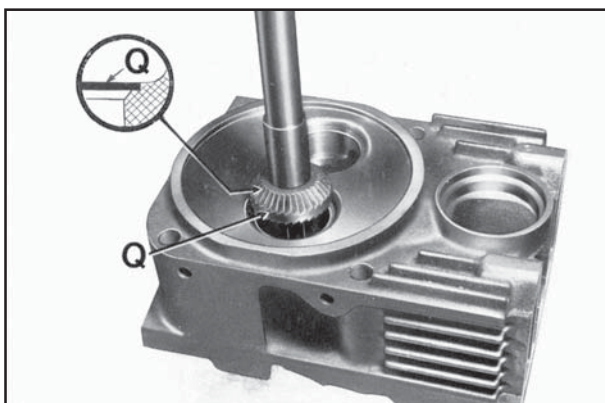


9

O trabalho de freza executado nas sedes das válvulas provoca o alargamento da pista **P** de apoio da válvula sobre a sede com a consequente redução da estanquicidade da própria válvula (fig. 9). Se a pista **P** superar a largura de **2 mm**, virar para baixo a freza e rebaixar o plano **Q** da sede (fig. 10) até se restabelecer a quota **P** ao valor de:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,7 ÷ 1,2	2

A adaptação final da válvula sobre a sede deve ser executada colocando pasta de esmeril, de granulação fina, sobre a sede, e fazendo girar a válvula com uma leve pressão, com movimentos alternados, até se obter um perfeito assentamento das superfícies (fig. 11). Verificar se a profundidade dos planos das calotes das válvulas em relação ao plano da cabeça do motor é de:



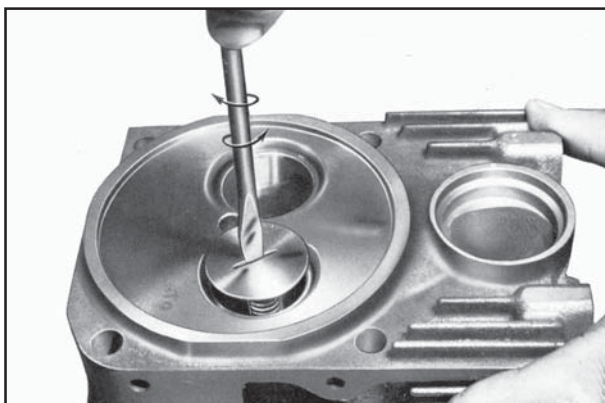
10

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,9 ÷ 1,1	1,8



Se a distância for inferior à indicada as válvulas tocam no pistão. Se a distância for superior a **1,8 mm** é necessário substituir os anéis das sedes das válvulas. A montagem de sedes ou válvulas novas deve ser feita sempre após o esmerilamento das superfícies.

Estão disponíveis sedes de válvulas, aumentadas externamente de **0,2 mm**.



11

Depois da operação de esmerilamento lavar cuidadosamente com petróleo ou gasolina a válvula e a sede de modo a eliminar resíduos da pasta de esmeril ou rebarbas.

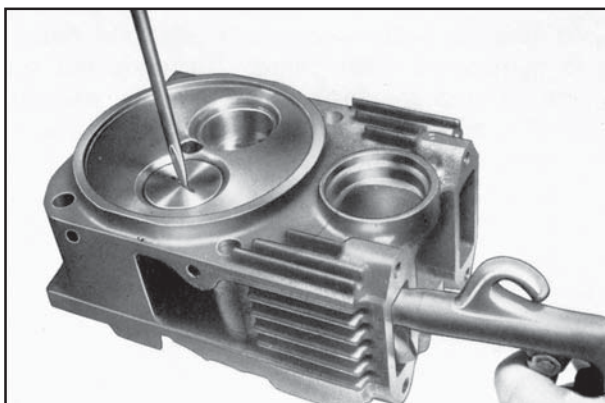
Para se ter a certeza da eficiência da estanquicidade entre a válvula e a sede, proceder do seguinte modo:

1. Montar a válvula na cabeça do motor, com as molas e os semicones de fecho (ver fig. 5).
2. Virar a cabeça do motor e verter na periferia da calote algumas gotas de óleo ou de gasóleo.
3. Soprar ar comprimido no interior da conduta da cabeça do motor após ter tamponado as outras saídas a fim de evitar que o ar se escape por essas aberturas (fig. 12).

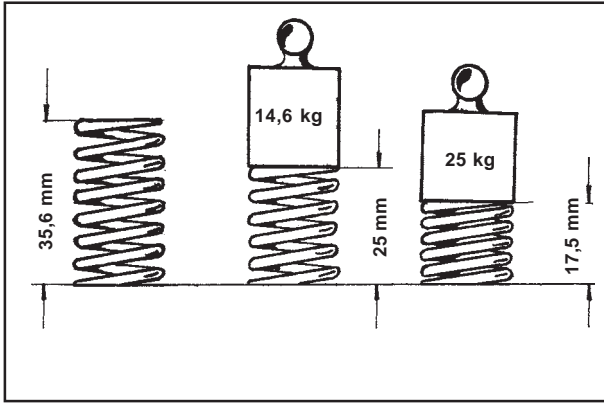
Se entre a sede e a válvula surgirem bolhas, desmontar a válvula e corrigir a rectificação da sede.

A adaptação da sede à válvula pode também ser verificada fazendo saltar a válvula na própria sede, empurrando-a para cima e deixando-a cair livremente.

Se resultar desta operação um ressalto considerável e uniforme, mesmo rodando a válvula sobre si, à mão, isso significa que adaptação entre a sede e a válvula é a correcta. Caso contrário prosseguir com a operação de esmerilamento, até se alcançar as condições acima mencionadas.



12

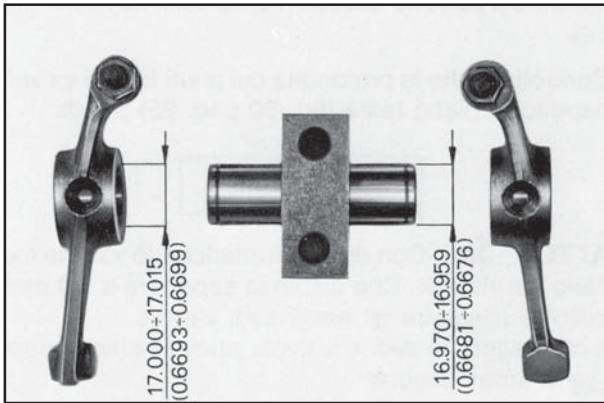


13

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. 13.

Tolerância admissível nas cargas e comprimentos +/-10%. Se os valores forem diferentes mudar as molas.



14

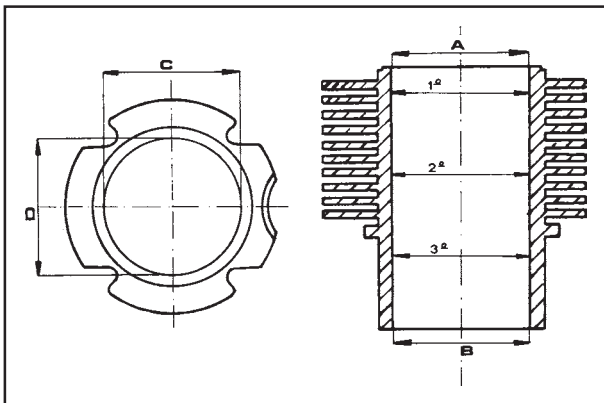
Balanceros

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. 14):

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,030 ÷ 0,056	0,15

Jogo entre balancero e cavilhão (fig. 14):

0,10 ÷ 0,50



15

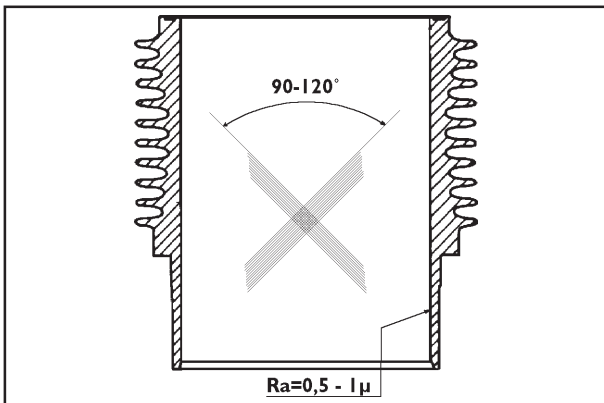
Cilindros

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. 15). Erro de conicidade máximo (A-B) e de ovalização (C-D) admissível: **0,06 mm**. Diâmetro dos cilindros (fig. 15):

12LD477-2	Ø 90 ÷ 90,015
-----------	---------------

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



16

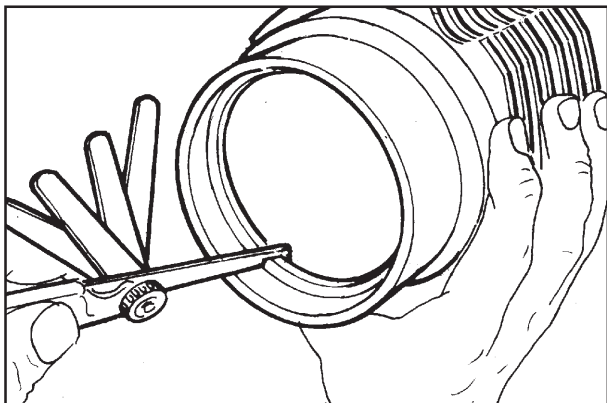


Está proibido repassar à mão com esmeril a superfície interior do cilindro.

A inclinação dos riscos incrustados deve estar compreendida entre 90°÷120°, estes devem ser uniformes e nítidos em ambas as direcções (fig. 16).

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.

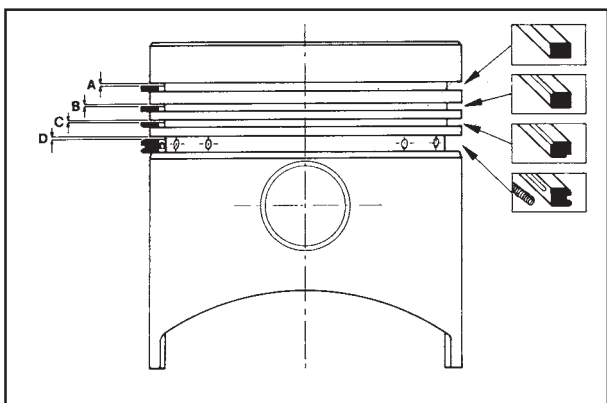


17

Segmentos - Pistons - Cavilhões do piston

Para determinar o valor de desgaste dos segmentos na camisa do lado interior e medir a folga entre extremidades (fig. 17) que deve ser de:

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



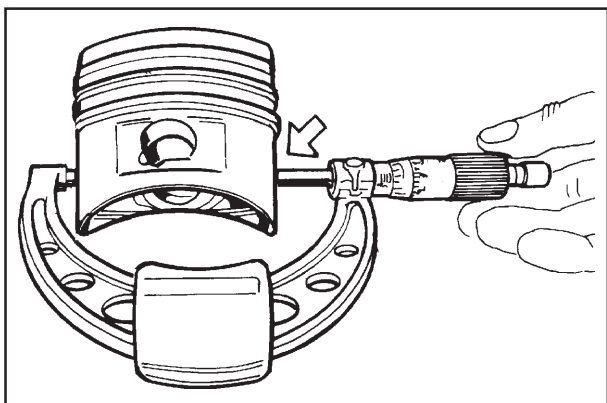
18

Verificar que os segmentos correm livremente nas ranhuras do piston e controlar com o apalpa-folgas a folga no sentido vertical (fig. 18) substituindo os pistons e os segmentos se esta folga for superior a:

Segmento	Limite de desgaste mm
1° Compressão	A = 0,22
2°-3° Compressão	B - C = 0,18
4° Óleo	D = 0,16



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



19

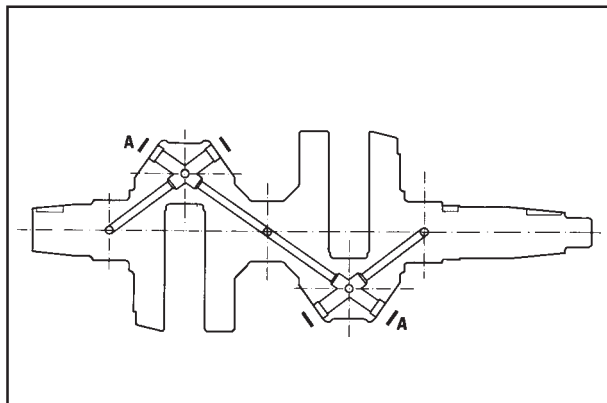
Controlo do diâmetro dos pistons: o diâmetro do piston deve ser medido em cerca de 18 mm. da base (fig. 19).

Motores	Diâmetro mm
12LD477-2	89,919 ÷ 89,930

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
0,001 ÷ 0,010	0,060

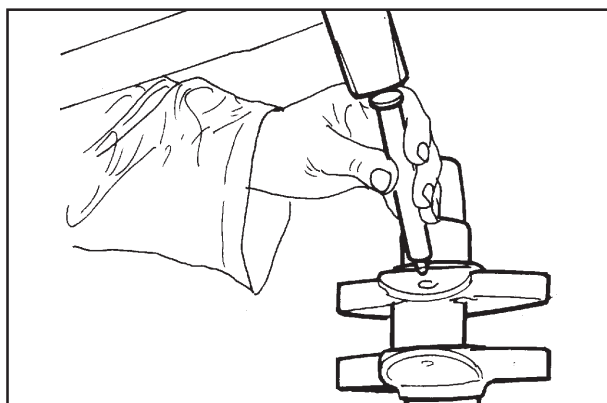


23

Cambota

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

1. Retirar as pastilhas de obturação A (fig. 23), 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 agar radas, 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. 24).



