

## INTRODUÇÃO

*Este manual técnico apresenta instruções sobre procedimentos do serviço padrão (desmontagem e montagem) para os motores Diesel Yanmar da série L. Nas seções sobre a construção e funcionamento de cada uma das peças do motor, se encontram informações mais detalhadas.*

*Quanto à busca programada de defeitos (série L), reporte-se a um Manual avulso que contém informações exclusivas sobre este assunto.*

*Antes de fazer qualquer serviço nestes motores, leia este Manual com atenção.*

*As informações contidas no presente manual serão atualizadas periodicamente com a finalidade de incorporar os melhoramentos de qualidade e de desempenho dos nossos motores.*

### **Antes de começar os seus trabalhos de serviço:**

Tome as seguintes medidas preparatórias para garantir um serviço eficiente de reparações:

1. Verifique o livro de controle do cliente
  - (1) Quando foi a última revisão do motor?
  - (2) Qual é a história das revisões deste motor?
    - a. Com que frequência se fizeram as revisões do motor(depois de quantos meses ou horas de funcionamento)?
    - b. Que problemas este motor apresentou no passado?
2. Controle de estoque (peças de reposição)
  - (1) Conserve um bom estoque de peças do motor e outros itens necessários para uma revisão eficiente.
  - (2) Guarde uma cópia da ficha de controle/serviço e mantenha disponível uma boa quantidade de fichas de peças.
3. Guarde um relatório pormenorizado dos serviços (diário, notas, etc.)
  - (1) Quadro de mão-de-obra
  - (2) Lista de controle (inclusive uma lista de peças de serviço).
  - (3) Dados relativos à medição de peças.
  - (4) Dados sobre a operação.
4. Ferramentas e equipamentos necessários para o serviço
  - (1) Ferramentas
  - (2) Instrumentos de medição e outros
  - (3) Outros equipamentos

Manutenção do desempenho e da qualidade.

# ÍNDICE

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Especificações.....</b>                                              | <b>1</b>  |
| 1.1 Especificações.....                                                    | 1         |
| 1.1 Vistas em corte transversal.....                                       | 5         |
| <b>2. Informações sobre o serviço.....</b>                                 | <b>8</b>  |
| 2.1 Segurança geral.....                                                   | 8         |
| 2.2 Localização do número de série.....                                    | 8         |
| 2.3 Regras para o serviço.....                                             | 9         |
| 2.4 Ferramentas.....                                                       | 10        |
| 2.5 Torque de aperto.....                                                  | 15        |
| 2.6 Programa de manutenção.....                                            | 16        |
| <b>3. Desmontagem e montagem.....</b>                                      | <b>17</b> |
| 3.1 Procedimentos para a desmontagem.....                                  | 17        |
| 3.2 Procedimentos para a montagem.....                                     | 21        |
| 3.3 Como desmontar e montar a partida retrátil.....                        | 25        |
| <b>4. Controle e serviço.....</b>                                          | <b>27</b> |
| 4.1 Cabeçote do cilindro.....                                              | 27        |
| 4.2 Pistão e pino do pistão.....                                           | 31        |
| 4.3 Biela.....                                                             | 34        |
| 4.4 Virabrequim, volante e mancal principal.....                           | 37        |
| 4.5 Eixo de comando de válvulas.....                                       | 38        |
| 4.6 Engrenagem de distribuição.....                                        | 40        |
| 4.7 Tampa do cárter.....                                                   | 41        |
| 4.8 Camisa dos cilindros e bloco de cilindros.....                         | 42        |
| 4.9 Sistema de lubrificação.....                                           | 43        |
| 4.10 Sistema de combustível.....                                           | 44        |
| 4.11 Dispositivo de controle da rotação.....                               | 48        |
| 4.12 Sistema elétrico.....                                                 | 49        |
| 4.13 Regulagem.....                                                        | 77        |
| <b>5. Padrões de serviço.....</b>                                          | <b>79</b> |
| <b>6. Seqüência de teste.....</b>                                          | <b>88</b> |
| 6.1 Antes de dar a partida.....                                            | 88        |
| 6.2 Partida.....                                                           | 88        |
| 6.3 Operação.....                                                          | 89        |
| 6.4 Parada.....                                                            | 89        |
| <b>7. Rosca de inserção para reparação.....</b>                            | <b>90</b> |
| <b>Apêndice 1 - Tensão permitida das polias da correia em V.....</b>       | <b>93</b> |
| <b>Apêndice 2 - Diferença entre as peças das especificações S e D.....</b> | <b>94</b> |
| <b>Apêndice 3 - Detalhes sobre ferramentas especiais.....</b>              | <b>97</b> |
| <b>Apêndice 4 - Peças de reposição - Marca de identificação.....</b>       | <b>99</b> |

Especificações

1. Especificações

1.1. ESPECIFICAÇÕES

| M o d e l o                                       |                                                 |                  | L40AE                                                                                                                         |                             |                                         |                             | L48AE                        |                             |                                         |                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
|                                                   |                                                 |                  | D                                                                                                                             | S                           | DE                                      | SE                          | D                            | S                           | DE                                      | SE                          |
| Tipo                                              |                                                 |                  | Tipo Motor Diesel de 1 cilindro a 4 tempos                                                                                    |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Sistema de refrigeração                           |                                                 |                  | Refrigeração a ar, forçado pelo ventilador do volante                                                                         |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Sistema de combustão                              |                                                 |                  | Sistema de injeção direta                                                                                                     |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Sistema de partida                                |                                                 |                  | Partida retrátil                                                                                                              |                             | motor de partida<br>cl partida retrátil |                             | Partida retrátil             |                             | motor de partida<br>cl partida retrátil |                             |
| Número de cilindros<br>Diâmetro x Curso do pistão |                                                 | mm               | 1-68 x55                                                                                                                      |                             |                                         |                             | 1-70x55                      |                             |                                         |                             |
| Cilindrada                                        |                                                 | t                | 0,199                                                                                                                         |                             |                                         |                             | 0,211                        |                             |                                         |                             |
| Potência<br>de saída                              | Contínua                                        | kW{cv}           | 2,8 (3,8)                                                                                                                     |                             |                                         |                             | 3,1 (4,2)                    |                             |                                         |                             |
|                                                   | Máxima                                          | kW(cv)           | 3,1 (4,2)                                                                                                                     |                             |                                         |                             | 3,5 (4,7)                    |                             |                                         |                             |
| Velocidade do virabrequim                         |                                                 | rpm              | 3600                                                                                                                          | 1800                        | 3600                                    | 1800                        | 3600                         | 1800                        | 3600                                    | 1800                        |
| Veloc. sem carga, máx./ min.                      |                                                 | rpm              | 3800 <sup>+30</sup><br>-1200                                                                                                  | 1900 <sup>+15</sup><br>-600 | 3800 <sup>+30</sup><br>-1200            | 1900 <sup>+15</sup><br>-600 | 3800 <sup>+30</sup><br>-1200 | 1900 <sup>+15</sup><br>-600 | 3800 <sup>+30</sup><br>-1200            | 1900 <sup>+15</sup><br>-600 |
| Relação de compressão                             |                                                 |                  | 20,0/1                                                                                                                        |                             |                                         |                             | 19,9/1                       |                             |                                         |                             |
| Eixo de<br>tomada<br>de força                     | Posição de tomada<br>de força                   |                  | Virabrequim ou eixo comando de válvulas                                                                                       |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Direção da revolução                            |                  | Anti-horária vista do eixo da tomada de força                                                                                 |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Óleo<br>Combus-<br>tível                          | Bomba de injeção<br>de combustível              |                  | Tipo Bosch, YANMAR PFE-M                                                                                                      |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Regulagem do tempo<br>de injeção do combustível | bTDC             | 14±1                                                                                                                          |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Injetor do combustível                          |                  | Orifício do injetor, modelo YANMAR YDLLA-P                                                                                    |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Pressão da injeção do<br>combustível            | Mpa<br>(kgf/cm*) | 19,6 (200)                                                                                                                    |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Seleção do óleo combustível                     |                  | Diesel BS 2869 A1 ou equivalente                                                                                              |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Filtro do óleo combustível                      |                  | Elemento de papel, filtro de óleo do tipo<br>incorporado no tanque                                                            |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Capacidade do tanque de<br>óleo combustível     | t                | 2,5                                                                                                                           |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Óleo<br>Lubrifi-<br>cante                         | Tipo de lubrificação                            |                  | Lubrificação forçada através de bomba trocóide;<br>lubrificação por respingo para a câmara do braço<br>do balancim da válvula |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Filtro do óleo lubrificante                     |                  | Malha 60 MESH                                                                                                                 |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Seleção do óleo lubrificante                    |                  | SAE 10W30, API grau CC ou superior                                                                                            |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
|                                                   | Capacidade do tanque de<br>óleo lubrificante    | t                | 0,80 (efetivo 0,25)                                                                                                           |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Filtro de ar                                      |                                                 |                  | Filtro de elemento de papel do tipo úmido<br>(opcional: tipo de banho de óleo)                                                |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Silencioso                                        |                                                 |                  | Silencioso de expansão com capa                                                                                               |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Governador                                        |                                                 |                  | Tipo mecânico para todas as velocidades                                                                                       |                             |                                         |                             |                              |                             |                                         |                             |
| Dimensões do motor (compr. x larg. x alt)         |                                                 | mm               | Espec. D 332 x 384 x 416                                                                                                      |                             |                                         |                             | Espec. S 324 x 384 x 416     |                             |                                         |                             |
| Peso seco                                         |                                                 | kg               | 25,5                                                                                                                          |                             | 31,0                                    |                             | 25,5                         |                             | 31,0                                    |                             |

**Especificações**

| Modelo                                            |                                              | L60AE                                                 |                                                                                                                         |                                     |                                      | L70AE                               |                                         |                                     |                                      |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                   |                                              | D                                                     | S                                                                                                                       | DE                                  | SE                                   | D                                   | S                                       | DE                                  | SE                                   |
| Tipo                                              |                                              | Tipo Motor Diesel de 1 cilindro a 4 tempos            |                                                                                                                         |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Sistema de refrigeração                           |                                              | Refrigeração a ar, forçado pelo ventilador do volante |                                                                                                                         |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Sistema de combustão                              |                                              | Sistema de injeção direta                             |                                                                                                                         |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Sistema de partida                                |                                              | Partida retrátil                                      | motor de partida<br>el partida retrátil                                                                                 |                                     |                                      | Partida retrátil                    | motor de partida<br>el partida retrátil |                                     |                                      |
| Número de cilindros<br>Diâmetro x Curso do pistão |                                              | mm                                                    | 1-75 x 62                                                                                                               |                                     |                                      |                                     | 1-78x62                                 |                                     |                                      |
| Cilindrada                                        |                                              | t                                                     | 0,273                                                                                                                   |                                     |                                      |                                     | 0,296                                   |                                     |                                      |
| Potência de saída                                 | Contínua                                     | kW(cv)                                                | 4,0(5,5)                                                                                                                |                                     |                                      |                                     | 4,4(6,0)                                |                                     |                                      |
|                                                   | Máxima                                       | kW(cv)                                                | 4,4(6,0)                                                                                                                |                                     |                                      |                                     | 4,9(6,7)                                |                                     |                                      |
| Velocidade do virabrequim                         |                                              | rpm                                                   | 3600                                                                                                                    | 1800                                | 3600                                 | 1800                                | 3600                                    | 1800                                | 3600                                 |
| Veloc. sem carga, máx. (min.)                     |                                              | rpm                                                   | 3800 <sup>+30</sup> <sub>-1200</sub>                                                                                    | 1900 <sup>+15</sup> <sub>-600</sub> | 3800 <sup>+30</sup> <sub>-1200</sub> | 1900 <sup>+15</sup> <sub>-600</sub> | 3800 <sup>+30</sup> <sub>-1200</sub>    | 1900 <sup>+15</sup> <sub>-600</sub> | 3800 <sup>+30</sup> <sub>-1200</sub> |
| Relação de compressão                             |                                              |                                                       | 19,5/1                                                                                                                  |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Eixo de tomada de força                           | Posição de tomada de força                   |                                                       | Virabrequim ou eixo comando de válvulas                                                                                 |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Direção da revolução                         |                                                       | Anti-horária vista do eixo da tomada de força                                                                           |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Óleo Combustível                                  | Bomba de injeção de combustível              |                                                       | Tipo Bosch, YANMAR PFE-M                                                                                                |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Regulagem do tempo de injeção do combustível | bTDC                                                  | 14±1                                                                                                                    |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Injetor do combustível                       |                                                       | Orifício do injetor, modelo YANMAR YDLLA-P                                                                              |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Pressão da injeção do combustível            | Mpa (kgf/cm²)                                         | 19,6 (200)                                                                                                              |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Seleção do óleo combustível                  |                                                       | Diesel BS 2869 A1 ou equivalente                                                                                        |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Filtro do óleo combustível                   |                                                       | Elemento de papel, filtro de óleo do tipo incorporado no tanque                                                         |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Capacidade do tanque de óleo combustível     | t                                                     | 3,5                                                                                                                     |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Óleo Lubrificante                                 | Tipo de lubrificação                         |                                                       | Lubrificação forçada através de bomba trocóide; lubrificação por respingo para a câmara do braço do balancim da válvula |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Filtro do óleo lubrificante                  |                                                       | Malha 60 MESH                                                                                                           |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Seleção do óleo lubrificante                 |                                                       | SAE 10W30, API grau CC ou superior                                                                                      |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
|                                                   | Capacidade do tanque de óleo lubrificante    | i                                                     | 1,1 (efetivo 0,4)                                                                                                       |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Filtro de ar                                      |                                              |                                                       | Filtro de elemento de papel do tipo úmido (opcional: tipo de banho de óleo)                                             |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Silencioso                                        |                                              |                                                       | Silencioso de expansão com capa                                                                                         |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Governador                                        |                                              |                                                       | Tipo mecânico para todas as velocidades                                                                                 |                                     |                                      |                                     |                                         |                                     |                                      |
| Dimensões do motor (compr. x larg. x alt)         |                                              | mm                                                    | Espec. D 383 x 421 x 450                                                                                                |                                     |                                      |                                     | Espec. S 358 x 421 x 450                |                                     |                                      |
| Peso seco                                         |                                              | kg                                                    | 33,5                                                                                                                    |                                     | 39,0                                 |                                     | 33,5                                    |                                     | 39,0                                 |

**Especificações**

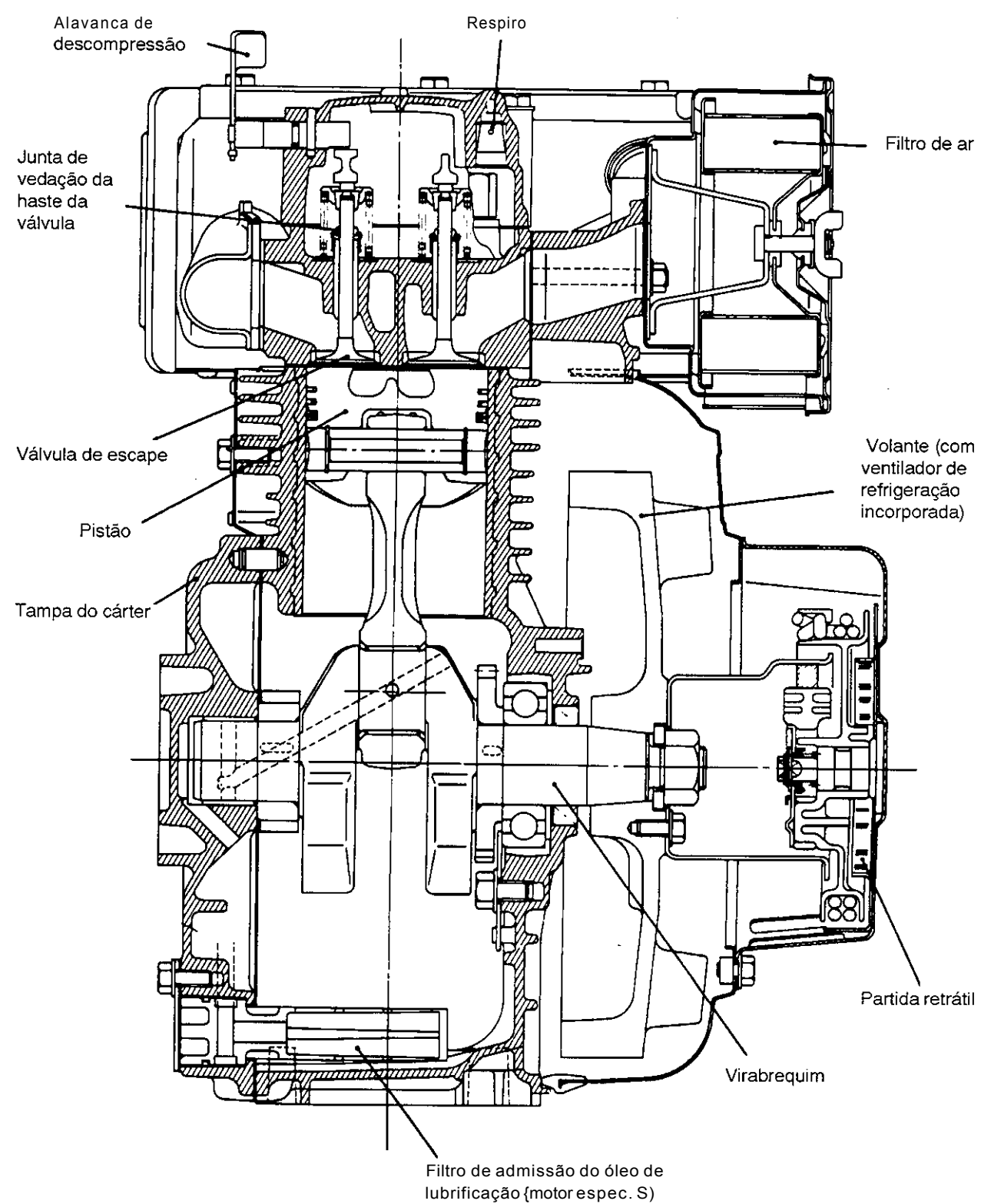
|                                           |                                              | Modelo        | L75AE                                                                                                                    |                           |                                         |                           | L90AE                      |                           |                                         |                           |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| Item                                      |                                              |               | D                                                                                                                        | S                         | DE                                      | SE                        | D                          | S                         | DE                                      | SE                        |
| Tipo                                      |                                              |               | Tipo Motor Diesel de 1 cilindro a 4 tempos                                                                               |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Sistema de refrigeração                   |                                              |               | Refrigeração a ar, forçado pelo ventilador do volante                                                                    |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Sistema de combustão                      |                                              |               | Sistema de injeção direta                                                                                                |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Sistema de partida                        |                                              |               | Partida retrátil                                                                                                         |                           | motor de partida<br>d' partida retrátil |                           | Partida retrátil           |                           | motor de partida<br>d' partida retrátil |                           |
| Número de cilindros                       |                                              | mm            | 1-80 x 70                                                                                                                |                           |                                         |                           | 1-84 x 70                  |                           |                                         |                           |
| Diâmetro x Curso do pistão                |                                              |               |                                                                                                                          |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Cilindrada                                |                                              | t             | 0,351                                                                                                                    |                           |                                         |                           | 0,387                      |                           |                                         |                           |
| Potência de saída                         | Contínua                                     | kW(cv)        | 4,8 (6,5)                                                                                                                |                           |                                         |                           | 5,9 (8,0)                  |                           |                                         |                           |
|                                           | Máxima                                       | kW(cv)        | 5,5 (7,5)                                                                                                                |                           |                                         |                           | 6,6 (9,0)                  |                           |                                         |                           |
| Velocidade do virabrequim                 |                                              | rpm           | 3600                                                                                                                     | 1800                      | 3600                                    | 1800                      | 3600                       | 1800                      | 3600                                    | 1800                      |
| Veloc. sem carga, máx./ min.              |                                              | rpm           | 3800 <sup>15</sup><br>1200                                                                                               | 1900 <sup>15</sup><br>600 | 3800 <sup>15</sup><br>1200              | 1900 <sup>15</sup><br>600 | 3800 <sup>15</sup><br>1200 | 1900 <sup>15</sup><br>500 | 3800 <sup>15</sup><br>1200              | 1900 <sup>15</sup><br>600 |
| Relação de compressão                     |                                              |               | 20,2/1                                                                                                                   |                           |                                         |                           | 18,9/1                     |                           |                                         |                           |
| Eixo de tomada de força                   | Posição de tomada de força                   |               | Virabrequim ou eixo comando de válvulas                                                                                  |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Direção da revolução                         |               | Anti-horária vista do eixo da tomada de força                                                                            |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Óleo Combustível                          | Bomba de injeção de combustível              |               | Tipo Bosch, YANMAR PFE-M                                                                                                 |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Regulagem do tempo de injeção do combustível | bTDC          | 13±1                                                                                                                     |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Injetor do combustível                       |               | Orifício do injetor, modelo YANMAR YDLLA-P                                                                               |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Pressão da injeção do combustível            | Mpa (kgf/cm²) | 19,6 (200)                                                                                                               |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Seleção do óleo combustível                  |               | Diesel BS 2869 A1 ou equivalente                                                                                         |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Filtro do óleo combustível                   |               | Elemento de papel, filtro de óleo do tipo incorporado no tanque                                                          |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Capacidade do tanque de óleo combustível     | i             | 5,5                                                                                                                      |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Óleo Lubrificante                         | Tipo de lubrificação                         |               | Lubrificação forçada através de bomba trocói-de; lubrificação por respingo para a câmara do braço do balancim da válvula |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Filtro do óleo lubrificante                  |               | Malha 60 MESH                                                                                                            |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Seleção do óleo lubrificante                 |               | SAE 10W30, API grau CC ou superior                                                                                       |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
|                                           | Capacidade do tanque de óleo lubrificante    | i             | 1,65 (efetivo 0,6)                                                                                                       |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Filtro de ar                              |                                              |               | Filtro de elemento de papel do tipo úmido (opcional: tipo de banho de óleo)                                              |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Silencioso                                |                                              |               | Silencioso de expansão com capa                                                                                          |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Governador                                |                                              |               | Tipo mecânico para todas as velocidades                                                                                  |                           |                                         |                           |                            |                           |                                         |                           |
| Dimensões do motor (compr. x larg. x alt) |                                              | mm            | Espec. D 417 x 470 x 494                                                                                                 |                           |                                         |                           | Espec. S 392 x 470 x 494   |                           |                                         |                           |
| Peso seco                                 |                                              | kg            | 48,5                                                                                                                     |                           | 54,0                                    |                           | 48,5                       |                           | 54,0                                    |                           |

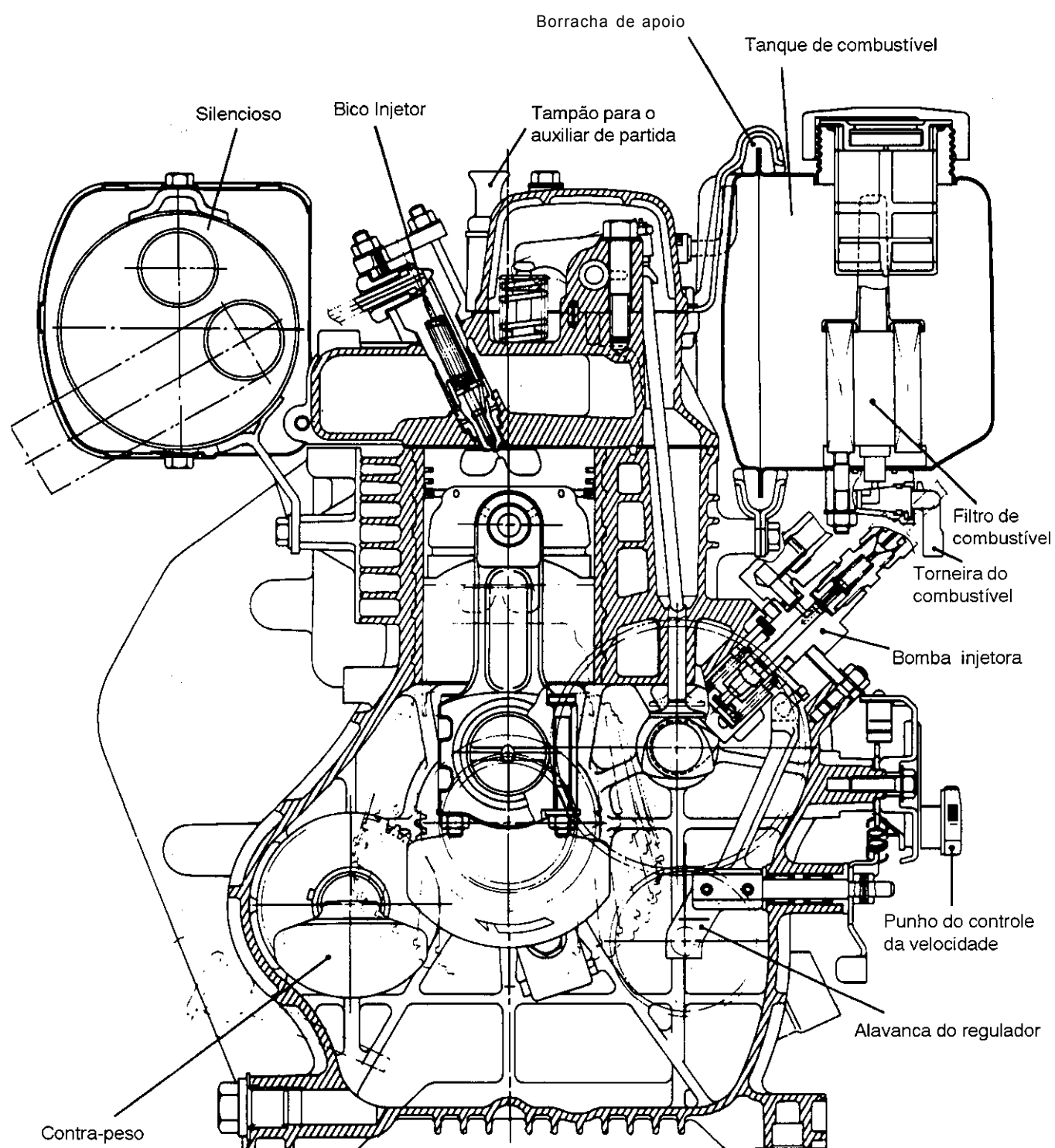
## Especificações

| Modelo                                    |                                              |               | L100AE                                                                                                                  |                            |                                         |                            |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| Item                                      |                                              |               | D                                                                                                                       | S                          | DE                                      | SE                         |
| Tipo                                      |                                              |               | Tipo Motor Diesel de 1 cilindro a 4 tempos                                                                              |                            |                                         |                            |
| Sistema de refrigeração                   |                                              |               | Refrigeração a ar, forçado pelo ventilador do volante                                                                   |                            |                                         |                            |
| Sistema de combustão                      |                                              |               | Sistema de injeção direta                                                                                               |                            |                                         |                            |
| Sistema de partida                        |                                              |               | Partida retrátil                                                                                                        |                            | motor de partida<br>cl partida retrátil |                            |
| Número de cilindros                       |                                              | mm            | 1-86 x 70                                                                                                               |                            |                                         |                            |
| Diâmetro x Curso do pistão                |                                              |               |                                                                                                                         |                            |                                         |                            |
| Cilindrada                                |                                              | t             | 0,406                                                                                                                   |                            |                                         |                            |
| Potência de saída                         | Contínua                                     | kW(cv)        | 6,6 (9,0)                                                                                                               |                            |                                         |                            |
|                                           | Máxima                                       | kW(cv)        | 7,4 (10,0)                                                                                                              |                            |                                         |                            |
| Velocidade do virabrequim                 |                                              | rpm           | 3600                                                                                                                    | 1800                       | 3600                                    | 1800                       |
| Veloc. sem carga, máx. (min.)             |                                              | rpm           | 3600 <sup>5"</sup><br>7-1200                                                                                            | 1900 <sup>5"</sup><br>-600 | 3600 <sup>5"</sup><br>x1200             | 1900 <sup>5"</sup><br>-600 |
| Relação de compressão                     |                                              |               | 19,3/1                                                                                                                  |                            |                                         |                            |
| Eixo de tomada de força                   | Posição de tomada de força                   |               | Virabrequim ou eixo comando de válvulas                                                                                 |                            |                                         |                            |
|                                           | Direção da revolução                         |               | Anti-horária vista do eixo da tomada de força                                                                           |                            |                                         |                            |
| Óleo Combustível                          | Bomba de injeção de combustível              |               | Tipo Bosch, YANMAR PFE-M                                                                                                |                            |                                         |                            |
|                                           | Regulagem do tempo de injeção do combustível | bTDC          | 13±1                                                                                                                    |                            |                                         |                            |
|                                           | Injetor do combustível                       |               | Orifício do injetor, tamanho YANMAR YDLLA-P                                                                             |                            |                                         |                            |
|                                           | Pressão da injeção do combustível            | Mpa (kgf/cm²) | 19,6 (200)                                                                                                              |                            |                                         |                            |
|                                           | Seleção do óleo combustível                  |               | Diesel BS 2869 A1 ou equivalente                                                                                        |                            |                                         |                            |
|                                           | Filtro do óleo combustível                   |               | Elemento de papel, filtro de óleo do tipo incorporado no tanque                                                         |                            |                                         |                            |
|                                           | Capacidade do tanque de óleo combustível     | i             | 5,5                                                                                                                     |                            |                                         |                            |
| Óleo Lubrificante                         | Tipo de lubrificação                         |               | Lubrificação forçada através de bomba trocôide; lubrificação por respingo para a câmara do braço do balancim da válvula |                            |                                         |                            |
|                                           | Filtro do óleo lubrificante                  |               | Malha 60 MESH                                                                                                           |                            |                                         |                            |
|                                           | Seleção do óleo lubrificante                 |               | SAE 10W30, API grau CC ou superior                                                                                      |                            |                                         |                            |
|                                           | Capacidade do tanque de óleo lubrificante    | i             | 1,65 (efetivo 0,6)                                                                                                      |                            |                                         |                            |
| Filtro de ar                              |                                              |               | Filtro de elemento de papel do tipo úmido (opcional: tipo de banho de óleo)                                             |                            |                                         |                            |
| Silencioso                                |                                              |               | Silencioso de expansão com capa                                                                                         |                            |                                         |                            |
| Governador                                |                                              |               | Tipo mecânico para todas as velocidades                                                                                 |                            |                                         |                            |
| Dimensões do motor (compr. x larg. x alt) |                                              | mm            | Espec.D 417 x 470 x 494                                                                                                 |                            | Espec. S 392 x 470 x 494                |                            |
| Peso seco                                 |                                              | kg            | 48,5                                                                                                                    |                            | 54,0                                    |                            |



12 Vistas em Corte Transversal

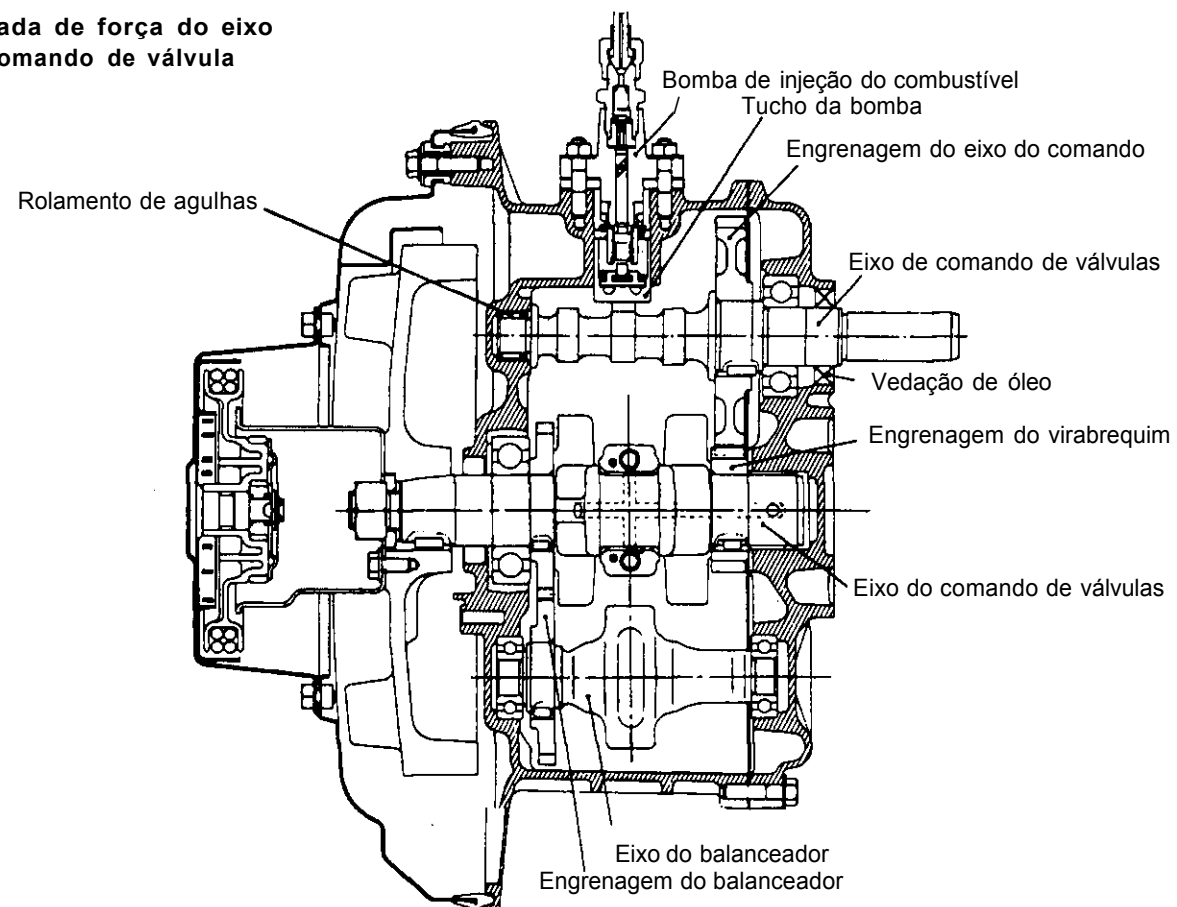




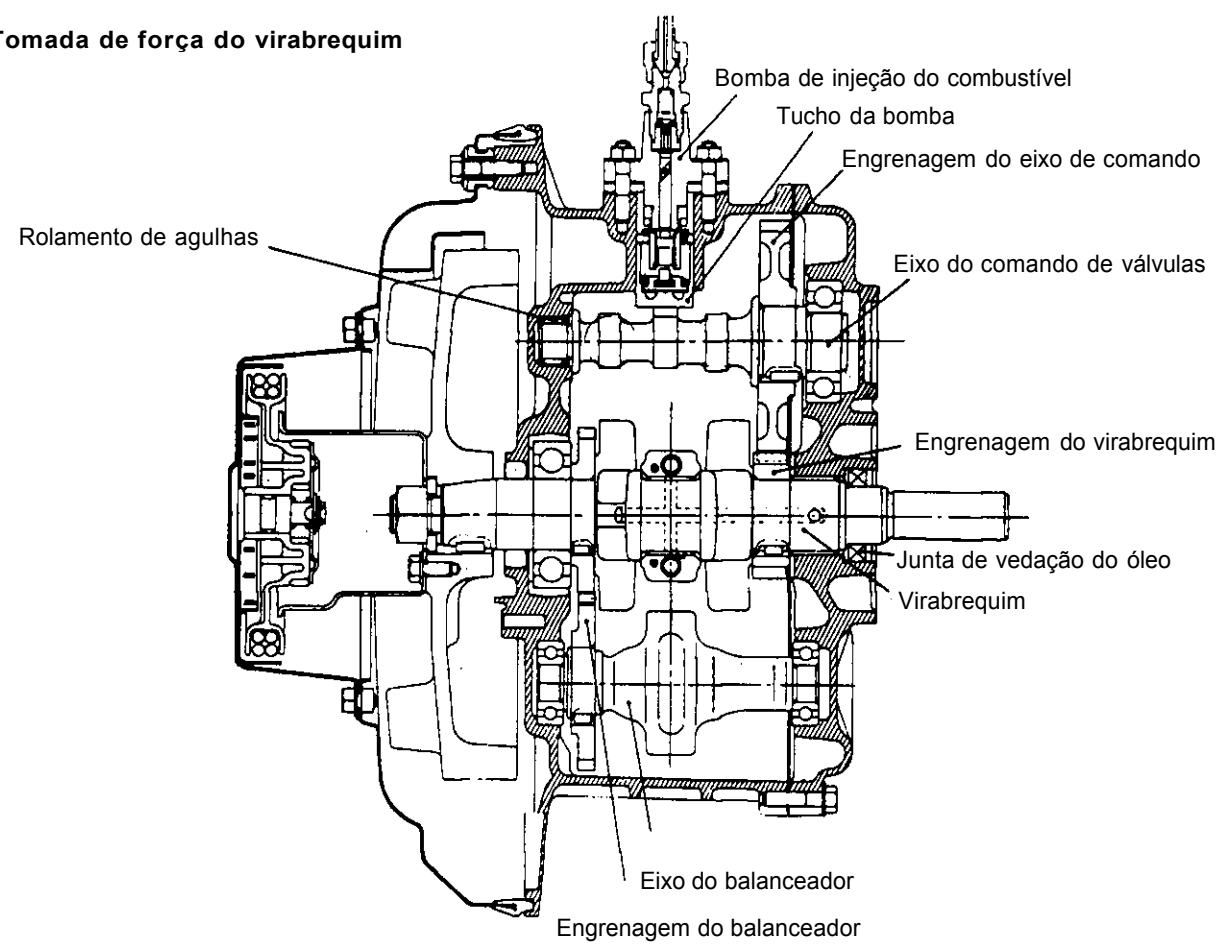


# Vistas em Corte Transversal

**Tomada de força do eixo de comando de válvula**



**Tomada de força do virabrequim**



## 2. Informações Sobre o Serviço

### 2.1 SEGURANÇA GERAL

#### Atenção

#### PARE O MOTOR ANTES DE COMEÇAR O SERVIÇO (MANUTENÇÃO)

##### 1) COMO EVITAR INCÊNDIOS

Nunca abasteça o tanque de combustível enquanto o motor estiver funcionando.