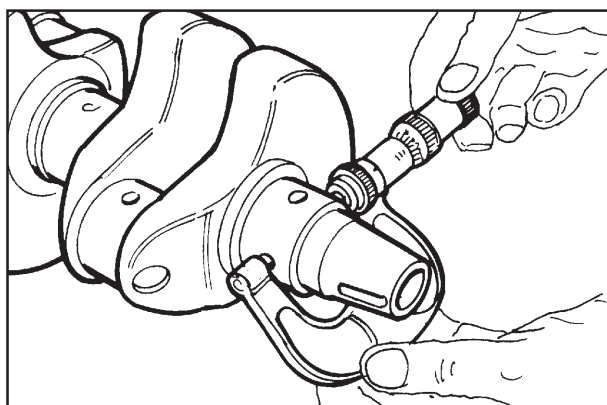
24

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. 25).

No caso de desgastes superiores a 0,08 mm. (fig.26) rectificar a cambota segundo as tabelas:

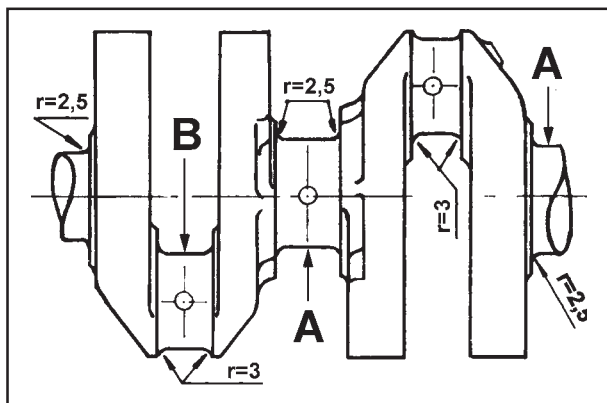
Cota	STD mm	-0,25 mm	-0,50 mm
A	45,005	44,755	44,505
	$45,015 \div$	$44,765 \div$	$44,515 \div$
B	44,994	44,744	44,494
	$45,010 \div$	$44,760 \div$	$44,510 \div$



25

Os bronzes desgastados, podem ser montados sem qualquer ajuste.

Estão também disponíveis bronzes aumentados externamente. A tabela indica os valores a que deve ser levado o bloco do motor.

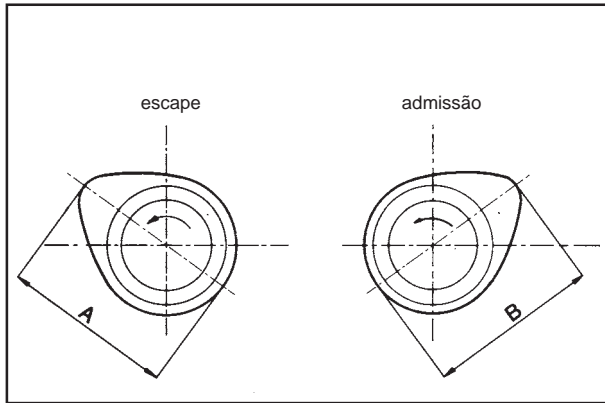


26

Bronze	Ø bloco do motor mm
Standard	47,965 ÷ 47,985
Aumentado ext. 1 mm	48,965 ÷ 48,985



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 rotura na cambota (fig. 26).



27

Árvore de cames

Verificar se as cames e os pernos de suporte não se apresentam riscados ou desgastados.

Verificar o grau de desgaste medindo as quotas **A** e **B**, de acordo com a fig. 27 e 28, confrontando-as com os valores das tabelas:

Dimensões do excêntrico da distribuição (fig. 27)

Motores	Cota	Montagem em mm	Limite de desgaste mm
12LD477-2	A-B	29,95 ÷ 30,00	29,70

Dimensões do excêntrico de injeção (fig. 28)

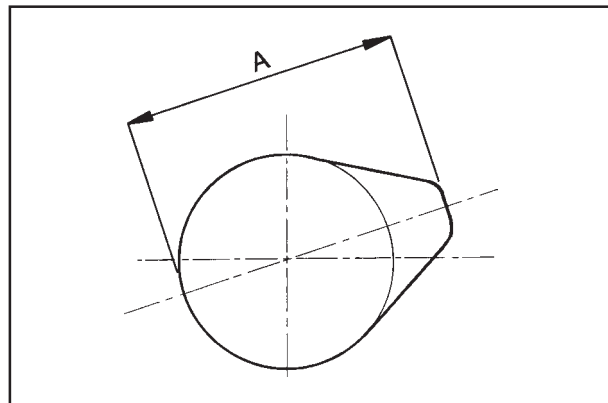
Motores	Cota	Montagem em mm	Limite de desgaste mm
12LD477-2	A	28,39 ÷ 28,43	28,30

As folgas de acoplamento entre os apoios e os respectivos alojamentos devem ser:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,015 ÷ 0,048	0,100



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



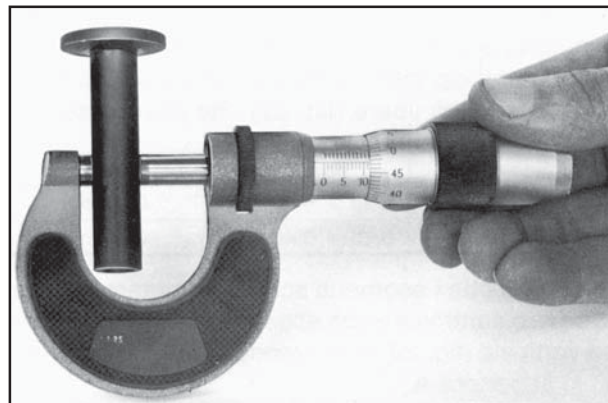
28

Retentores

Verificar se os retentores não têm os lábios endurecidos, no bordo interior de contacto com a cambota, e se não apresentam sinais de ruptura ou desgaste. Caso contrário, substituí-los por novos com as mesmas dimensões.



Para montagem dos retentores, usar o cone de protecção código **00365R0260**, o qual deve ser aplicado na extremidade da cambota. Evitar-se-á assim danificar os retentores.



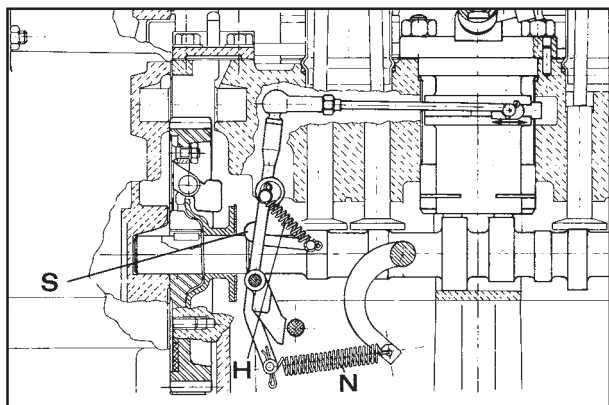
29

Controlo dos patins

Verificar se as superfícies dos patins não se encontram desgastadas, riscadas ou com sinais de gripagem. Caso contrário substituí-los por novos.

Controlo das sedes e dos patins, em mm. (fig. 29)

Cota	Montagem em mm	Folga max. mm
Patim	11,98 ÷ 11,99	0,10
Sede	12,00 ÷ 12,018	



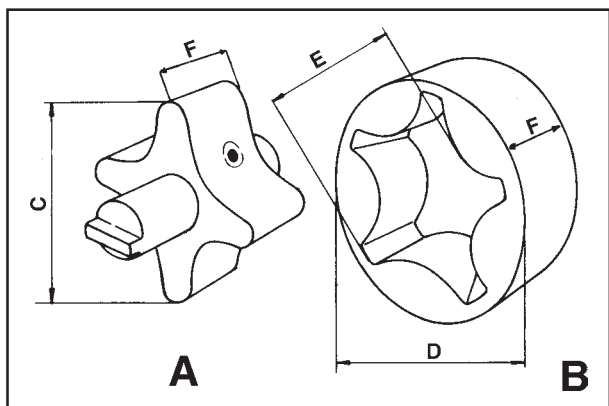
30

Alavanca e mola do regulador

Verificar que os patins (S, fig. 30) 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. 30):

Mola	Comprimento livre mm	Comprimento em carga mm	Carga kg	Número espiras
Suplemento (H)	16,9 ÷ 17,4	35	0,3	18,5
Reguladora (N)	53	69,2	2,5	13



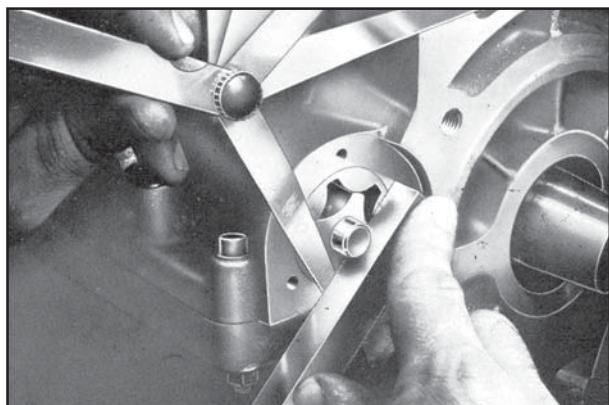
31

Controlo da bomba de óleo

É uma bomba de rotores accionada pela árvore de cames. Após a desmontagem examinar os rotores. Se se encontrarem danificados torna-se necessário substituí-los. Para se verificar o grau de desgaste da bomba medir as quotas do rotor A e do rotor B (fig. 31), confrontando-as com os valores da seguinte tabela:

Cota	Dimensões mm	Limite de desgaste mm
C	29,745 ÷ 29,770	29,700
D	40,551 ÷ 40,576	40,45
E	30,030 ÷ 30,60	30,10
F	17,920 ÷ 17,940	17,89

Com desgaste superior ao indicado, substituir a bomba completa.



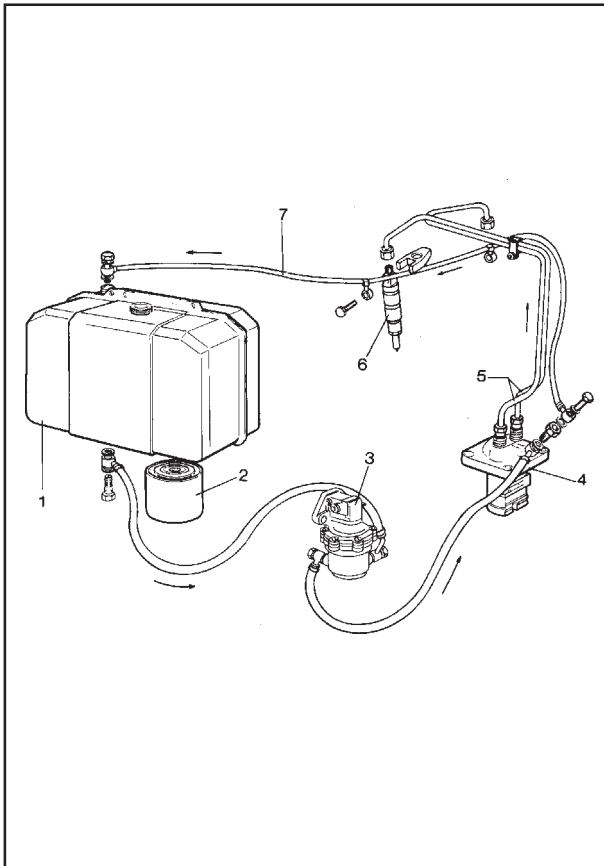
32

A folga de acoplamento entre o rotor externo da bomba e o seu alojamento no bloco do motor é de:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,094 ÷ 0,144	0,294

A folga axial dos rotores (fig. 32) deverá estar compreendida entre:

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
0,010 ÷ 0,050	0,100



Circuito combustivel

A alimentação de combustível é assegurada por uma bomba mecânica de dupla membrana, accionada por um veio através de um dos excêntricos da árvore de cames. Ver instruções de montagem na pág. 36, e consultar o catálogo de peças sobressalentes, para as substituições de peças.

Peças da fig. 33:

- 1.Depósito - 2.Filtro gasóleo - 3.Bomba de alimentação - 4.Bomba injetora - 5.Tubo da injeção - 6.Injector - 7.Tubo descarga de gasóleo.

Bomba injetora

A bomba injetora é do tipo monocorpo, com dois elementos injectores separados, com curso constante.

Peças da fig. 34

- 1.Corpo da bomba - 2.Elemento bombagem - 3.Haste cremalheira - 4.Pino excêntrico - 5.Porca reguladora - 6.Mola - 7.Prato inferior - 8.Touches - 9.Prato superior - 10.Anilha de fecho - 11.13.18.Juntas - 12.Record de admissão de gasóleo - 14.Parafuso de purga de gasóleo - 15.Válvula de injeção - 16.O'ring - 17.Mola da válvula - 19.Record de injeção.

Controlo da bomba injetora

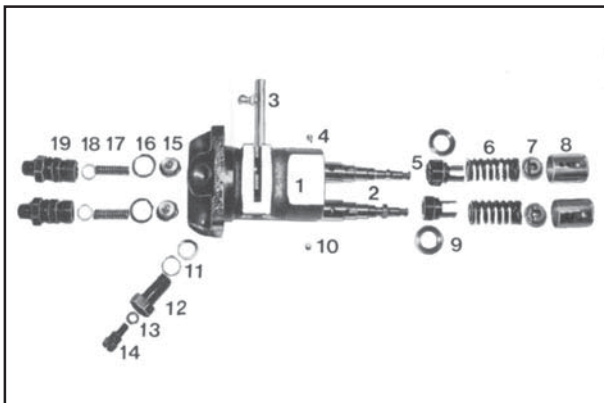
Antes de desmontar a bomba injetora verificar a pressão do grupo injector, procedendo do seguinte modo:

- 1.Ligar ao tubo de injeção um manómetro com escala até **600 kg/cm²** (fig. 35).
- 2.Colocar a haste cremalheira na posição média de injeção.
- 3.Rodar lentamente o volante fazendo com que se cumpra um ciclo de injeção.

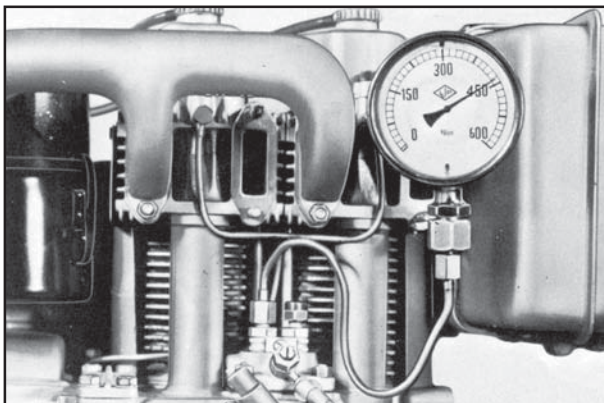


Se o teste for executado no banco de ensaio, verificar que o elemento injector não bata contra a válvula de purga.

- 4.Ler as indicações no manómetro. Se a leitura for inferior a **300 kg/cm²** será necessário substituir o elemento da bomba. Durante o ensaio, a escala do manómetro irá assinalando um aumento progressivo da pressão, até se alcançar um valor máximo, para depois sofrer um retorno brusco, parando numa pressão inferior. Substituir a válvula se a queda da pressão for superior a **50 kg/cm²**, e se continuar a cair lentamente.



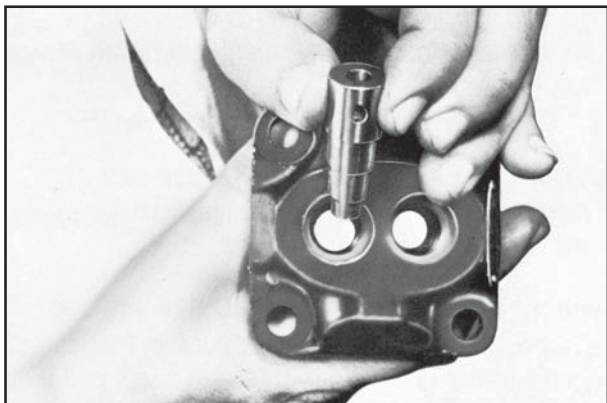
34



35

Calibragem da bomba injetora

Regular o débito máximo dos elementos da bomba injetora agindo sobre o entalhe do pino excêntrico (q, fig. 39).



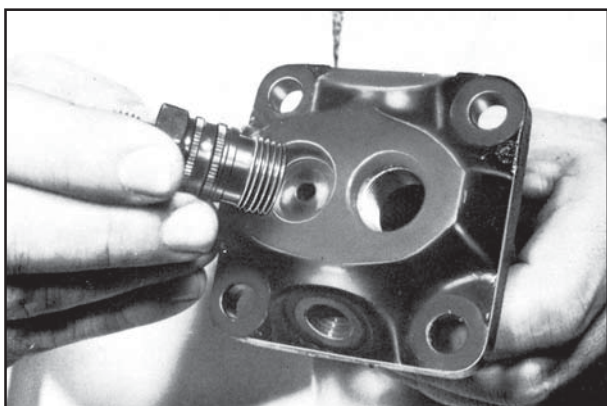
36

A quantidade de gasóleo indicada está em relação a 1000 bombagens, com a haste cremalheira a 8 mm da posição de stop.

Motor	Ø elem. bomba mm	Válvula cc	Ø válvula mm	Débito cc	RPM bomba
12LD477-2	6	15	4	24 ÷ 26	1500

Montagem da bomba injectora

No caso de ter sido necessário desmontar a bomba injectora, observar, na montagem, as seguintes instruções:



37

1. Introduzir os cilindros no corpo da bomba com o orifício de entrada do gasóleo no lado oposto ao do record de alimentação (fig. 36).

Esta posição é necessária dada a existência de dois pinos excêntricos no corpo da bomba. Tomar em atenção para que não haja impurezas entre os planos de apoio dos cilindros e o corpo da bomba.

2. Fixar os cilindros, inserindo as válvulas e aparafusando provisoriamente os adaptadores de saída, de modo a impedir a saída dos elementos bombantes (fig. 37).

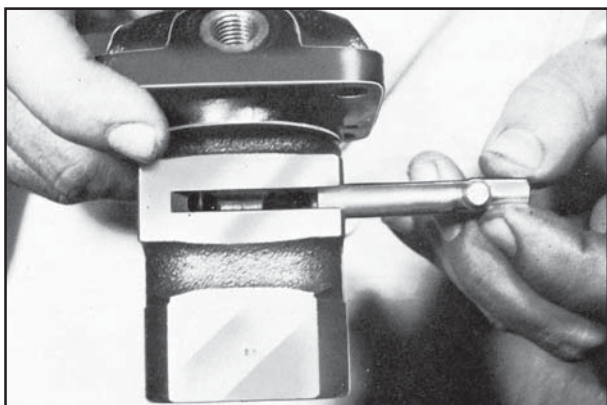
3. Inserir a haste cremalheira até uma posição intermédia (fig. 38). Verificar se a haste se move livremente entre as guias.

A existência de resistências e prisões no movimento da haste provocará modificações de regime no funcionamento do motor.

4. As marcas **b**, existentes na cremalheira, devem coincidir com as marcas **a**, dos sectores dentados. As marcas **c**, nos sectores dentados devem estar em correspondência com as marcas **d** existentes nos pistons (fig. 39).

5. Introduzir os pistons nos cilindros com as canulas viradas para os pinos excêntricos que se encontram no corpo da bomba.

6. Terminar a montagem da bomba.



38

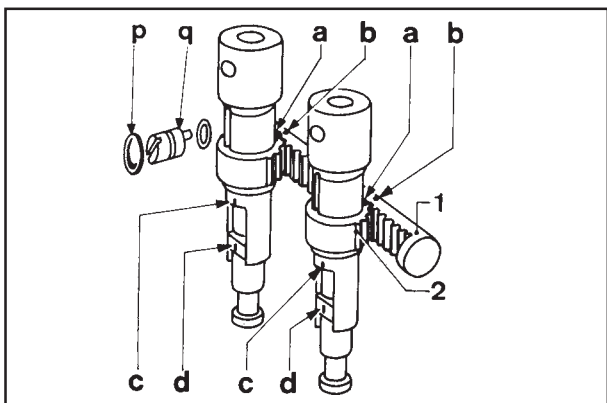
! As touches (nº 8, fig. 34) e os pratos inferiores (nº 7) não são intermutáveis, uma vez que são elas que determinam o avanço dos elementos injectores.

Em caso de substituição de peças verificar:

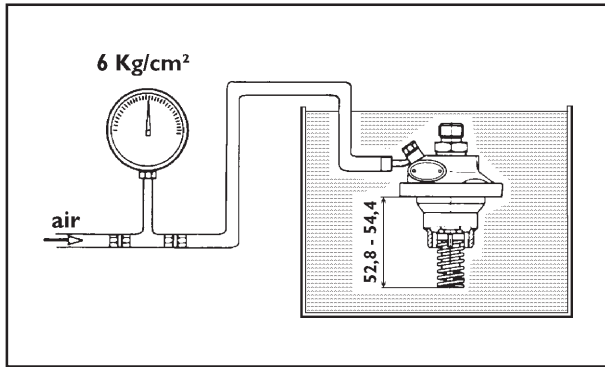
a. Se a distância entre o excêntrico de injeção e o plano de apoio da bomba, na posição PMI, é de **82,6 a 83 mm**, como referido na placa.

b. Se o curso do piston, a partir da posição do excêntrico de injeção, na posição PMI até ao início da bombagem é de **2,0 a 2,1 mm**.

7. Verificar novamente a estanquicidade, como o descrito no § "Controlo da bomba injectora" pág 26 para controlar se as peças novas se encontram a trabalhar correctamente.



39

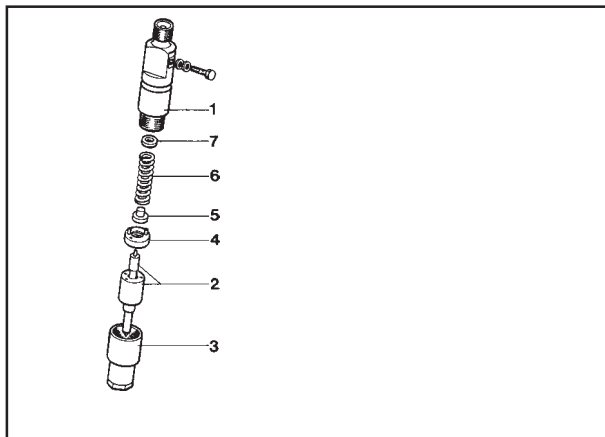


40

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. 40). Após este período não devem surgir nehumas bolhas de ar.

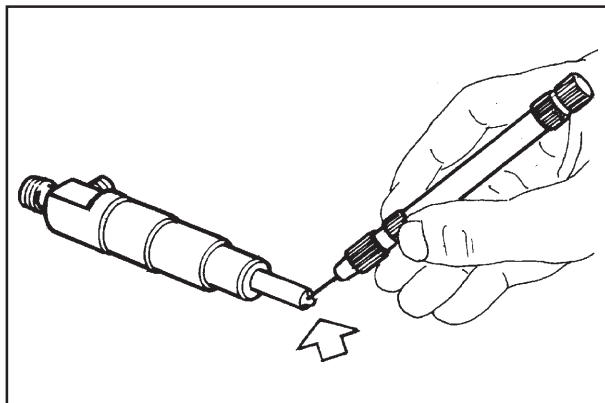
N.B.: a vedação deve ser verificada comprimindo os cames de **52,8** a **54,4** mm. o que corresponde à posição mínima de trabalho.



41

Injectores (fig. 41)

1.Corpo - 2.Pulverizador - 3.Bucha - 4.Prato - 5.Haste - 6.Mola - 7.Calibrador.



42

Controlo e calibragem dos injectores

1.Limpar os furos do pulverizador com um arame fino, de aço (fig. 42), com diâmetro correspondente ao dos furos indicados na tabela:

Motores	Ø furos mm
12LD477-2	0,25

2.Colocar o injetor no banco de ensaios (ferramenta código **00365R0430**).

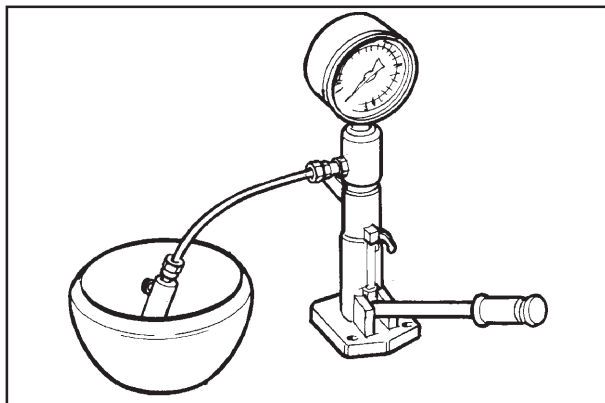
3.Desenroscar o adaptador de fecho do injetor (nº 3, fig. 41) ou a bucha do pulverizador e acrescentar anilhas de calibragem (nº 7, fig. 41) até se atingir, no manómetro, a pressão referida na tabela, para o momento da bombagem. Valores de calibragem:

Motores	calibragem kg/cm ²
12LD477-2	225 ÷ 235

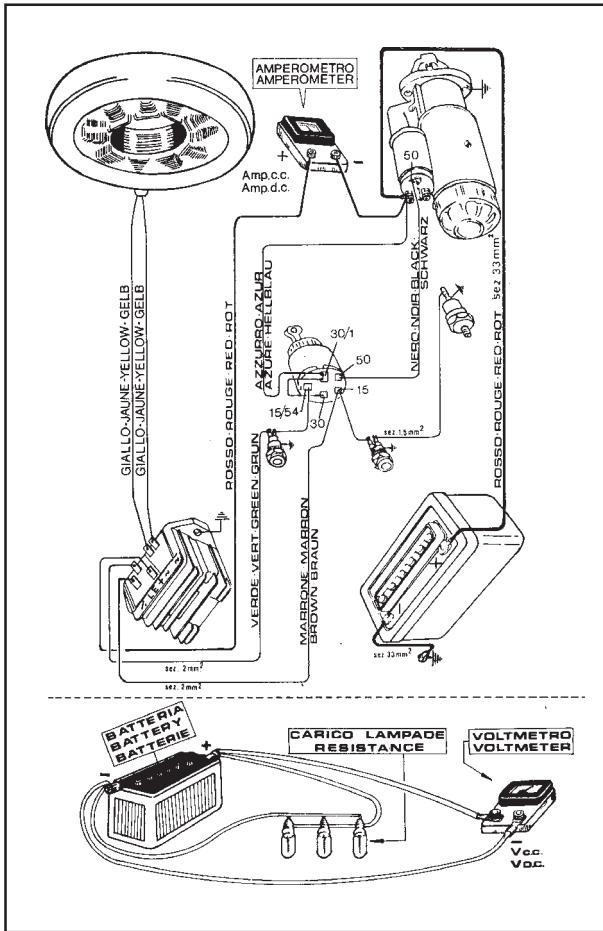
4. Apertar a bucha de fixação do pulverizador (nº 3, fig. 41) a:

5 kgm (49 Nm)

5.Uma vez terminada a calibragem, efectuar, no banco de ensaio, algumas bombagens e verificar a quantidade de gasóleo que passa pelo tubo de purga superior do injetor (fig. 43).