Limpe com um pano todo o combustível eventualmente derramado. Conserve longe do motor gasolina, querosene, fósforos ou outros explosíveis e inflamáveis, visto que a temperatura junto ao silencioso se torna muito alta durante a operação.

- Para evitar o perigo de incêndio e proporcionar uma ventilação adequada, conserve o motor a 1 m, no mínimo, de distância em relação à parede ou outros equipamentos, durante a operação.

##### 2) COMO EVITAR A INALAÇÃO DO GÁS DO ESCAPAMENTO

- O gás de escape contém monóxido de carbono que é venenoso.
- Nunca opere o motor em lugares mal ventilados, como dentro de casa, de túneis, etc. Se for inevitável a operação dentro de casa, cuide de haver uma ventilação adequada de forma que as pessoas e os animais não sejam afetados.

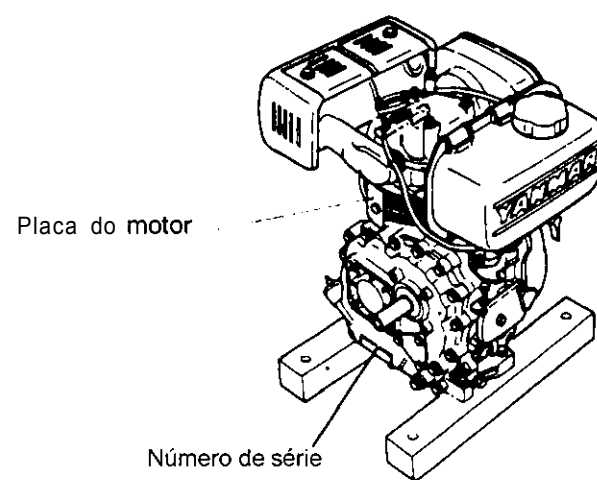
##### 3) COMO EVITAR QUEIMADURAS

- Nunca toque no silencioso, em sua capa ou no corpo do motor enquanto estiver funcionando ou quente.

### 2.2 LOCALIZAÇÃO DO NÚMERO DE SÉRIE

O número de série se acha estampado na tampa do cárter do motor.

Cite sempre este número quando se referir ao motor ou quando solicitar peças, para que as receba corretamente para a reparação do motor.



#### Informações Sobre o Serviço

---

#### 23 REGRAS PARA A MANUTENÇÃO.

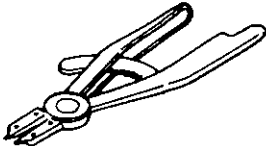
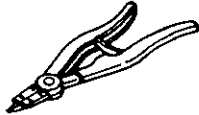
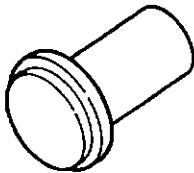
1. Use peças genuínas YANMAR.  
Peças que não sejam conforme às especificações do desenho YANMAR podem danificar o motor.
2. Use ferramentas especiais projetadas para este motor.
3. Instale juntas de vedação novas, novos O-Ring, e novos contrapinos, etc, quando tornar a montar o motor.
4. Quando apertar parafusos ou porcas, faça-o diagonalmente conforme o torque especificado.
5. Depois da desmontagem, lave as peças em solvente de limpeza. Lubrifique as superfícies lisas antes de tornar a montá-las.
6. Depois da montagem, verifique se todas as peças estão bem instaladas e se funcionam.

## Informações Sobre o Serviço - Ferramentas

### 2.4 FERRAMENTAS, DISPOSITIVOS, INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO E OUTROS ITENS DE SERVIÇO.

Tenha à mão as seguintes ferramentas, dispositivos e outros itens de serviço, para assegurar uma medição exata, um bom diagnóstico e um eficiente serviço.

#### 1. Ferramentas

| Nome da Ferramenta                   | Observações                                                                |                                | Ilustração                                                                            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Jogo de ferramenta de serviço YANMAR | Tipo A (composto de 65 ferramentas)<br>Tipo B (composto de 46 ferramentas) |                                |                                                                                       |
| Ferramentas para inserção do pistão  | (pode ser comprada no comércio)<br>Para 0 60-125<br>Comercial              |                                | ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^                                                                   |
| Alicate de furo                      | Comercial                                                                  |                                |  |
| Alicate para eixos                   | Comercial                                                                  |                                |  |
| Removedor do anel do pistão          | Comercial                                                                  |                                |  |
| Ferramenta para instalar o retentor  | Componentes Aplicáveis                                                     |                                |  |
|                                      | Código                                                                     | Bloco do cilindro (Crankshaft) |                                                                                       |
|                                      | 114250-92311                                                               | —                              |                                                                                       |
|                                      | 114350-92311                                                               | L40AE ~ L70AE                  |                                                                                       |
|                                      | 114650-92310                                                               | L75AE ~ L100AE                 |                                                                                       |

\* No apêndice 3 acham-se detalhadas as dimensões da guia de instalação da junta de óleo, do punho para aperto do volante, do extrator do volante e da ferramenta de instalação da gaxeta da haste da válvula.

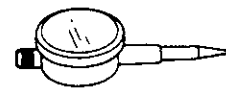
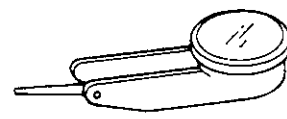
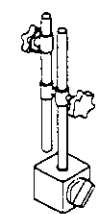
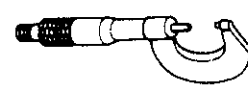
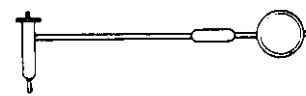
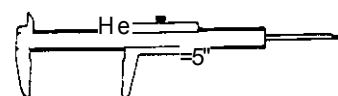
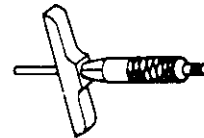
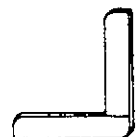
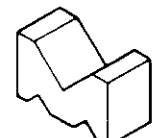
## Informações Sobre o Serviço - Ferramentas

### 2. Instrumentos de medição, outros instrumentos e acessórios de serviço.

#### — Tamanhos típicos —

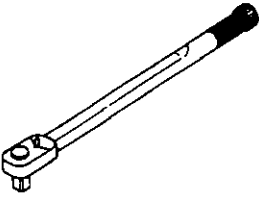
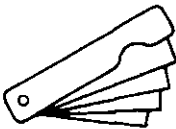
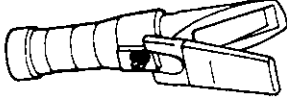
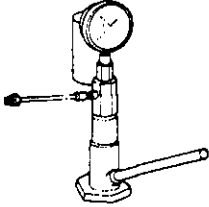
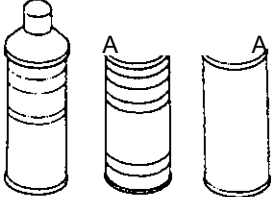
| Nome da Ferramenta                                                                        | Observações                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ilustração |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|--------------|------------------------------------|--------------|--------------------|---------------|------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|---|--|
| Guia para instalação da junta de óleo*                                                    | <p>Depois da inserção da junta de óleo da tampa do cárter, utilize esta ferramenta para instalar a tampa do cárter no bloco do cilindro. Dispositivo para inserção das juntas do virabrequim e do eixo de comando de válvulas.</p> <table><tr><th>Código</th><th>Applicable Model</th></tr><tr><td>114250-92301</td><td>L40AE-S, L48AE-S, L40AE-D, L48AE-D</td></tr><tr><td>114268-92300</td><td>L40AE-DE, L48AE-DE</td></tr><tr><td>114350-92301</td><td>L60AE-S, L70AE-S, L60AE-D, L70AE-D</td></tr><tr><td>114368-92300</td><td>L60AE-DE, L70AE-DE</td></tr><tr><td>114650-92300</td><td>L75AE-S, L90AE-S, L100AE-S</td></tr><tr><td>114668-92300</td><td>L75AE-DE, L90AE-DE, L100AE-DE</td></tr></table> | Código     | Applicable Model | 114250-92301 | L40AE-S, L48AE-S, L40AE-D, L48AE-D | 114268-92300 | L40AE-DE, L48AE-DE | 114350-92301  | L60AE-S, L70AE-S, L60AE-D, L70AE-D | 114368-92300 | L60AE-DE, L70AE-DE | 114650-92300 | L75AE-S, L90AE-S, L100AE-S | 114668-92300 | L75AE-DE, L90AE-DE, L100AE-DE |   |  |
| Código                                                                                    | Applicable Model                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| 114250-92301                                                                              | L40AE-S, L48AE-S, L40AE-D, L48AE-D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| 114268-92300                                                                              | L40AE-DE, L48AE-DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| 114350-92301                                                                              | L60AE-S, L70AE-S, L60AE-D, L70AE-D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| 114368-92300                                                                              | L60AE-DE, L70AE-DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| 114650-92300                                                                              | L75AE-S, L90AE-S, L100AE-S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| 114668-92300                                                                              | L75AE-DE, L90AE-DE, L100AE-DE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| Ferramenta para limpeza do orifício de pulverização da válvula de injeção do combustível. | <p>Arame (use diâmetro 0,19)</p> <p>Morsa pequena (pode ser comprada no comércio)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| Punho para aperto do volante*                                                             | Ferramenta para fins especiais para apertar a porca na extremidade do virabrequim (114250-92101)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| Extrator do volante*                                                                      | <p>(114250-92121;)</p> <table><tr><th>Modelo</th><th>Parafuso</th><th>Peças</th><th>Porca</th><th>Peças</th></tr><tr><td>L40AE-L70AE</td><td>26116-060454</td><td>3</td><td>26716-060002</td><td>6</td></tr><tr><td>L75AE-L100AE</td><td>"</td><td>4</td><td>"</td><td>8</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Modelo     | Parafuso         | Peças        | Porca                              | Peças        | L40AE-L70AE        | 26116-060454  | 3                                  | 26716-060002 | 6                  | L75AE-L100AE | "                          | 4            | "                             | 8 |  |
| Modelo                                                                                    | Parafuso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Peças      | Porca            | Peças        |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| L40AE-L70AE                                                                               | 26116-060454                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3          | 26716-060002     | 6            |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| L75AE-L100AE                                                                              | "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4          | "                | 8            |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| Ferramenta para instalação da gaxeta da haste da válvula*                                 | <table><tr><th>Modelo</th><th>Código</th></tr><tr><td>L40AE, L48AE</td><td>114250-92350</td></tr><tr><td>L60AE, L70AE</td><td>114350-92350</td></tr><tr><td>L75AE, L100AE</td><td>114650-92350</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Modelo     | Código           | L40AE, L48AE | 114250-92350                       | L60AE, L70AE | 114350-92350       | L75AE, L100AE | 114650-92350                       |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| Modelo                                                                                    | Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| L40AE, L48AE                                                                              | 114250-92350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| L60AE, L70AE                                                                              | 114350-92350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |
| L75AE, L100AE                                                                             | 114650-92350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |              |                                    |              |                    |               |                                    |              |                    |              |                            |              |                               |   |  |

**Informações Sobre o Serviço - Ferramentas**

| Instrumento                | Observações                                                                                                                                 |                                                                                                      | Ilustração                                                                            |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Relógio comparador         | 1 div.: 0.01<br>Extensão: 0-5 mm. 0-10                                                                                                      |                                                                                                      |    |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Indicador de teste         | 1 div.: 0.01<br>Extensão: 0-8 mm.                                                                                                           | Para medir posições demasiado estreitas e demasiado profundas para indicadores normais de mostrador. |    |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Base magnética             | <table><tr><td>Barra da haste<br/>12 x 176</td><td>Barra do braço<br/>10 x 165</td></tr><tr><td>14 x 183</td><td>12 x 165</td></tr></table> | Barra da haste<br>12 x 176                                                                           | Barra do braço<br>10 x 165                                                            | 14 x 183 | 12 x 165 | Para fixar indicadores com mostrador de várias posições, para ver com facilidade e exatidão. |  |
| Barra da haste<br>12 x 176 | Barra do braço<br>10 x 165                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                       |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| 14 x 183                   | 12 x 165                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                       |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Micro metro                | Alcance/mm<br>0-25      50-75<br>25-50      75-100                                                                                          |                                                                                                      |  |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Calibre para cilindro      | Extensão mm<br>10-18      35-60<br>18-35      50-100                                                                                        | Para medir o diâm. interno das camisas dos cilindros e rolamentos.                                   |  |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Paquímetro                 | 1 div.: 0.05<br>Extensão: 0-150 mm                                                                                                          |                                                                                                      |  |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Micrômetro de profundidade | Extensão mm<br>0-25                                                                                                                         | Para medir o encaixe da válvula e a projeção da camisa.                                              |  |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Esquadro                   | Tamanho: 100 mm                                                                                                                             | Para medir a inclinação das molas de válvulas e a perpendicularidade de várias peças.                |  |          |          |                                                                                              |                                                                                     |
| Bloco em V                 | Tamanho:<br>100x50x55 mm                                                                                                                    | Usar para medir a flexão do eixo.                                                                    |  |          |          |                                                                                              |                                                                                     |



Informações Sobre o Serviço - Ferramentas

| Instrumento                                          | Observações                                                                    |                                                                                                                        | Ilustração                                                                            |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Torquímetro                                          | Parafuso/Porca<br>Tamanho mm                                                   | Extensão kg.cm                                                                                                         |    |
|                                                      | 6-14                                                                           | 40-300<br>300-800                                                                                                      |                                                                                       |
|                                                      | 17,<br>19,<br>21                                                               | 300-1.600                                                                                                              |                                                                                       |
| Extensão kg-m: 40-120, 100-450, 400-1,800, 400-2,800 |                                                                                |                                                                                                                        |                                                                                       |
| Calibrador de folga                                  | Comprimento 75 x 9 lâminas                                                     | Para medir folgas entre os anéis do pistão e ranhuras do pistão ou entre os acoplamentos do eixo durante a instalação. |  |
| Testador do eletrólito da bateria                    | Modelo USB-N2                                                                  | Para inspecionar a solução anticongelante e a densidade específica do eletrólito e a condição de carga.                |  |
| Testador do injetor                                  | Manômetro<br>0-500 kg/cm <sup>2</sup><br>(0.7, 112 psi)                        | Para inspecionar as condições do jato de pulverização e a pressão da injeção da válvula injetora de combustível.       |  |
| Tubo de alta pressão                                 | Porca do lado da válvula injetora.<br>Parafuso M14x 1.5/porcade capa M12 x 1.5 |                                                                                                                        |                                                                                       |
| Verificação pela cor<br>(para descoberta de falhas)  | Penetrante                                                                     | 450 cm <sup>3</sup>                                                                                                    |  |
|                                                      | Revelador                                                                      | 450 cm <sup>3</sup>                                                                                                    |                                                                                       |
|                                                      | Agente limpador                                                                | 450 cnT <sup>3</sup>                                                                                                   |                                                                                       |

---

**Informações Sobre o Serviço - Ferramentas**

---

**3. Instrumentos**

(Escolha o termômetro e o tacômetro adequados para sua necessidade)

|                     |            | Observações |                                           |
|---------------------|------------|-------------|-------------------------------------------|
| Termômetro digital  |            | Comercial   | Medir a temperatura                       |
| Tacômetro           | c/ contato | Comercial   | Medir a rotação do motor                  |
|                     | s/ contato |             |                                           |
| Testador eletrônico |            | Comercial   | Medir CA, CC, voltagem, resistência, etc. |



# Informações Sobre o Serviço - Torques de Aperto

Torques padrão de aperto de parafusos e porcas: M6 0,70-1,00 kg.m  
M8 1,80-2,00 kg.m

| Onde se aplicam os torques especificados          | Modelo     | Nº da rosca diâm. x passo | Torques de aperto kg.m | Observações                                                  |
|---------------------------------------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Suporte do braço do balancim da válvula           | L40 - L70  | M8 x 1,25                 | 2,00-2,30              | Medida da chave: 12                                          |
|                                                   | L75 - L100 | M10x 1,5                  | 4,30-4,70              | Medida da chave: 14                                          |
| Porcas terminais do volante                       | L40 - L70  | M16x 1,5                  | 12,0-13,0              | Medida da chave: 24                                          |
|                                                   | L75 ~ L100 | M18x 1,5                  | 22,0-23,0              | Aplicar óleo na face da parte roscada                        |
| Parafusos da tampa do cárter                      | L40 ~ L48  | 14-M6 x1,0                | 1,00-1,20              | Medida da chave: 10                                          |
|                                                   | L60 - L100 | 13-M8X 1,25               | 2,00-2,30              | Medida da chave: 12                                          |
| Parafuso do reforço da tampa do cárter            | L40 - L100 | M10x 1,5                  | 2,00-2,30              | Veja apêndice 4 (pág. 96)                                    |
| Prisioneiros do cabeçote                          | L40 , L48  | 4-M8 x 1,25               | 1,30-1,50              | Aplicar "agente bloqueador de parafusos"                     |
|                                                   | L60, L70   | 4-M9 x 1,25               | 1,30-1,50              |                                                              |
|                                                   | L75 - L100 | 4-M10x 1,5                | 1,30-1,50              |                                                              |
| Porcas do cabeçote de cilindro                    | L40 - L48  | 4-M8 x 1,25               | 2,80-3,20              | Aplicar óleo na face da parte roscada<br>Medida da chave: 12 |
|                                                   | L60 ~ L70  | 4-M9 x 1,25               | 4,20-4,60              | Medida da chave: 14                                          |
|                                                   | L75 ~ L100 | 4-M10x1,5                 | 5,40-5,80              | Medida da chave: 17                                          |
| Parafuso do estojo do injetor de óleo combustível | L40 ~ L100 | 1-0,605-40UNS-2B          | 4,00-4,50              | Medida da chave: 15                                          |
| Porca da válvula recalque da bomba injetora       | L40 - L100 | M14x1,5                   | 3,00-3,50              | Medida da chave: 17                                          |
| Prisioneiro da bomba injetora                     | L40 - L100 | 3-M6x 1,0                 | 0,70-1,00              | Aplicar "agente bloqueador de parafusos"                     |
| Porcas da bomba injetora                          | L40 - L100 | 3-M6x 1,0                 | 1,00-1,20              | Medida da chave: 10                                          |
| Parafuso de injetor de óleo combustível           | L40 - L100 | 2-M6 x 1,0                | 0,70-1,00              | Aplicar "agente bloqueador de parafusos"                     |
| Porcas do injetor de óleo combustível             | L40 - L100 | 2-M6 x 1,0                | 1,00-1,20              | Medida da chave: 10                                          |
| Parafusos e porcas da biela                       | L40 -L70   | 2-M7x 1,0                 | 1,80-2,10              | Aplicar óleo na face da parte roscada<br>Medida da chave: 10 |
|                                                   | L75 ~ L100 | 2-M8 x 1,0                | 3,75-4,25              | Medida da chave: 13                                          |

## 26 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

A manutenção periódica é o segredo de um motor sem problemas e durável. A tabela abaixo mostra quando se deve realizar as verificações.

O Verificar, acrescentar • Substituir

| Item                                                                   | horas de funcionamento                                                     | Cada Dia                                                                             | Cada 20 h | Cada 50 h | Cada 100h                | Cada 200 h | Cada 500 h                                | Cada 1000h         |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------|------------|-------------------------------------------|--------------------|
| Verificar e reapertar todos os parafusos e porcas                      |                                                                            | O                                                                                    |           |           |                          |            | (Reapertar os parafusos do cabeçote)<br>O |                    |
| Verificar e acrescentar óleo no motor                                  |                                                                            | O                                                                                    |           |           |                          |            |                                           |                    |
| Trocar o óleo do motor                                                 |                                                                            |                                                                                      | O)<br>•   |           | (2ª e subseqüentes)<br>• |            |                                           |                    |
| Verificar e acrescentar óleo combustível                               |                                                                            | O                                                                                    |           |           |                          |            |                                           |                    |
| Limpar e substituir o filtro de óleo                                   |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            | Substituir se necessário<br>•             |                    |
| Elemento do filtro de ar                                               | Papel                                                                      | (Em condições de muito pó, substituir o elemento mais freqüentemente)<br>• Cada 500h |           |           |                          |            |                                           |                    |
|                                                                        | Banho de óleo                                                              | O Limpar conforme necessidade (50h)                                                  |           |           |                          |            |                                           |                    |
| Limpar filtro do combustível                                           |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            | O                                         | (substituir)<br>•  |
| Verificar vazamento de óleo                                            |                                                                            | O                                                                                    |           |           |                          |            |                                           |                    |
| Verificar injetor                                                      |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            | O                                         |                    |
| Verificar bomba de injeção                                             |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            | O                                         |                    |
| Regular a folga das válvulas de admissão e escape                      |                                                                            |                                                                                      | O)<br>O   |           |                          |            | o                                         |                    |
| Inspeção de refacimento dos assentos das válvulas de admissão e escape |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            |                                           | O                  |
| Substituir o anel do pistão                                            |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            |                                           | •                  |
| Verificar as superfícies da escova e do anel coletor                   |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            | o                                         | (para gerador YDG) |
| Verificar o volume do líquido da bateria                               | Verificar a bateria 1 vez por mês e acrescentar eletrólito, se necessário. |                                                                                      |           |           |                          |            |                                           |                    |
| Drenar o combustível do respectivo tanque                              | Mensalmente                                                                |                                                                                      |           |           |                          |            |                                           |                    |
| Verificar os tubos de combustível                                      |                                                                            |                                                                                      |           |           |                          |            | (substituir se necessário)<br>O           |                    |
| Limpar o inibidor de faíscas (opcional)                                |                                                                            |                                                                                      |           |           | O                        |            |                                           |                    |

### 3. Desmontagem e Montagem

#### 3.1 PROCEDIMENTOS PARA A DESMONTAGEM

##### Procedimentos básicos

- Coloque juntas as ferramentas, dispositivos e instrumentos de medição necessários para o serviço.
- Tenha à mão um caderno de anotações, etc, para registrar as informações relativas ao serviço.
- Encha alguns recipientes com solução de limpeza, para lavar as peças.
- Prepare um lugar adequado para as peças e os recipientes.
- Drene o óleo lubrificante antigo do motor.
- Disponha em ordem as peças desmontadas.
- Conserve todos os parafusos e porcas junto com suas respectivas peças para assegurar-se de que não serão montados incorretamente.
- Antes da desmontagem determine exatamente qual o problema existente. Nunca remova peças sem necessidade.

#### 1. Tanque de combustível

- 1) Puxe para fora o tubo-ladrão em direção ao tanque.
- 2) Solte a braçadeira da mangueira no lado bomba do tubo de combustível.
- 3) Remova a cinta de fixação do tanque de combustível (parte superior).
- 4) Remova o tanque de combustível (puxe o tubo de óleo do lado bomba para cima e para fora).
  - Solte a braçadeira da mangueira.

##### (Observação)

No caso de motor equipado com dispositivo de controle de rotação do tipo de placa de fricção, cuide de não respingar combustível sobre a placa de fricção quando estiver montando o tanque de combustível.

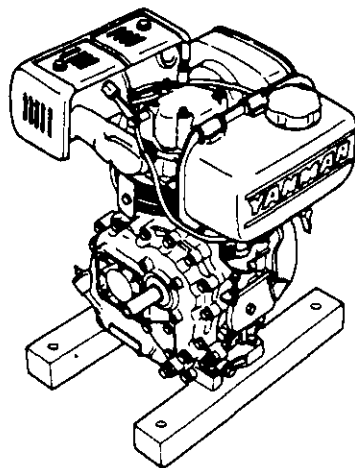


Figura 2-1 Remoção do tanque de combustível

#### 2. Silencioso

- 1) Remova as porcas do flange.
- 2) Remova o parafuso da cinta de fixação.

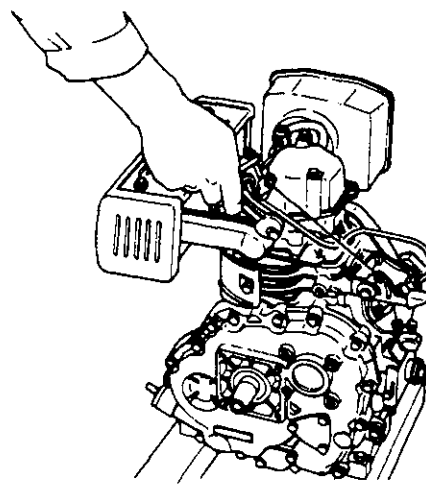


Figura 2-2 Remoção do silencioso.

#### 3. Filtro do ar

- 1) Remova a tampa do filtro de ar.
- 2) Puxe para fora o elemento do filtro.
- 3) Remova a carcaça do filtro.

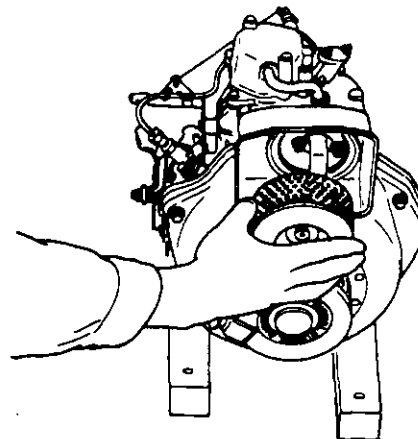


Figura 2-3 Remoção do filtro de ar

(No caso de filtro de ar do tipo de banho de óleo)

Remova as porcas de fixação do filtro de ar.

#### 4. Partida retrátil

Nunca se deve remover a partida retrátil. Faça-o somente quando necessário.

#### 5. Caixa do ventilador de refrigeração

Remova a caixa do ventilador de refrigeração. Nunca esqueça de instalar a borracha de suporte da caixa do ventilador, as arruelas chatas e colares.

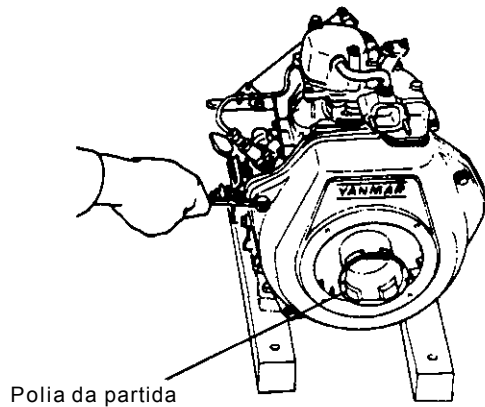


Figura 2-4 Remoção da caixa do ventilador de refrigeração

#### 6. Polia da partida

Remova a polia da partida.

#### 7. Tubo da admissão de ar

Remova o tubo da admissão de ar.

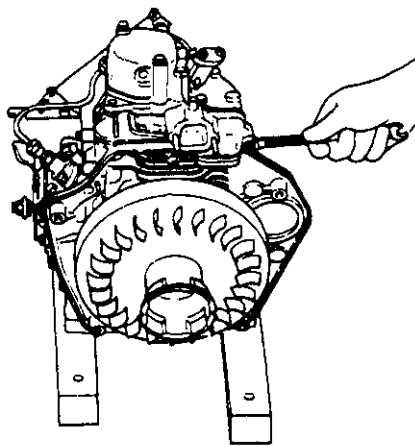


Figura 2-5 Remoção do tubo da admissão de ar

#### 8. Motor de partida

(Somente no caso de especificação de partida elétrica)

Remova o motor de partida.

#### 9. Tampa do braço do balancim da válvula

Remova a tampa do braço do balancim da válvula.

#### 10. Conjunto do braço do balancim da válvula.

Remova o conjunto do braço do balancim da válvula.

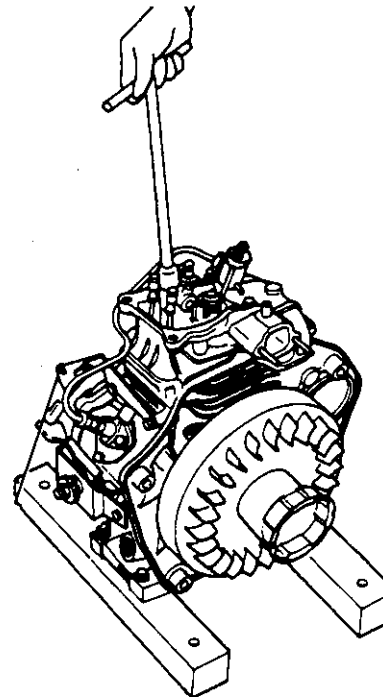


Figura 2-6: Remoção do conjunto do braço do balancim da válvula

#### 11. Hastes de comando

#### 12. Válvula de injeção do combustível

1) Remova o tubo de injeção do combustível.

2) Remova a válvula de injeção do combustível.

- Se a válvula estiver presa, solte as porcas com uma chave com a bitola do tubo de injeção do combustível.
- Cuide de não danificar a gaxeta (isolador) e o espaçador do injetor.

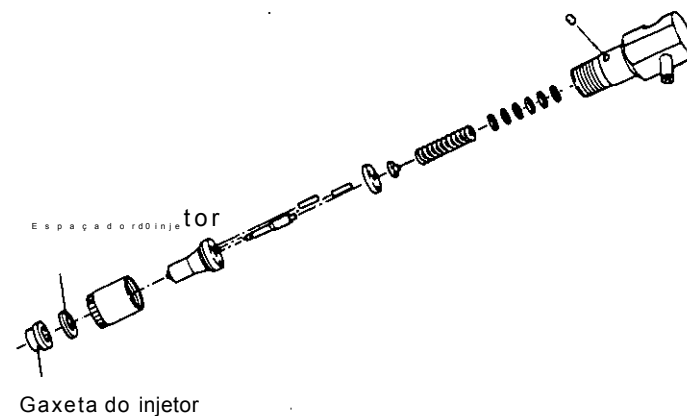


Figura 2-7 Válvula de injeção do combustível desmontada

### 13. Cabeçote do cilindro

- 1) Remova o cabeçote do cilindro.
  - Conserve a superfície de combustão voltada para cima.

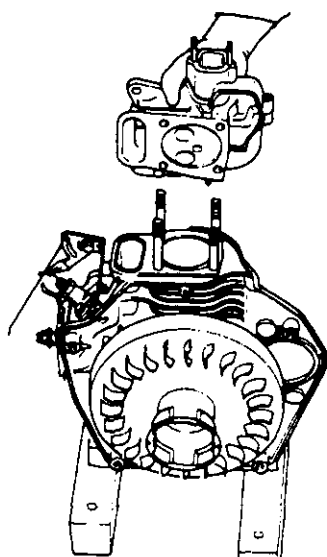


Figura 2-8 Remoção do cabeçote do cilindro

### 14. Bomba de injeção de combustível

- 1) Remova a bomba de injeção de combustível
  - Remova a bomba junto com a placa de base.
  - Cuide de enganchar a alavanca de controle na armação, antes da desmontagem.
  - Puxe para fora qualquer tubo chato remanescente.

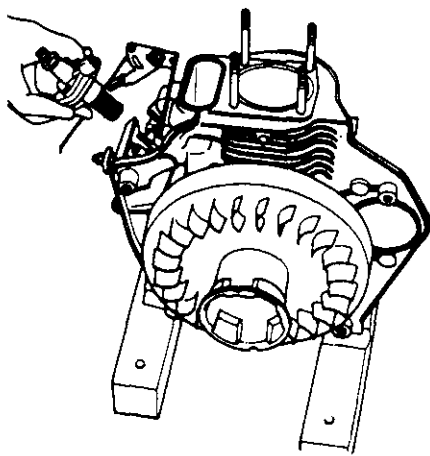


Figura 2-9 Remoção da bomba injetora de combustível

### 15. Tampa do cárter

- 1) Remova a tampa da bomba de óleo.
- 2) Remova a tampa do filtro de óleo.
- 3) Remova a tampa do cárter.
  - Os passos 1) e 2) só devem ser realizados quando necessário.
  - Cuide de não danificar a junta de vedação do óleo.

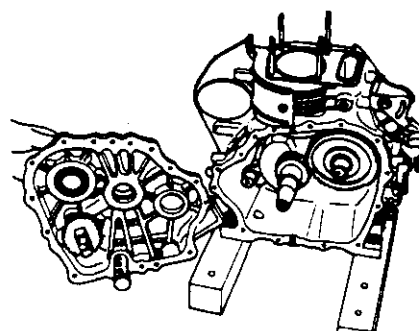


Figura 2-10 Remoção da tampa do cárter

### 16. Eixo de comando de válvulas.

- Puxe para fora o eixo de comando de válvulas.
- Verifique a marca da sincronização das válvulas.
  - Conserve separados os tuchos de escape e de admissão: pode acontecer que caiam quando se puxa para fora o eixo de comando de válvulas, e pode acontecer que sejam trocados.

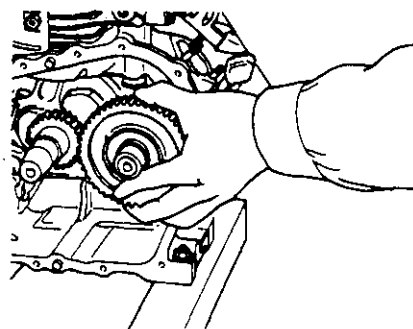


Figura 2-11 Remoção do eixo de comando de válvulas

### 17. Eixo do balanceador

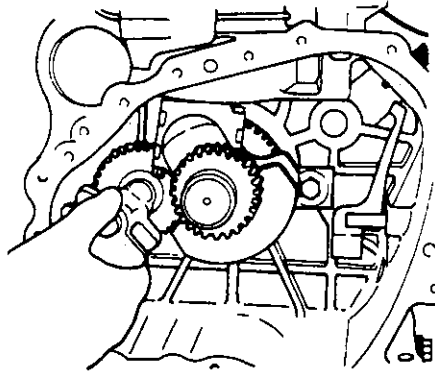


Figura 2-12 Remoção do eixo do balanceador

### 18. Pistão e conjunto da biela.

- 1) Remova os parafusos de montagem da biela.
- 2) Remova a tampa do pé da biela.
- 3) Mova o virabrequim para o ponto superior do curso e puxe para fora o pistão.
  - Remova o carvão depositado na superfície interna superior do cilindro (quando extrair o pistão).
  - Cuide que o mancai principal esteja na posição correta.

### 19. Volante

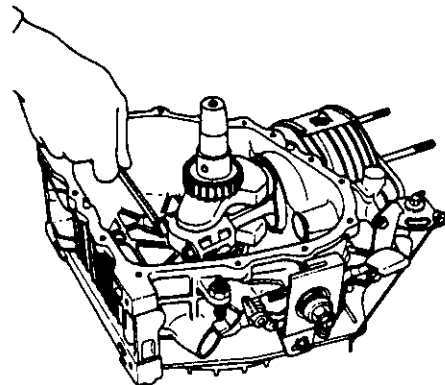


Figura 2-13 Remoção dos parafusos e porcas da biela

- 1) Solte a porca-trava.
- 2) Remova o volante.
  - Use o extrator de volante (ferramenta especial).

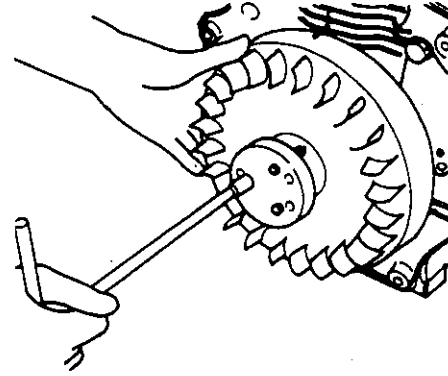


Figura 2-14 Remoção do volante

### 20. Virabrequim

- 1) Remova a chave semi-redonda do volante.
- 2) Remova o suporte do mancai.
- 3) Puxe para fora o virabrequim.
  - Cuide de não danificar a junta de vedação do óleo.

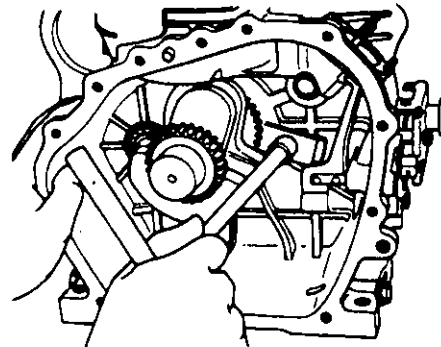


Figura 2-15 Remoção do suporte do mancai.

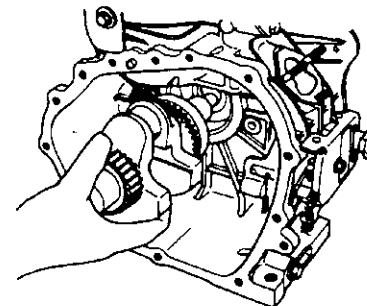


Figura 2-16 Puxar para fora o virabrequim.

### 21. Regulador ou dispositivo de controle da velocidade.

Remova o regulador ou o dispositivo de controle de velocidade se necessário.

- Danificações ou riscos no eixo da alavanca do regulador podem causar vibrações ou outros problemas. Antes da remoção cuide de verificar a posição da mola de retenção do regulador.



## Desmontagem e Montagem

### 3.2 Procedimentos para a montagem

#### Antes da montagem

- Limpe completamente e examine todas as peças.
- Aplique óleo lubrificante novo nas peças deslizantes ou giratórias.
- Use juntas de vedação e O-rings novos.
- Use cola para juntas de vedação com o fim de evitar vazamento de óleo.
- Cuide que a folga entre as peças (em relação ao óleo, ao encosto, etc.) esteja correta.
- Ao tornar a montar, alinhe as marcas de coincidências existentes nas peças.
- Use parafusos, porcas e arruelas adequadas. Aperte os parafusos e porcas de maiores proporções conforme o torque especificado. (Tenha especial cuidado com peças de liga de alumínio, pois se danificam facilmente).
- Aplique óleo lubrificante nas peças roscadas e nas faces das flanges antes de apertar os parafusos maiores conforme o torque especificado.

#### 1. Regulador ou dispositivo de controle da velocidade.

Torne a montar o regulador ou dispositivo de controle de velocidade, caso tenha sido removido.

#### 2. Virabrequim

- 1) Insira o virabrequim
- 2) Fixe o volante no virabrequim.
- 3) Instale o suporte do mancaí.
  - Cuide que o virabrequim seja inserido em todo o seu curso.
  - Engraxe as bordas da junta de vedação de óleo.
  - Aplique óleo no munhão do virabrequim e no pino.

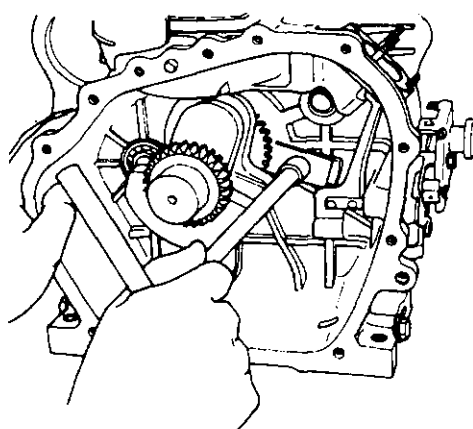


Figura 2-17 Instalação do suporte do mancaí

#### 3. Volante

Aperte o volante com uma ferramenta de retenção.

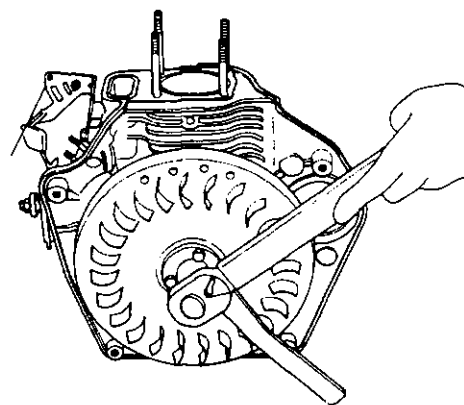
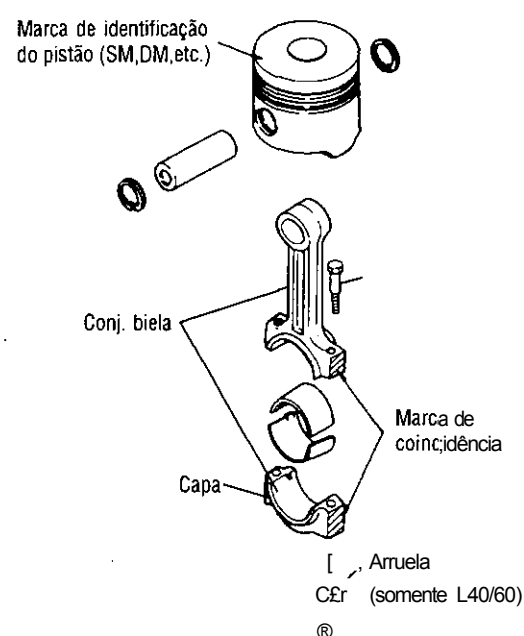


Figura 2-18 Aperto do volante

| Torque de aperto | kg.m      |
|------------------|-----------|
| L40-L70          | 12,0-13,0 |
| L75-L100         | 22,0-23,0 |

#### 4. Pistão e biela

- 1) Introduza o pistão e o conjunto da biela. Mova o virabrequim para o Ponto Morto Superior. A marca de identificação existente na cabeça do pistão deve ficar voltada para o lado da tampa do cárter.
  - Tome especial cuidado para não danificar a superfície da biela usada no L40 e L60: as superfícies são de uma liga especial de alumínio.



- 2) Instale a capa da biela  
(Use sempre uma arruela para as porcas de aperto).
  - Aplique óleo no pino do virabrequim.
  - Instale os anéis na direção correta.
  - Aplique óleo na superfície externa do pistão e na superfície interna do cilindro.

- Verifique se o mancal principal está na posição correta.

| Torque de aperto | kg.m      |
|------------------|-----------|
| L40-L70          | 1,80-2,10 |
| L75-L100         | 3,75-4,25 |

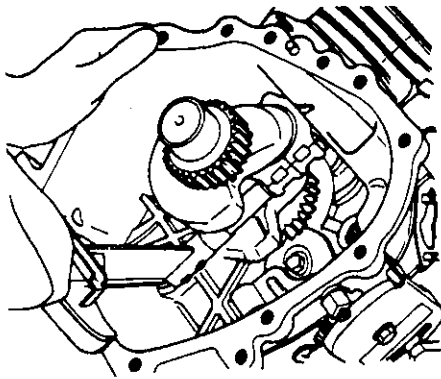


Figura 2-19 Instalação da tampa do lado do pé da biela

5. Eixo de comando de válvulas, eixo do balanceador

- 1) Insira os tuchos.
  - 2) Insira o eixo de comando de válvulas.
  - 3) Insira o eixo do balanceador.
- Não troque entre si os tuchos de escape e de admissão.
  - Cuide que as marcas de coincidência das engrenagens estejam alinhadas (veja pág. 36).

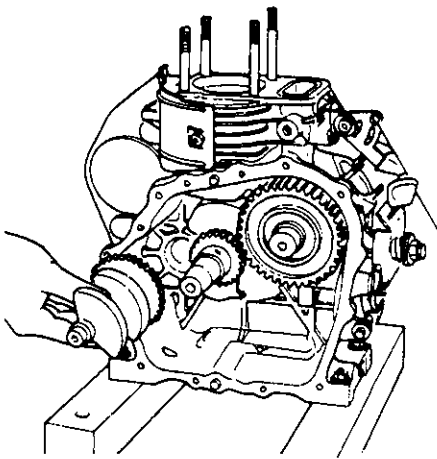


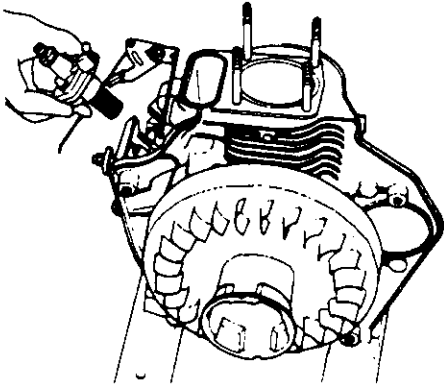
Figura 2-20 Inserção do eixo de compensação

6. Montagem inicial da bomba de injeção de combustível (cuidar que as peças estejam na posição correta).

Alinhe as marcas do volume de injeção (risco) e fixe a alavanca de controle no garfo da alavanca do regulador.

Torne a montar a bomba de injeção de combustível com uma porca, somente para fins de posicionamento.

\* Cuide que os calços de ajustagem sejam usados corretamente.



7. Tampa do cárter

- 1) Coloque uma guarnição de alumínio entre a superfície do cárter e a tampa do cárter.
  - 2) Torne a montar a tampa do cárter.  
(Aperte os parafusos na seqüência mostrada na figura. Aperte os parafusos diagonalmente).
- Para proteger a junta de vedação do óleo, fixe o dispositivo de inserção da junta de óleo no eixo antes da inserção.
  - Aplique graxa nas bordas da junta de vedação do óleo.
  - Aplique óleo no virabrequim e no eixo de comando de válvulas.
  - Cuide que as engrenagens de acionamento da bomba de óleo estejam devidamente engrenadas.

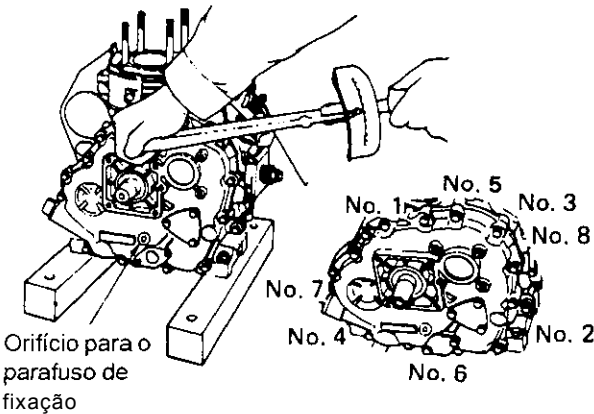


Figura 2-21 Fixação da tampa do cárter

| Torque de aperto | kg.m      |
|------------------|-----------|
| L40-L48          | 1,00-1,20 |
| L60-L100         | 2,00-2,30 |



Desmontagem e Montagem

3. Os parafusos de reforço foram acrescentados à tampa do cárter para reduzir a vibração e o ruído, a partir de fevereiro de 1987 para o L40 e o L60, enquanto que para o L90, isto aconteceu a partir de julho de 1987. No caso de um motor que possua parafusos de reforços, aperte-os depois que os parafusos da periferia da tampa do cárter tiverem sido apertados.

| Torque de aperto dos parafusos de reforço. |                  |
|--------------------------------------------|------------------|
| L40 - L100                                 | 2,00 - 2,30 kg.m |

(Veja apêndice 4)

8. Montagem (final) da bomba de injeção de combustível

Aperte a bomba de injeção de combustível.

| Torque de aperto | kg.m        |
|------------------|-------------|
| L40 - L100       | 1,00 ~ 1,20 |

9. Cabeçote do cilindro

- 1) Coloque uma junta de vedação sobre o bloco do cilindro.
- 2) Instale o O-ring (câmara do tucho).
- 3) Torne a montar o cabeçote do cilindro.
  - Cuide que a vedação de isolamento do injetor e o espaçador estejam na posição correta.

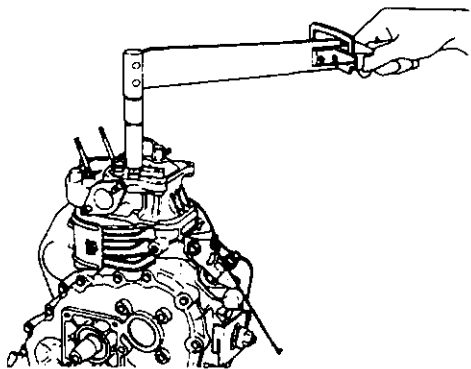


Figura 2- 22 Aperto dos parafusos do cabeçote do cilindro

| Torque de aperto do cabeçote do cilindro (kg.m) |           |         |
|-------------------------------------------------|-----------|---------|
|                                                 | Final     | Inicial |
| L40-L48                                         | 2,80-3,20 | 1,50    |
| L60-L70                                         | 4,20-4,60 | 2,20    |
| L75-L100                                        | 5,40-5,80 | 3,00    |

Aperte separadamente em 2 etapas.

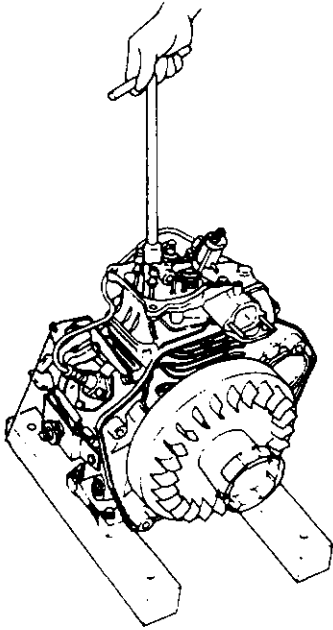
10. Hastes de comando

- Insira as hastes de comando.
  - Verifique se os tuchos estão corretamente inscritos.

11. Conjunto do braço do balancim da válvula.

- 1) Tome a montar o conjunto do braço do balancim da válvula.
- 2) Regule a folga da válvula (veja pág. 28)
  - Cuide de não perder ou danificar o pino injetor.

| Torque de aperto | kg.m        |
|------------------|-------------|
| L40 - L70        | 2,00 - 2,30 |
| L75 - L100       | 4,30 - 4,70 |

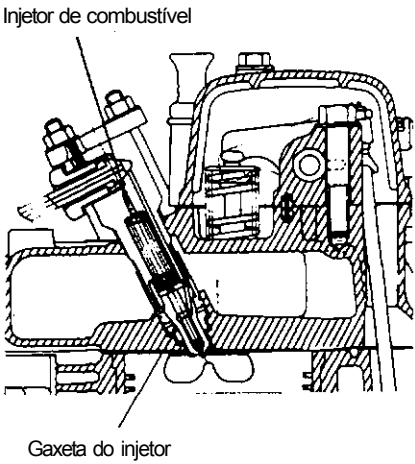


12. Tampa do braço do balancim da válvula.

- Instale a tampa do braço do balancim da válvula.
  - Cuide de instalar a junta em sua posição.

13. Válvula de injeção de combustível.

- 1) Insira a válvula de injeção de combustível.
- 2) Instale o tubo de injeção
- 3) Aperte a válvula de injeção.



| Torque de aperto | kg.m        |
|------------------|-------------|
| L40 - L100       | 1,00 - 1,20 |

- Cuide que a válvula de injeção de combustível esteja voltada para a direção correta.
- Monte com uma nova gaxeta.

#### 14. Cotovelo de admissão

Instale o cotovelo da admissão.

- Cuide que a vedação do cotovelo de admissão esteja em posição correta.

#### 15. Caixa do ventilador de refrigeração.

- 1) Instale a polia de partida.
  - 2) Instale a caixa do ventilador de refrigeração. (Torne a fixar o retrátil no caso de ter sido removido).
- Fixe a borracha de vedação na caixa.

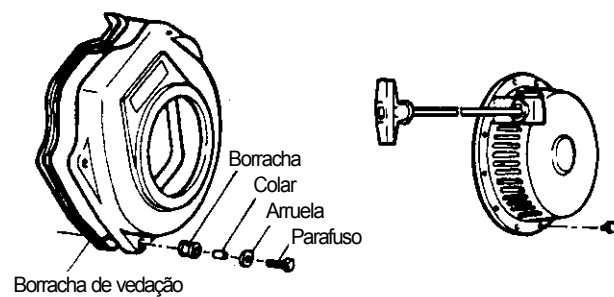


Figura 2-23 Caixa do ventilador de refrigeração

- Cuide que o colar e a borracha de suporte da caixa do ventilador estejam na posição correta.

#### 16. Filtro de ar

- 1) Instale a carcaça do filtro de ar, fixando-a.
  - 2) Instale o elemento.
  - 3) Recoloque a tampa.
- Cuide que a vedação do filtro de ar esteja em sua posição.

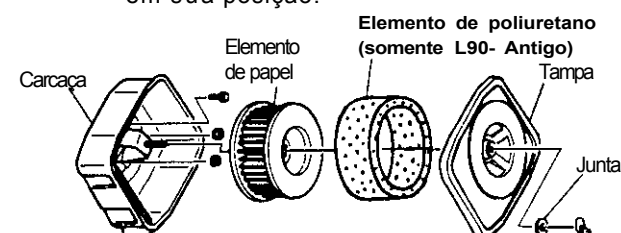


Figura 2-25 Filtro de ar

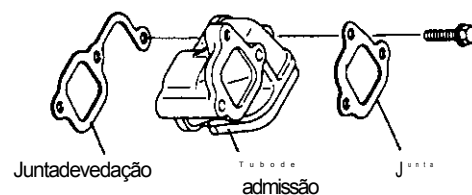


Figura 2-26 (a) Tubo da admissão

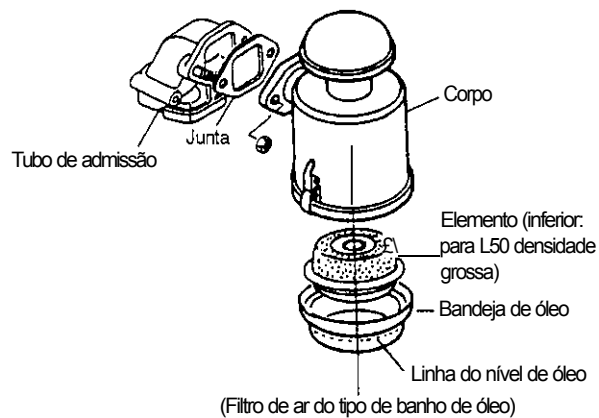


Figura 2-26 (b) Tubo de admissão

#### 17. Motor de partida

(Somente para modelos com motor de partida).  
Instale o motor de partida.

#### 18. Silencioso

Instale o silencioso.

- Não se remove a tampa do silencioso.

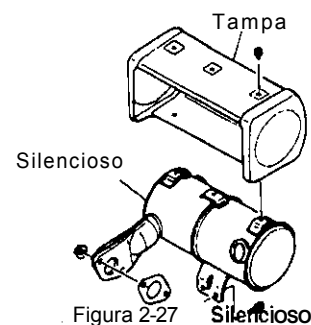
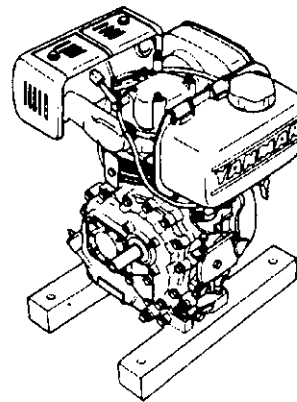


Figura 2-27 Silencioso

#### 19. Tanque de combustível

- 1) Conecte o tubo de combustível na bomba de injeção de combustível.
- 2) Fixe o tanque de combustível, usando o cinto superior de fixação.
- 3) Insira, no tanque de combustível, o tubo-ladrão de combustível.

- Cuide que a borracha de apoio do tanque de combustível esteja em seu lugar (borracha para absorção da vibração).



### 3.3 Como desmontar e montar a partida retrátil

A partida retrátil não costuma quebrar em uso normal. Caso, no entanto, quebre ou quando for necessário lubrificá-la, desmonte-a e torne a montá-la de acordo com o procedimento seguinte: (Ferramentas usadas: Chave de boca, alicate, chave defenda).

#### 1. Procedimento para desmontagem

- 1) Remova a partida retrátil do motor (usando uma chave fixa).
- 2) Puxe para fora o punho e extraia a corda da partida em aprox. 30 cm. Quando o entalhe do carretei chegar na saída da corda da partida, fixe o carretei girando com o polegar e puxe para cima a corda da partida no interior da partida retrátil usando uma chave de fenda como se mostra na Figura 2-28-a. Desenrole então a corda até que o carretei pare de girar, fazendo o carretei girar com o polegar no entalhe do carretei.

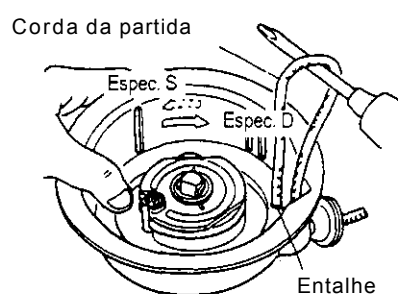


Figura 2-28-a

- 3) Remova as peças na forma mostrada na Figura 2-28-b.

Remova o anel E, segure o eixo com um alicate e torça o anel "E" para a esquerda e para a direita.

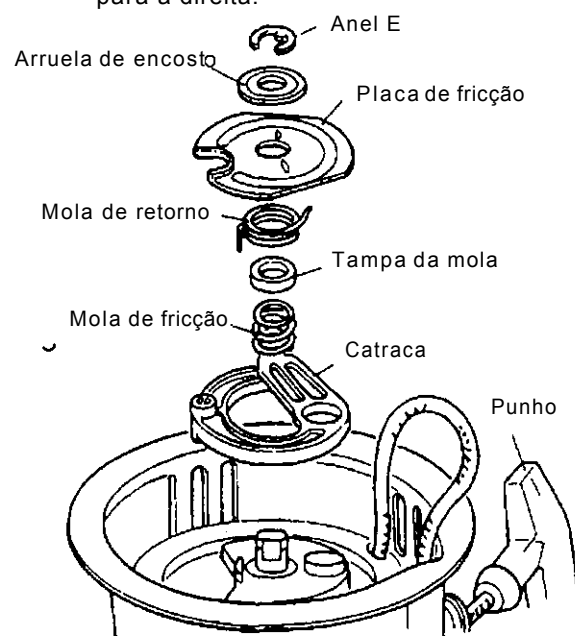


Figura 2-28-b

- 4) Remova o carretei da caixa da partida como se mostra na Figura 2-28-c. Tire fora o carretei lentamente enquanto o gira ligeiramente para a esquerda e para a direita para remover a mola. Tome cuidado para não remover o carretei rapidamente, do contrário, a mola pode saltar de seu alojamento.

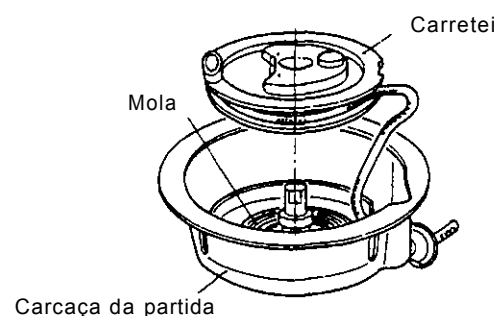


Figura 2-28-c

#### 2. Procedimento para a montagem

- 1) Verifique se a mola está assentada corretamente no alojamento da carcaça da partida. Ajuste a forma da extremidade interior da mola para fazer com que se posicione a uma distância de aprox. 4 mm do eixo, para fazer com que o gancho do carretei se prenda na mola corretamente.

(A extremidade interna da mola pode ser simplesmente reajustada por meio de alicate, em um comprimento de aprox. 10 cm).

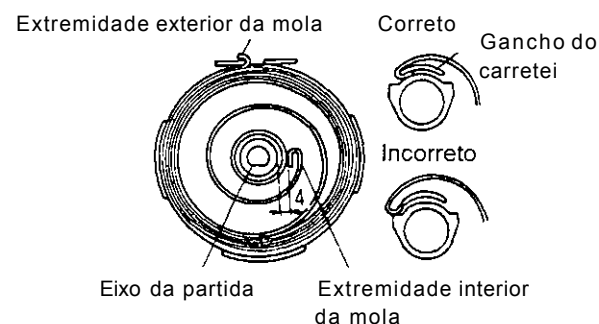


Figura 2-28-d

- 2) Enrole a corda da partida ao redor do carretei na direção da marca da seta, como se mostra na Figura 2-28-e. Puxe a corda da ranhura do carretei em 2.5 voltas, fixe o gancho do carretei na extremidade interna da mola e torne a montar o carretei corretamente na carcaça da partida. (O gancho do carretei não pode ser visto durante a montagem, por isso tome cuidado para não montar incorretamente, tal como mostra o exemplo da Figura 2-28-d).

Em seguida, segure a corda da partida como se mostra na Figura 2-28-e, enrole a corda no carretei dando 4 voltas, pressione firmemente o carretei para baixo com o polegar de tal forma que ele não gire para trás rapidamente, puxe para fora o punho, ponha a corda da partida para fora da carcaça do mesmo e gire o carretei para trás devagar.

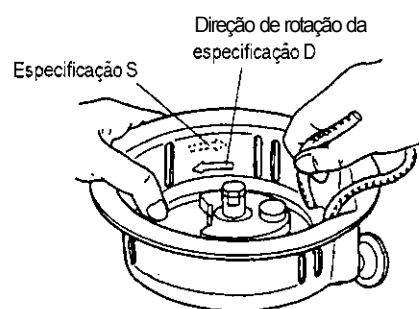


Figura 2-28-e

- 3) Monte as partes removidas na ordem inversa à da desmontagem da Figura 2-28-b. Quando colocar a placa de fricção, instale primeiro a mola de retorno um pouco mais para cima e insira-a, então, no orifício da placa de fricção na direção da seta. Quando a saliência da catraca se alinha com a guia, monte a arruela de encosto e o anel "E" enquanto pressiona para baixo a placa de fricção em direção ao carretei. (Coloque o anel "E" na ranhura do eixo da partida manualmente e em seguida aperte-o com o alicate).

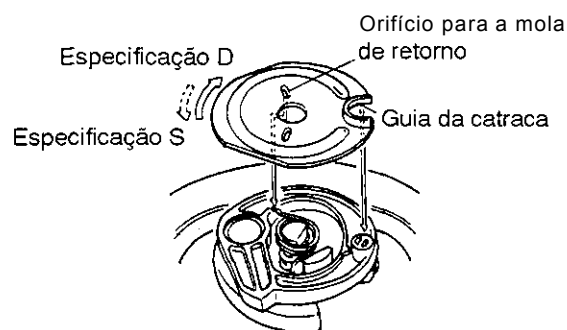


Figura 2-28-f

Com isto se completa a desmontagem e a montagem. Por precaução, cuide de verificar se todas as peças estão montadas corretamente obedecendo aos seguintes procedimentos.

### 3. Verificação após a montagem

- A: Puxe para fora a corda da partida com o punho em golpes curtos por duas ou três vezes.
  - 1) Se o punho estiver muito pesado para puxar, verifique se todas as peças foram montadas corretamente.
  - 2) Se a catraca não se move, verifique se a mola de fricção foi montada.
- B: Puxe a corda da partida em todo o seu curso usando o punho.
  - 1) Se a corda da partida fica no interior do carretei ou se ela não volta de forma alguma, é porque a mola não está funcionando corretamente. Neste caso, enrole a corda da partida uma ou duas voltas, de acordo com o procedimento descrito no item 2-28-a.
  - 2) Se o retorno da corda da partida for fraco ou o punho ficar frouxo a meio caminho, lubrifique as peças de fricção com várias cotas de óleo lubrificante. Se ainda assim o defeito não puder ser corrigido, enrole a corda da partida uma ou duas voltas. (Assegure-se de que a mola funcione corretamente, de acordo com o procedimento descrito sob 1) acima).
  - 3) Se a mola estiver desengatada do gancho do carretei e a corda da partida não puder ser enrolada no interior do carretei, repita a montagem do início.

4. Controle e Manutenção

4.1 CABEÇOTE DO CILINDRO

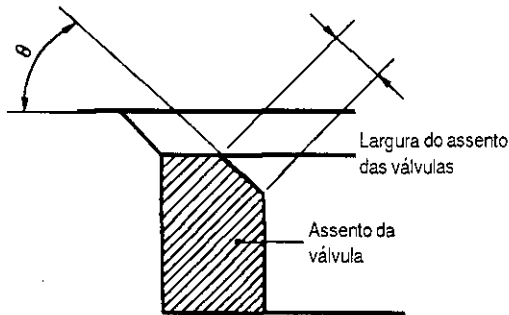
1) Superfícies de combustão

Remova a válvula de injeção do combustível, a válvula de admissão e a válvula de escape. Limpe a superfície de combustão da válvula e verifique se há trincas ou outros danos. Use o penetrante de cor, para procurar trincas diminutas.

2) Assentamento das válvulas de admissão e escape

Os assentos das válvulas são instalados a frio no cabeçote do cilindro para melhorar sua resistência ao desgaste. Limpe o carvão depositado nos assentos das válvulas, visto que o carvão acumulado, o desgaste excessivo e a corrosão podem causar vazamentos da compressão.

Os assentos das válvulas são resfriados com nitrogênio líquido para serem inseridos no cabeçote do cilindro.



| Item                 | Padrão       |
|----------------------|--------------|
| Ângulo do assento(O) | 45°          |
| Largura do assento   | 1,5 - 3,0 mm |

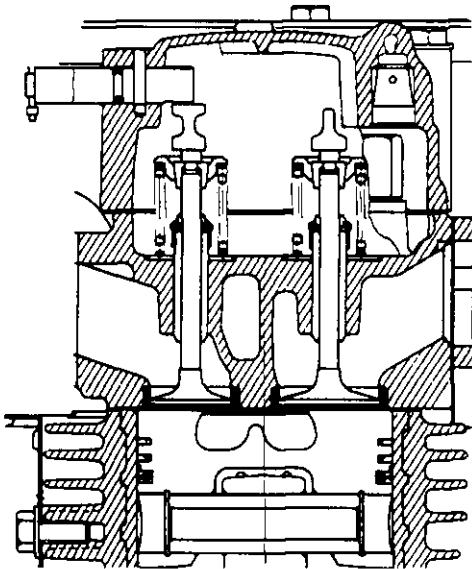
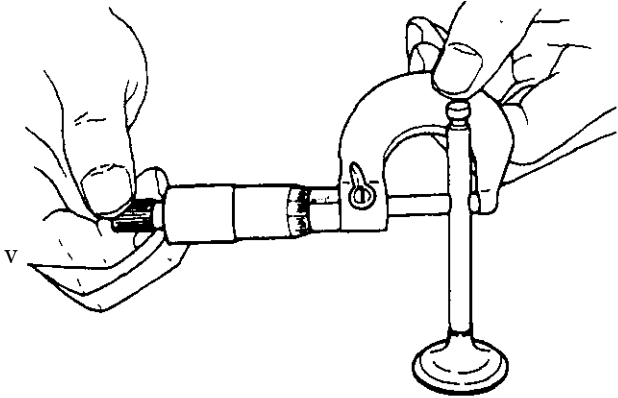


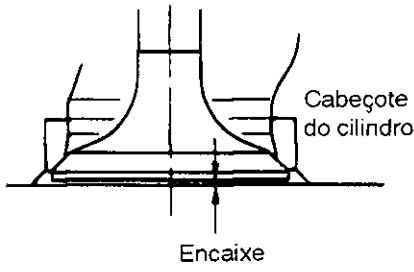
Figura 3-1 Conjunto das válvulas de admissão/escape

3) Válvulas de admissão/escape, e guia das válvulas

- (1) Verifique se a haste da válvula está desgastada ou torta e substitua se necessário. Não troque entre si as hastes das válvulas de admissão e de escape.