43



44

Arranque eléctrico com motor de arranque e alternador para recarga de bateria

Características da instalação:

Motor de arranque: sentido de rotação esquerdo
12V - 1,5 HP (1,1 kW)

Alternador volante:

Para recarga de baterias de **12V/280W**, com débito de carga de **17A**, a **3000 RPM**

Regulador de tensão:

Electrónico com diodos controlados e préregulado para luz avisadora de recarga de bateria.
12V/24A

Alternador externo com comando por correia (opcional):

Para recarga de baterias de **12V/200W**, com débito de carga de **15,5A** a **6000 RPM**, com regulador de tensão de **12V/26A**.

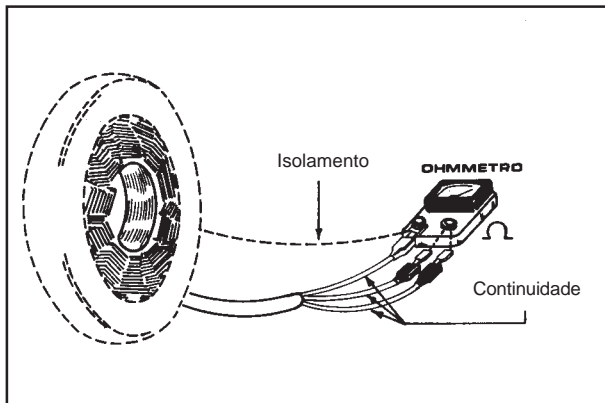
Bateria:

12V - 80 a 90 Ah.

Para verificar o circuito do sistema de arranque, ver esquema das figs. 47.

Verificação do circuito de arranque eléctrico

1. Verificar se as ligações entre o alternador estão correctamente feitas e em boas condições.
2. Desligar do borne do motor de arranque o cabo vermelho proveniente do alternador e inserir entre o borne livre e o cabo desligado um amperímetro para corrente contínua, com capacidade para **20A**.
3. Ligar os terminais da bateria a um voltímetro para corrente contínua, com capacidade mínima de 15 Volt (fig. 44).
4. Inserir a chave de ignição; fazer a ignição do motor sem qualquer resistência, ou inserindo nos polos da bateria uma lampada de **80 a 100 Watt**, de modo a manter a carga da bateria abaixo dos **13 Volt**.
5. Levar o motor ao regime máximo de **3000 RPM**. A corrente de carga indicada pelo amperímetro deve ser de cerca de: **17A**, com alternador de **12V/280W**
 Para valores intermédios ver fig. 46.
6. Desligar a(s) lampada(s) eventualmente colocada(s) e manter motor no regime máximo acima mencionado, por algum tempo. A voltagem da bateria aumentará progressivamente até alcançar o limite para o qual está calibrado o regulador, e que é de **14,5V**. Simultaneamente, a corrente de carga cairá para cerca de **2A**. Se a bateria estiver carregada, essa queda será rápida; se estiver descarregada cairá muito lentamente.
7. Se a corrente de carga faltar ou for inferior aos valores acima mencionados, substituir o regulador. Se mesmo após a substituição do regulador o problema persistir, deverá procurar-se a avaria no alternador.

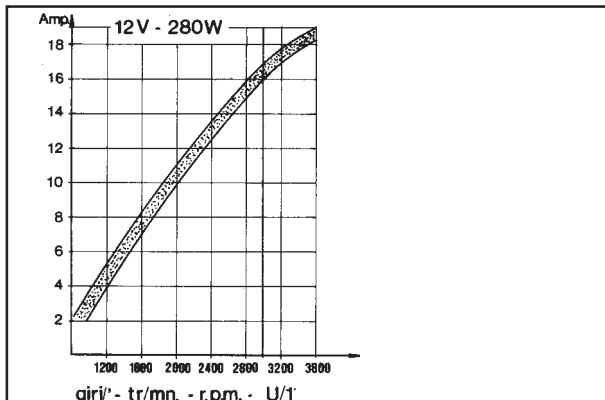


45

Controlo do alternador

Desligar do regulador os cabos do alternador e verificar com um Ohmímetro a continuidade dos enrolamentos, verificando ao mesmo tempo se há um bom isolamento entre os cabos e a massa (fig. 45).

No caso de se estar perante um circuito aberto, substituir o estator. Se, por sua vez, o estator estiver em boas condições de funcionamento mas os valores de carga do alternador estiverem abaixo dos indicados, o rotor está desmagnetizado, sendo necessário substituir o alternador completo.

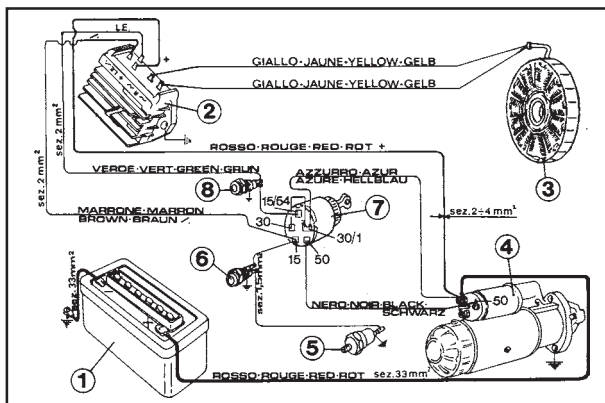


46

Controlo das cablagens

Verificar o estado das cablagens e lembrar que:

1. Se um dos cabos amarelos se encontrar interrompido, o alternador não fornece corrente.
2. Se ambos os cabos amarelos estiverem interrompidos o alternador não fornece, de todo, corrente.
3. Se um ou ambos os cabos amarelos estiverem em massa, o rotor desmagnetiza-se rapidamente, e as bobinas do estator queimam.
4. Se um cabo vermelho estiver interrompido, o alternador não fornece, de todo, corrente.
5. Se um cabo vermelho estiver em massa, o alternador não fornece corrente, as cablagens e o circuito da luz avisadora arderão e a bateria descarregar-se-á completamente.
6. Evitar faíscas entre os cabos, uma vez que o alternador pode danificar-se.
7. Com uma ligação imperfeita à massa, entre o terminal negativo da bateria e o regulador de tensão, a corrente de carga não é constante, podendo com isto danificar-se o regulador.
8. Se as ligações da bateria forem invertidas, o regulador e o alternador queimar-se-á imediatamente.



47

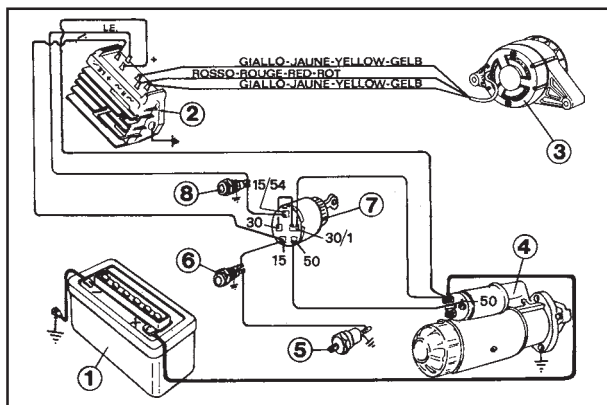
Instruções de uso

Rodando a chave de ignição até à primeira posição liga-se o circuito de carga da bateria, e assim:

1. Com o motor parado é necessário manter a chave na posição de repouso. Se a chave estiver na primeira posição (com o circuito de carga da bateria ligado) pode danificar-se a luz avisadora da pressão de óleo, causar danos no regulador e descarregar a bateria.
2. Com o motor em movimento, deixar a chave de ignição na primeira posição. Se se colocar em posição de repouso, desligam-se os circuitos das luzes avisadoras da pressão de óleo e da carga da bateria.



O regulador de tensão danificar-se-á irremediavelmente se funcionar com os cabos da bateria desligados ou com a bateria descarregada.



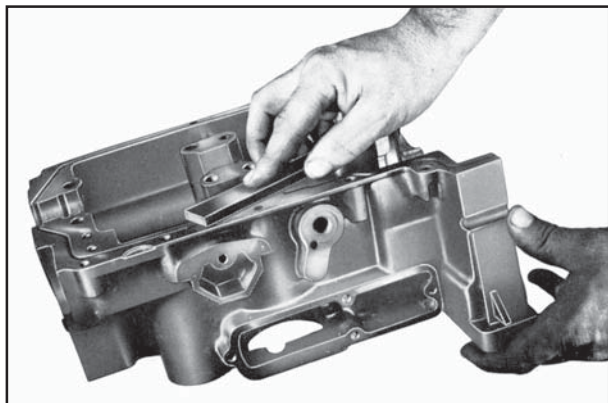
48

Esquema da Instalação do arranque eléctrico, com alternador-volante (fig. 47).

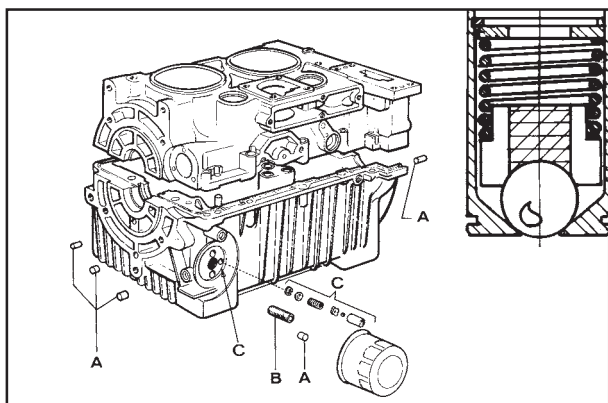
- 1.Bateria - 2.Regulador - 3.Alternador - 4.Motor de arranque - 5.Pressostato - 6.Luz avisadora pressão óleo - 7.Ignição com chave - 8.Luz avisadora carga bateria.

Esquema da instalação do arranque eléctrico, com alternador externo (fig. 48).

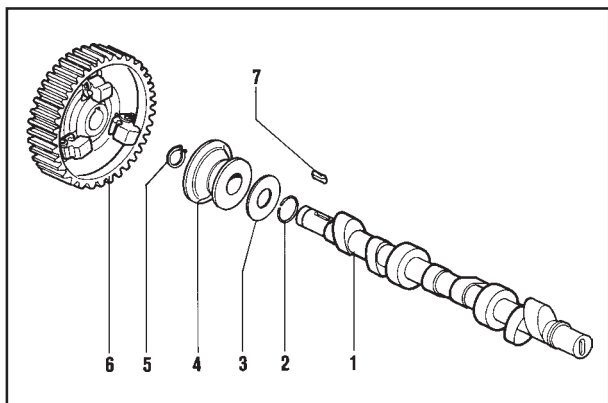
- 1.Bateria - 2.Regulador - 3.Alternador - 4.Motor de arranque - 5.Pressostato - 6.Luz avisadora pressão óleo - 7.Ignição com chave - 8.Luz avisadora caraga bateria.



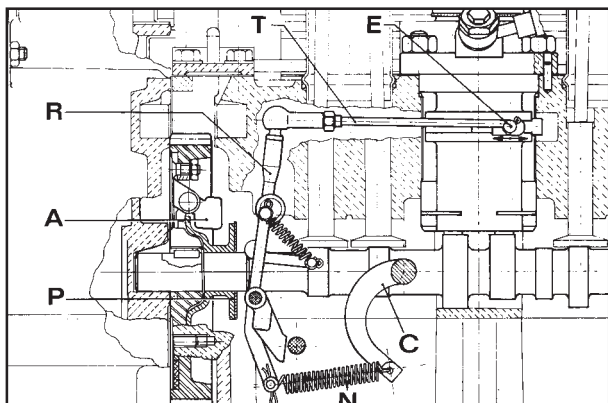
49



50



51



52



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.

Preparação do bloco do motor

Limpar as superfícies de contacto de resíduos de juntas, ou eventuais impurezas, com uma placa de cobre ou uma pedra de esmeril fina, de modo a evitar danos nas ditas superfícies (fig. 49).

Bloco inferior (fig. 50).

1. Introduzir os boujons (A), nos respectivos alojamentos.
2. Enroscar o adaptador (B) do filtro de óleo. Após enroscado, o adaptador deverá ficar saliente acima do plano do bloco, entre 11 a 13 mm.
3. Inserir a válvula de pressão de óleo na respectiva sede (C), verificando ao mesmo tempo se ela não se encontra riscada ou com impurezas, as quais possam não permitir uma completa estanquicidade.
4. Inserir os pernos de aperto dos cilindros e as cavilhas de centragem.

Preparação da árvore de cames

Para preparação do grupo da árvore de cames (fig. 51) procedere do seguinte modo:

1. Inserir a anilha de ajuste (nº 3) e o prato do regulador (nº 4), no veio.
2. Montar o freio (nº 5) e o escatel (nº 7) nas respectivas sedes.
3. Aquecer o conjunto completo do regulador (nº 6) e inseri-lo na árvore de cames, verificando se fica apoiando no freio.
4. Inserir o freior de fecho (nº 2) do prato do regulador.

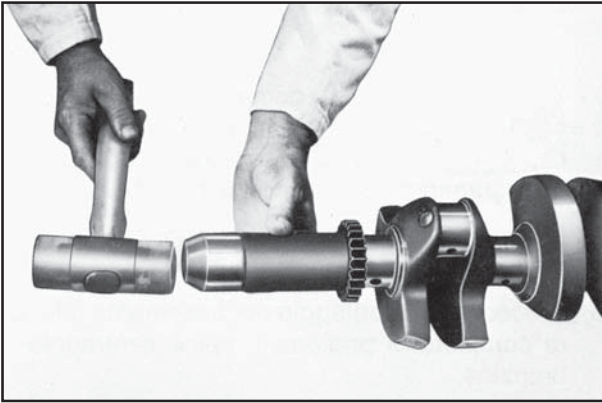
O regulador de velocidade é de tipo centrífugo, com massas, encaixadas directamente na extremidade da engrenagem da árvore de cames (fig. 52).