- (2) Verifique o encaixe da válvula. Substitua as válvulas gastas. (Veja abaixo os limites de serviço).



| Item               | Padrão para L40a L100 | Limite de serviço |
|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Encaixe da válvula | 0,3-0,7               | 1.1               |

Controle e Manutenção

Guia da válvula

| Modelo \ I t e m |                   | Diâm. int. da guia da válvula |           | Diâm. ext. da haste da válvula |             |
|------------------|-------------------|-------------------------------|-----------|--------------------------------|-------------|
|                  |                   | Admissão                      | Escape    | Admissão                       | Escape      |
| L40-L48          | Padrão            | 5,5-5,515                     | 5,5-5,515 | 5,465-5,475                    | 5,450-5,460 |
|                  | Limite de serviço | 5,58                          | 5,58      | 5,40                           | 5,40        |
| L60-L70          | Padrão            | 6,0-6,015                     | 6,0-6,015 | 5,960-5,975                    | 5,945-5,960 |
|                  | Limite de serviço | 6,08                          | 6,08      | 5,90                           | 5,90        |
| L75-L100         | Padrão            | 7,0-7,015                     | 7,0-7,015 | 6,960-6,975                    | 6,945-6,960 |
|                  | Limite de serviço | 7,08                          | 7,08      | 6,90                           | 6,90        |

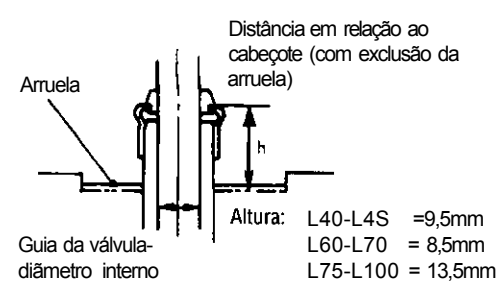


Figura 3-2 Vedação da haste da válvula

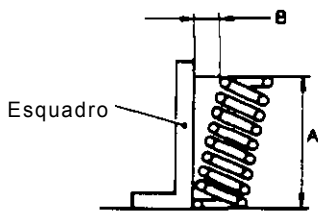
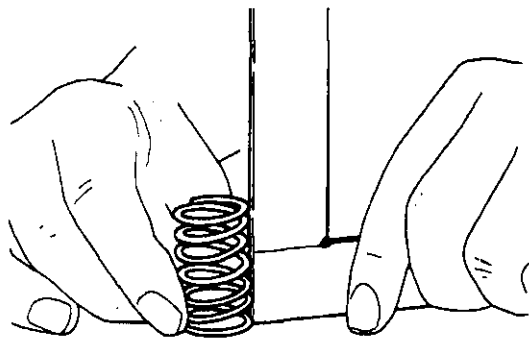
(PRECAUÇÕES)

1. As guias de válvulas de admissão/escape são munidas de uma junta de vedação da haste da válvula. As juntas de vedação das hastes não podem ser reaproveitadas devendo ser substituídas por novas.
2. Quando inserir a válvula de admissão ou de escape, aplique óleo de lubrificação na haste da válvula.
3. Instale a junta de vedação da haste da válvula na guia da válvula com uma ferramenta especial.



4. Mola da válvula

- 1) Verifique a mola da válvula para ver se há algum defeito ou corrosão.
- 2) Meça seu comprimento útil.
- 3) Meça a inclinação da mola. (Quando a mola se inclina para a direita ou para a esquerda).



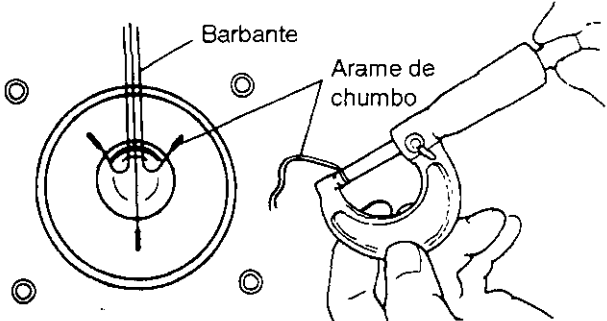
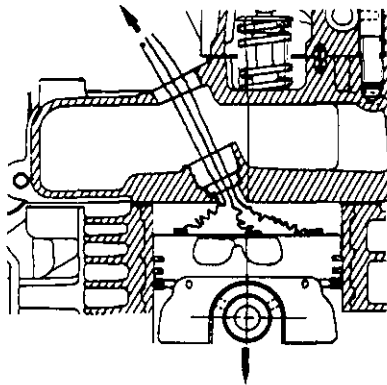
| Mola da válvula   | Padrão          |                 | Limite de desgaste |         |
|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------|---------|
|                   | L40-L48         | L60-L70         | L40-L48            | L60-L70 |
| Comprimento (A)   | 28              | 33              | 26,5               | 31,5    |
| Inclinação (B)    | <0,75           | <0,8            | —                  | —       |
| Constante da mola | 1,14-1,40 kg/mm | 1,27-1,55 kg/mm | —                  | —       |

| Mola da válvula   | Padrão          | Limite de desgaste |
|-------------------|-----------------|--------------------|
|                   | L75-L100        | L75-L100           |
| Comprimento (A)   | 40              | 39,5               |
| Inclinação (B)    | < 1,0           | —                  |
| Constante da mola | 1,80-2,51 kg/mm | —                  |

5. Medição da folga superior

- (1) Remova o cabeçote do cilindro. Coloque arame de chumbo de alta qualidade (diâm. 1.2 x aprox. 10 mm em 3 pontos da parte superior do pistão.

- (2) Torne a montar a junta de vedação e o cabeçote. Aperte-os conforme o torque especificado na ordem indicada de aperto.
- (3) Pressione para baixo os arames de chumbo com o pistão, girando o virabrequim em sua direção normal de rotação.
- (4) Remova o cabeçote do cilindro e meça a espessura dos 3 arames de chumbo amassados.  
Em lugar de remover o cabeçote do cilindro, enfie um barbante amarrado no arame de chumbo através do orifício do injetor, puxe-o para fora para trazer o arame de chumbo do cabeçote do cilindro, como se mostra na Figura abaixo e aplique o item (3) descrito acima.
- (5) A folga superior é a média das 3 espessuras medidas. Tire a média das 3 espessuras.

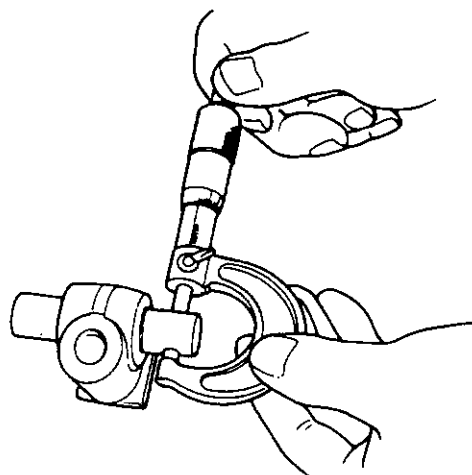


| mm             |         |
|----------------|---------|
| Folga superior | 0.5-0.7 |

6) Braços do balancim das válvulas de admissão e de escape e hastes de comando.

- (1) Eixos dos braços do balancim das válvulas. Meça o diâm. externo do eixo e o diâm. interno do braço do balancim da válvula. Se os diâmetros excederem os limites de serviço mostrados abaixo, substitua o eixo do braço do balancim da válvula ou os braços do balancim da válvula.

## Controle e Manutenção



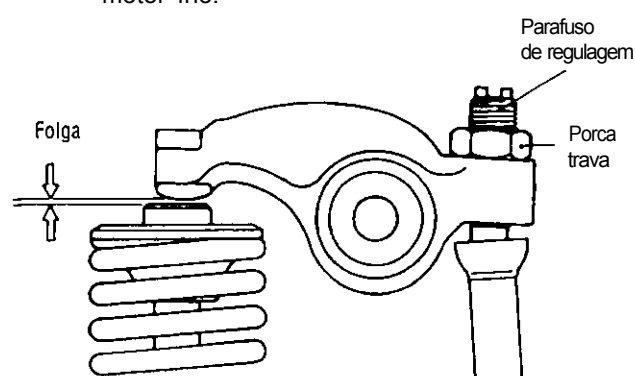
- (2) Hastes de comando.  
Verifique se há flexão.

(mm)

| Modelo                     | L40-L100      |                    |
|----------------------------|---------------|--------------------|
| Item                       | Padrão        | Limite de desgaste |
| Distorção haste de comando | 0,05 ou menos | 0,3                |

### 7) Regulagem da folga da válvula

- (1) A folga da válvula deve ser regulada com o motor frio.



(mm)

| Modelo                                                             | L40 ~ L70     |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| Item                                                               | Padrão        | Limite de desgaste |
| Diâm. ext. do eixo do balancim da válvula de admissão e de escape. | 11,989-12,000 | 11,90              |
| Diâm. int. dos balancins da válvula de admissão e de escape.       | 12,016-12,034 | 12,10              |
| Folga entre o eixo do balancim da válvula e o furo do balancim.    | 0,016-0,045   | —                  |

| Modelo                                                             | L75-L100      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| Item                                                               | Padrão        | Limite de desgaste |
| Diâm. ext. do eixo do balancim da válvula de admissão e de escape. | 14,989-15,000 | 14,90              |
| Diâm. int. dos balancins da válvula de admissão e de escape.       | 15,016-15,034 | 15,10              |
| Folga entre o eixo do balancim da válvula e o furo do balancim.    | 0,016-0,045   | —                  |

| Folga da válvula de L40 - L100 | Padrão |
|--------------------------------|--------|
| Admissão                       | 0,15   |
| Escape                         | 0,15   |

- (2) A tabela abaixo mostra a sincronização dos tempos das válvulas.

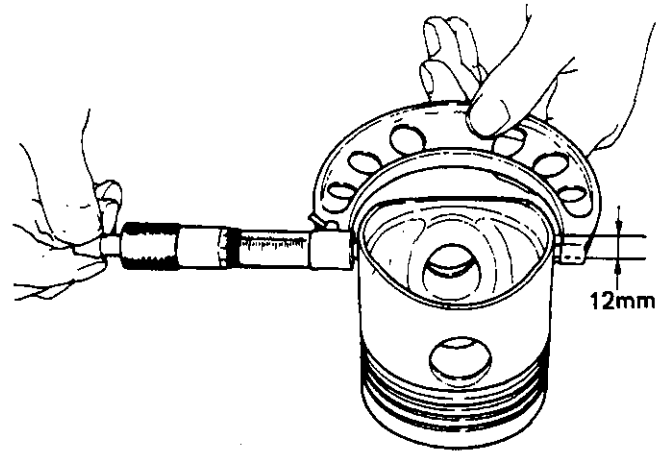
| Sincronização dos tempos das válvulas |         | Padrão            |          |
|---------------------------------------|---------|-------------------|----------|
|                                       |         | L40-L70           | L75-L100 |
| Admissão                              | aberto  | antes do PMS 25°  | 20,0°    |
|                                       | fechado | depois do PMI 59° | 53,0°    |
| Escape                                | aberto  | antes do PMI 59°  | 53,0°    |
|                                       | fechado | depois do PMS 25° | 20,0°    |



4.2 PISTÃO E PINO DO PISTÃO

1) Pistão

- (1) Verificar o topo e a superfície do pistão.  
Remova o carvão acumulado no topo do pistão e na superfície de combustão. Tome o cuidado de não arranhar a superfície. Verifique se a superfície de combustão apresentadanos.
- (2) Verificação e medição do diâmetro externo do pistão.
  - 1) Substitua o pistão se sua superfície externa e a ranhura do anel estiverem danificados.
  - 2) Meça o diâmetro externo do pistão transversalmente em relação ao pino, aprox. 12 mm a partir da base do pistão.



- (3) Verificação do orifício do pino do pistão.
  - 1) Substitua o pistão se o orifício do pino tiver a cor alterada ou estiver danificado.
  - 2) Meça o diâmetro interno do orifício do pino do pistão. Se exceder o limite de serviço, substitua o pistão.
  - 3) Procedimentos para a substituição do pistão.  
Aqueça o pistão até 70-80°C, alinhe o orifício da extremidade menor com o orifício do pino do pistão, e então introduza o pino do pistão no orifício.

Modo recomendado para aquecer o pistão.

Aqueça o pistão em óleo.  
Evite aquecê-lo diretamente.

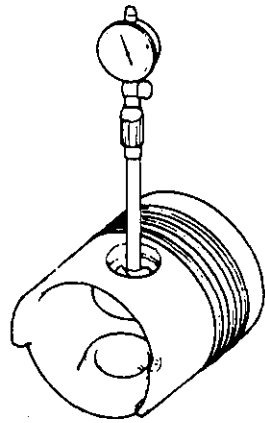


Figura 3-4 Verificação do orifício do pino do pistão.

| Diâmetro externo do Pistão (mm) |        |                    |
|---------------------------------|--------|--------------------|
| Modelo                          | Padrão | Limite de desgaste |
| L40AE                           | 67,965 | 67,68              |
| L48AE                           | 69,965 | 69,70              |
| L60AE                           | 74,965 | 74,70              |
| L70AE                           | 77,965 | 77,70              |
| L75AE                           | 79,965 | 79,70              |
| L90AE                           | 83,965 | 83,70              |
| L100AE                          | 85,965 | 85,70              |

| Folga entre o pistão e a camisa (mm) |           |                   |
|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| Modelo                               | Padrão    | Limite de serviço |
| L40AE-L90AE                          | 0,04-0,06 | —                 |
| L100AE                               | 0,05-0,07 | —                 |

| Diâmetro interno do furo do pino do pistão (mm) |               |                    |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------------|
| Modelo                                          | Padrão        | Limite de desgaste |
| L40AE-L48AE                                     | 18,985-18,996 | 19,07              |
| L60AE-L70AE                                     | 20,983-20,996 | 21,07              |
| L75AE-L100AE                                    | 22,983-22,996 | 23,07              |

## Controle e Manutenção

### (4) Pistão e pino do pistão.

Aqueça o pistão até 70-80 °C, antes de removê-lo.

Para tomar a montá-lo, repita a mesma operação.

### 2) Pino do pistão

Meça o diâm. ext. do pino do pistão, substitua se tiver gasto além do limite padrão.

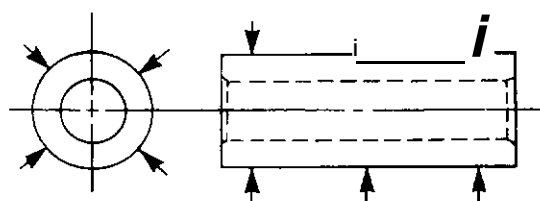


Figura 33 Medição do ponto do pino do pistão

(mm)

| Modelo                       | L40-L48       | L60-L70       | L75-L100      |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Diâm. ext. do pino do pistão |               |               |               |
| Padrão                       | 18,992-19,000 | 20,991-21,000 | 22,991-23,000 |
| Limite                       | 18,92         | 20,91         | 22,91         |

### 3) Anéis do pistão

#### (1) Medição dos anéis do pistão

Meça a espessura e a largura do anel do pistão. Introduza o anel do pistão na ranhura do anel do pistão e meça a folga.

Substitua o anel do pistão se estiver excessivamente gasto.

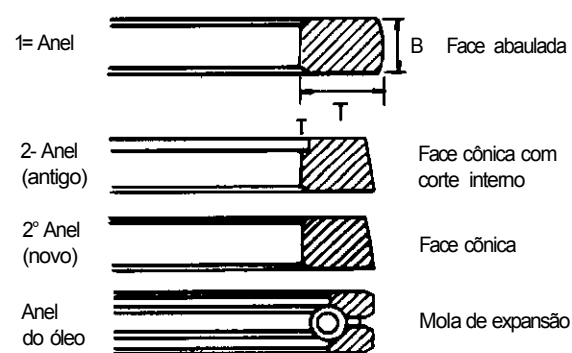


Figura 35 Configuração do anel

### Anel de pistão

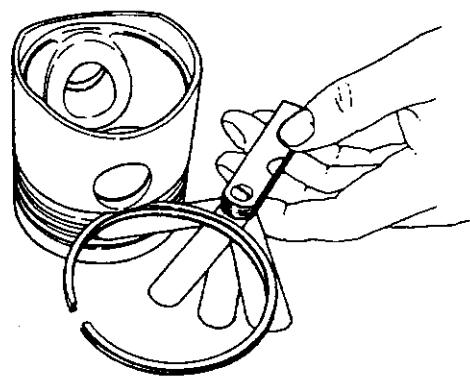
(mm)

| Modelo         |                    | 1º Anel |             | 2º Anel   |             | Anel do óleo |             |
|----------------|--------------------|---------|-------------|-----------|-------------|--------------|-------------|
|                |                    | T       | B           | T         | B           | T            | B           |
| L40AE          | Padrão             | 2,7-2,9 | 1,470-1,485 | 2,75-2,95 | 1,470-1,490 | 2,6-2,8      | 3,470-3,490 |
|                | Limite de desgaste | 2,52    | 1,36        | 2,75      | 1,36        | 2,49         | 3,36        |
| L48AE          | Padrão             | 3,0-3,2 | 1,470-1,485 | 3,0-3,2   | 1,470-1,490 | 2,0-2,4      | 3,470-3,490 |
|                | Limite de desgaste | 2,77    | 1,36        | 2,77      | 1,36        | 1,99         | 3,36        |
| L60AE<br>L70AE | Padrão             | 3,2-3,4 | 1,470-1,485 | 3,2-3,4   | 1,470-1,490 | 2,1-2,5      | 3,470-3,490 |
|                | Limite de desgaste | 2,97    | 1,36        | 2,97      | 1,36        | 2,07         | 3,36        |
| L75AE          | Padrão             | 3,3-3,5 | 1,470-1,485 | 3,3-3,5   | 1,970-1,990 | 2,4-2,8      | 3,970-3,990 |
|                | Limite de desgaste | 3,07    | 1,36        | 3,07      | 1,86        | 2,37         | 3,86        |
| L90AE          | Padrão             | 3,4-3,6 | 1,470-1,485 | 3,4-3,6   | 1,970-1,990 | 2,5-2,9      | 3,970-3,990 |
|                | Limite de desgaste | 3,17    | 1,36        | 3,17      | 1,86        | 2,47         | 3,86        |
| L100AE         | Padrão             | 3,6-3,8 | 1,470-1,485 | 3,6-3,8   | 1,970-1,990 | 2,5-2,9      | 3,970-3,990 |
|                | Limite de desgaste | 3,37    | 1,36        | 3,37      | 1,86        | 2,47         | 3,86        |

## Controle e Manutenção

### Medição de canaleta do pistão (mm)

| Item         |                 | Modelo | L40-L70     | L75-L100 |
|--------------|-----------------|--------|-------------|----------|
| 1º Anel      | Largura do anel |        | 1,5         | 2,0      |
|              | Ranhurado anel  |        | 1,5         | 2,0      |
|              | Folga lateral   | Padrão | 0,065-0,095 |          |
|              |                 | Limite | 0,15        |          |
| 2º Anel      | Largura do anel |        | 1,5         | 2,0      |
|              | Ranhurado anel  |        | 1,5         | 2,0      |
|              | Folga lateral   | Padrão | 0,03-0,065  |          |
|              |                 | Limite | 0,15        |          |
| Anel do óleo | Largura do anel |        | 3,5         | 4,0      |
|              | Ranhurado anel  |        | 3,5         | 4,0      |
|              | Folga lateral   | Padrão | 0,02-0,055  |          |
|              |                 | Limite | 0,15        |          |



Medição da folga entre o anel do pistão e a ranhura (lado folga)

#### (2) Medição da altura das extremidades do anel do pistão.

Meça a abertura das extremidades do anel usando um cilindro novo sem desgaste. Caso faça a medição da folga em um motor já em uso, meça na parte inferior do cilindro, visto que aí haverá menos desgaste. Empurre o anel no cilindro com o topo do pistão.

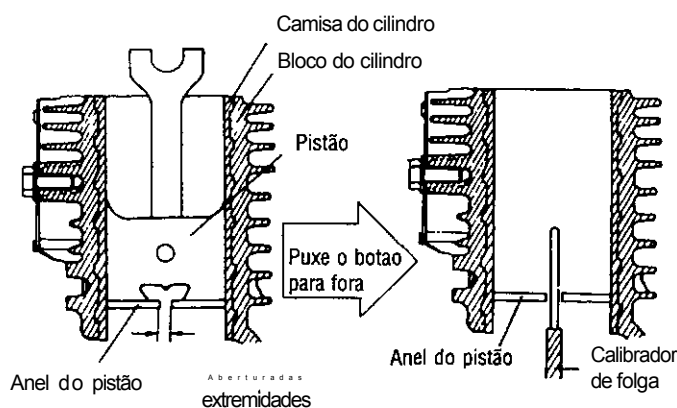


Fig. 3-6 Medição de abertura das extremidades de anel

### Medição da abertura das extremidades do anel do pistão (mm)

| ^ " " _ _ _ ^ ^                             |              | Modelo          |  | L40 - L100 |                    |
|---------------------------------------------|--------------|-----------------|--|------------|--------------------|
| Item                                        |              | ^ " " _ _ ^ ^ ^ |  | Padrão     | Limite de desgaste |
| Abertura das extremidades do anel do pistão | 1º Anel      |                 |  | 0,20-0,35  | 1,0                |
|                                             | ^ Anel       |                 |  | 0,30-0,45  | 1,0                |
|                                             | Anel do óleo |                 |  | 0,15-0,35  | 1,0                |

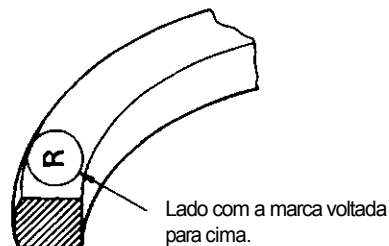
#### (3) Precauções a serem tomadas quando se montarem os anéis de pistão.

1) Utilize a ferramenta de finalidade especial para instalar ou remover o anel do pistão. Nunca risque o anel do pistão.

2) Limpe cuidadosamente a ranhura do anel.

A abertura das extremidades de anel superior deve estar voltada para o lado da admissão.

3) Quando introduzir o anel, a marca de coincidência deve estar voltada para cima.

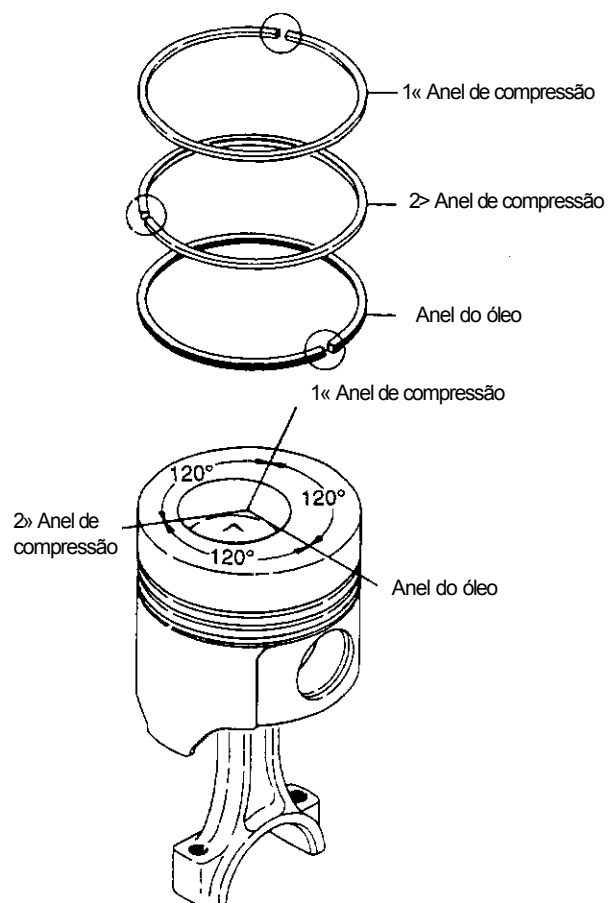


4) Cuide que o anel se desloque suavemente.

5) Quando introduzir a mola de expansão no anel da espiral, cuide que a junção da mola de expansão esteja oposta à abertura das extremidades do anel.

6) Cuide para que cada abertura do anel do pistão esteja 120° de distância uma da outra.

## Controle e Manutenção

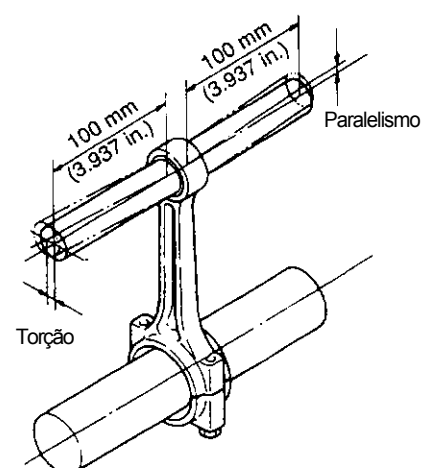


Passe o dispositivo de medição através dos orifícios do pé e da cabeça da biela para medir o paralelismo ou torção.

Substitua a biela se estiver torta além do limite tolerável.

(mm)

| Item                  | L40 -L100 |
|-----------------------|-----------|
| Paralelismo ou torção | 0,05      |



### (2) Abertura lateral da biela

Torne a fixar a biela no virabrequim para certificar-se de que a folga lateral do virabrequim é correta. Certifique-se de que as superfícies de apoio da cabeça e do pé da biela não estejam danificadas.

(mm)

| Modelo        | L40 - L100 |
|---------------|------------|
| Folga lateral | 0,2-0,4    |

## 4.3 BIELA

### 1) Verificação da biela

- (1) Paralelismo ou torção dos orifícios da cabeça e do pé da biela.

### Orifícios da cabeça e do pé da biela

(mm)

| Modelo                                       |                          | L40-148        |                    | L60~ L70       |                    | L75~L100       |                    |
|----------------------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                                              |                          | Padrão         | Limite de desgaste | Padrão         | Limite de desgaste | Padrão         | Limite de desgaste |
| Orifício da cabeça da biela (pino do pistão) | Diâm. Int.               | Ø19,012~19,024 | Ø19,10             | Ø21,014~21,028 | Ø21,10             | Ø23,025~23,038 | Ø23,10             |
|                                              | Folga do óleo            | 0,015~0,030    | —                  | 0,017~0,034    | —                  | 0,028~0,044    | —                  |
| Pé da biela (mancal da biela)                | Diâm. Int. (direção Y-Y) | Ø30,007~30,015 | Ø30,09             | Ø36,007~36,015 | Ø36,09             | Ø40,000~40,042 | Ø40,08             |
|                                              | Folga do óleo            | 0,025~0,050    | —                  | 0,025~0,050    | —                  | 0,033~0,062    | —                  |

## 2) Verificação do mancai da biela

- (1) Verifique a superfície de contato do mancai da biela com relação à quebra, fusão, agarramento, etc.  
Substitua-o se estiver partido ou danificado.

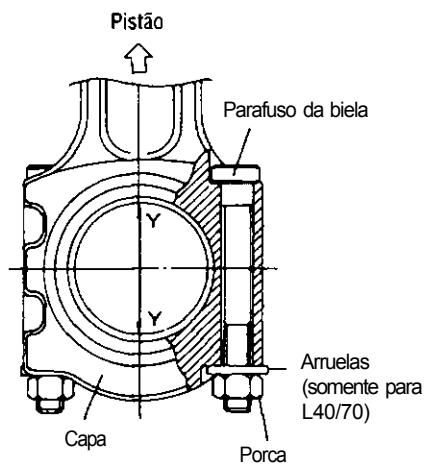
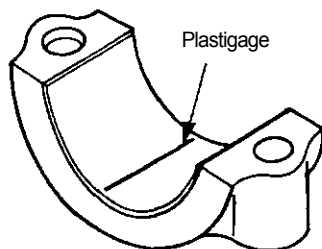


Figura 3-7 Verificação do mancai da biela

- (2) Medição da folga entre o mancai da biela e o virabrequim (maneira de uso do Plastigage - fio de medição)

- 1) Remova a capa da biela e limpe o óleo do mancai.
- 2) Colocar o fio de medição.



- 3) Montar o conjunto da biela no colo do virabrequim e apertar com o torque especificado. Desmonte a capa da biela e meça a largura do fio de medição amassado com uma escala própria que indica a folga do mancai.

| Torque de aperto |          | (kg.m)    |
|------------------|----------|-----------|
| Item             | Modelo   |           |
| Biela            | L40-L70  | 1,80-2,10 |
|                  | L75-L100 | 3,75-4,25 |

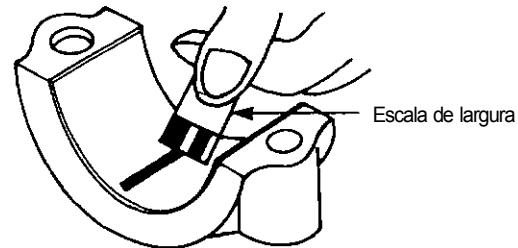


Figura 3-8 Medição da folga do metal de pino do virabrequim

### OBS.: Maneira tradicional

Faça a medição do diâmetro do munhão do virabrequim utilizando um micrômetro externo e subtraia do valor encontrado na medição do diâmetro interno da biela, dividida por 2 e compare com a tabela a seguir.

### Folga entre o virabrequim e o casquilho da biela

(mm)

| Item                                             | Modelo | L40-L70     | L75-L100    |
|--------------------------------------------------|--------|-------------|-------------|
| Folga entre o virabrequim e o casquilho da biela |        | 0,025-0,050 | 0,033-0,062 |
| Limite de desgaste                               |        | 0,12        |             |

(mm)

|                 |      |
|-----------------|------|
| Mancai da biela | 0,25 |
| Sub-medida      | 0,50 |

### 3) Conexão do pistão e da biela

Alinhe a marca do topo do pistão e as marcas de coincidência existentes na biela, tal como mostra a ilustração da página seguinte. Quando introduzir o pistão no cilindro, posicione a marca do topo do pistão de tal forma que fique voltada para o lado da tampa do cárter (caixa de câmbio). A biela do motor L40 e L60 é feita de uma liga especial de alumínio L/90: liga de aço carbono). Instale-a cuidando que não caia nem bata em um objeto duro.

Controle e Manutenção

| Marca do pistão |               |          |                                  |
|-----------------|---------------|----------|----------------------------------|
| Modelo          | Especificação | Marca    |                                  |
|                 |               | Original | Pistão do tipo de reforço de aço |
| L40             | S             | G        | SM,SS,SL(TSM,TSS,TSL)            |
|                 | D             |          | DM,DS,DL(TDM,TOS,TDL)            |
| L60             | S             | S        | SM,SS,SL                         |
|                 | D             | D        | DM,DS,DL                         |
| L90             | S             | S        | SM,SS,SL                         |
|                 | D             | D        | DM,DS,DL                         |

Observação: os pistões das especificações S e D não são intercambiáveis.

Especificação S: Tomada de força do comando de válvula.  
Especificação D: Tomada de força do virabrequim.

Os parênteses indicam o modelo L40E-ST (M) 1 e o motor L40E-DT (M) 1.

Também se aplica ao motor com pistão mergulhador do tipo chato.  
(Veja Apêndice 4)

SM, SS, SL Marca do tamanho do pistão (o departamento de peças de reposição só fornece o tamanho "M").

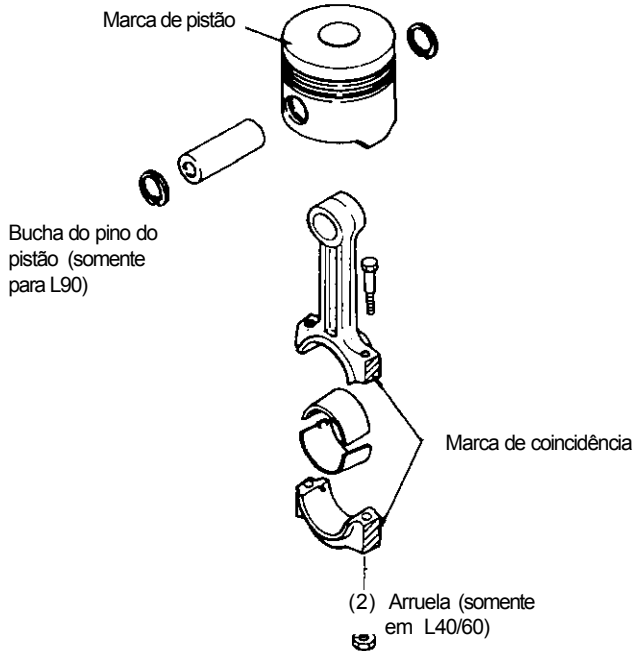


Figura 39 Pistão e Biela

Marca do pistão e cilindro

No topo do pistão e bloco do cilindro é encontrado a MARCA conforme a tabela abaixo, selecionando a montagem do pistão ao cilindro.

( ) Montagem de fábrica

( ) Fornecimento de peça de reposição é somente SM ou DM.

| diâmetro externo do pistão          | Marca |    |
|-------------------------------------|-------|----|
|                                     | S     | D  |
| -0,015 ou menor<br>+ 0,005 ou maior | SS    | DS |
| menor que+ 0,005<br>-0,005 ou maior | SM    | DM |
| menor que-0,005<br>- 0,005 ou maior | SL    | DL |

d: Diâmetro padrão (pag. 32)

| Marca | Diâmetro interno do cilindro          |
|-------|---------------------------------------|
| S     | + 0,0030 ou menor<br>+ 0,020 ou maior |
| M     | menor que+ 0,020<br>+ 0,010 ou maior  |
| L     | menor que + 0,010<br>+ 0,005 ou maior |

D: diâmetro nominal



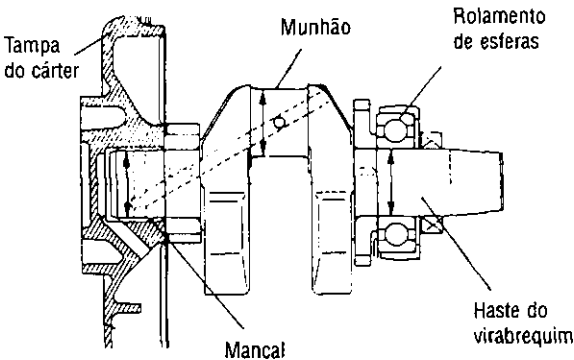
4.4 VIRABREQUIM, VOLANTE E MANCAL PRINCIPAL

1) Virabrequim

- (1)

Verificação da haste por meio de líquido penetrante. Limpe o virabrequim e verifique se possui trincas usando o penetrante de cor ou a inspeção magnética.  
  
Substitua o virabrequim se estiver trincado ou muito danificado.
- (2)

Medição do pino do virabrequim e do munhão.  
  
Examine o diâmetro do munhão para ver se a superfície está gasta. Substitua a peça se estiver gasta além do limite tolerável.



| Virabrequim           |                                          |                             | (mm)           |                    |                |                    |                |                    |
|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
| D i m e n s ã o       |                                          |                             | L40-L48        |                    | L60-L70        |                    | L75-L100       |                    |
|                       |                                          |                             | Padrão         | Limite de desgaste | Padrão         | Limite de desgaste | Padrão         | Limite de desgaste |
| Virabrequim           |                                          |                             |                |                    |                |                    |                |                    |
| Munhão do virabrequim |                                          | Diâm. ext.                  | 029,965-29,982 | 029,90             | 035,965-35,982 | 035,90             | 039,965-39,982 | 039,90             |
|                       |                                          | Folga do óleo               | 0,025-0,055    | —                  | 0,025-0,055    | —                  | 0,032-0,063    | —                  |
| Haste do virabrequim  | Lado mancais (Lado tampa)                | Diâm. ext.                  | 030,002-30,015 | 029,91             | 035,002-35,018 | 034,91             | 040,002-40,018 | 039,91             |
|                       |                                          | Diâm. int. do mancal(plano) | 030,015-30,078 | 030,13             | 035,009-35,078 | 035,13             | 040,009-40,078 | 040,13             |
|                       |                                          | Folga do óleo               | 0,025-0,058    | 0,17               | 0,027-0,079    | 0,17               | 0,027-0,079    | 0,17               |
|                       | Lado rolamento de esferas (lado volante) | Diâm. ext.                  | 030,002-30,015 | —                  | 035,007-35,018 | —                  | 040,007-40,018 | —                  |
|                       |                                          | Diâm. int. do rolamento     | 029,990-30,000 | —                  | 034,988-35,000 | —                  | 039,988-40,000 | —                  |
|                       |                                          | Tolerância de montagem      | 0,002-0,025    | —                  | 0,007-0,030    | —                  | 0,007-0,030    | —                  |

- (3)

O rolamento de esferas do lado volante foi impressa no virabrequim. (Substitua o conjunto virabrequim, se o rolamento estiver solto).

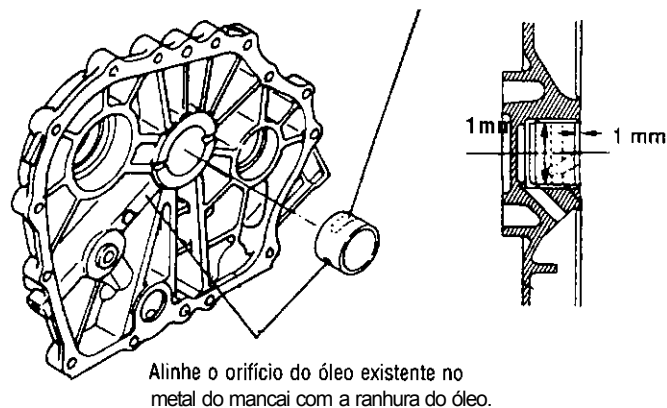
## 2) Bucha do mancai principal

- (1) Verificação da bucha (mancai no lado da tampa do cárter)  
Substitua a bucha do mancai principal se estiver com coloração anormal (queimado), trinca ou danificado de qualquer outro modo. A bucha do mancai principal deverá ser inserida na tampa do cárter. Alinhe o orifício do óleo da bucha com a ranhura do óleo conforme ilustração abaixo.

### (PRECAUÇÕES)

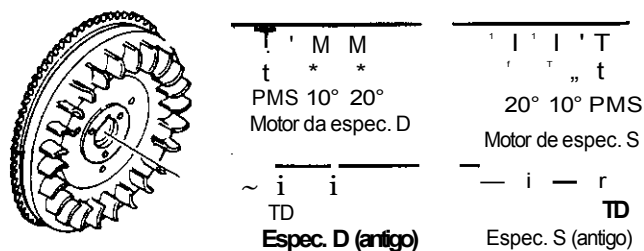
1. Monte a bucha de tal forma que a ranhura do óleo esteja voltada para cima.
2. O encaixe deve ser de 1 mm de distância da face da tampa.

Instale com cuidado a bucha do mancai principal, de tal forma que a ranhura do óleo esteja na metade superior.

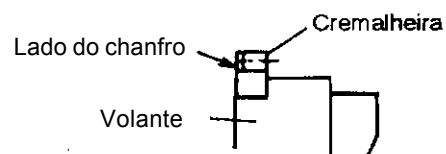


## 3) Volante

- (1) Marca de sincronização  
A marca de sincronização da injeção do combustível para a medição se encontra na face do diâmetro do volante.



- (2) Cremalheira do volante  
A cremalheira foi montada por contração no volante, com aprox. 180°C.



## 4.5 EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS E TUCHO

### 1) Eixo comando de válvulas

- (1) Verificação da folga no encosto do eixo de comando de válvulas (lado bloco do cilindro).  
Verifique a folga do encosto do eixo de comando de válvulas. O rolamento do eixo de comando de válvulas foi inserido no bloco do cilindro. Mantenha em 1,4-1,5mm entre a face do rolamento e a face do bloco do cilindro.

|             |           |
|-------------|-----------|
| Modelo'     | L40-L100  |
| Item        |           |
| Distância A | 1,40-1,50 |

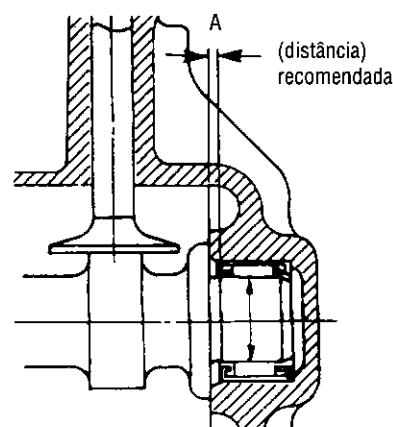
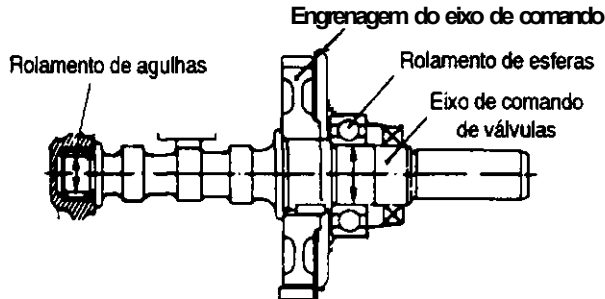


Figura 3-11 Encaixe do rolamento de agulhas



**Controle e Manutenção**

(2) Medição do eixo do comando de válvulas e checagem do rolamento.  
(Lado tampa do cárter).  
Meça o diâmetro interno do rolamento de esferas e o diâmetro externo do eixo de comando de válvulas. Substitua o rolamento se estiver danificado e o eixo se exceder o limite de desgaste.

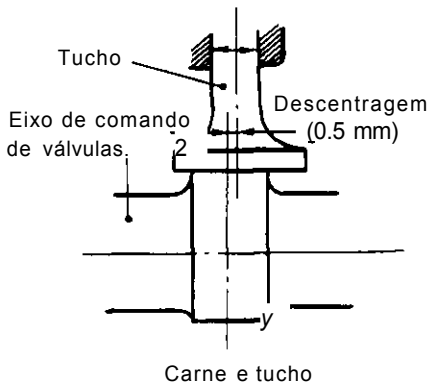


**Eixo de comando de válvulas**

| Modelo<br>Item                                 |                         | L40-L48                         |                    | L60-L70                        |                    | L75-L100       |                    |
|------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                                                |                         | Padrão                          | Limite de desgaste | Padrão                         | Limite de desgaste | Padrão         | Limite de desgaste |
| Rolamento de agulhas no lado bloco de cilindro | Diâm. ext. do eixo      | 014,989-15,000                  | 014,92             | 014,989-15,000                 | 014,92             | 014,989-15,000 | 014,92             |
|                                                | Diâm. int. do rolamento | 015,016-15,034                  | —                  | 015,016-15,034                 | —                  | 015,016-15,034 | —                  |
|                                                | Folga do óleo           | 0,016-0,045                     | —                  | 0,016-0,045                    | —                  | 0,016-0,045    | —                  |
| Rolamento de esferas no lado tampa do cárter   | Diâm.ext. do eixo       | 024,980-24,993                  | 024,90             | 029,980-29,993                 | 029,90             | 034,980-34,993 | 034,90             |
|                                                | Diâm. int. do rolamento | 024,99-25,00                    | 025,02             | 029,99-30,00                   | 030,02             | 034,990-35,00  | 034,98             |
|                                                | Ajuste de montagem      | 0,020 - 0,030<br>Solto Apertado | —                  | 0,020- 0,030<br>Solto Apertado | —                  | 0,020-0,030    | 0,08-0,10          |
| Folga lateral do eixo de comando de válvula    |                         | 0,040-0,280                     | 0,45               | 0,040-0,280                    | 0,45               | 0,043-0,277    | 0,45               |

2) Tucho

- (1) Verifique a posição do ponto de contato do tucho. O tucho se acha descentrado em relação ao centro do carne e gira durante a operação para evitar desgaste excessivo. Substitua o tucho se estiver muito gasto ou se o contato com o carne for inadequado.
- (2) Verifique a superfície externa do tucho para ver se há desgaste ou danos. Substitua-o se estiver com defeito.



Tucho

| Modelo                                  |                                       | L40 ~ L100      |                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|--------------------|
| item                                    |                                       | Padrão          | Limite de desgaste |
| Tucho para válvulas de adm. e de escape | Diâm. ext. do eixo                    | O6.960-6.980    | 6.87               |
|                                         | Diâm. do orifício (bloco do cilindro) | o7.000-7.01 5   | 7.06               |
|                                         | Folga do óleo                         | 0.020-0.055     | —                  |
| Tucho para bomba injetora               | Diâm. ext.                            | a23.972-o23.993 | 023.89             |
|                                         | Diâm. do orifício (bloco do cilindro) | 024.000-24.033  | 024.06             |
|                                         | Folga do óleo                         | 0.007-0.061     | —                  |

(PRECAUÇÃO)

Conserve separados os tuchos de admissão e de escape.

4.6 ENGRENAGENS DE SINCRONIZAÇÃO

- 1) Verificação das engrenagens de sincronização.
  - (1) Verifique cada engrenagem e substitua as que estiverem danificadas ou gastas.
  - (2) Ao tornar a montar, alinhe as marcas de sincronização em cada engrenagem.

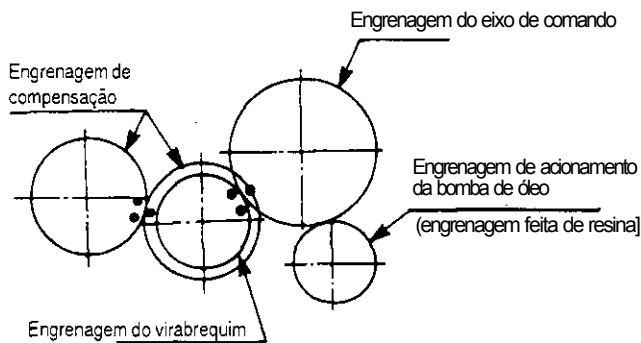


Figura 3-12 Jogo de engrenagens

4.7 TAMPA DO CÁRTER

Sempre manuseie com cuidado a junta de vedação de alumínio. Quando desmontar a tampa do cárter, substitua a junta de alumínio da tampa do cárter se estiver danificada ou deformada. Tome o cuidado de apertar a tampa do cárter com os torques de aperto abaixo especificados. A tampa do cárter é mantida em sua posição por 2 pinos de fixação.

| Torque de aperto (kg.m) |           |           |
|-------------------------|-----------|-----------|
| Item                    | L40-L48   | L60-L100  |
| Tampa do cárter         | 1,00-1,20 | 2,00-2,30 |
| Parafuso de fixação     | 2,00-2,30 |           |

1) Limpeza e verificação

Limpe o bloco do cilindro quando retificar o motor. Limpe todos os orifícios de óleo e cuide que não estejam obstruídos. (Deixe os plugs no lugar se não houver necessidade de reposição). Proteja os plugs dos canais de óleo.

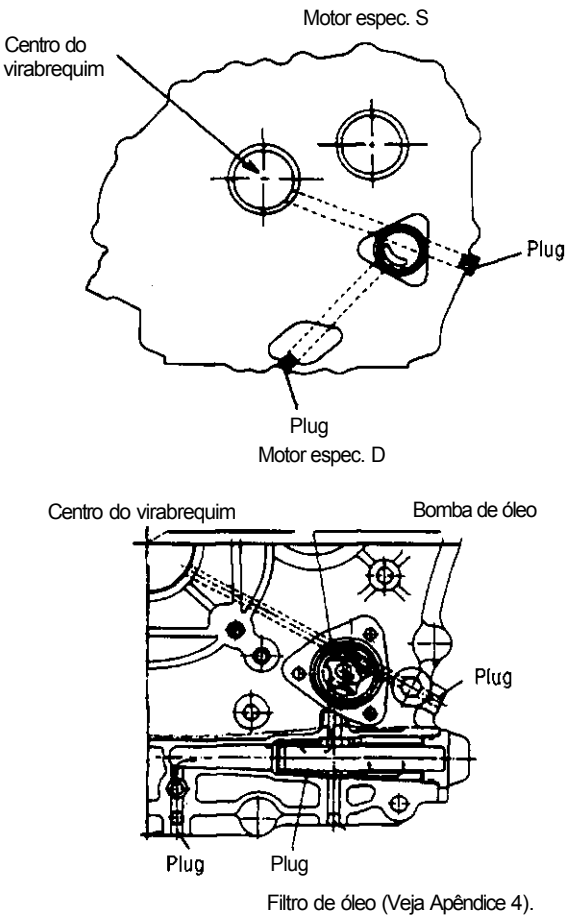
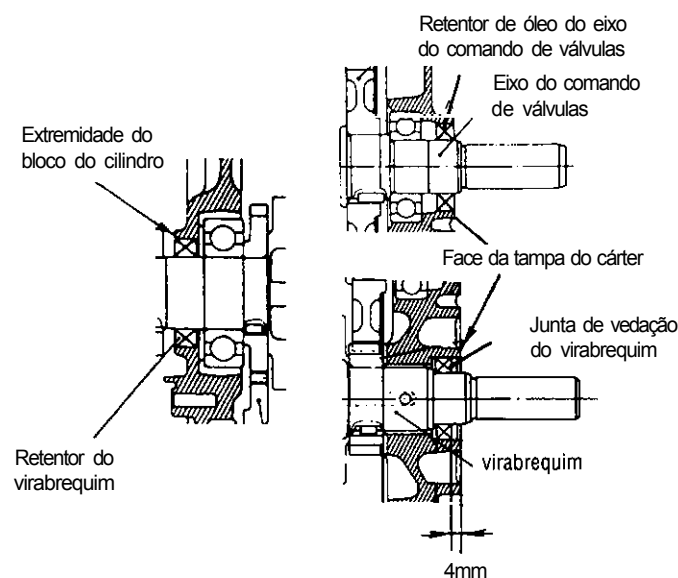


Figura 3-13 Orifício de óleo e tampa cega do cárter

| Modelo                                |                                    | L40-L48        |                    | L60-L70        |                    | L75-L100       |                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
| Item                                  |                                    | Padrão         | Limite de Desgaste | Padrão         | Limite de Desgaste | Padrão         | Limite de Desgaste |
| Mancai do virabrequim                 | Diâm.int.                          | 034,00-34,025  | —                  | 039,000-39,025 | —                  | 044,000-44,025 | —                  |
|                                       | Diâm. ext. do mancai               | 034,070-34,105 | —                  | 039,070-39,105 | —                  | 044,085-44,120 | —                  |
|                                       | Acessório de montagem              | 0,045-0,105    | —                  | 0,045-0,105    | —                  | 0,060-0,120    | —                  |
| Mancai do eixo de comando de válvulas | Diâm. int.                         | 051,945-51,965 | —                  | 061,94-61,96   | —                  | 071,935-71,955 | —                  |
|                                       | Rolamento de esferas diâm. externo | 051,987-52,000 | —                  | 061,987-62,000 | —                  | 071,987-72,000 | —                  |
|                                       | Ajuste de montagem                 | 0,022-0,055    | —                  | 0,027-0,060    | —                  | 0,032-0,065    | —                  |

2) Substituição do retentor do virabrequim e do retentor de óleo do eixo do comando de válvulas

Quando substituir o retentor de óleo use uma ferramenta especial. Introduza o retentor de óleo do virabrequim na tampa do cárter até que esteja a 4mm de profundidade em relação à face do cárter. Introduza o retentor de óleo do eixo de comando de válvulas na tampa do cárter rente à face do cárter. Quando introduzir o retentor de óleo do virabrequim do bloco do cilindro, introduza rente com a face do bloco do cilindro.



4.8 CAMISA DO CILINDRO E BLOCO DO CILINDRO

1) Camisa do cilindro

A camisa do cilindro (FC25S) é fundida no bloco do cilindro em matriz de alumínio.

Meça o diâmetro interno da camisa do cilindro. Recondicione a camisa do cilindro se ela exceder o limite tolerável e use com um pistão sobremedida.

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Pistão sobremedida | 0,25mm<br>0,50mm |
|--------------------|------------------|

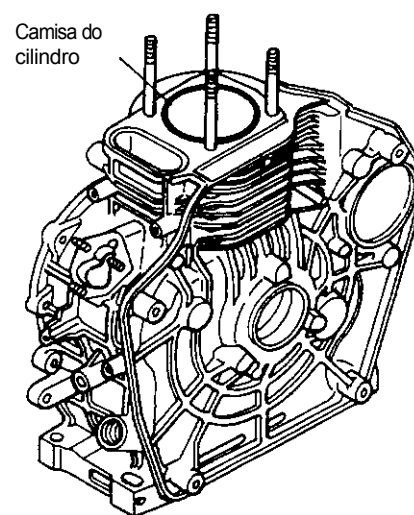


Figura 3-14 Bloco do cilindro e camisa do cilindro

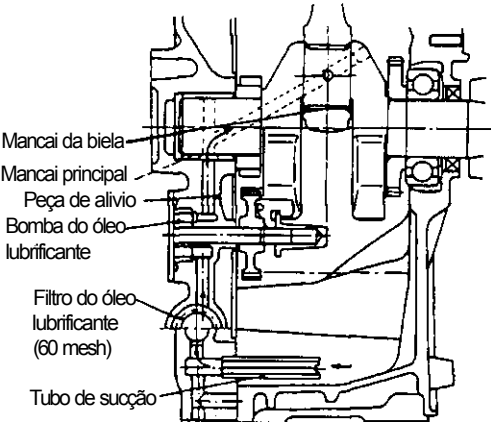
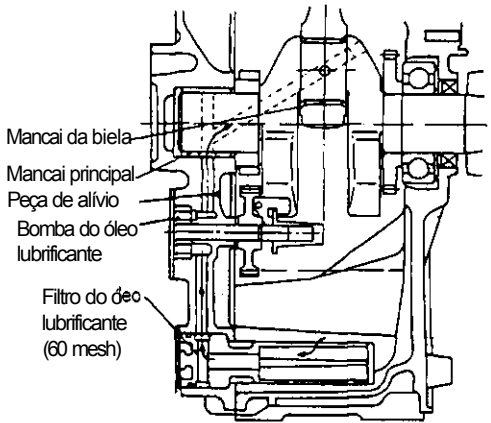
2) Bloco do cilindro

(mm)

| M o d e l o                                                  |                                    |        | L40-L48                            |                | L60-L70                          |                | L75-L100                         |                |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|------------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
| Item                                                         |                                    |        | Padrão                             |                | Padrão                           |                | Padrão                           |                |
| Mancai do virabrequim                                        | Diâmetro interno                   | Antigo | 061,9905-62,0095                   |                | 071,980-71,996                   |                | 089,984-90,000                   |                |
|                                                              |                                    | Novo   | 071,9905-72,0095                   |                | 079,980-79,996                   |                |                                  |                |
|                                                              | Diâm. ext. do rolamento de esferas | Antigo | 061,987-62,000                     |                | 071,967-72,000                   |                | 089,985-90,000                   |                |
|                                                              |                                    | Novo   | 071,987-72,000                     |                | 079,987-80,000                   |                |                                  |                |
|                                                              | Ajuste de montagem                 |        | 0,0225-0,0095<br>Solto    Apertado |                | 0,009-0,020<br>Solto    Apertado |                | 0,015-0,016<br>Solto    Apertado |                |
| Diâmetro interno do rolamento do eixo do comando de válvulas |                                    |        | 020,957-20,978                     |                | 020,957-20,978                   |                | 020,957-20,978                   |                |
| Diâmetro interno da camisa do cilindro                       |                                    |        | L40                                | 068,000-68,030 | L60                              | 075,000-75,030 | L75                              | 080,000-80,030 |
|                                                              |                                    |        | L48                                | 070,000-70,030 | L70                              | 078,000-78,030 | L90                              | 084,000-84,030 |
| Limite de desgaste da camisa do cilindro                     |                                    |        | L40                                | 068,16         | L60                              | 075,18         | L75                              | 080,18         |
|                                                              |                                    |        | L48                                | 070,16         | L70                              | 078,18         | L90                              | 084,18         |
|                                                              |                                    |        |                                    |                |                                  |                | L100                             | 086,18         |

4.9 SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

Este motor adota um sistema de lubrificação de óleo forçado acionado por uma bomba trocóide. O óleo lubrificante é circulado da seguinte forma. A câmara do braço do balancim é lubrificada por umedecimento.



Motor especificação D (Veja Apêndice 4)

Figura 3-15 Percurso do óleo lubrificante

1) Bomba do óleo lubrificante

- 0) Meça a folga existente entre o rotor exterior e o corpo (tampa do cárter). Substitua a bomba se a folga exceder o limite tolerável.
- (2) Meça a folga entre o rotor externo e o rotor interno, usando um calibre de folga. Substitua a bomba como um conjunto se a folga exceder o limite tolerável.
- (3) Instalação da bomba de óleo lubrificante
  - 1) Introduza o conjunto da bomba de óleo lubrificante (1) pela parte externa da tampa do cárter. Cubra o rotor com óleo antes de instalar a tampa.
  - 2) Introduza o pino paralelo (2) no eixo da bomba do óleo lubrificante.
  - 3) Coloque o peso (3) sobre a engrenagem.
  - 4) Introduza o fuso no peso e então empurre o fuso para dentro do eixo. Depois de colocado no lugar, o fuso já não poderá ser removido.

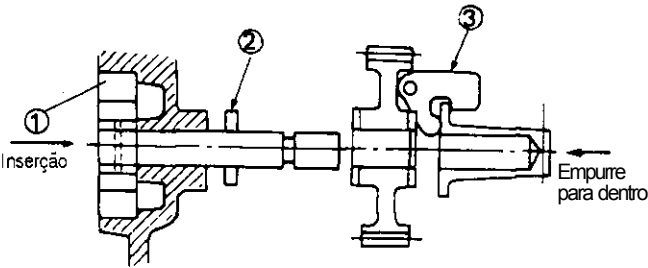


Figura 3-16 Instalação da bomba de óleo lubrificante

| Bomba de óleo                         |                                                                                 | mm             |                    |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|
| Modelo                                |                                                                                 | L40 - L100     |                    |
| Item                                  |                                                                                 | Padrão         | Limite de desgaste |
| Exterior                              | Diâmetro externo do rotor externo                                               | 028.96-28.98   | 28.90              |
|                                       | Diâmetro interno da carcaça (tampa do cárter)                                   | 029.100-29.121 | 29.18              |
|                                       | Folga entre o diâmetro interno da carcaça e o diâmetro externo do rotor externo | 0.120-0.161    | —                  |
| Largura                               | Largura do rotor externo e interno                                              | 7.97-8.00      | 7.90               |
|                                       | Profundidade da carcaça                                                         | 8.02-8.05      | 8.10               |
|                                       | Folga entre a carcaça e os rotores interno-externo                              | 0.02-0.08      | —                  |
| Folga entre o rotor interno e externo |                                                                                 | < 0.14         | 0.25               |

4.10 SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

1) Bomba injetora

- (1) Especificações
- Modelo YPFE-M
- Diâmetro do pistão: L40 / L48 : 5mm
- L60 / L70 : 5,5mm
- L75 / L90 / L100 : 6,5mm

| Marca ID                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                          |                                                                                                  |                                                                              |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 40S, 60S, 75S, 90S                                                                                                                                                  | 40D, 60D, 75D, 90D                                                                                                                                       | 40U, 60U, 75U, 90U                                                                               | 40X(L40)                                                                     | 40Y (L40)                                |
| <div><div>• Padrão (motor equipado com pistão de forma escalonada)</div><div>• Série YDP (conj. da bomba)</div><div>• YDS 404 E (pulverizador mecânico)</div></div> | <div><div>• Série YDG (conj. gerador) (exclusive YDG 2000 (S) E (-1) : para 50 Hz)</div><div>• Motor equipado com pistão de forma escalonada</div></div> | <div><div>• Motor equipado com pistão do tipo chato (L40E-ST (M)- L90E-SET (M)1 etc.</div></div> | <div><div>* Para gerador para 50 Hz (L40E-D(E) GM0-L90E-D(E)GMO)</div></div> | <div><div>• YDG2000(S) E(-1)</div></div> |
| Veja a Fig. 3-17 (a)                                                                                                                                                | Veja a Fig. 3-17 (b)                                                                                                                                     | Veja a Fig. 3-17 (c)                                                                             | Veja a Figura 3-17 (a)                                                       | Veja a Figura 3-17 (b)                   |

(PRECAUÇÕES)

1. As marcas para a fixação da bomba se encontram no flange de montagem da bomba.

2) Calços de ajuste

Existem calços de ajuste de duas medidas: 0.2mm de espessura e 0.3mm de espessura.

A sincronização da injeção varia, dependendo do tamanho acabado e das variedades de forma da bomba injetora, do tucho de combustível, etc.

Regule a sincronização de acordo com o valor especificado, usando calços de ajuste.

Pode-se ajustar a sincronização da injeção, misturando calços das duas medidas.

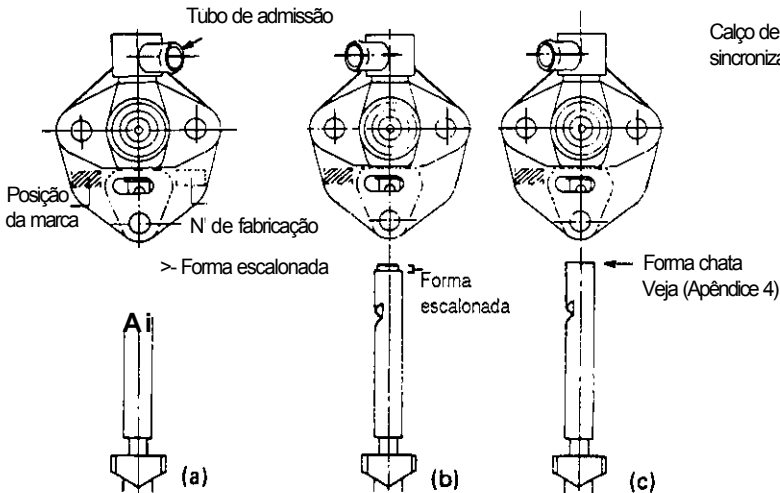


Figura 3-17

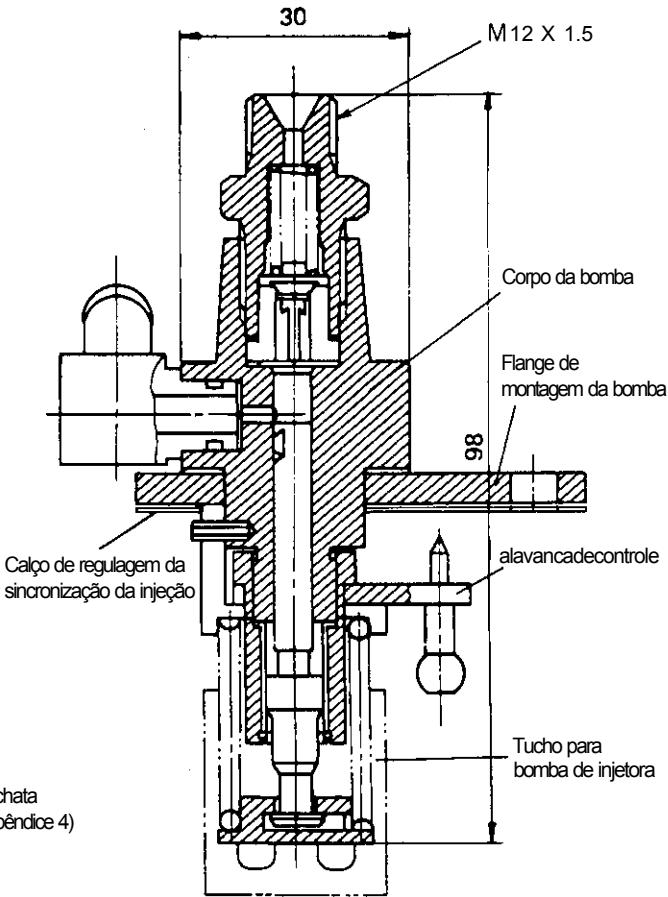


Figura 3-16 Configuração da bomba injetora

|                            |            |
|----------------------------|------------|
|                            | L40 - L100 |
| Espessura padrão de calços | 0,5mm      |



## Controle e Manutenção

### (2) Desmontagem e montagem

O corpo da bomba injetora abaixo ilustrada é do tipo padrão.

Desmonte e torne a montar a bomba injetora na ordem apresentada na ilustração.

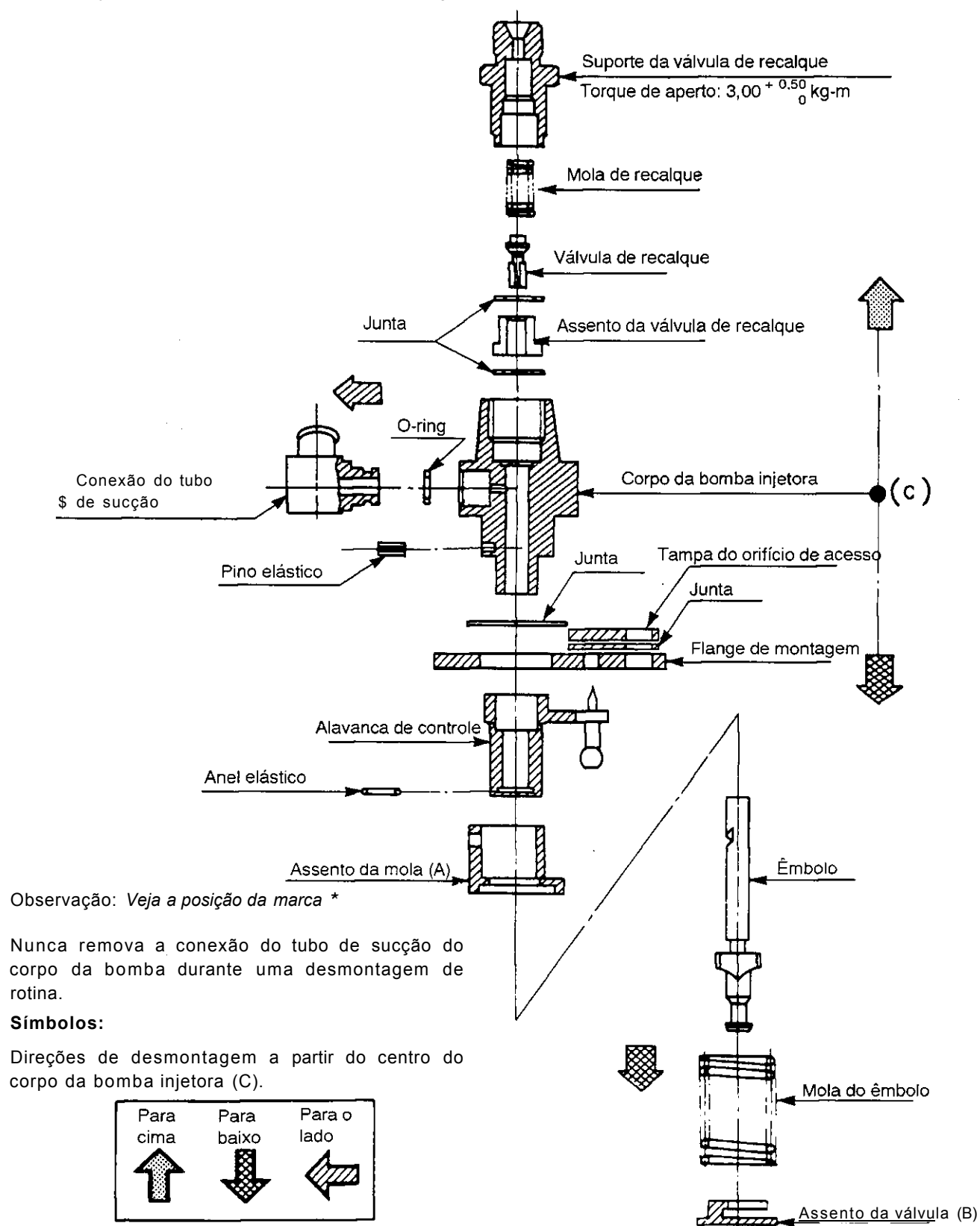


Figura 3-19 Desmontagem e montagem da bomba injetora

## 2) Bico injetor

### (1) Especificações do modelo YDLLA-P

| Item                                                     | ^Especificação | L40~<br>L48             | L60~<br>L70               | L75~<br>L100            |
|----------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Marca para identificar o conjunto (1)                    |                | AB                      | AN                        | AF                      |
| Marca para identificar bico injetor e corpo do mesmo (2) |                | YANMAR<br>150P<br>224A1 | YANMAR<br>A 150P<br>214B0 | YANMAR<br>150P<br>224B0 |

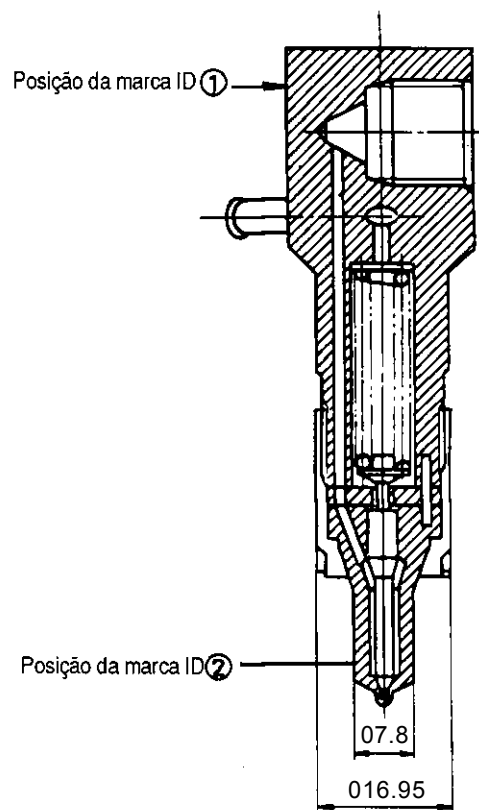


Figura 3-20 Estrutura do bico injetor

### (PRECAUÇÕES)

- Quando substituir o bico injetor, cuide de confrontar o modelo do motor com as marcas de identificação acima ilustradas.
- Quando remover o bico injetor, envolva-o em um pano para proteger a ponta do bico (orifício de injeção). Nunca coloque a ponta do bico diretamente sobre uma superfície dura.

### (2) Verifique:

- Os depósitos de carvão (florescência)

Os depósitos de carvão se formam no injetor com aspecto de flores. Isto diminui consideravelmente o desempenho da combustão. Certifique-se de que o injetor está limpo.

- A forma da pulverização da injeção  
Desloque a alavanca do testador de injetores para cima e para baixo, lentamente para verificar o jato de pulverização.

Forma normal do jato de pulverização:

- Os jatos de pulverização devem estar todos no mesmo ângulo (de todos os 4 orifícios de injeção).
  - O jato de pulverização deve formar uma névoa fina.
  - O jato de pulverização deve ser suave e constante sem desvios (os 4 orifícios).
- (3) Precauções a serem tomadas quando se instala o bico injetor
- Aperte o conjunto do bico injetor conforme o torque especificado.
  - Limpe a superfície da camisa. Cuide de substituir, ao mesmo tempo, a junta do injetor.

### Observação:

Se a junta do injetor permanecer no cabeçote do cilindro depois que o conjunto do bico injetor foi removido do cabeçote do cilindro, parafuse um prisioneiro M8 ou M9 (com mais de 100 mm de comprimento) na junta do injetor, e então puxe para fora o prisioneiro para remover a gaxeta.