As massas (A) são empurradas para o exterior pela força centrífuga, deslocando, axialmente, um disco móvel (P) o qual vai agir sobre a alavanca (R) ligada através de um tirante (T) à haste da cremalheira (E) da bomba de injeção.

Uma mola (N) colocada em tensão pelo comando do acelerador (C) contrasta a acção da força centrífuga do regulador.

O equilíbrio entre as duas forças mantém quase constante o regime de rotações do motor, de acordo com a variação da carga.

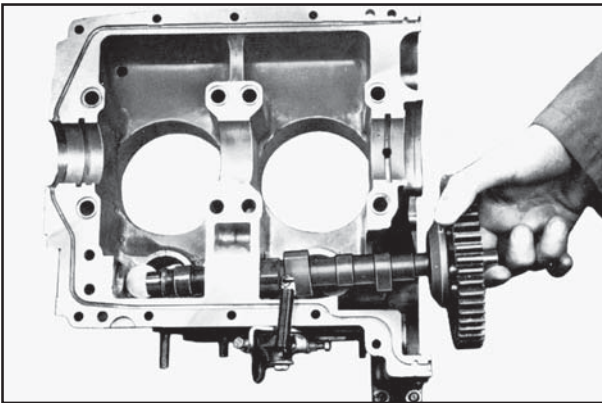
Para procedere ao ajustamento de pré-carga do regulador de rotações ver pág. 40 "Ligação tirante/bomba de injeção".



53

Preparação da cambota

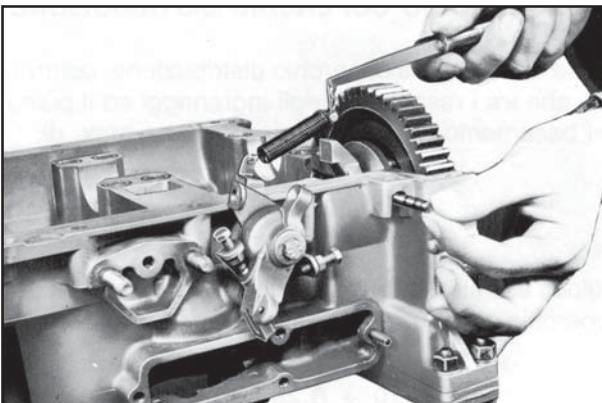
A inserção, na cambota, da engrenagem de comando da distribuição deve ser feita a quente, mediante aquecimento a seco ou em banho de óleo a 70°/80°C (fig. 53).



54

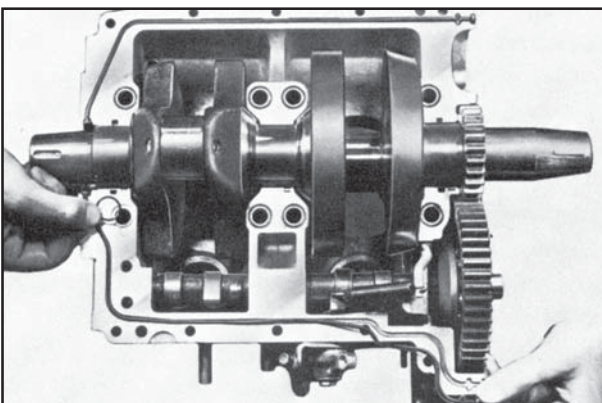
Preparação do bloco superior

1. Inserir, no bloco, a alavanca interna do acelerador, tendo cuidado de não danificar o "O" Ring de vedação.
2. Inserir no bloco, e nas respectivas sedes, os patins (que são intermutáveis entre eles).
3. Montagem da árvore de cames (fig. 54): para se obter uma correcta montagem da árvore de cames é necessário introduzi-la, sem forçar, através das ranhuras existentes no interior do bloco.
4. Montar a alavanca do regulador e inserir o perno de fecho da alavanca, tomando o cuidado de não danificar os O' rings de vedação (fig. 55). A alavanca deve ficar livre, e deve efectuar o curso previsto sem qualquer prisão. Inserir a mola entre a alavanca do regulador e o acelerador, tomando o cuidado de verificar se a montagem está bem realizada.
5. Inserir os bronzes de apoio nas respectivas sedes. Espalhar um pouco de óleo sobre os bronzes. Os bronzes de apoio são iguais e intermutáveis entre si.
6. Proceder à montagem da junta em borracha, e dos O'rings que ficam entre as duas metades do bloco, tendo o cuidado em que colocados correctamente nas respectivas caixas, de modo e evitar fugas de óleo (fig. 56).

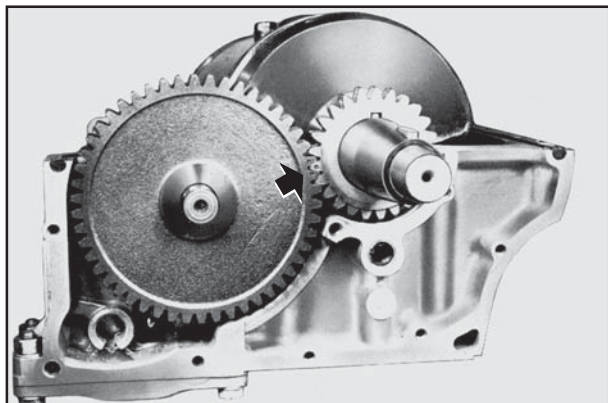


55

! É aconselhável colocar nos bordos da junta de borracha, uma cola para juntas, para que a estanquicidade seja maior.



56



57

7. Apoiar a cambota nos respectivos semi-apoios, tomando o cuidado de fazer coincidir as marcas destinadas à fase de distribuição, marcas que se encontram estampadas na árvore-de-cames e na cambota (fig. 57).

8. Inserir na cambota, no lado da tomada de força do motor, o respectivo retentor (fig. 58).



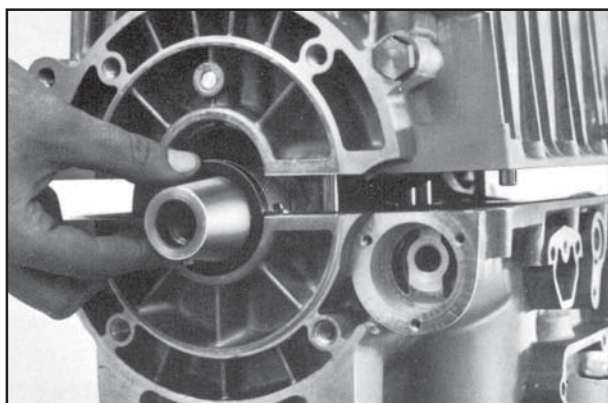
Um anel para-óleo danificado pode favorecer a aspiração de ar para dentro do motor e provocar problemas de respiradouro. Empregar anéis originais com o distintivo LOMBARDINI.

9. Montar o bloco inferior, completo, com os pernos, guias de centragem e bronzes.

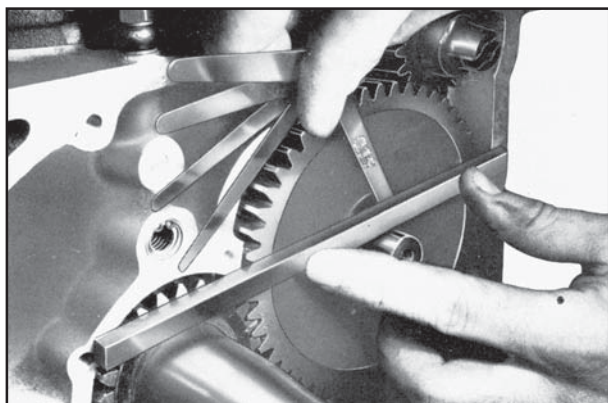
10. Tomar o cuidado de inserir, sem forçar, os pinos de centragem nas respectivas sedes.

11. Apertar os parafusos de fixação do bloco, apertando alternadamente do centro para o exterior a:

kgm 1,3 (Nm 12,8)



58



59

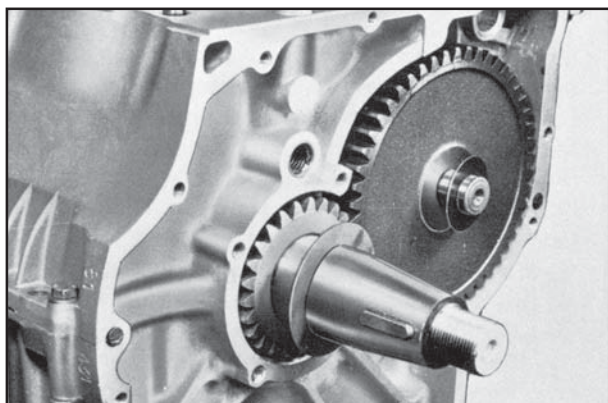
Montagem da tampa da distribuição

Antes de montar a tampa da distribuição verificar se entre os planos das engrenagens e do bloco (fig. 59) existe uma folga máxima de:

0,10 mm

A folga axial é medida pelas juntas da tampa da distribuição e deve estar compreendida entre:

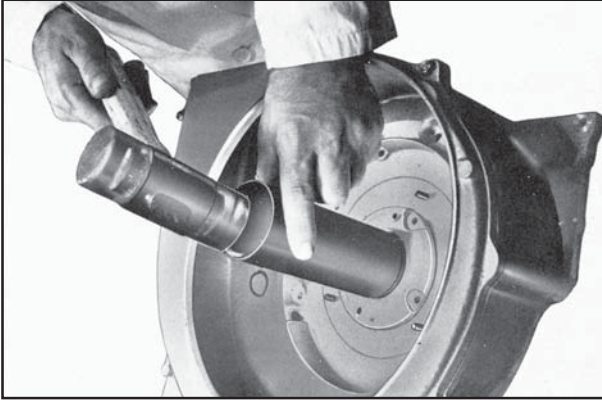
0,10 ÷ 0,20 mm



60

No caso da cambota após um longo período de funcionamento atingir uma folga axial excessiva, acrescentar anilhas de compensação nas faces das engrenagens da cambota e da árvore-de-cames, até se reduzir a folga aos valores normais (fig. 60).

Estão disponíveis anilhas de compensação nas medidas de 0,2 e 0,3 mm.



61

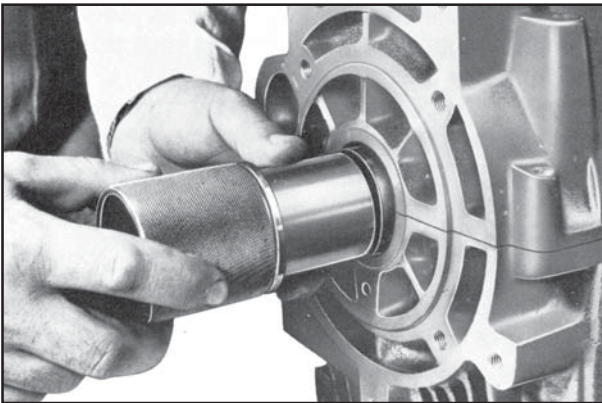
Montagem dos retentores da cambota

Para inserir o retentor do lado do volante utilizar um tubo normal, cilíndrico, com as medidas apropriadas, como indicado na fig. 61.



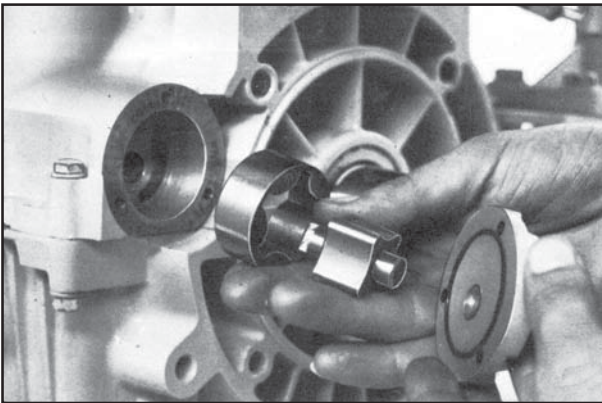
Um anel para-óleo danificado pode favorecer a aspiração de ar para dentro do motor e provocar problemas de respiradouro. Empregar anéis originais com o distintivo LOMBARDINI.

Os retentores devem ser montados com a seta neles indicada virada para o sentido de rotação do motor.



62

A inserção final do retentor do lado da tomada de força do motor requer o uso da ferramenta especial código **00365R0040** (fig. 62).



63

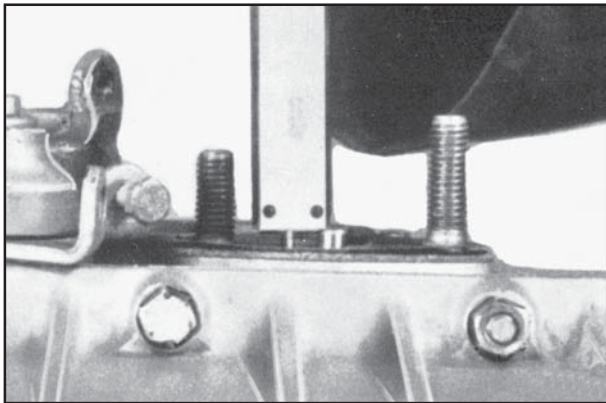
Montagem da bomba de óleo

Para controlo dos rotores da bomba de óleo ver pág. 10.

Com ambas as metades do bloco apertadas montar o rotor externo da bomba de óleo, com o chanfro virado para o interior (fig. 63).