### Torque de aperto

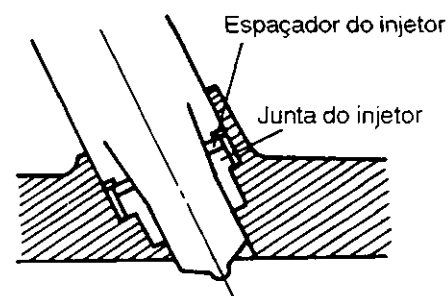


Figura 3-21 Bico injetor

| L40 - L100                                           | (kg.m)                  |
|------------------------------------------------------|-------------------------|
| Instalação do conjunto do bico injetor (2 porcas M6) | L40 - L100<br>1,00-1,20 |



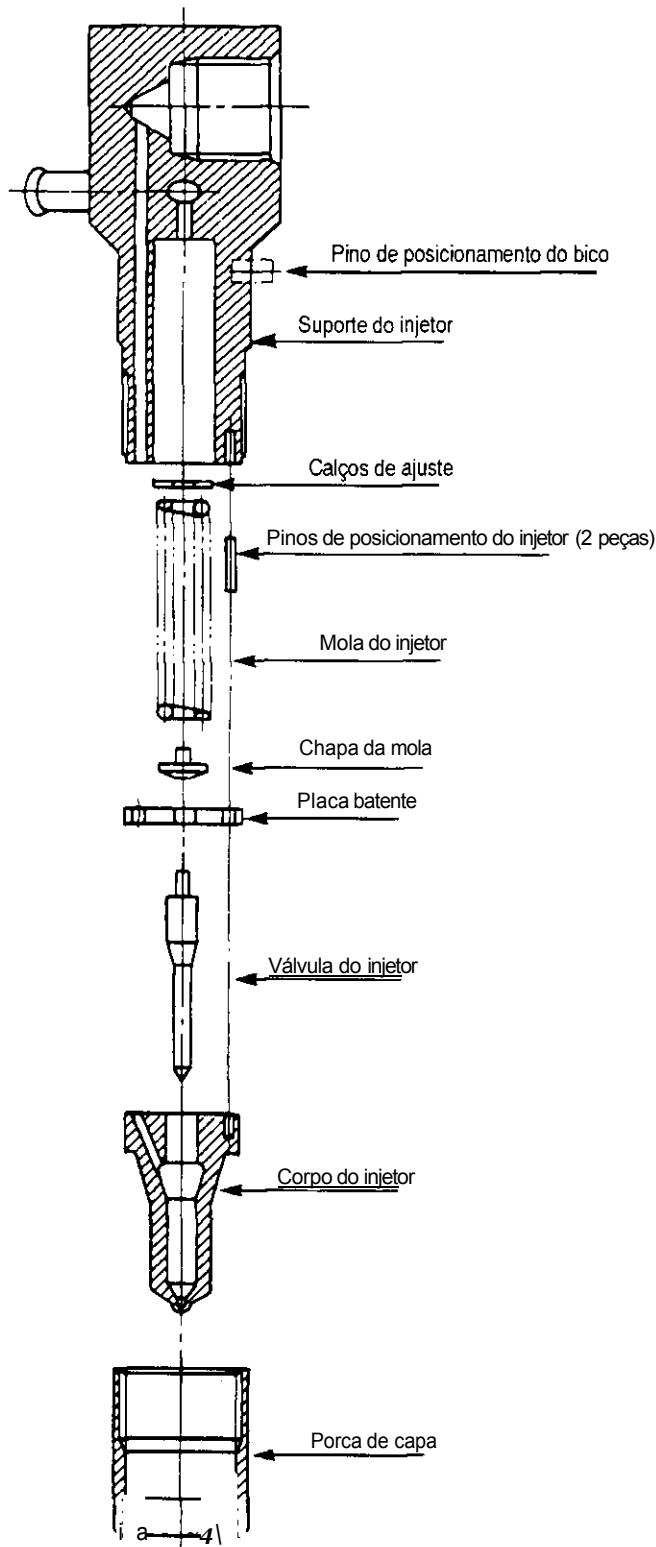


Figura 3-22 Vista explodida do bico injetar

- (4) Desmontagem e montagem  
Remova a porca de capa e em seguida todas as peças do bico injetor que puderem ser desmontadas.

| Torque de aperto                  |  | kg-m      |
|-----------------------------------|--|-----------|
| Tamanho                           |  | L40-L100  |
| Item                              |  |           |
| Torque de aperto da porca de capa |  | 4,00-4,50 |

Use um torquímetro para reinstalar a porca de capa. Na maioria dos casos, o pino de posicionamento do bico injetor não precisa ser removido.

- (5) Regulagem  
A pressão inicial de injeção é de 200 kg/cm<sup>2</sup>. Para regular a pressão inicial do injetor, remova o suporte do injetor e aumente ou diminua o número de calços de ajuste.  
Uma ajustagem de 0.1 mm resulta em uma modificação da pressão inicial de injeção de aprox. 20 kg/cm<sup>2</sup>.  
Os calços de ajuste são fornecidos com as seguintes espessuras 0.1, 0.15, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7 e 0.8 mm.

|                                       |  | mm        |
|---------------------------------------|--|-----------|
| Tamanho                               |  | L40-L100  |
| Espessura padrão dos calços de ajuste |  | 0,60-0,65 |

- 4) Filtro de combustível  
O filtro de combustível emprega um elemento de partícula nominal de filtragem com um diâmetro de 5  $\mu$ . Na inspeção periódica desta peça, verifique se o elemento está quebrado, separado do quadro no qual deve estar soldado, entupido, etc, e, se for encontrado com defeito, substitua por um novo. Para retirar o filtro de combustível, remova primeiro a tampa do filtro existente no tanque de combustível. Puxe-o, então, para fora do orifício de abastecimento de combustível. Mas, puxe o filtro para baixo quando se trata de YDG (conjunto de gerador), YLP e YDP (conjunto da bomba).

Controle e Manutenção

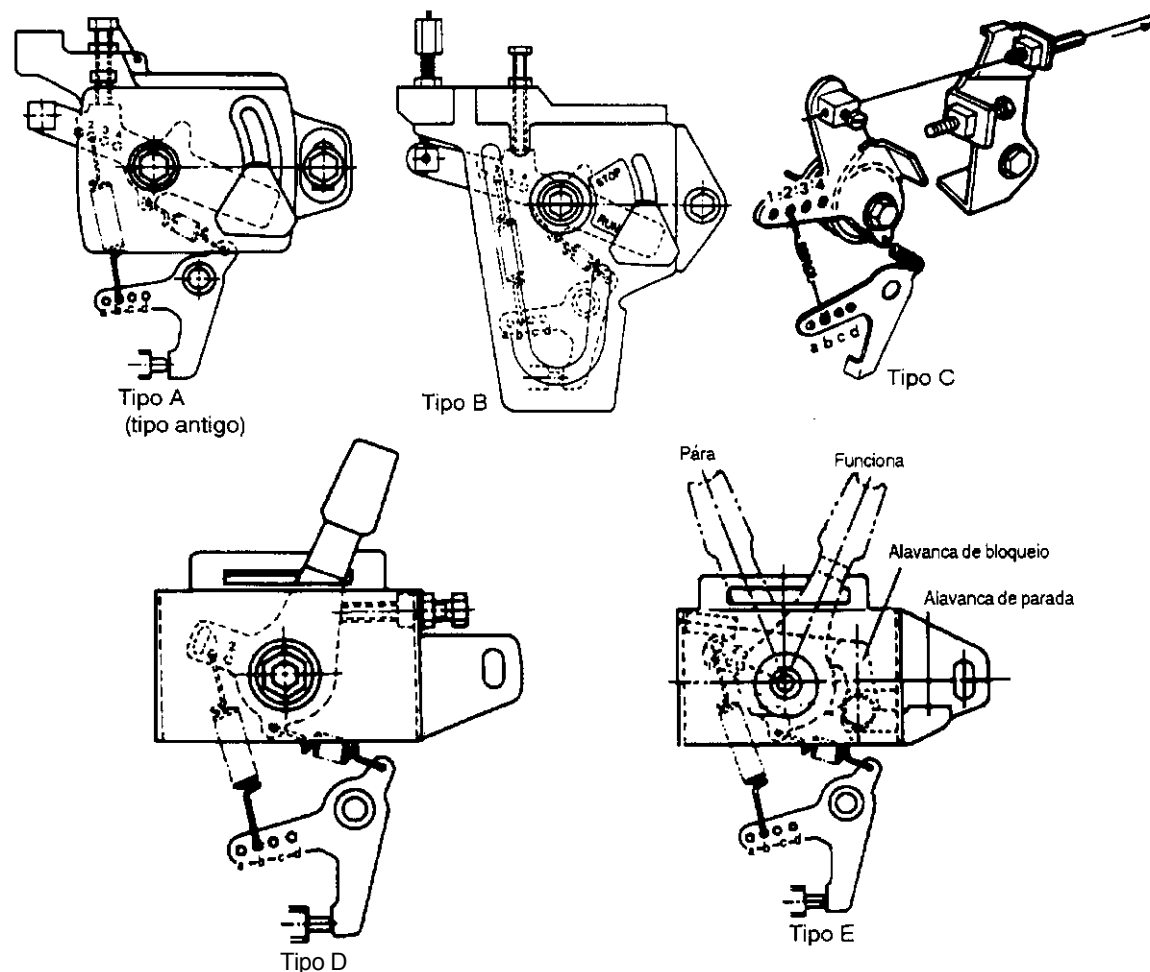
4.11 DISPOSITIVO DE CONTROLE DE ROTAÇÃO

A posição em que a mola do regulador deve ser instalada depende do modelo do motor e de sua RPM nominal conforme tabela abaixo.

| Tipo do dispositivo de controle de rotação                         | Localização do orifício de instalação da mola do regulador                                                   |                    |                                                |                    |                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                    | L40/L48<br>(YDG2000E.2000SE,<br>YLP2E.3E,YDP20E.30E,<br>YDP3E.20STE.30STE,<br>YDP20TE.20DE.30DE,<br>YDS404E) |                    | L60/L70<br>(YDG3000E.3000SE,<br>YDP30TE.YDP4E) |                    | L75/L90/L100<br>(YDG3800E.3800SE,<br>4500E.4500SE,<br>YDW180E.180SE,<br>YDP40STE.40TE) |                    |
|                                                                    | 3600 rpm<br>(60Hz)                                                                                           | 3000 rpm<br>(50Hz) | 3600 rpm<br>(60Hz)                             | 3000 rpm<br>(50Hz) | 3600 rpm<br>(60Hz)                                                                     | 3000 rpm<br>(50Hz) |
| A (abraçadeira plástica): Tipo antigo                              |                                                                                                              |                    |                                                |                    |                                                                                        |                    |
| B (abraçadeira de aço)                                             | 2 - b                                                                                                        | 2 - c              | 2 - b                                          | 2 - c              | 3 - b                                                                                  | 3 - c              |
| C (tipo de controle remoto)                                        |                                                                                                              |                    |                                                |                    |                                                                                        |                    |
| D (tipo de placa de fricção)*                                      | 1 - b                                                                                                        | 1 - c              | 1 - b                                          | 1 - c              | 1 - b                                                                                  | 1 - c              |
| E (para conjunto de gerador YDG com sistema de alarme para óleo)** | 1 - b                                                                                                        | 2 - c              | 1 - b                                          | 2 - c              | 1-b                                                                                    | 2 - c              |

\* O dispositivo de controle de rotação do tipo D é instalado no YLP, YDP (conjunto da bomba) e YDG (conjunto gerador).

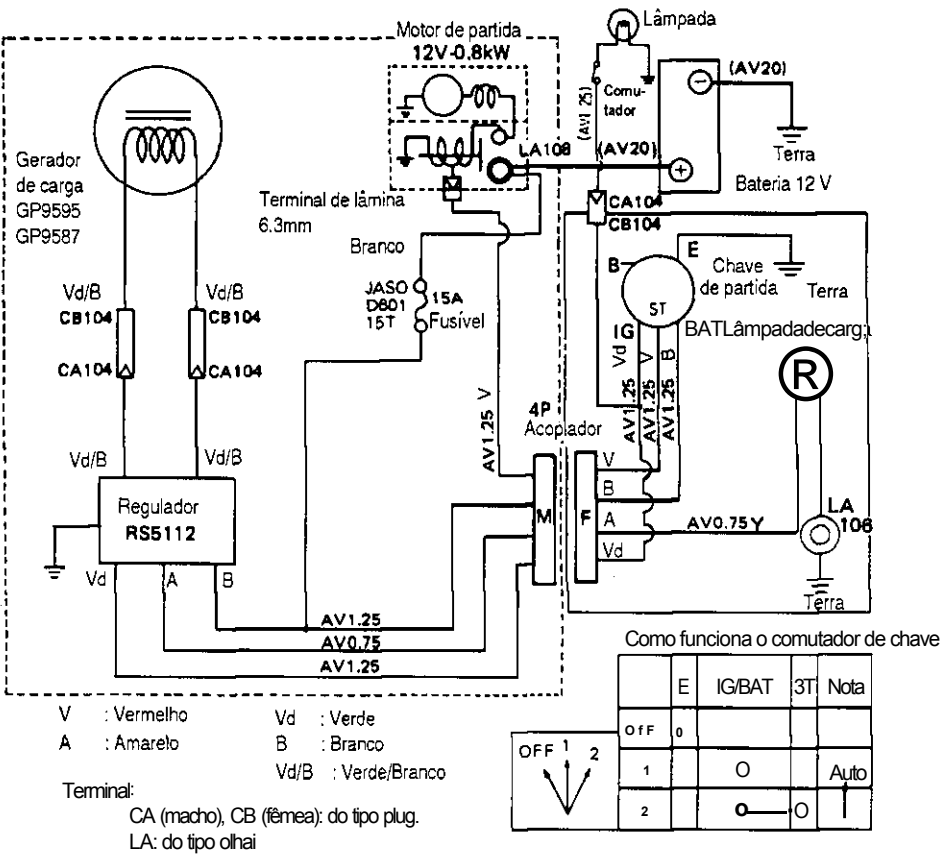
\*\* O dispositivo de controle de rotação do tipo E é instalado no YDG (conjunto do gerador) com sistema de alarme para o óleo.



4. 12 SISTEMA ELÉTRICO

4.12-1 Esquemas Elétricos

Esquema elétrico dos motores L40E, L100E  
Para gerador de carga de 12V-15A / 12V-3A.



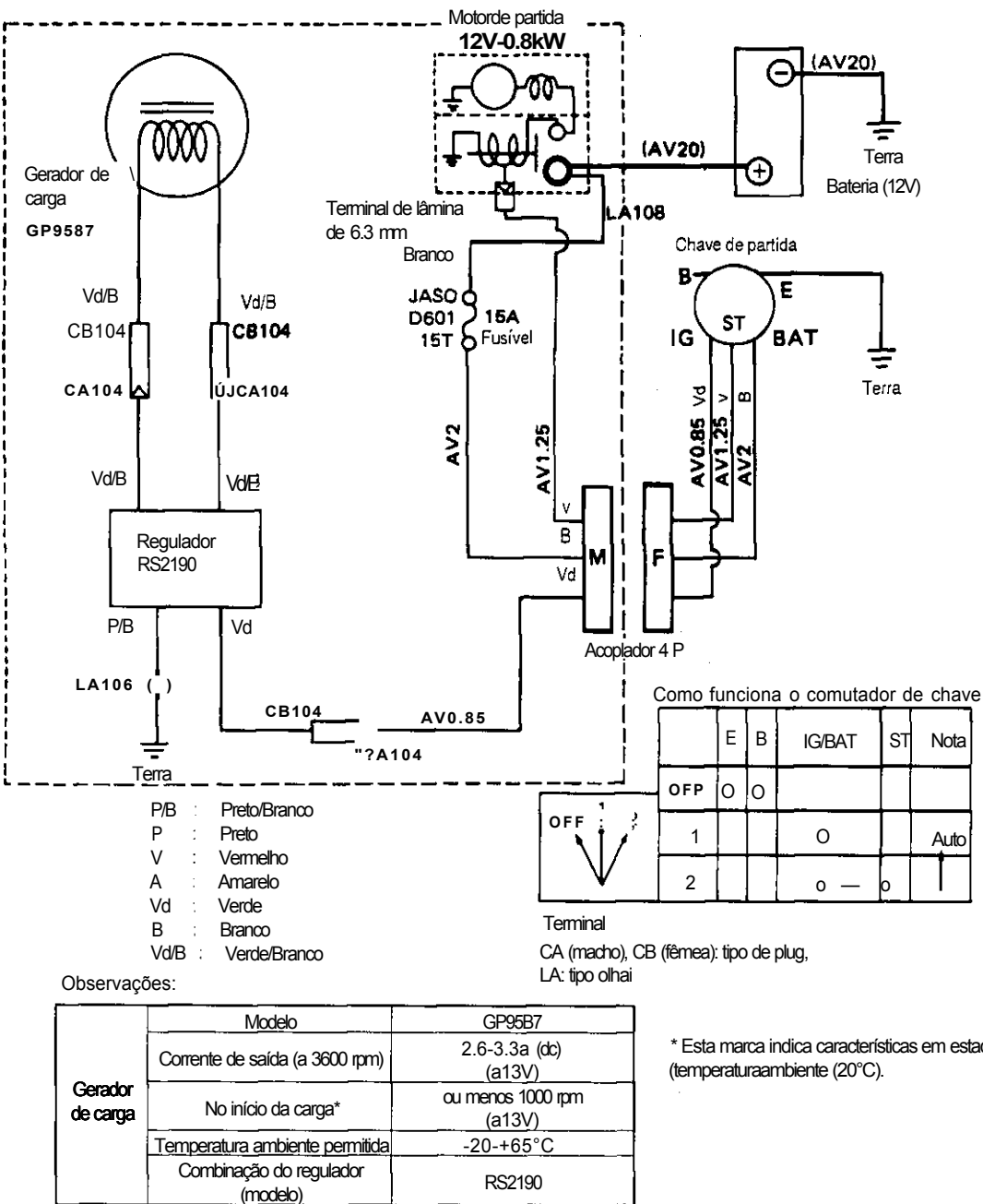
Observações:

|                                      |                                  |                                |                                |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Gerador de carga                     | Modelo                           | GP9595                         | GP9587                         |
|                                      | Corrente de saída* (a 3600 rpm)  | 14.8-16a(0C)<br>(a12V)         | 2.6-3.3a(DC)<br>(a13V)         |
|                                      | No início da carga*              | Ou menos<br>1000 rpm<br>(a12V) | Ou menos<br>1000 rpm<br>(a13V) |
|                                      | Temperatura ambiente permitida   | -20- +65°C                     | -20 - +65°C                    |
|                                      | Combinação de regulador (modelo) | RS5112                         | RS5112                         |
| Motor de partida                     |                                  | 12V-08kW                       |                                |
| Lâmpada aplicável (máx.) (a3600 rpm) |                                  | 12V-150W                       | 12V-25W                        |

\* Esta marca indica características em estado quente (temperatura ambiente 20°C)

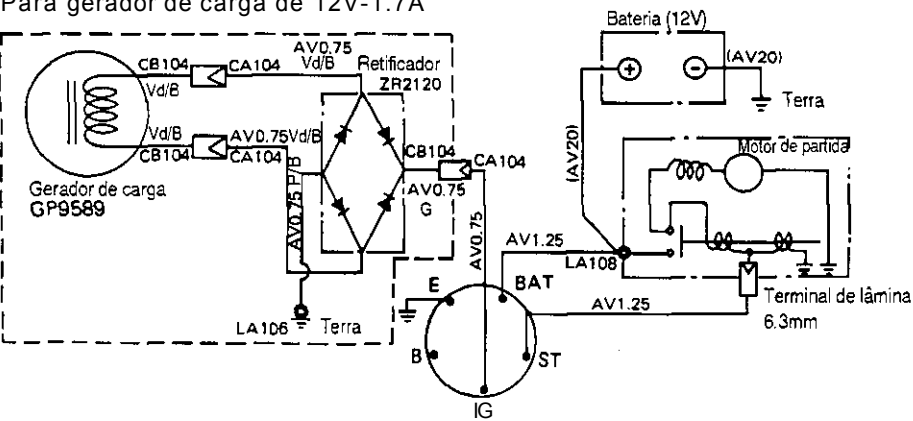
1. Cuide de ligar à Terra tanto o motor quanto a máquina acionada pelo motor.
2. O esquema do quadro de linhas tracejadas é a ligação pré-instalada e fornecida pela fábrica YANMAR.  
A seção do quadro de linha de traços e pontos é a seção incluída na embalagem do motor.  
Em relação a essa seção, espera-se que o comprador:
  - 1) Conecte o acoplador 4 P e
  - 2) Fixe o fio terra da lâmpada de carga (LA 106) com o parafuso (M6).
3. Aquisição local
  - 1) Bateria
  - 2) Cabo da bateria (+) E (-) (AV20), lâmpada, comutador e cabo (AV1.25).
4. O comprimento do chicote entre o comutador de chave e o acoplador 4 P é de 740 mm.

Esquema elétrico dos motores L40E,L100E  
Para o gerador de carga de 12V-3A

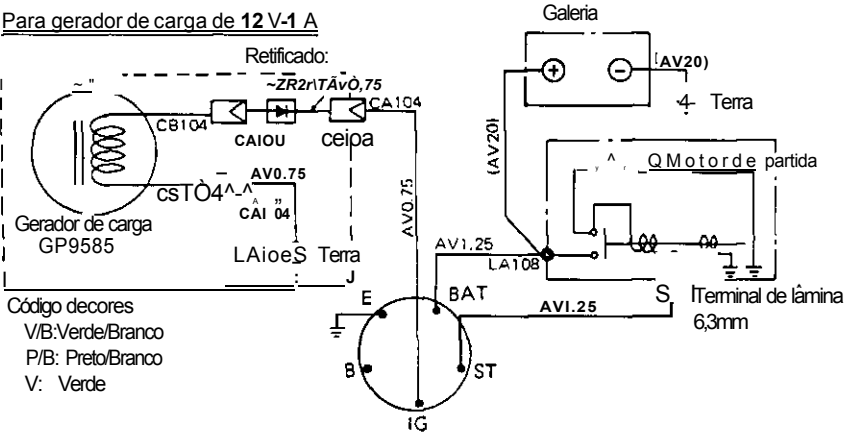


1. Cuidado de ligar à terra tanto o motor quanto a máquina acionada pelo motor.
2. O esquema do quadro de linhas tracejadas e a ligação pré-instalada e fornecida pela fábrica YANMAR.
3. Aquisição local:
  - 1) Bateria
  - 2) Cabo da bateria
  - 3) Chave de partida e acoplador 4 P

**Esquema elétrico dos motores L40E, L100E**  
Para gerador de carga de 12V-1.7A



**Para gerador de carga de 12 V-1 A**



Código decoreas  
V/B: Verde/Branco  
P/B: Preto/Branco  
V: Verde

Terminal:  
CA macho, CB fêmea: tipo de plug.  
LA tipo olhai

**Observações:**

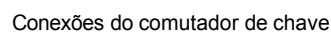
| Gerador de carga | Modelo                             | GP9589                      | GP9585                   |
|------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                  | Corrente de saída*<br>(a 3500 rpm) | 1.6-1.8A (DCJ<br>(a13V)     | 0.7- 1.3A (DCJ<br>(a13V) |
|                  | No iníciocacarga*                  | ou menos 1000 rpm<br>(a13V) | ou menos 1000 rpm        |
|                  | Temperatura ambiente permitida     | -20-+65°C                   | -20 - + 65°C             |
|                  | Combinação do retificador (modelo) | ZR2120                      | ZR2117                   |
| Motor de partida |                                    | 12v-0.8 kW                  |                          |

\* Esta marca indica características em estado quente (temperatura ambiente 20°C).

1. Cuide de ligar à terra tanto o motor quanto a máquina acionada pelo motor.
2. O esquema do quadro de linhas tracejadas é a ligação pré-instalada e fornecida pela fábrica YANMAR.
3. Aquisição local  
Bateria: L40E 18-24 AH,  
L60E 24-36 AH  
L75E/90E 36-45 AH

Cabo da bateria: + & - : AV20

Para gerador de carga de 12V- 15A/ 12V-3A.



1. Cuide de ligar à terra tanto o motor quanto a máquina acionada pelo motor.
2. O esquema do quadro de linhas tracejadas é a ligação pré-instalada e fornecida pela fábrica YANMAR.
3. Bateria: L40E: 30 AH, L60E: 35 AH, L75E/90E: 45 AH.
4. Cabo da bateria (® + ©): AV20 ... s 1.3 m, AV30 ... s 2.3 m.
5. Cabos de partida ® e © devem ter a resistência total abaixo de 5/100  $\Omega$ , contanto que a resistência do terminal tenha 15/1000  $\Omega$  por conector enquanto o conector parafusado tenha 0  $\Omega$ .

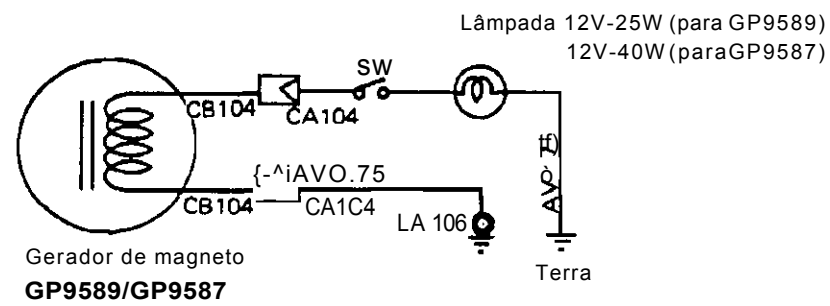
|                 | B | R1 | R2 | BR | C |
|-----------------|---|----|----|----|---|
| Pré-aolocimento | 0 | 0  |    | 1  |   |
| DesJirjada      | 0 |    |    |    |   |
| Lqada           | 0 |    |    | 0  |   |
| Partida         | 0 |    | 0  | 0  | 0 |



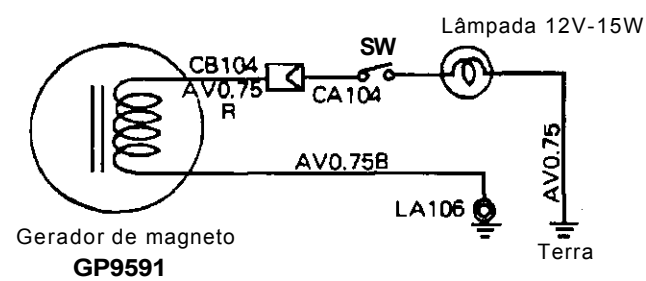
### Esquema elétrico dos motores L40E e L70E

Gerador para a iluminação

Para 12V-25W/40W (Use somente lâmpada)



Para 6V-15W (Use somente lâmpada)



Observação:

1. Use somente lâmpada
2. Para motor com especificação de partida a retrátil
3. Código de cores
  - Vd/B= Verde/Branco
  - V = Vermelho
  - P = Preto

Terminal:

CA (macho), CB (fêmea): tipo plug.  
LA: tipo olhai

4.12-2 Motor de Partida

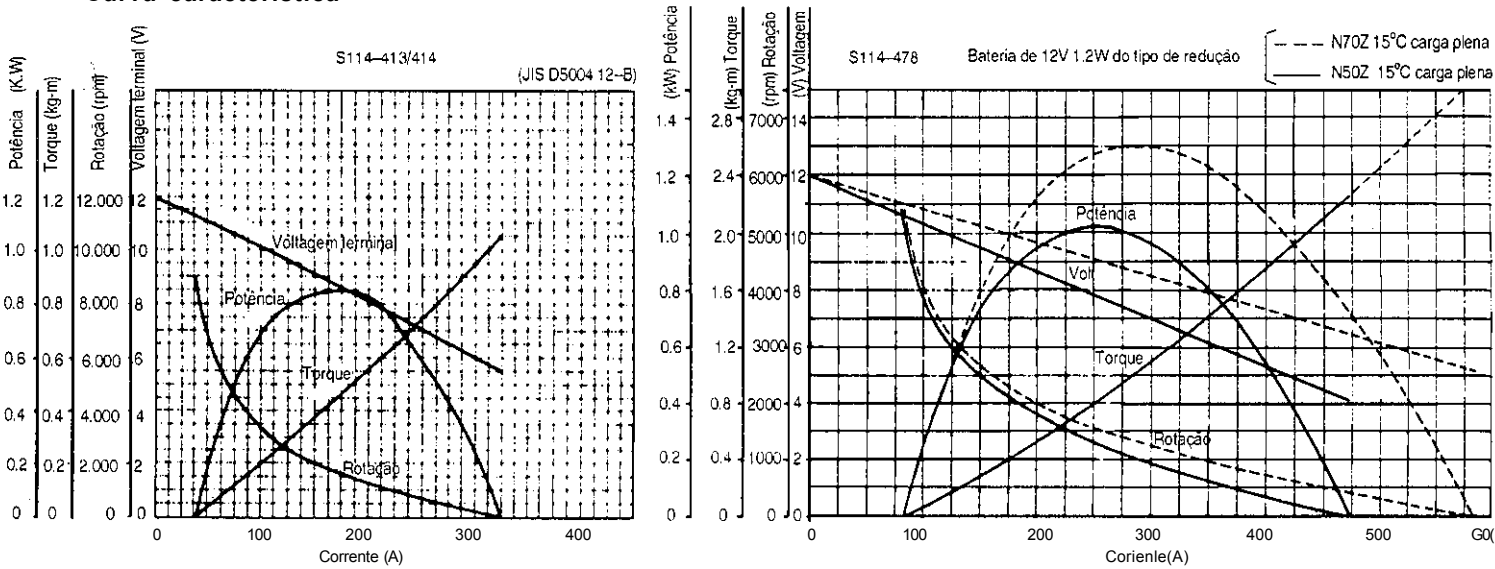
O motor de partida se acha instalado na carcaça do bloco dos cilindros. Quando se gira o comutador de chave, o pinhão do motor de partida é acionado e engrena na cremalheira do volante. Fecha-se, então, o contato principal, a corrente circula e o motor pega.

Depois que o motor pega, o pinhão retorna automaticamente à sua posição inicial quando se solta o comutador de chave. Logo que o motor começa a funcionar, solta-se imediatamente o comutador de chave. De outra forma, o motor de partida poderá danificar-se ou queimar.

1) Especificações e desempenho.

|                                                 |                       |                                |                         |                                |
|-------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Modelo do motor                                 |                       | L40AE-SE<br>-L100AE-SE         | L40AE-DE<br>~ L100AE-DE | L75-L100AE-SE<br>(Opcional)    |
| Tipo                                            |                       | Convencional                   |                         | Tipo de redução                |
| Modelo                                          |                       | S 114-413                      | S 114-414               | S 114-478                      |
| Capacidade (seg.)                               |                       | 30                             |                         | 30                             |
| Potência (kW)                                   |                       | 0.8                            |                         | 1.2                            |
| Direção de rotação<br>(visto do lado do pinhão) |                       | Sentido horário                | Sentido anti-horário    | Sentido horário                |
| Peso kg                                         |                       | 3.6                            |                         | 4.4                            |
| Sistema de embreagem                            |                       | De roda livre                  |                         | *_                             |
| Sistema de engrenamento                         |                       | Mudança magnética              |                         | *.                             |
| No. de dentes do pinhão                         |                       | 8                              |                         | 8                              |
| Voltagem de saída do pinhão (V)                 |                       | 8                              |                         | 8                              |
| Sem carga                                       | Voltagem terminal (V) | 11.5                           |                         | 12                             |
|                                                 | Corrente (A)          | 60 (MáX.)                      |                         | 105 (Máx)                      |
|                                                 | Rotação               | 7000 (min.)                    |                         | 4000 (Min.)                    |
| Características com carga                       | Voltagem terminal (V) | 8                              |                         | 6.7                            |
|                                                 | Corrente (A)          | 200                            |                         | 200                            |
|                                                 | Torque kg-m           | 0.32/1850 rpm<br>(Min.) (Min.) |                         | 0.46/1550 rpm<br>(Min.) (Min.) |

Curva característica





2) Construção

O motor de partida se compõe das seguintes peças principais:

(1) Comutador magnético

Serve para mover o embolo com a finalidade de engrenar e desengrenar o pinhão e, através da alavanca de engrenamento, abre e fecha o contato principal (contato móvel) para fazer parar o motor de partida.

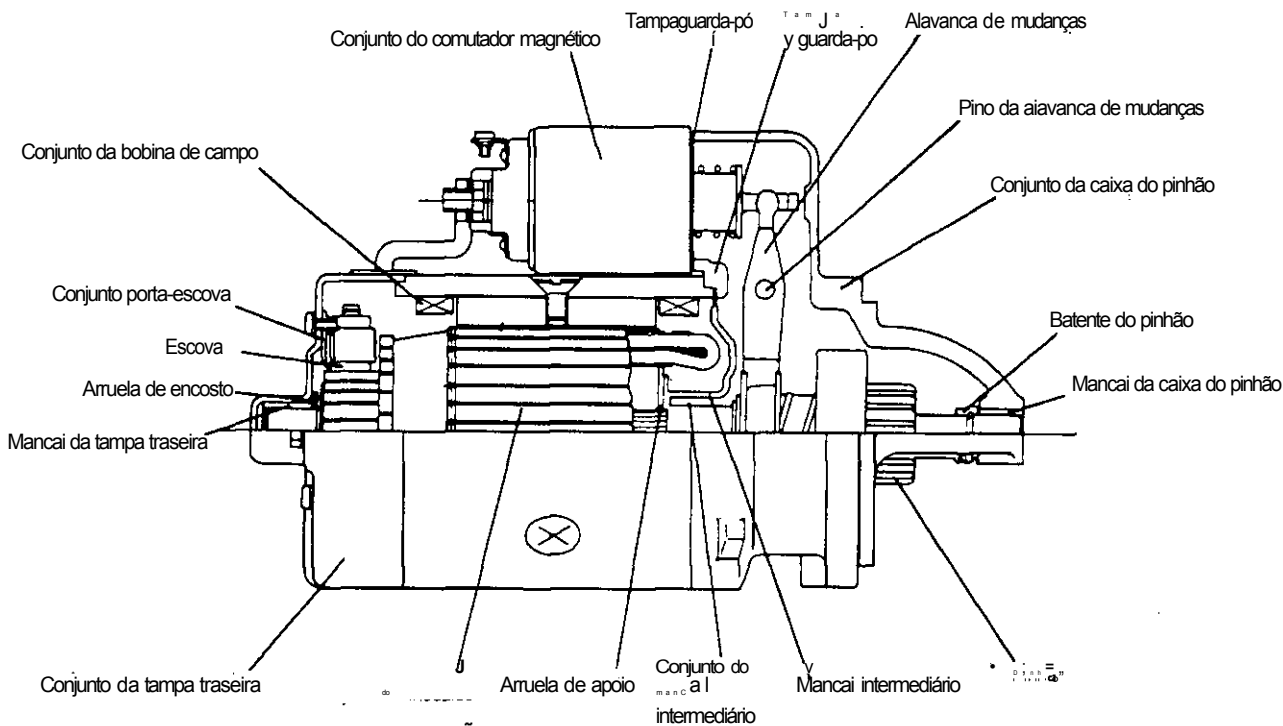
(2) Motor

Trata-se de um motor de série de corrente contínua que gera uma energia de acionamento giratório.

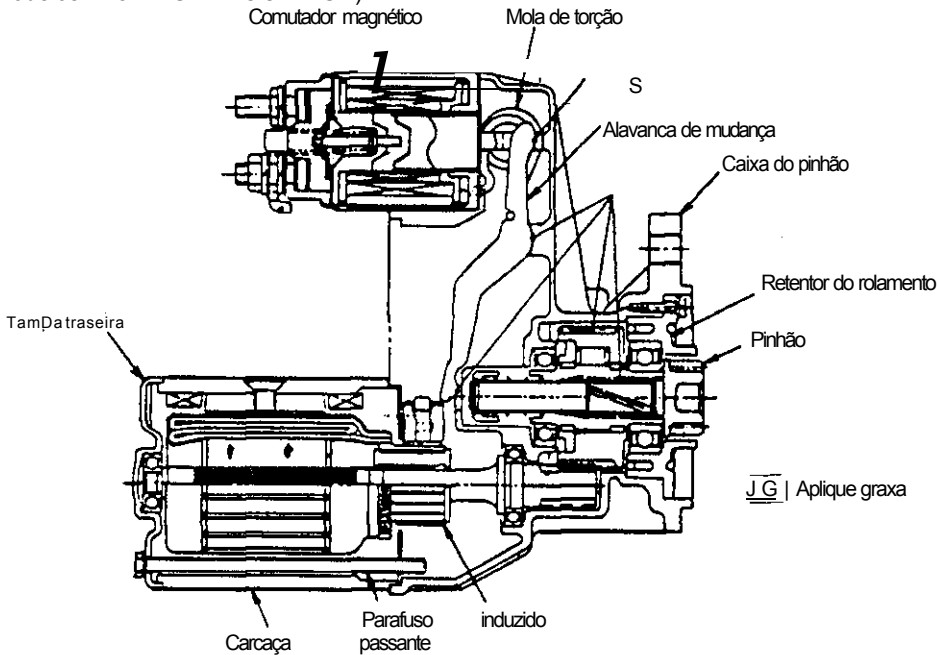
(3) Pinhão

Transfere a energia de acionamento do motor para a cremalheira do volante. Usa-se uma embreagem com dispositivo de excesso de velocidade para evitar danos no caso em que o motor funcione demasiado rápido.