Certificar que o O'ring da tampa da bomba de óleo está em perfeitas condições e apertar gradualmente os parafusos até:

kgm 1 (Nm 9,8)



64

Montagem bomba de alimentação de combustível

1. Inserir o tirante da bomba de alimentação na respectiva sede, verificando se fica livre. O comprimento do tirante é de:

34 ÷ 34,2 mm

2. Montar a junta (espessura de 0,5 e 0,2 mm)

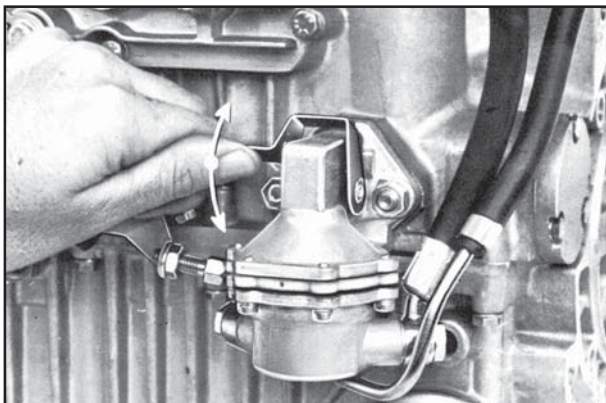
3. Com os excêntricos de comando da bomba de alimentação em posição de repouso a ponta do tirante deverá ficar acima do plano das juntas entre (fig. 64):

1,7 ÷ 2,1 mm

4. Com os excêntricos de comando da bomba de alimentação na posição P.M.S., montar a bomba de alimentação e accioná-la normalmente. Deverá então existir ainda um pequeno curso de aspiração (fig. 65).



Se se omitirem os controlos acima mencionados, a membrana da bomba de alimentação pode danificarse, devido ao excessivo curso ao qual será submetida.



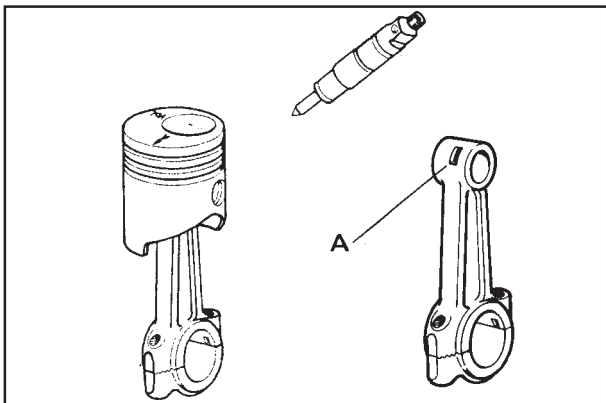
65

Acoplamento bielas-pistons

O acoplamento da biela ao pistão é feito mediante uma pequena pressão manual sobre o cavilhão, sem aquecer o pistão.

A folga de acoplamento entre o furo do pé de biela e o cavilhão é de **0,023 a 0,038 mm**, e entre o pistão e o cavilhão é de **0,002 a 0,008 mm**.

A abertura para lubrificação (A, fig. 66) existente no pé de biela deverá ficar orientada na direcção do sentido de rotação do motor (lado da bomba de injeção).



66

Acoplamento bielas-cambota

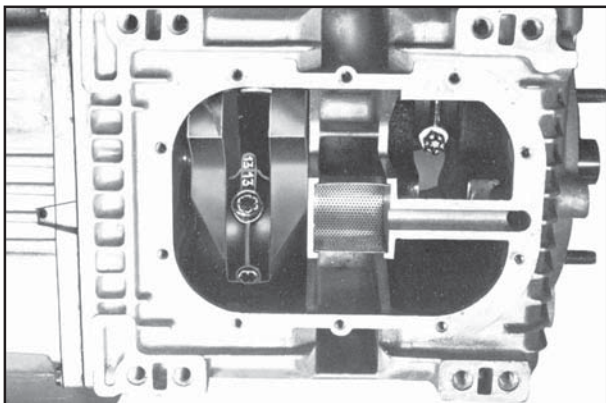
Após inserção dos bronzes de biela, acoplar as bielas aos moentes da cambota, não esquecendo que existe uma seta nos pistões que indica o sentido de rotação do motor (fig. 66).

A câmara de combustão descentrada em relação ao eixo, deverá ser virada para o lado dos pulverizadores.

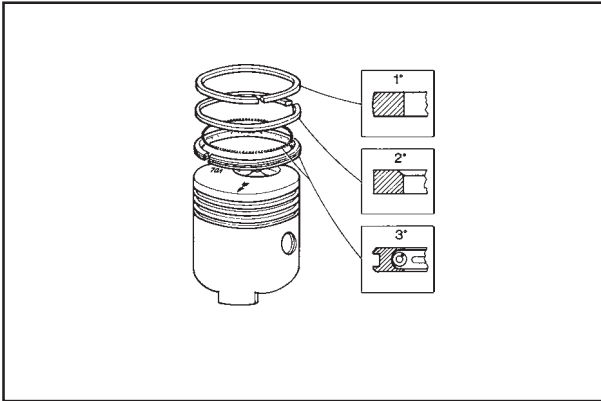
Montar as tampas das bielas com os números de referência em correspondência daqueles gravados sobre o tirante (fig. 67). A folga de acoplamento entre o casquilho da cabeça das bielas e os pernos é de: **0,020 ÷ 0,072 mm**.

Apertar os parafusos de biela a:

kgm 3,8 ÷ 4 (37,3 ÷ 39,3 Nm)



67

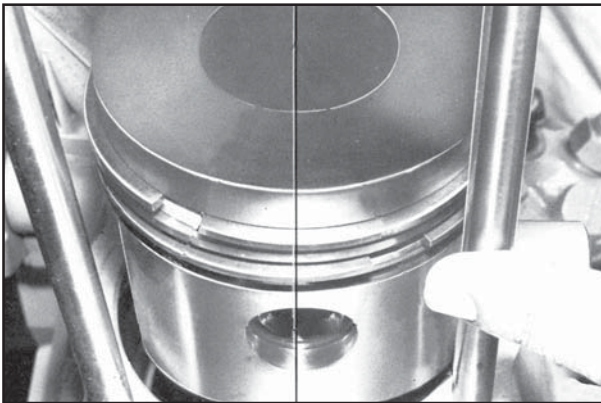


68

Montagem de segmentos

Montar os segmentos sobre os pistons na seguinte ordem (fig. 68):

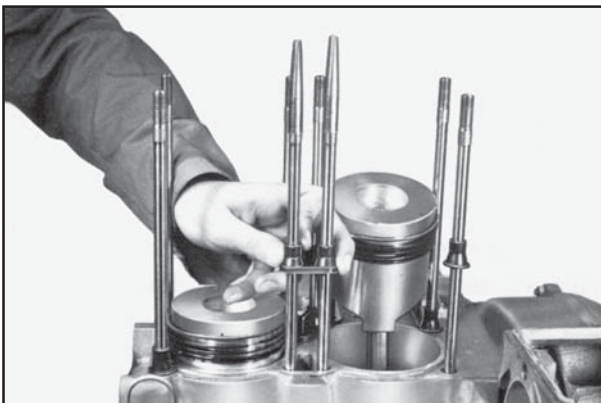
1. Segmento cromado de estanquidade de compressão.
2. Segmento de torção de estanquidade de compressão (com xanfro interno virado para cima).
3. Segmento de anel raspador com espiral.



69

Posição de trabalho dos segmentos

Antes de montar os cilindros, girar os segmentos 120° (fig. 69) um em relação ao outro, com o primeiro de compressão virado com as extremidades em correspondência à haste do pino de ajuste.



70

Montagem das capas protectoras

Para impedir a entrada de poeira e água que podem bloquear os parafusos prisioneiros ao cárter superior, inserir sobre os próprios prisioneiros as capas protectoras (fig. 70). Para facilitar a montagem das capas olear as bases dos prisioneiros.

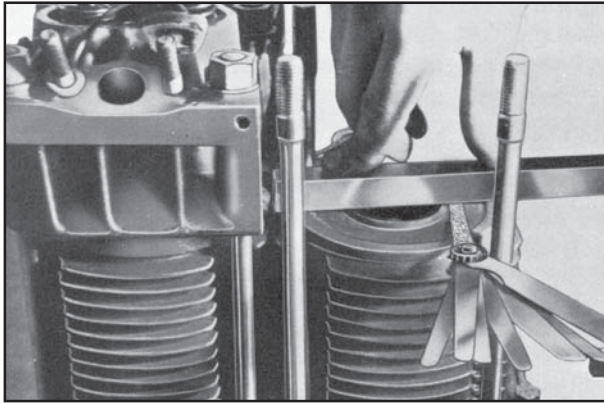
Inserir sobre o cárter, debaixo dos tubos de resguardo da haste do balanceiro, as placas para a lubrificação do eixo de cames.



71

Montagem dos cilindros

Sobre o lado inferior dos cilindros são feitas xanfraduras para a introdução dos segmentos (fig. 71). A operação é no entanto simplificada usando um equipamento standard de fecho de segmentos (equipamento código **00365R0770**).



72

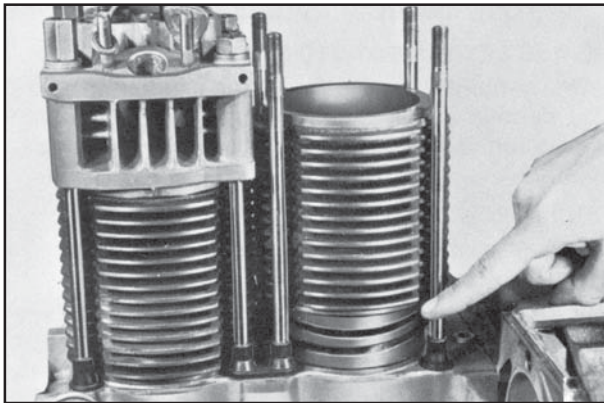
Adjuste da altura dos cilindros

Entre a face superior do cilindro e o pistão ao P.M.S. deve existir uma distância de:

$0,25 \div 0,35 \text{ mm}$

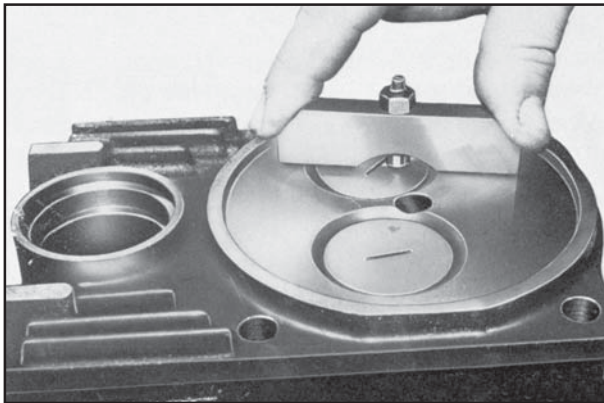


Para cumprir correctamente a supradita operação, executar o controle com o cilindro bem ajustado sobre o carter (fig. 72).



73

A distância é ajustada através de calços inseridos entre a face inferior do cilindro e o carter (fig. 73).
Dimensões previstas: **0,1-0,2 mm**.



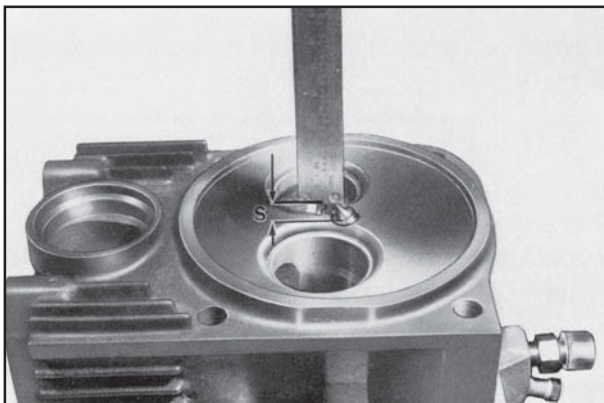
74

Controlar da distância entre a face da válvula e a cabeça

Na substituição das válvulas verificar se a distância entre a cabeça e a face da válvula é de (fig. 74):.

Montagem em mm	Limite de desgaste em mm
$0,9 \div 1,1$	1,8

Para outros valores ver pág.18-19.



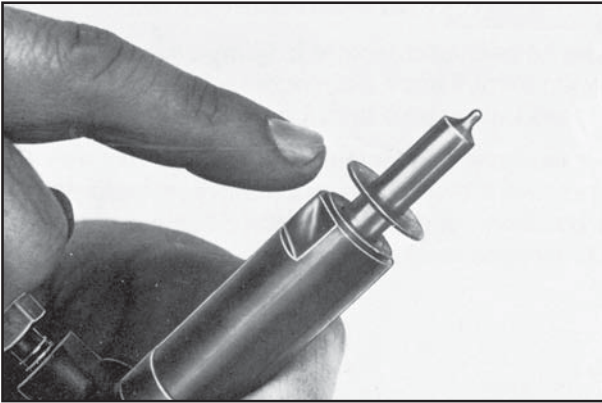
75

Controle da saliência dos injectores

Antes de montar as cabeças sobre os cilindros, inserir os injectores nos próprios e depois de os ter provisoriamente fixado, verificar as saliências à face da cabeça (fig. 75).