2.1) Motor de partida do tipo convencional

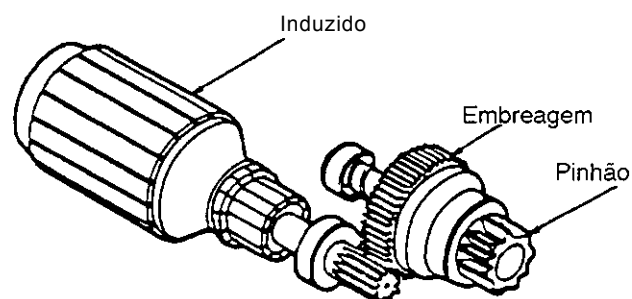
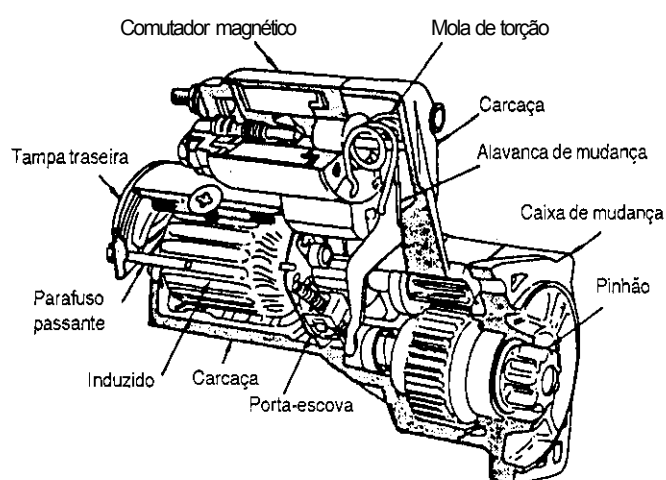


2.2) Motor de partida do tipo de redução  
(Opcional para modelos L75AE-SE-L100AE-SE)



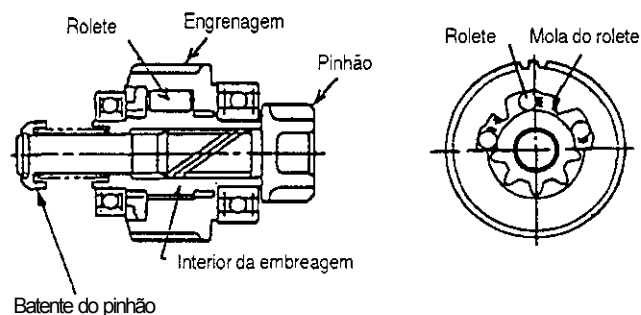
**(1) Construção do motor de partida do tipo de redução**

Este motor é equipado com um mecanismo de redução colocado entre o induzido e o pinhão; o mecanismo de redução aumenta o torque do motor antes de transmitir o torque ao pinhão. O pinhão e o eixo do pinhão são deslocados pelo comutador magnético, mas o conjunto da embreagem não é deslocado. Quando o motor está engrenando, o motor elétrico emitirá um leve ruído devido ao mecanismo de redução. Naturalmente, isto não significa que há sinal de algum problema.

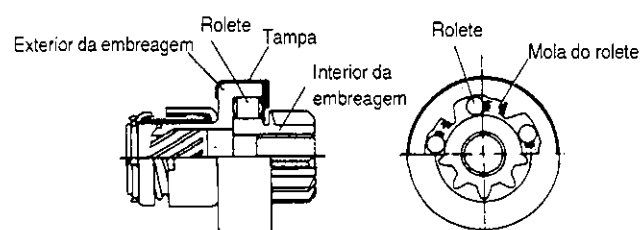


Para evitar que o motor elétrico tenha um golpe quando o motor de explosão começa a funcionar e ultrapassa a velocidade do motor de partida, este possui uma embreagem com dispositivo de excesso de velocidade.

Embreagem com dispositivo de excesso de velocidade (tipo de redução)



Embreagem com dispositivo de excesso de velocidade (tipo convencional)



**1) Tipo circunscrito**

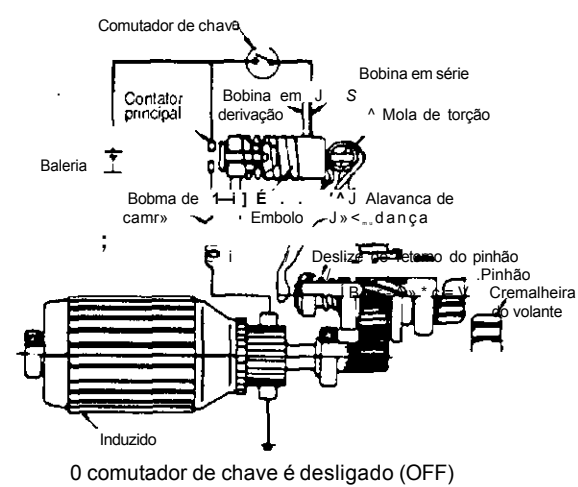
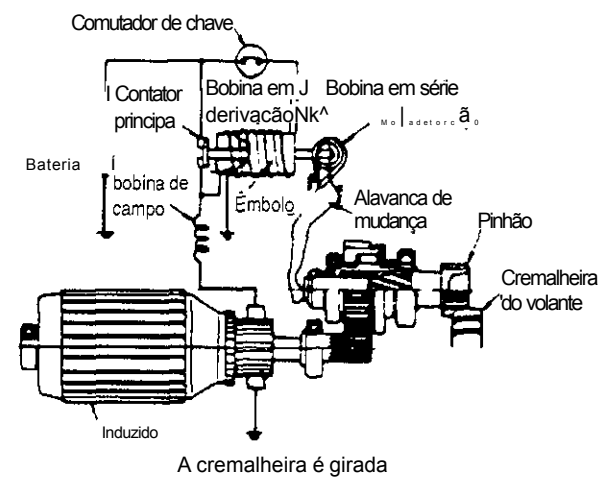
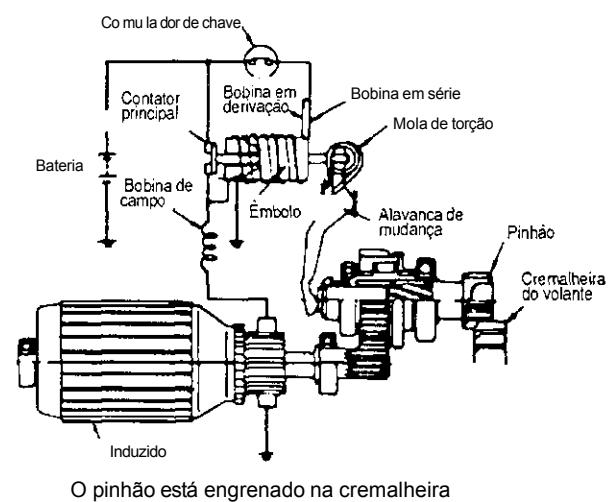
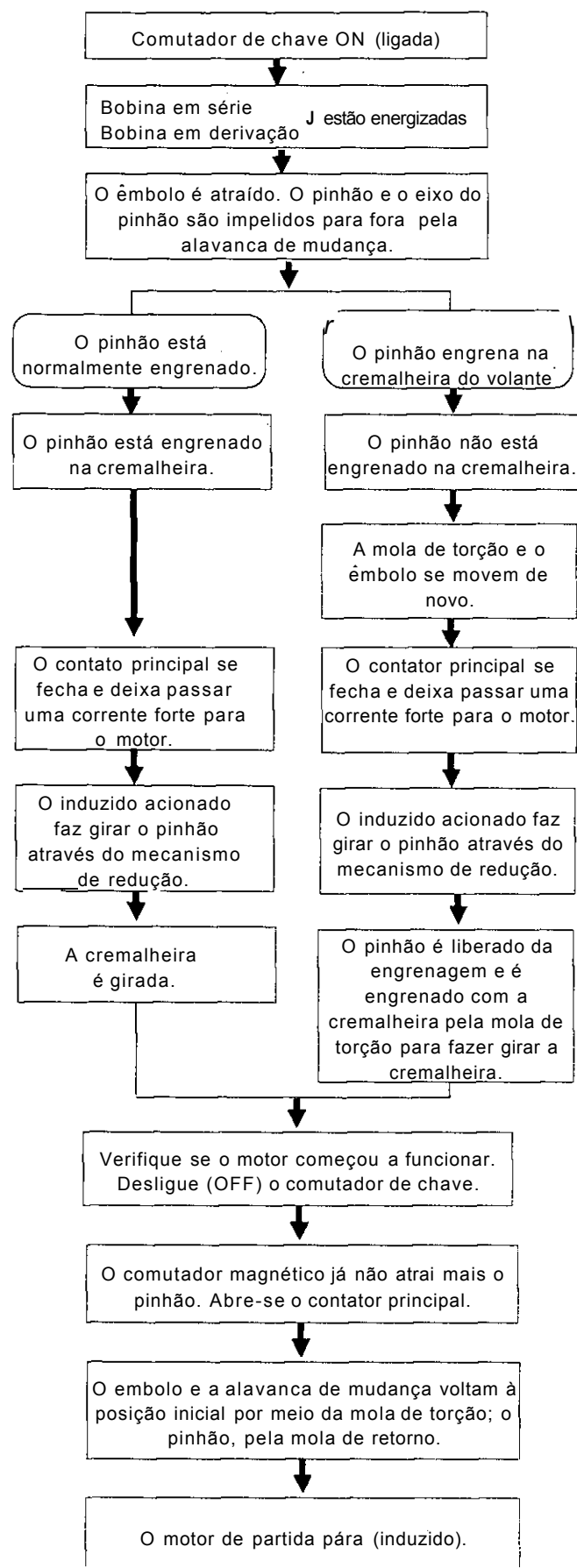
O eixo do induzido se acha munido de uma pequena engrenagem em sua extremidade, estando constantemente engrenada com a engrenagem grande na circunferência da embreagem. Desta forma, se transmite a revolução do induzido ao pinhão através do mecanismo de redução e do conjunto da embreagem.

**2) Estrutura interna do tipo de redução**

A ilustração acima mostra a estrutura interna de um motor de partida do tipo de redução. Este motor, como o nome sugere, está equipado com um mecanismo de redução incorporado, embora este motor se assemelhe, em princípio, a um motor de mudança magnética.

No tipo comum de motores de partida, o induzido é projetado de forma que gira com a mesma rpm que o pinhão. Contudo, o motor do tipo de redução tem sua resistência interna reduzida em cerca de 25% a 33% em relação ao motor convencional para um motor de baixo torque e alta velocidade, sendo um motor de alto torque pelo uso do mecanismo de redução.

## Funcionamento



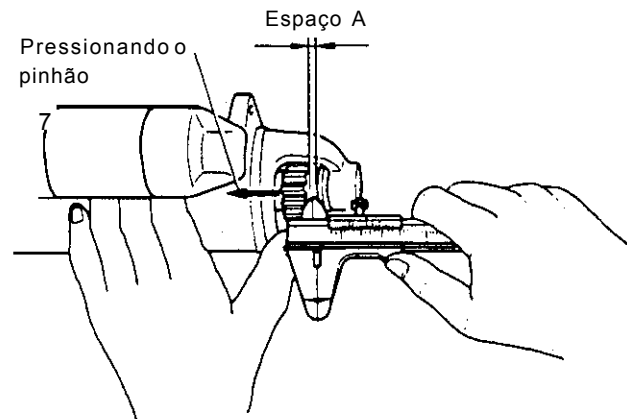
3) Regulagem e Teste de Desempenho

(1) Medição do espaço (distância entre o pinhão e o batente do pinhão)

(Motor de partida convencional)

Quando o pinhão estiver em sua posição projetada, meça a distância existente entre o pinhão e o batente do pinhão. Esta verificação deve ser feita com o pinhão ligeiramente pressionado para trás, com a finalidade de retirar qualquer folga na conexão do engrenamento.

| mm               |            |
|------------------|------------|
| Motor de partida | dimensão A |
| 0.3-2.5          |            |

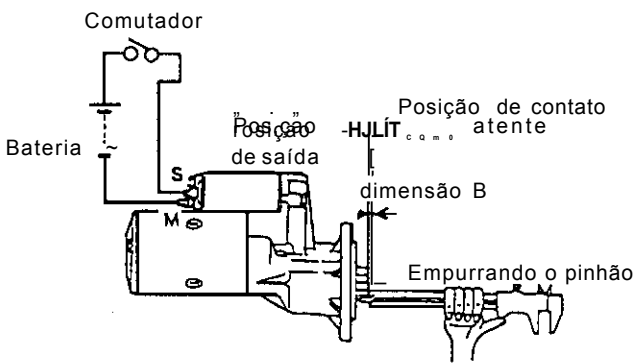


Medição do espaço A

(Tipo de redução)

Conecte os fios, como se mostra no esboço abaixo. Ligue o comutador e meça a distância na direção da tração do pinhão.

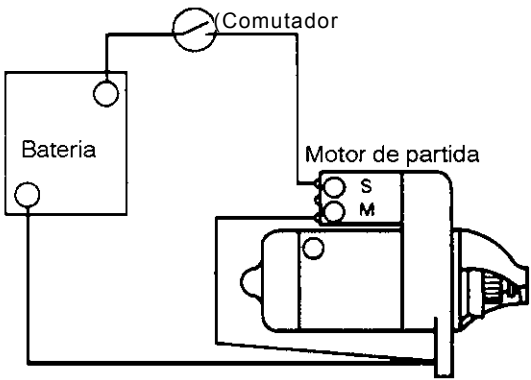
| mm               |            |
|------------------|------------|
| Motor de partida | dimensão B |
| 0.3- 1,5         |            |



Medição do espaço B

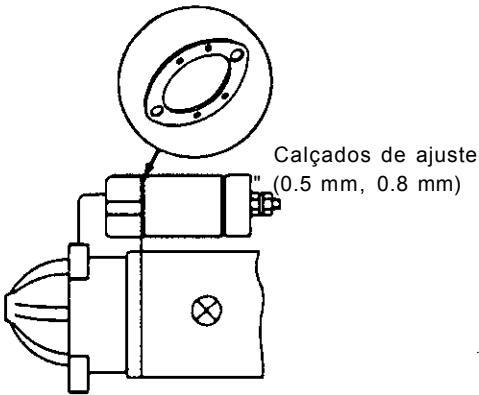
(2) Movimento do pinhão

Depois de haver concluído a montagem do motor de partida, conecte-o da seguinte forma:



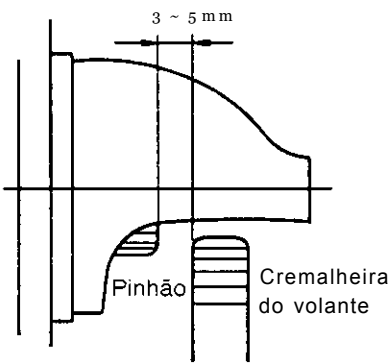
(3) Movimento do êmbolo

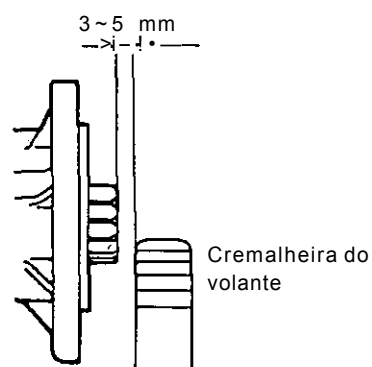
A regulagem é feita ajustando-se o curso do embolo magnético, conforme o valor prescrito. Ajuste a dimensão instalando calços (placas de ajuste) na seção do comutador magnético. Existem duas dimensões de calços: espessura 0.5 mm e 0.8 mm.



(4) Folga de engrenamento

A distância de engrenamento é a distância existente entre a cremalheira do volante e o pinhão do motor de partida, em posição de repouso. Esta folga deve situar-se entre 3 mm e 5 mm.



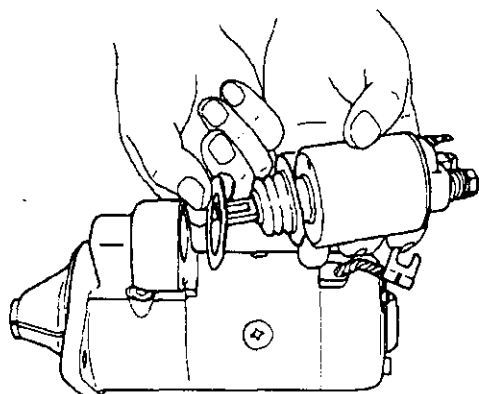


#### 4) Desmontagem

##### 4-1) Motor de partida convencional

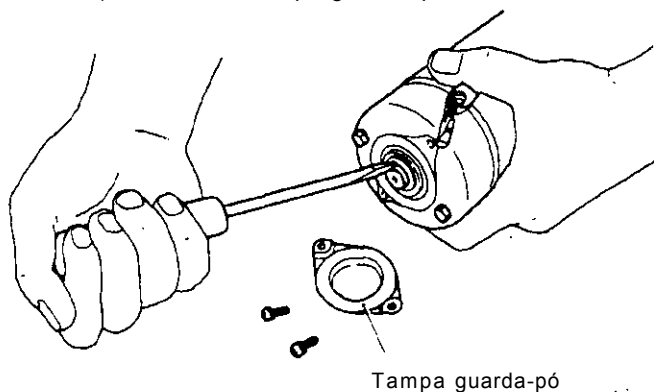
###### (1) Comutador magnético

- 1) Desconecte a fiação do comutador magnético.
- 2) Remova o parafuso de montagem do comutador magnético.
- 3) Remova o comutador magnético.
- 4) Separe a alavanca de mudança do comutador.
- 5) Remova a mola de torção (no caso do motor de partida do tipo de redução). Puxe para fora a mola de torção do comutador magnético.



###### (2) Tampa traseira

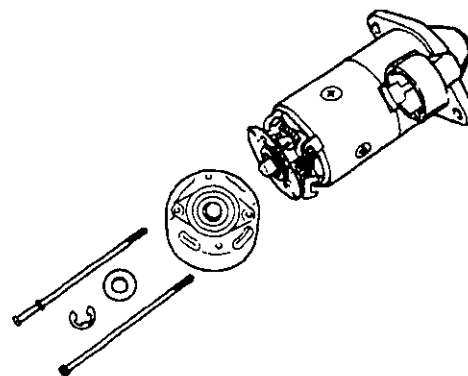
- 1) Remova a tampa guarda-pó



- 2) Remova o anel E e remova a arruela de encontro (cuide de não perder a arruela e o calço).

- 3) Remova os dois parafusos que fixam a tampa traseira e os dois parafusos que seguram o porta-escova.

- 4) Remova a tampa traseira.

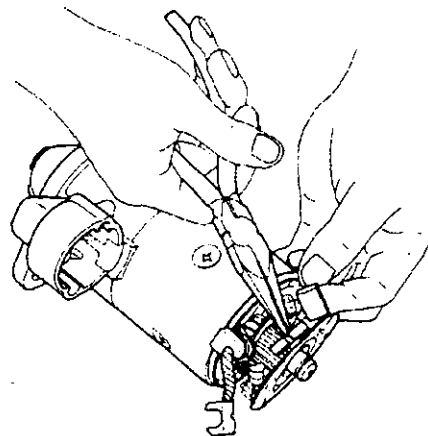


###### (3) Porta-escovas

- 1) Retire a escova (-) do comutador, levantando-a.
- 2) Remova a escova (+) do porta escovas,
- 3) Remova o porta-escovas.

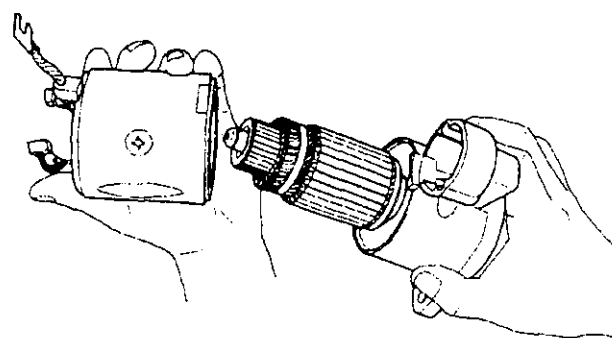
###### Para o tipo de redução:

- 1) Remova a carcaça, o induzido e o porta-escovas.  
Puxe para fora a carcaça, o induzido e o porta-escovas simultaneamente. Puxe para fora a escova e o comutador, com cuidado, para que não enrosque na área vizinha.



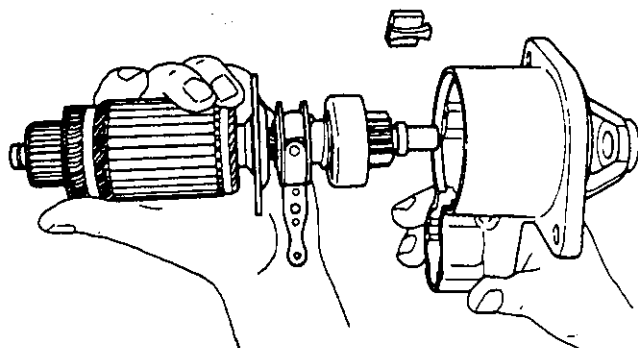
###### (4) Carcaça

- 1) Remova a carcaça, Puxe para fora devagar, de maneira que não bata em outras peças.



**(5) Induzido**

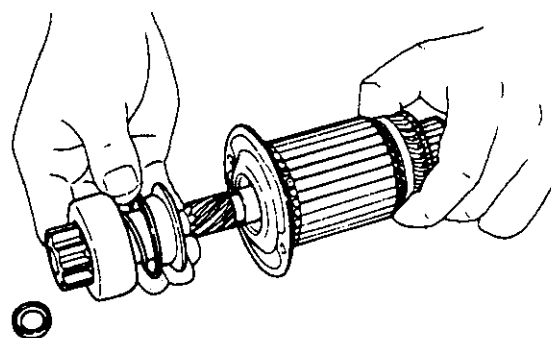
- 1) Faça o batente do pinhão deslizar para o lado do pinhão.



- 2) Remova o clipe do batente do pinhão.

**(6) Pinhão**

- 1) Faça com que o batente do pinhão deslize para o lado do pinhão.
- 2) Remova o clipe do batente do pinhão.
- 3) Remova o pinhão do induzido.

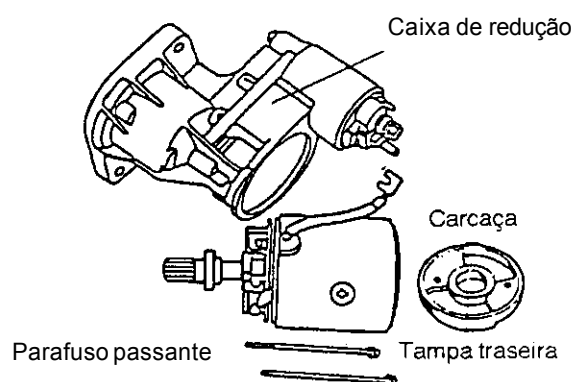


o

**4-2) Tipo de redução**

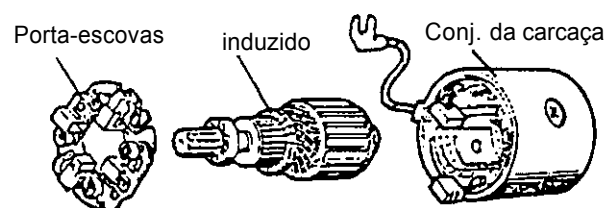
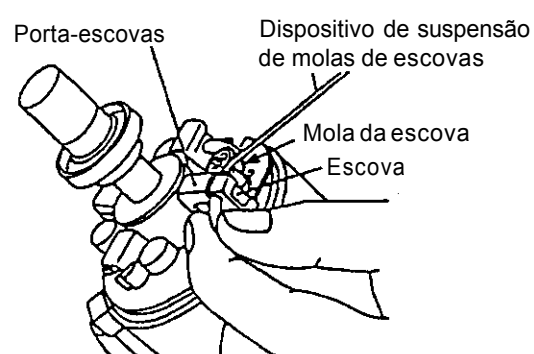
**(1) Tampa traseira e carcaça**

- 1) Desconecte a fiação do comutador magnético.
- 2) Remova a tampa traseira.
- 3) Remova os dois parafusos passantes.
- 4) Remova tampa traseira e a carcaça.



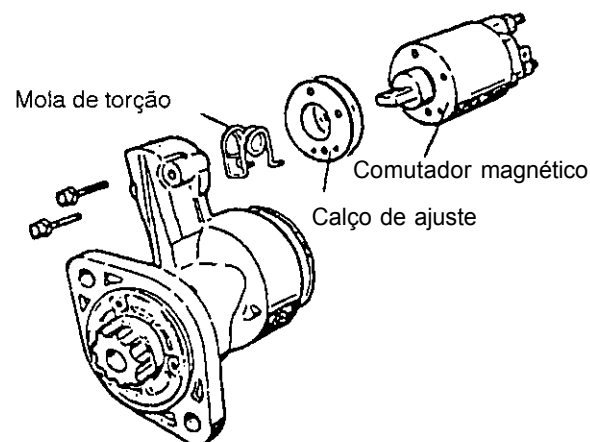
**(2) Porta-escovas**

- 1) Suspenda a mola da escova, usando o dispositivo de suspensão de molas de escovas. Bata de leve na mola para o lado da escova (-) e solte a escova do comutador.
- 2) Remova a escova (+) do porta-escovas.
- 3) Remova o porta-escovas
- 4) Remova o induzido e a carcaça



**(3) Comutador magnético**

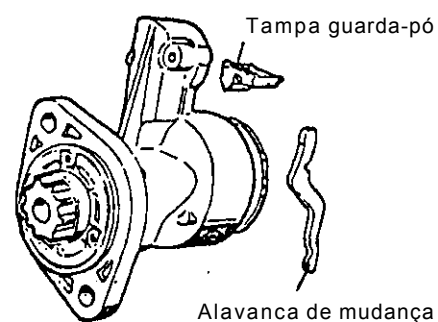
- 1) Remova os parafusos de montagem do comutador magnético.
- 2) Separe a mola de torção do comutador magnético.





(4) Alavanca de mudança

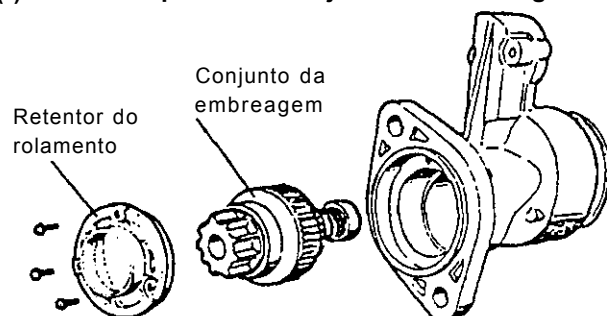
- 1) Desmonte a tampa guarda-pó e a alavanca de mudança.



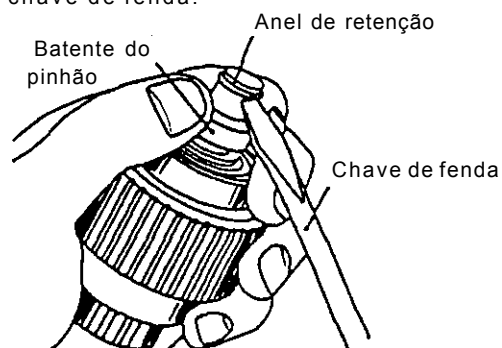
(5) Caixa de redução

- 1) Remova os parafusos de montagem do retentor do rolamento.
- 2) Remova o retentor do rolamento e o conjunto da embreagem da caixa de redução.

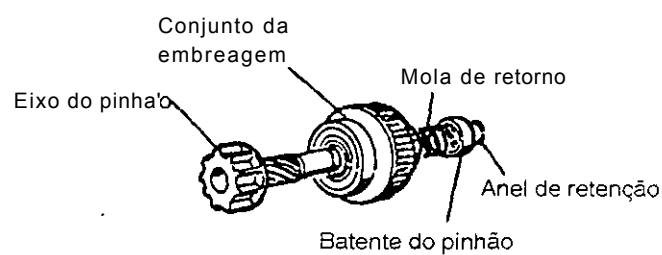
(6) Eixo do pinhão e conjunto da embreagem.



- 1) Desloque o batente do pinhão em direção ao pinhão e remova o anel de retenção com uma chave de fenda.



- 2) Remova o batente do pinhão, a mola de retorno e o eixo do pinhão do conjunto da embreagem.

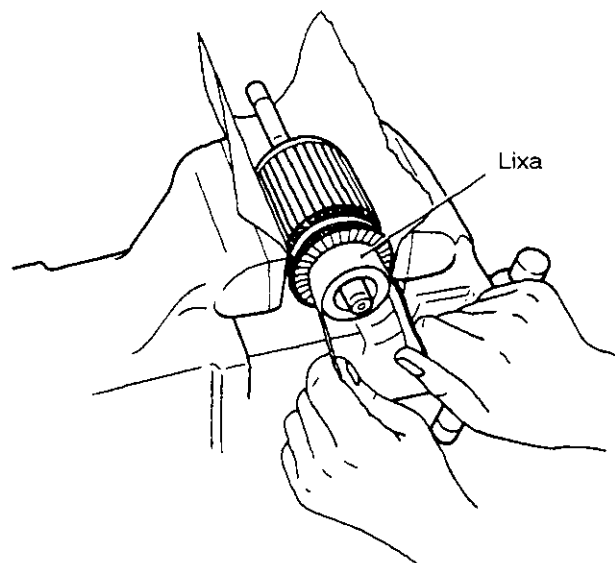


5) Inspeção

(1) Induzido

1) Comutador

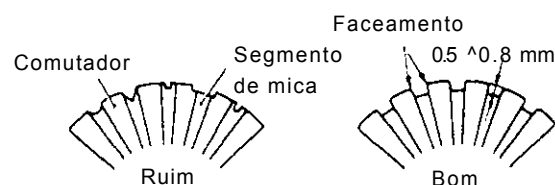
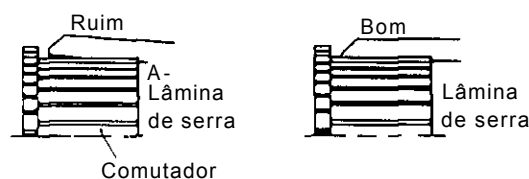
Inspeção a superfície do comutador. Se estiver corroída ou com pites, passe uma **lixa** n° 500 - n° 600. Substitua o comutador, se o dano for irreparável.



|                               | Medida Standard        | Limite de desgaste |
|-------------------------------|------------------------|--------------------|
| Diâmetro externo do comutador | Veja dados para reparo |                    |
| Excentricidade do comutador   |                        |                    |

2) Recorte do comutador

Verifique o recorte do comutador e corrija com uma lâmina de serra se o recorte estiver demasiado raso.

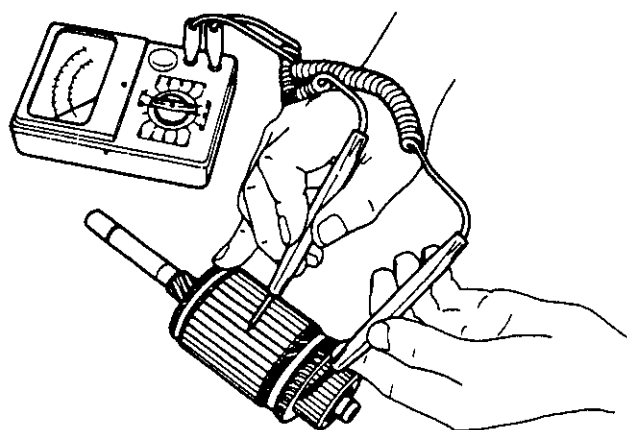


|                 | Medida Standard        | Limite de desgaste |
|-----------------|------------------------|--------------------|
| Recorte de mica | Veja dados para reparo |                    |

3) Teste de aterramento da bobina de induzido

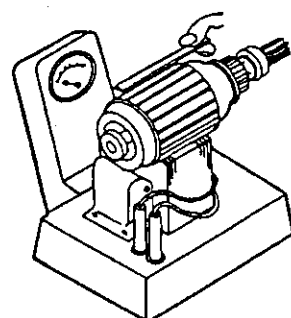
Com um testador de circuito, verifique o isolamento entre a peça do comutador e o eixo (ou o núcleo do induzido).

Se houver continuidade, substitua o induzido.



Teste de curto circuito da bobina do induzido

Coloque a peça de aço sobre o induzido posto sobre o apoio do testador de curto circuito e gire o induzido. Se a peça de aço vibrar, há curto circuito e o induzido deverá ser substituído.

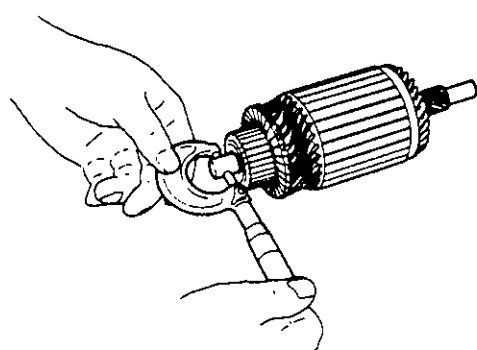


4) Diâmetro externo do eixo do induzido

Meça o diâmetro externo do eixo do induzido em quatro lugares: na frente, no centro, na extremidade e no pinhão.

Substitua o induzido se seu eixo estiver demasiado gasto.

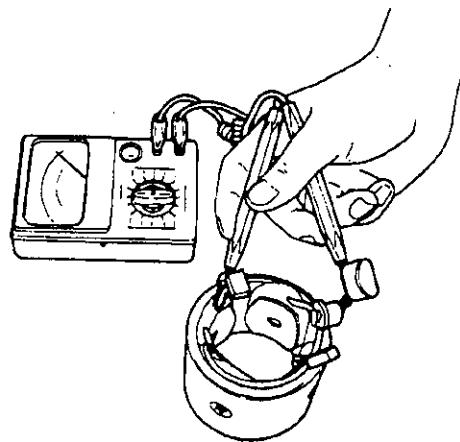
Verifique a frente do eixo; substitua o induzido se a flexão exceder 0.08 mm.



(2) Bobina de campo

1) Teste de circuito aberto

Verifique a continuidade entre os terminais que conectam as escovas da bobina de campo. Se houver continuidade, isto significa que a bobina está aberta e deverá ser substituída.



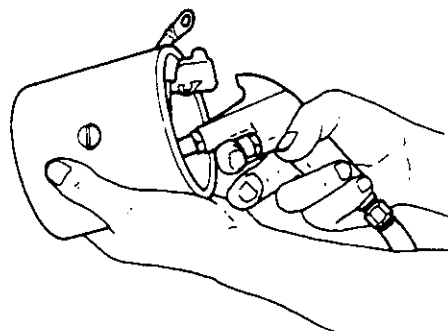
2) Teste de curto circuito

Verifique a continuidade entre a carcaça e todos os terminais da bobina de campo. A continuidade indica que a bobina está em curto circuito e deverá ser substituída.