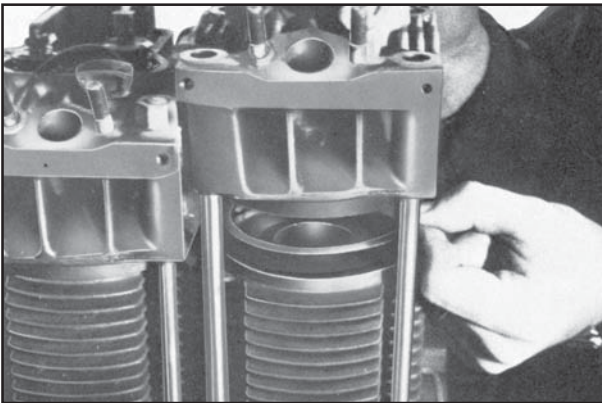
A saliência **S** deve ser:

$2,25 \div 2,75 \text{ mm}$



76

O ajuste é efectuado inserindo aduelas de cobre entre os injectores e os apoios nas cabeças (fig. 76). Espessura das aduelas 1 mm.



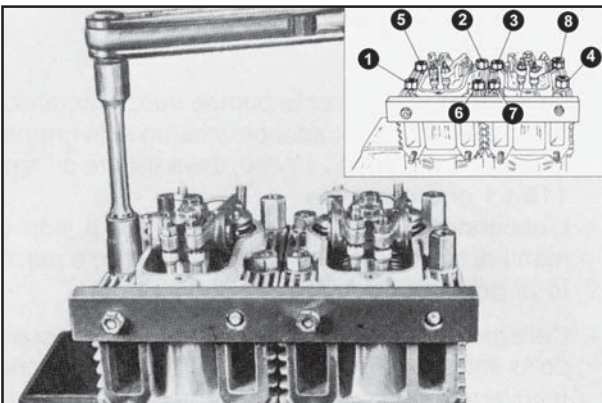
77

Montagem das cabeças

Inserir os O'rings de vedação de óleo nos tubos de resguardo da haste dos balanceiros e colocar a cabeça no lugar. Inserir as juntas de cobre de 0,5 mm de espessura entre as superfícies (fig. 77).



Certificar sempre que os O'rings de vedação sejam correctamente colocados para evitar sucessivas perdas de óleo.



78

Alinhar as cabeças servindo-se do colector de aspiração ou de uma barra metálica como na fig. 78.

Apertar de modo uniforme e cruzado as porcas de fixação (fig. 78) aumentando em cada volta 1 kgm. até atingir:

5 kgm (49 Nm)



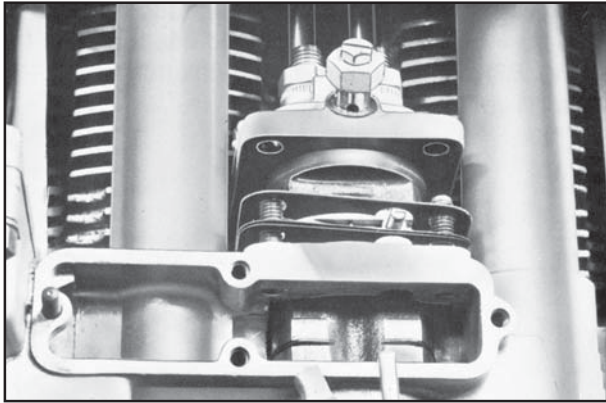
79

Jogo de válvulas

A distância entre as válvulas e os balanceiros com o motor frio (fig. 79) é de:

**0,15 mm
admissão/escape**

A operação deve ser executada com os pistons nos respectivos P.M.S de compressão.

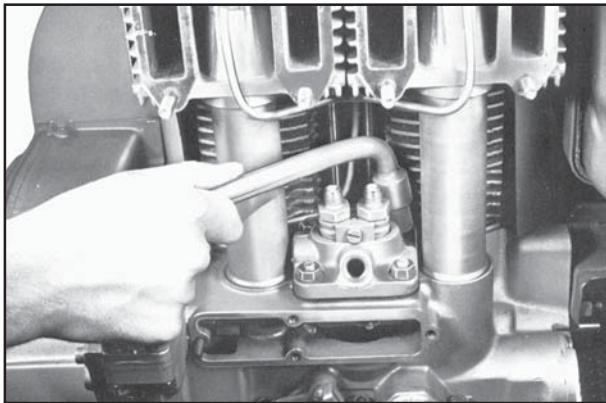


80

Montagem da bomba de injeção

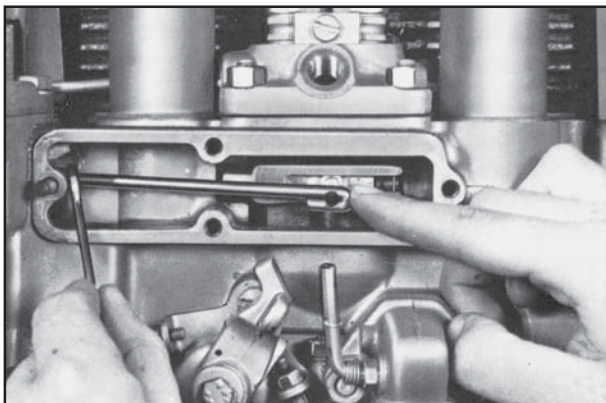
Inserir a bomba de injeção no carter utilizando calços de ajuste entre a flange de apoio e o carter (fig. 80).

Para facilitar a introdução da bomba girar o volante para levar os cames de comando à posição de repouso e por a barra cremalheira na posição intermédia.



81

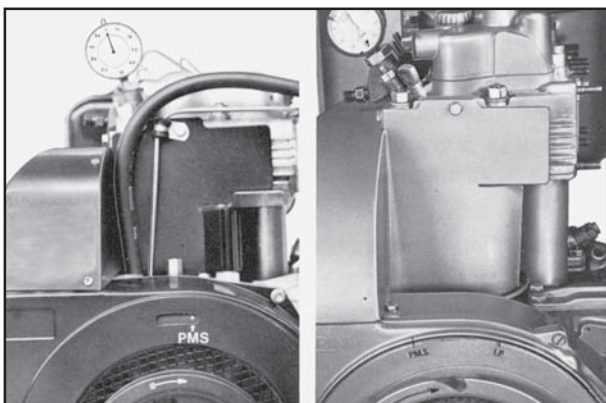
Para facilitar o aperto das porcas da bomba no lado do cilindro utilizar chave especial (ferramenta código **00365R0210**) ilustrada na fig. 81.



82

Ligação tirante/bomba de injeção

- O comprimento do tirante da bomba de injeção, medido entre o centro do furo de acupolagem da barra de cremalheira e o centro da rótula deve ser de **mm 118 ±1** volta completa. O cuidado da opção evitará variações de regime, dificuldade de arranque e perda de potência.
- Ligar o tirante na alavanca reguladora, engatando a rótula a 90° (fig. 82) e na barra de cremalheira da bomba de injeção inserindo o contrapino de trinco.

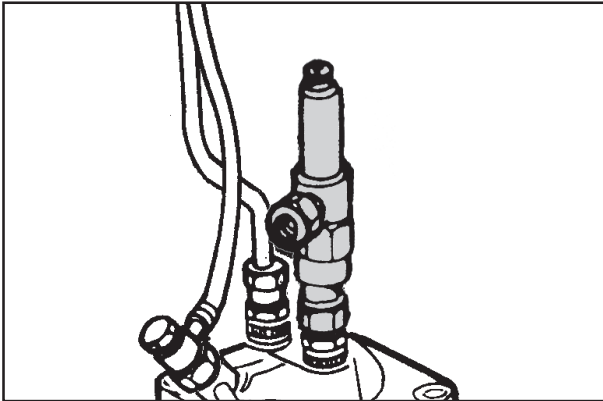


83

Controle P.M.S

Com os pistons nos respectivos **P.M.S.** de compressão verificar que as setas no adutor de ar coincidem com os pontos P.M.S no volante (fig. 83).

Se o volante tiver que ser substituído, transfira e use as indicações acima mencionadas na nova peça.



84

Verificação do início de injeção

1. Ligar o tanque de combustível à bomba de injeção.
2. Levar a alavanca de aceleração à posição de máx. e piston. do lado do volante ao início da compressão (cilindro nº 1).

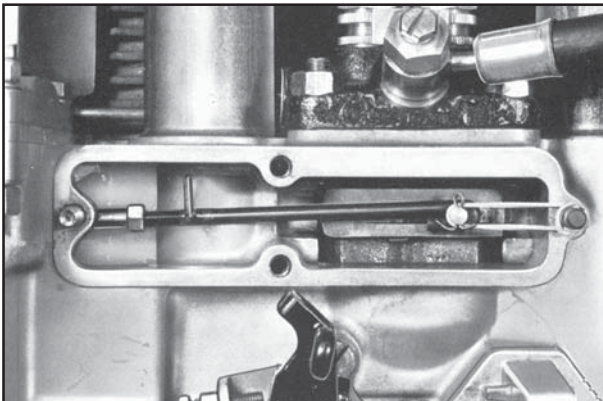


Todas as operações devem ser levadas a cabo com a barra de cremalheira na posição de trabalho para anular o atraso causando pela bucha sobre o elemento bombeador da bomba de injeção.

3. Monte na junção de distribuição da bomba (lado do volante) a ferramenta especial cód. **00365R0940** como indicado na fig.84.

4. Inserir um elástico (fig. 85) para aliviara tensão da mola

5. Vire lentamente o volante até a coluna de gásóleo se mover no interior da ferramenta especial, este é o instante de início estático de bombada.

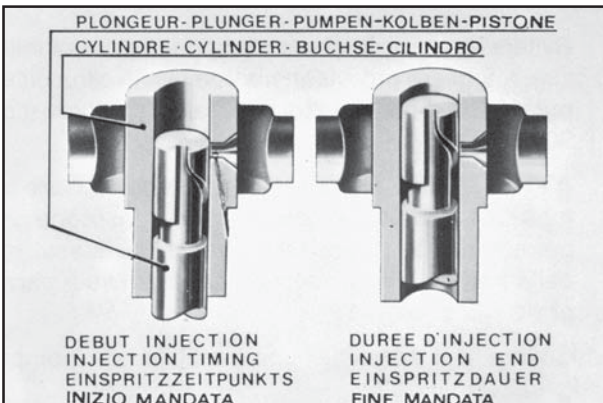


85

Neste momento começa a injeção de combustível (fig. 86) e a referência **P.M.S** indicada no adutor de ar deve coincidir com a marca **I.P.** gravada no volante (fig. 87).

Se a marca **I.P.** ficar antes da bucha **P.M.S.** a injeção é muito rápida, a bomba tem que ser desmontada e calços têm que ser postos entre a flange da bomba e o carter.

Se a marca **I.P.** ficar depois da referência **P.M.S.** da bucha, a injeção é muito lenta e a operação acima citada tem que ser invertida.

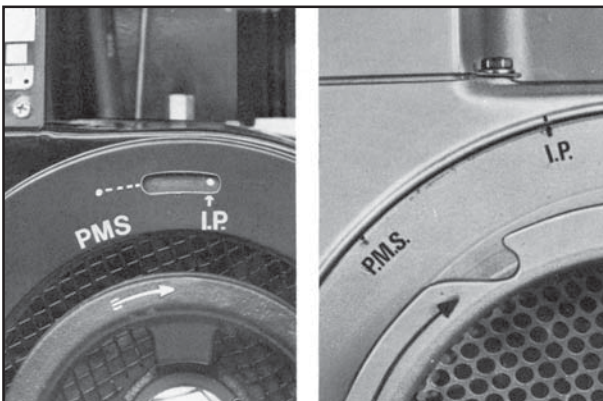


86

Tenha atenção que cada calço de **0,1 mm** debaixo da bomba corresponde a **2,5 mm** de rotação do volante.

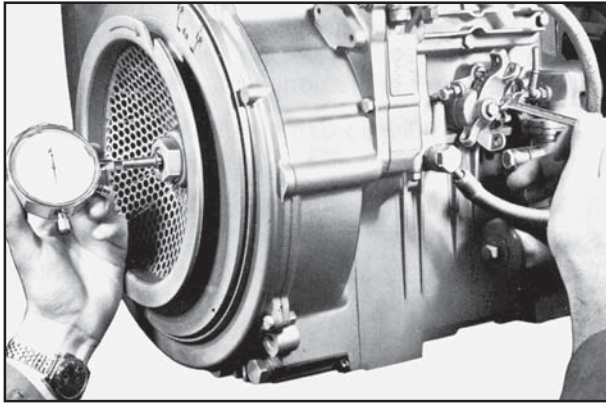
Repetir operação também para o segundo elemento da bomba.

Em caso de substituição do volante determinar o **P.M.S.** de compressão dos pistons (pág. 40) e o início da bombagem de a cordo com a seguinte tabela:



87

I.P.	Ø volante
26° = 53,5 mm	236 mm



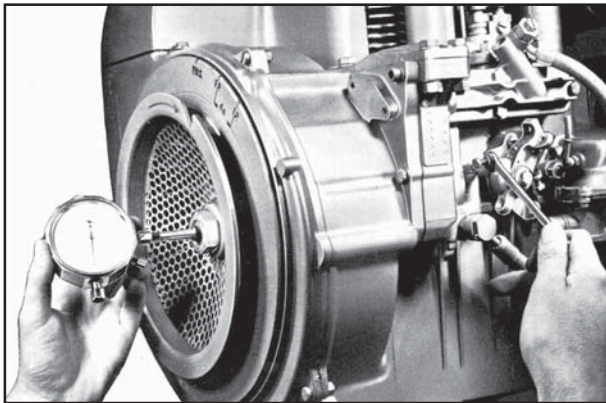
88

Ajuste de rotações

1. Como motora quente registrar o regime mínimo a **1000 rpm** (fig. 88) e o máx. no ponto morto (fig. 89) a:
3150 rpm motores a 3000 rpm
3750 rpm motores a 3600 rpm
2. Parar o motor.
3. Desmontar os injectores, limpar cuidadosamente os furos pulverizadores, verificar as calibrações e remontá-las.
4. Ajustar as folgas entre válvulas e balanceiros enquanto o motor está quente a:

**0,15 mm
admissão/escape**

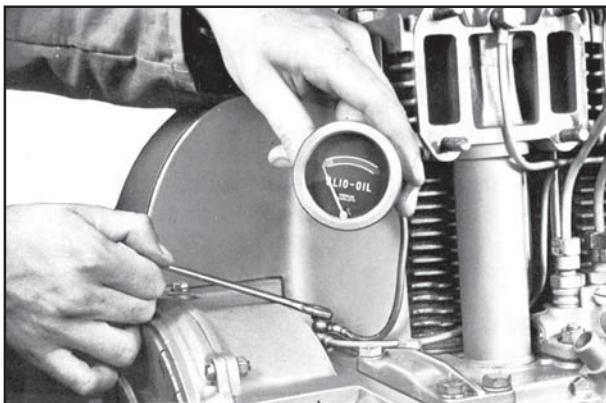
5. Tornar a montar as tampas dos balanceiros com as juntas de vedação.



89

Controle da pressão do óleo

1. Retirar a junta do furo de óleo dos balanceiros e montar um manómetro com escala de **0 a 8 kg/cm²** (fig. 90)
2. Fazer o arranque do motor levando-o a **3000 rpm** e esperar que a temperatura do óleo chegue de **70° a 80°C**.
3. Com o motor a **3000 rpm** em ponto morto a agulha do manómetro deverá estar um pouco para lá do meio da escala correspondendo a uma pressão de **3 a 4 kg/cm²**. Esta pressão tenderá a estabilizar-se entre **2 a 3 kg/cm²** com o motor estiver a funcionar a plena potência e a temperatura do óleo exceder **70° a 80°C**.
4. Levar o motor ao mínimo, a pressão não deverá descer abaixo de **1 kg/cm²** com a temperatura do óleo a **80°C**.



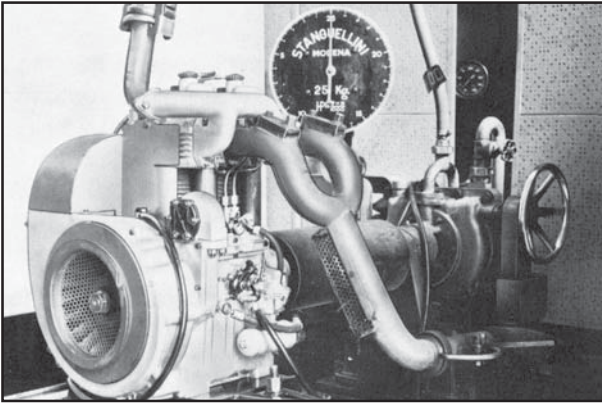
90

Controle de fugas de óleo

1. Retirar o tubo coletor de escape do coletor de admissão e fechar com uma tampa (fig. 91).
2. Fazer o arranque do motor e pô-lo a funcionar por uns minutos. A pressão formada no interior da cabeça revelará qualquer fuga existente.
3. Tornar a ligar o tubo coletor de escape ao coletor de admissão.



91

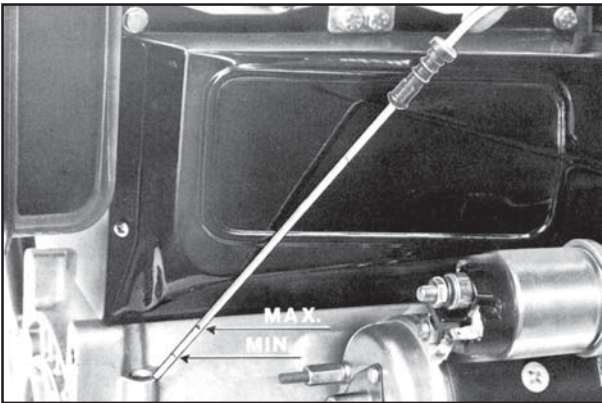


92

Teste do freio no motor

Depois de ter colocado o motor no freio (fig. 92) executar as seguintes operações:

1. Verificar o nível de óleo (fig. 93).
2. Ligar o motor e pôr em ponto morto.
3. Verificar a pressão do óleo no manómetro (fig. 90).
4. Fazer a rodagem antes de utilizar a máxima potência

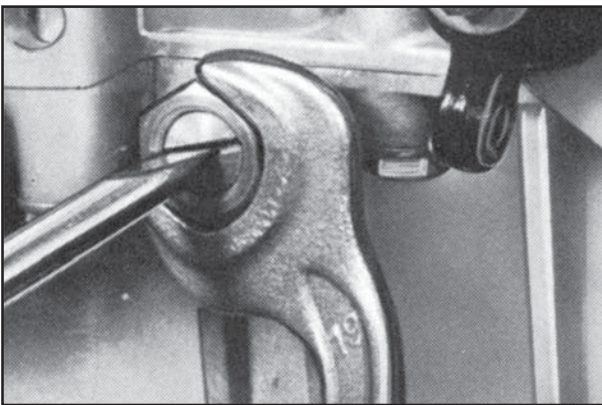


93

Tabela de rodagem:

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

As potências dos motores estão indicadas no diagrama da pág. 12



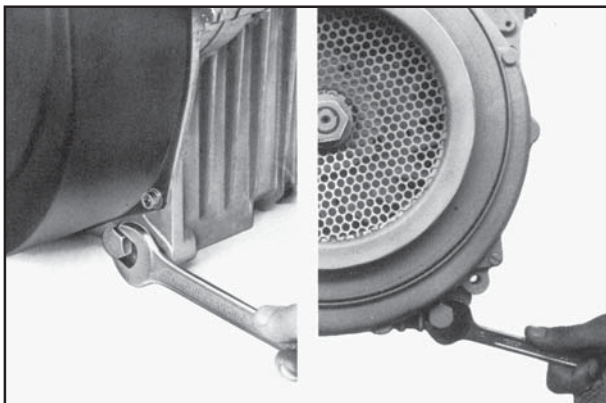
94



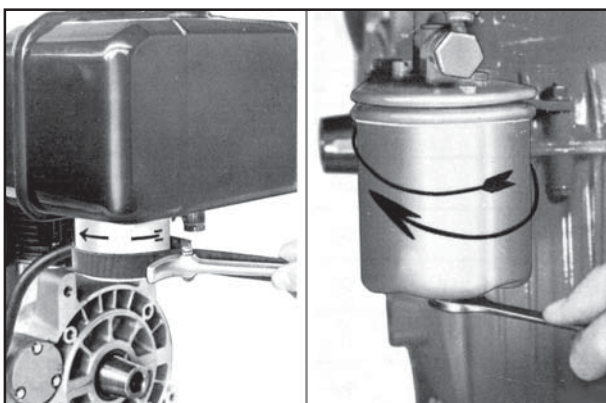
Para verificar se a calibração é correcta sem o uso de ferramentas apropriadas, acelerar o motor algumas vezes e verificar o escape.

A vazão de gasóleo será correcta quando as descargas após a aceleração estiverem levemente nubladas de fumo.

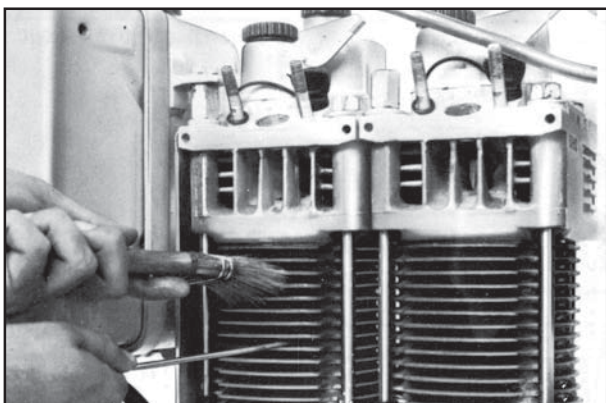
Se houver muito fumo de ambos os escapesé necessário reduzir a vazão de gasóleo; se não houver nenhum fumo a vazão é pouca e será necessário aumentá-la (fig. 94).



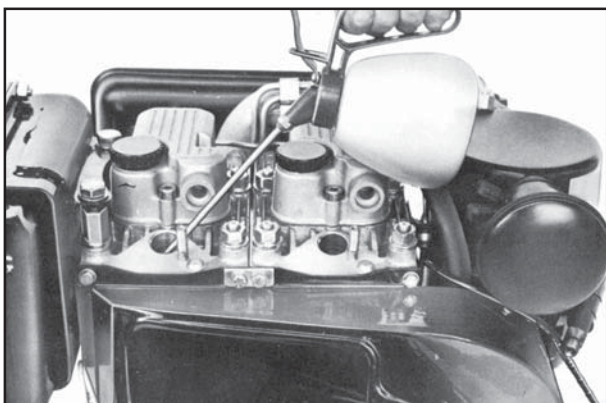
95



96



97



98

Conservação

Quando o motor tiver que estar parado durante mais de 30 dias deve ser preparado da seguinte maneira:

Protecção temporal (1 - 6 meses)

- Pôr-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 $\frac{1}{4}$ da velocidade máxima.
- Com o motor quente, esvaziar o cárter e encher com óleo novo normal (fig. 95).
- 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. 96).
- Limpar cuidadosamente as palhetas, o cilindro e a culatra (fig. 97).
- Fechar, com fita adesiva, todas as aberturas.
- Retirar o injecter, deitar uma colherada de óleo SAE 30 no cilindro (fig. 98) e girá-lo à mão para distribuir o óleo. Montar outra vez o injecter.
- Borrifar 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.

Protecção permanente (superior a 6 meses)

- Para além das normas precedentes aconselha-se:
- 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).

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 injecter, dar algumas voltas à árvore do motor para fazer sair o óleo de protecção.
- Controlar a calibragem do injecter, as folgas das válvulas, o aperto da culatra e o filtro do ar.

Tolerância de funcionamento	Folgas (mm)	Limite (mm)
Moente do eixo de cames - encaixe tampa de distribuição	0,017 ÷ 0,047	0,1
Moente do eixo de cames - encaixe no bloco	0,015 ÷ 0,048	0,1
Segmentos de compressão	0,30 ÷ 0,50	0,8
Segmento raspador	0,25 ÷ 0,40	0,7
Cavilhão da biela e casquilho	0,023 ÷ 0,038	0,07
Balanceros e veio	0,030 ÷ 0,056	0,15
Moente principal e suporte da capa de biela	0,010 ÷ 0,060	0,15
Veio de engrenagem do comando da bomba de óleo e encaixe no bloco	0,030 ÷ 0,065	0,115
Rotor externo da bomba de óleo e encaixe no bloco	0,094 ÷ 0,144	0,294
Piston de ajuste e pé de biela	0,002 ÷ 0,008	0,05
Casquilho do pé de biela	0,020 ÷ 0,072	0,17
Guia válvula e haste: aspiração	0,030 ÷ 0,050	0,1
Guia válvula e haste: descarga	0,045 ÷ 0,065	0,1

Ajustes	MIN (mm)	MAX (mm)
Válvulas com motor frio	0,15	0,15
Profundidade das válvulas à face da cabeça do cilindro	0,9 ÷ 1,1	1,8
Espaço morto entre a face do cilindro e o piston	0,25	0,35
Saliência do injecto	2,25	2,75

Folgas axiais	MIN (mm)	MAX (mm)
Cambota	0,10	0,20
Árvore de cames	0,10	0,20
Veio da bomba de óleo	0,01	0,05


Apertos	kgm	(Nm)
Bloco	1,3	(12,8)
Biela	3,8 ÷ 4,0	(37,3 ÷ 39,3)
Parafuso com porca do lado da tomada de força	25	(245,5)
Tampa de distribuição	1	(9,8)
Carter	1,3	(12,8)
Injectores	2,3	(22,6)
Bomba de injeção	2,3	(22,6)
Tampa da bomba de óleo	0,6	(5,9)
Cabeça do motor	5	(49)
Volante	28	(274,9)

Apertos parafuso standard						
Descrição	 = 8.8 R ≥ 800 N/mm ²		 = R10 = 10.9 R ≥ 1000 N/mm ²		 = R12 = 12.9 R ≥ 1200 N/mm ²	
	Diâmetro x passo mm	Nm	kgm	Nm	kgm	Nm
4 x 0,70	3,6	0,37	5,1	0,52	6	0,62
5 x 0,80	7	0,72	9,9	1,01	11,9	1,22
6 x 1,00	12	1,23	17	1,73	20,4	2,08
7 x 1,00	19,8	2,02	27,8	2,84	33	3,40
8 x 1,25	29,6	3,02	41,6	4,25	50	5,10
9 x 1,25	38	3,88	53,4	5,45	64,2	6,55
10 x 1,50	52,5	5,36	73,8	7,54	88,7	9,05
13 x 1,75	89	9,09	125	12,80	150	15,30
14 x 2,00	135	13,80	190	19,40	228	23,30
16 x 2,00	205	21,00	289	29,50	347	35,40
18 x 2,50	257	26,30	362	37,00	435	44,40
20 x 2,50	358	36,60	504	51,50	605	61,80
22 x 2,50	435	44,40	611	62,40	734	74,90
24 x 3,00	557	56,90	784	80,00	940	96,00



42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY
Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074
Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor
R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875
Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357
E-MAIL: atl@lombardini.it
Internet: <http://www.lombardini.it>

La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.
Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.
Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini .
Lombardini vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.
La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.

48	 ENTIDADE COMPILADORA TECO/ATL <i>M. P. Primella</i>	CÓD.DOLIVRO 1-5302-627	MODELO N° 50909	DATA EMISSÃO 08-03	REVISÃO 00	DATA 01.08.2003	ASSINATURA <i>F. ...</i>
----	--	---------------------------	--------------------	-----------------------	------------	--------------------	-----------------------------