3) Limpeza do interior da carcaça

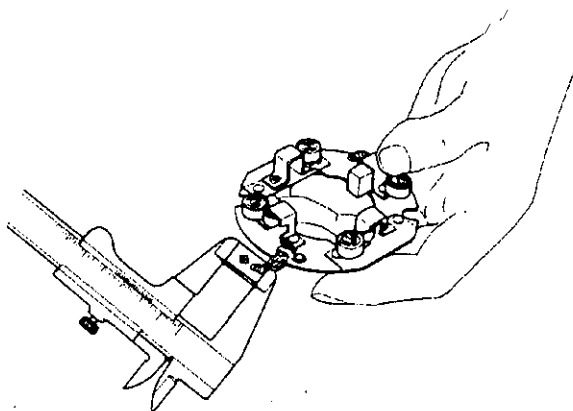
Se no interior da carcaça houver acumulado pó de carvão ou ferrugem, limpe a carcaça soprando-o com ar comprimido seco.

\* Não remova a bobina de campo da carcaça.



(3) Escova

As escovas são rapidamente desgastadas pelo motor. Quando as escovas estão com defeito, a potência do motor diminuirá.

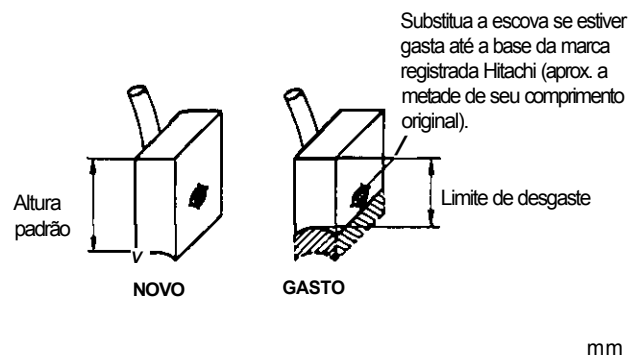




## Controle e Manutenção

### 1) Dimensões das escovas

Substitua as escovas que estiverem gastas além do limite específico de desgaste.



mm

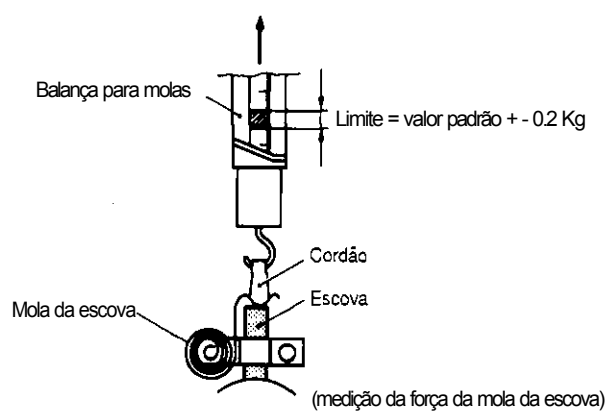
|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Altura padrão da escova | Veja dados para reparo |
| Limite de desgaste      |                        |

### 2) Aparência das escovas e seu movimento no porta-escovas

Se a parte externa estiver danificada, substitua-a. Se o movimento das escovas no porta-escova estiver dificultado pelo fato do porta-escovas estar enferrujado, conserte ou substitua o porta-escovas.

### 3) Mola da escova

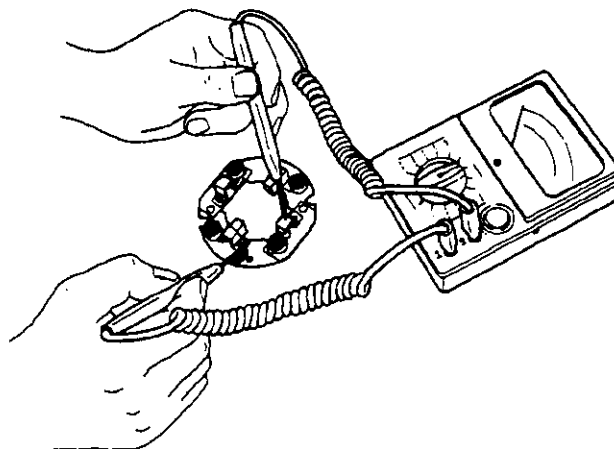
Visto que a mola da escova empurra a escova contra o comutador enquanto o motor está funcionando, uma mola fraca ou defeituosa causará desgaste excessivo da escova, resultando em produção de faíscas entre a escova e o comutador durante a operação. Meça a força da mola com uma balança de molas: substitua a mola quando a diferença entre o valor padrão e o valor medido excede  $\pm 0.2$  Kg.



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Carga padrão da mola 2.0 | 2.0 |
|--------------------------|-----|

### 4. Teste de ligação à terra do porta-escovas

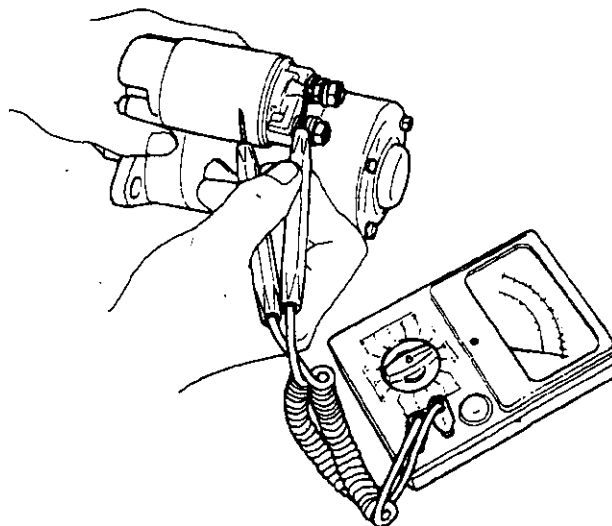
Certifique a continuidade entre o porta-escovas isolado e a base do conjunto do porta-escovas. A continuidade indica que estes dois pontos estão ligados à terra e que o porta-escovas deve ser substituído.



### Comutador magnético

#### 1) Teste de continuidade da bobina em derivação

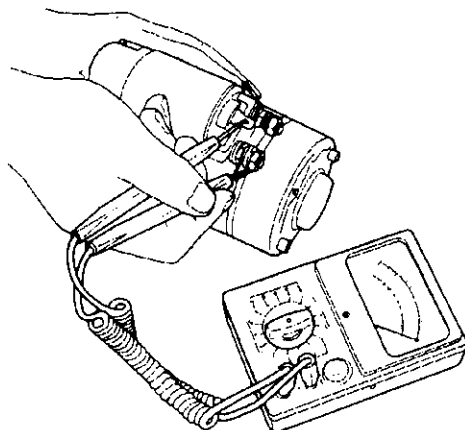
Verifique a continuidade entre o terminal S e o corpo do comutador magnético (parte metálica). Se houver descontinuidade, a bobina está aberta e o comutador deverá ser substituído.



Resistência da bobina (a 20°C)

Veja dados para reparo

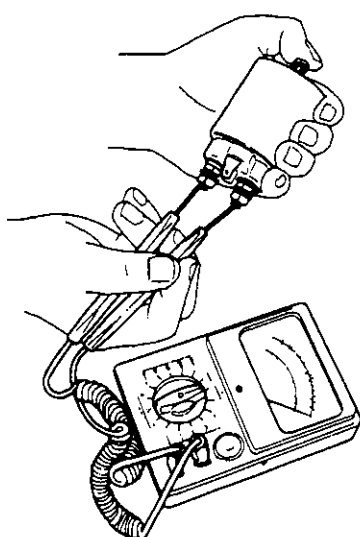
- 2) Teste da continuidade da bobina em série  
Verifique a continuidade entre o terminal S e o terminal M. Se houver descontinuidade, a bobina está aberta e deverá ser substituída.



Valor de resistência  
(a 20°C)

Veja dados para reparo

- 3) Teste de contato do contator  
Empurre o embolo com o dedo e verifique a continuidade entre o terminal M e o terminal B. Se houver descontinuidade, o contato está com defeito e o contator deverá ser substituído.



#### (5) Pinhão

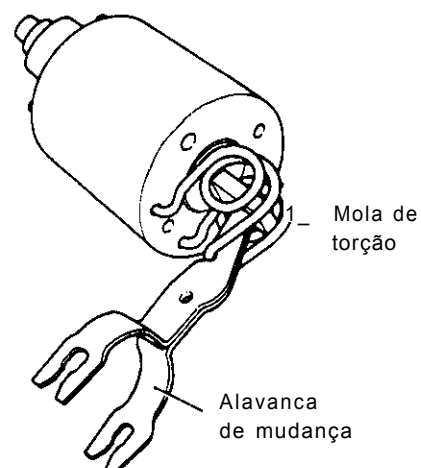
- 1) Inspeção os dentes de pinhão e substitua o pinhão se estiverem excessivamente desgastados ou danificados.
- 2) Verifique se o pinhão desliza suavemente: substitua o pinhão quando defeituoso.
- 3) Inspeção as molas e substitua as defeituosas.
- 4) Substitua a embreagem se esta desligar ou agarrar.

#### 6) Precauções a serem tomadas na montagem.

Torne a montar o motor de partida na ordem inversa à da desmontagem, tomando especial cuidado quanto ao seguinte:

- 1) Mola de torção e alavanca de mudança.

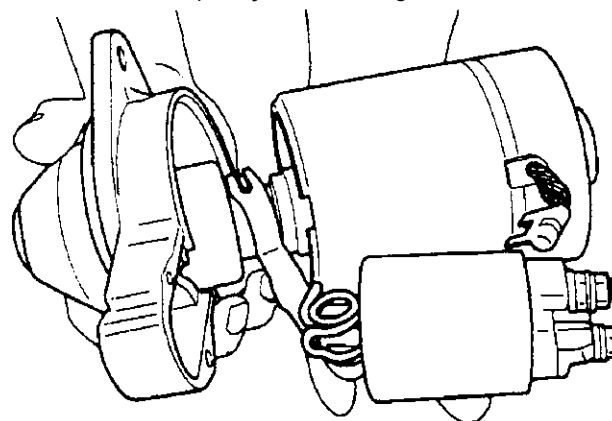
Introduza a mola de torção com um gancho no orifício do comutador magnético e insira a alavanca de câmbio na ranhura existente no embolo do comutador magnético (através da mola de torção).



- 2) Montagem do comutador magnético

Fixe a alavanca de mudança no pinhão; monte a caixa de redução como se mostra abaixo.

Não esqueça de instalar a tampa guarda-pó antes de montar a caixa de redução. Depois da montagem faça um teste através de uma operação sem carga.



**Controle e Manutenção**

- 3) Lubrificação
- Lubrifique todos os mancais e nervuras (pontos indicados na figura abaixo), com a "Graxa A de equipamento elétrico, de alta qualidade.
- Em lugar da mencionada graxa, podem-se usar os seguintes lubrificantes:

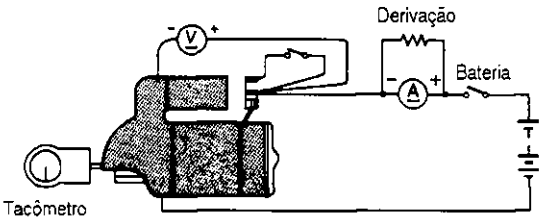
|                               |       |                    |
|-------------------------------|-------|--------------------|
| Embolo do comutador magnético | Shell | Aeroshell no.7     |
| Mancai e nervura              | Shell | Graxa Albânia no.2 |

7) Teste

**(1)Teste sem carga**

Método do teste

- 1) Conecte o lado positivo do amperímetro (A) ao terminal positivo da bateria, e conecte o lado negativo do amperímetro ao terminal B do motor de partida.

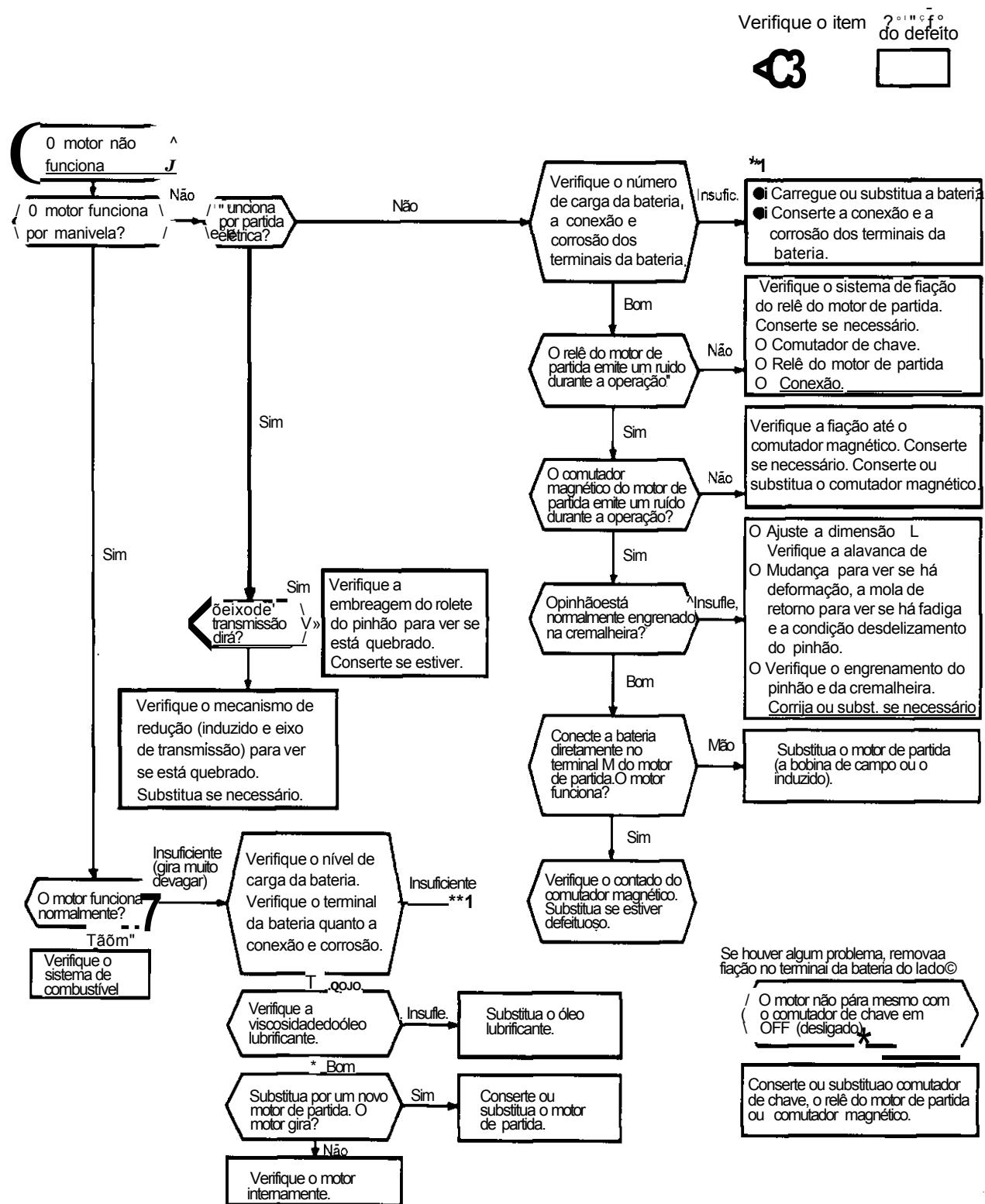


- 2) Conecte o terminal negativo da bateria ao corpo do starter.
- 3) Conecte o lado positivo do voltímetro (V) ao terminal B do motor de partida, e conecte o lado negativo do voltímetro ao corpo do motor de partida.
- 4) Conecte o tacômetro
- 5) Conecte o comutador entre o terminal B e o terminal S do motor de partida.
- O comutador magnético deve começar a funcionar, e a velocidade, a corrente e a voltagem devem estar de acordo com os valores prescritos.
  - Utilize-se uma bateria totalmente carregada.
  - Visto que passa uma forte corrente quando o motor de partida está operando, feche o comutador de proteção do circuito antes de iniciar a operação, abrindo então o comutador para medir a corrente depois que o motor de partida atinge uma rotação constante.
  - O teste deve ser realizado imediatamente visto que o regime do motor de partida é de 30 segundos.

8) Padrão de Manutenção

|                     |                                    |                            | S114-413.414 | S114-478      |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|
| Escova              | Carga padrão da mola               |                            | kg           | 1.8-2.2       |
|                     | Altura padrão                      |                            | mm           | 14            |
|                     | Limite de desgaste                 |                            | mm           | 11            |
| Comutador magnético | Resistência da bobina em série     |                            | Q            | 3,3           |
|                     | Resistência da bobina em derivação |                            | Q            | 1.13          |
| Comutador           | Diam. externo                      | Standard                   | mm           | 33            |
|                     |                                    | Limite de desgaste         | mm           | 32            |
|                     | Excentricidade                     | Standard                   | mm           | 0.05          |
|                     |                                    | Limite de reparação        | mm           | 0.4           |
|                     | Recorte da mica                    | Standard                   | mm           | 0.5-0.8       |
|                     |                                    | Limite de reparação        | mm           | 0.2           |
| Dimensões padrão    | Mancai do lado traseiro            | Diâmetro do eixo           | mm           | 12.450-12.468 |
|                     |                                    | Diâmetro interno do mancai | mm           | 12.500-12.518 |
|                     | Mancai intermediário               | Diâmetro do eixo           | mm           | 12.450-12.468 |
|                     |                                    | Diâmetro interno do mancai | mm           | —             |
|                     | Seção deslizante do pinhão         | Diâmetro do eixo           | mm           | 12.450-12.468 |
|                     |                                    | Diâmetro do pinhão         | mm           | 12.53-12.55   |
|                     | Mancai do lado do pinhão           | Diâmetro do eixo           | mm           | 12.450-12.468 |
|                     |                                    | Diâmetro interno do mancai | mm           | 12.500-12.518 |
|                     | Mancai da embreagem                | Na frente                  | —            | 6094ZZ        |
|                     |                                    | Atrás                      | —            | 6094ZZ        |
|                     | Mancai do induzido                 | Na frente                  | —            | 6903Z         |
|                     |                                    | Atrás                      | —            | 608Z          |

9) Busca Programada de Defeitos do Motor de Partida



#### 4.12-3 GERADOR (DÍNAMO)

O motor de modelo L está disponível em 2 sistemas: sistema de 6V e sistema de 12V. O gerador para o sistema de 6V somente se aplica à iluminação, não usando bateria.

O dínamo para o sistema de 12V é usado para partida elétrica (com carregador de bateria) ou para a iluminação.

##### 1) Especificação

| Modelo                                      |                      | GP9585                          | GP9589                | GP9587           | GP9595     | GP9591                |
|---------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------|------------|-----------------------|
| Regulador ou retificador combinado (modelo) |                      | RS5112 (Regulador)              | RS5112 (Regulador)    | RS5112 OU RS2190 | RS5112     | —                     |
|                                             |                      | ZR2117 (Meia onda)              | RS5112 (Onda inteira) | —                | —          | —                     |
| Potência em CC a 3600 rpm (VA)              |                      | 13/0.7-1.3                      | 13/1.6-1.8            | 13/2.6-3.3       | 12/14.8-16 | 6V/15W (Corrente CA)  |
| Direção de rotação                          |                      | Direção horária ou anti-horária | +                     | T                | T          | f                     |
| No início da carga (rpm)                    |                      | £ 1250                          | ≤ 1000                | ≤ 1000           | ←          | .                     |
| Voltagem regulada no regulador              |                      | 14.5V                           | ←                     | T                | f          | .                     |
| Temperatura ambiente permissível (°C)       |                      | -20 - +65                       | ←                     | f                | T          | 1                     |
| Cor                                         | Fio coberto (2 fios) | Verde/branco e verde/branco     | +                     | f                | f          | Vermelho e preto      |
|                                             | Tubo                 | Preto                           | Cinza                 | Preto            | Amarelo    | Amarelo               |
| Observação                                  |                      |                                 | *                     | *                |            | Somente iluminação ** |

Observação: \* Os modelos GP9589 e GP9587 somente podem ser usados para iluminação, sem regulador ou retificador.

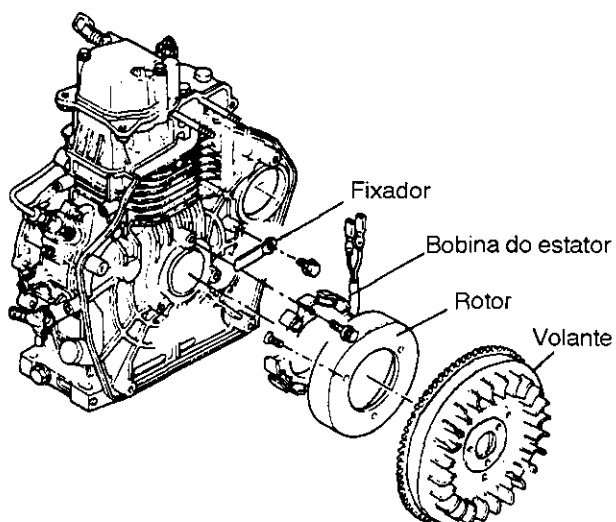
\*\* Não há necessidade de bateria.



## 2) Construção

O dínamo é composto pela bobina do estator e pelo rotor.

O dínamo é mantido excitado pelo magneto.



## 3) Verificação do Gerador

Obedeça às seguintes orientações para verificar se o gerador funciona normalmente.

- (1) Desconecte o fio de saída do gerador para o regulador, deixando o gerador acoplado ao motor.
- (2) Estenda o fio de saída do gerador e conecte-o a um voltímetro/amperímetro.
- (3) Regule o voltímetro/amperímetro para a faixa de 100V CA
- (4) Dê partida no motor e verifique as leituras do voltímetro/amperímetro.
- (5) Se for comprovada, no voltímetro/amperímetro a voltagem especificada, o gerador está funcionando normalmente.  
 GP 9585: aprox. 35.7(30.3) V.CA  
 a 3750(3200) rpm  
 GP9589: aprox. 53.8(46.0)V.AC  
 a 3750(3200)rpm  
 GP9587: aprox. 45.4(39.0)V.AC  
 a 3750(3200) rpm  
 GP9595: aprox. 41,5(35.5)V.AC  
 a 3750(3200) rpm

## 4) Teste de continuidade da bobina do estator.

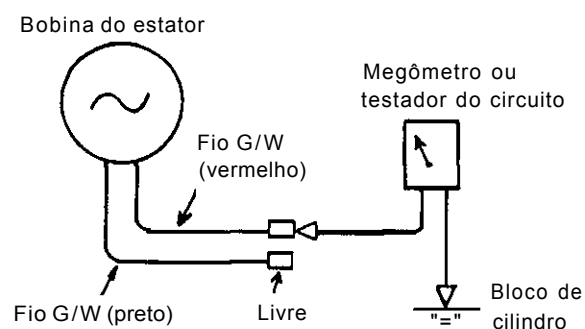
- (1) Remova os plugs (2 peças) conectando-se os 2 fios que vêm da bobina do estator.
- (2) Conecte o megômetro ou o testador de circuito conforme a ilustração e verifique a continuidade.

### Observação:

Quando se usa o megômetro, curto circuito dentro de 1 segundo.

1. Conecte o fio do megômetro (ou do testador de circuito) no fio. (Deixe o outro fio livre).
2. Ponha o outro fio do megômetro (ou do testador de circuitos) em contato com o bloco do cilindro por não mais do que 1 segundo, e verifique o indicador do megômetro (ou do testador de circuito).

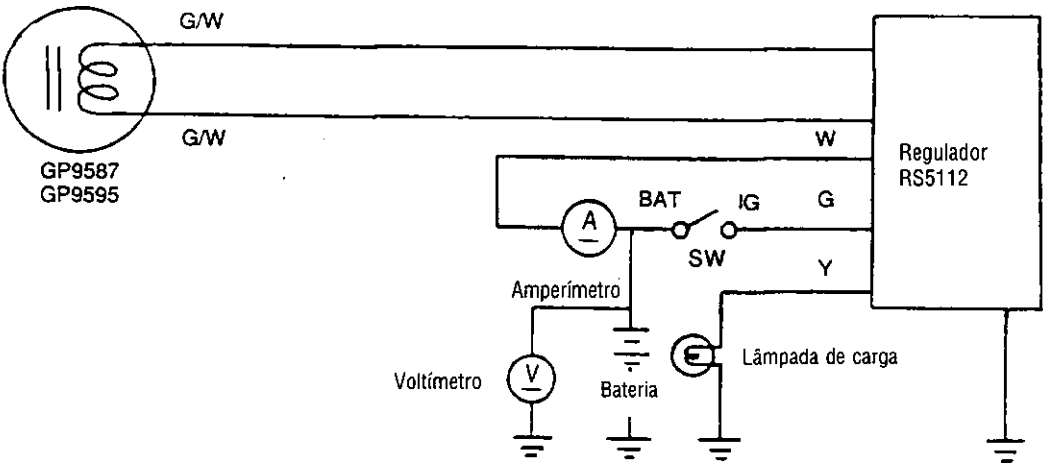
Se houver continuidade (é registrado zero), substitua a bobina do estator.



Controle e Manutenção

5) Inspeção do dínamo / regulador (combinação)

Para inspecionar o dínamo/regulador, conecte um voltímetro e um amperímetro no circuito dínamo/regulador, como ilustrado abaixo.  
Use uma bateria com capacidade para dar a partida no motor.



Relação entre corrente de carga e voltagem do terminal da bateria (a 3600 rpm)

|                                                                                                             | Avaliação | Causa                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 14V ou menos<br>2A ou mais (GP9587)<br>13.5A ou mais (GP9595)                                               | Normal    | —                                                                         |
| 14 -15V<br>(dentro do limite de regulação<br>do regulador de voltagem) 2-0.2A (GP9587)<br>13,5~0,3A(GP9595) | Normal    | —                                                                         |
| 15V ou mais<br>(Referência) 2A ou mais(GP9587)<br>13,5A ou mais(GP9595)                                     | Anormal   | Troque o regulador, que está com defeito.                                 |
| 15V ou menos; carga de corrente 0A                                                                          |           | 0 regulador ou o dínamo está defeituoso, ou os fios estão mal conectados. |
| A corrente de carga flui, mas a bateria não consegue a voltagem desejada.<br>(A bateria está descarregada)  |           | Troque a bateria, está com defeito.                                       |



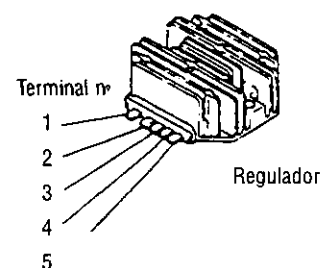
**6) Inspeção do regulador em separado (inspeção simplificada)**

Testar a continuidade entre os terminais do regulador em separado listado na tabela abaixo. A continuidade entre a caixa do regulador e cada terminal deve ser bem testado. Os valores da tabela são obtidos em condições normais. Note que esta inspeção simplificada não pretende detectar todos os defeitos e problemas no regulador.

**Observações:**

1. Use o testador de circuito em um limite de 1 Q.  
ON: O ponteiro move  
OFF: O ponteiro não move
2. Inspeção o regulador desejado comparando-o com um outro que esteja bom.

| Testador de circuito |       | Terminal N° | Fio vermelho (+) |        |        |        |        |        |
|----------------------|-------|-------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                      |       |             | 1                | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| Fio preto (-)        | 1     |             |                  | 1 OFF  | 2 OFF  | 3 OFF  | 4 OFF  | 5 OFF  |
|                      | 2     |             | 6 ON             |        | 7 OFF  | 8 OFF  | 9 OFF  | 10 OFF |
|                      | 3     |             | 11 ON            | 12 OFF |        | 13 OFF | 14 OFF | 15 OFF |
|                      | 4     |             | 16 OFF           | 17 OFF | 18 OFF |        | 19 OFF | 20 OFF |
|                      | 5     |             | 21 ON            | 22 ON  | 23 ON  | 24 OFF |        | 25 ON  |
|                      | Caixa |             | 26 OFF           | 27 OFF | 28 OFF | 29 OFF | 30 OFF |        |



| Sintoma                                                                                      | Defeito no ponto N° | Causa prável                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A lâmpada de carga não apaga                                                                 | 24-ON               | A capa entre a lâmpada de carga e o terminal N° 4 do regulador provavelmente está dando interferência. |
| 0 fusível está queimado<br>5-ON, 26-ON                                                       | 5-OFF, 26ON         | A bateria pode estar conectada invertida.                                                              |
|                                                                                              |                     | 0 regulador provavelmente está mal isolado internamente ou a bateria pode estar conectada invertida.   |
| A bateria está insuficientemente carregada ou a lâmpada não apaga                            | 6-OFF, 11-OFF       | Provavelmente o circuito está aberto no regulador porque tem pouca solda.                              |
| A bateria está insuficientemente carregada ou a lâmpada não apaga em altas rotações do motor | 6 ou 11 -OFF        | Provavelmente o circuito está aberto no regulador porque tem pouca solda.                              |
| A bateria está insuficientemente carregada ou a lâmpada não acende                           | 10 ou 15-ON         | A bateria provavelmente está conectada invertida.                                                      |

**RS2190**

| Testador de circuito |   | Terminal N° | Fio vermelho (+) |     |     |     |     |
|----------------------|---|-------------|------------------|-----|-----|-----|-----|
|                      |   |             | 1                | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Fio preto (-)        | 1 |             |                  | ON  | ON  | OFF | ON  |
|                      | 2 |             | OFF              |     | OFF | OFF | ON  |
|                      | 3 |             | OFF              | OFF |     | OFF | ON  |
|                      | 4 |             | OFF              | OFF | OFF |     | OFF |
|                      | 5 |             | OFF              | OFF | OFF | OFF |     |

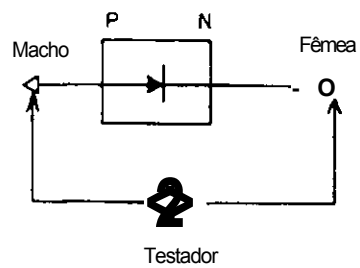
**Observação:**

Os números dos terminais são os mesmos da tabela acima.

Controle e Manutenção

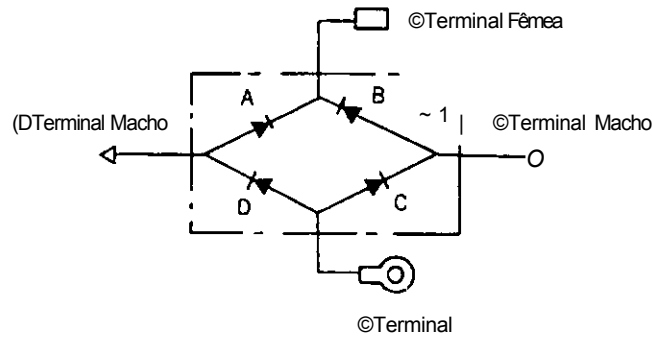
7) Inspeção do retificador

(1) ZR2117 {Retificador meia onda}



| Terminal | Macho        | Fêmea        | Continuidade (normal) |                                                                         |
|----------|--------------|--------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Testador | + (vermelho) | - (preto)    | não                   | Troque o retificador, se o resultado do teste não for conforme a tabela |
|          | - (preto)    | + (vermelho) | sim                   |                                                                         |

(2) ZR2120 (Retificador



| Terminal | Diodo A |     | Diodo B |     | Diodo C |     | Diodo D |     | Continuidade (Normal) |                                                                     |
|----------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|
|          | (D)     | (D) | (2)     | (R) | @       | (R) | @       | (D) |                       |                                                                     |
| Testador | +       | -   | -       | +   | -       | +   | +       | -   | Não                   | Troque o retificador se o resultado do teste não for conf. a tabela |
|          | -       | +   | +       | -   | +       | -   | -       | +   | Sim                   |                                                                     |

4.12/4 AQUECEDOR DE AR (opcional)

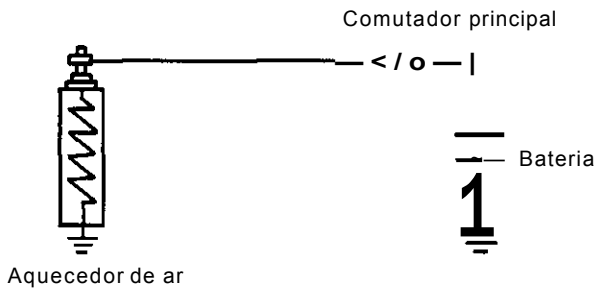
Para dar partida em tempo frio, dispõe-se de um aquecedor de ar para esquentar o ar de admissão. O aquecedor de ar se acha montado na extremidade do tubo distribuidor de admissão.

O dispositivo é operado por um comutador de chave situado no painel de instrumentos.

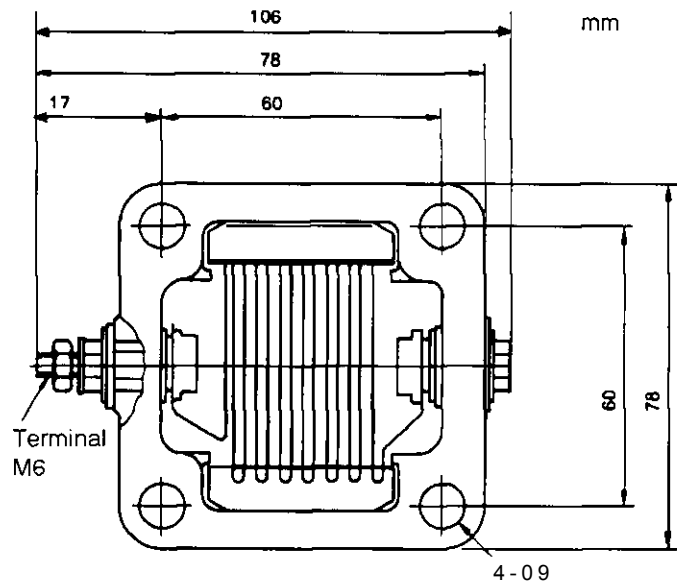
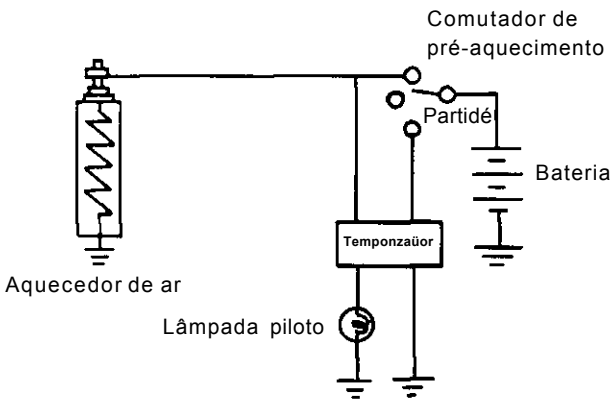
Para o pré-aquecimento existe um temporizador. Quando, inicialmente, este dispositivo é ligado pelo comutador de chave, uma lâmpada piloto acende. O temporizador é regulado de tal forma que a lâmpada se apaga 15 segundos depois de se ter ligado o sistema. Quando a lâmpada piloto apaga, gire de novo o comutador de chave para OFF. Gire então o comutador de chave para dar a partida.

Circuito do sistema do aquecedor de ar: Aquecedor de ar, lâmpada piloto e temporizador.

Circuito do sistema do aquecedor de ar (sem temporizador)



Circuito do Aquecedor de Ar (com temporizador)



|                                  |                                                                                         |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Potência nominal                 | 400 W                                                                                   |
| Corrente nominal                 | 33.3A                                                                                   |
| Voltagem nominal                 | CC 12V                                                                                  |
| Tempo de operação nominal        | Pré-aquecimento: 15 seg.<br>Operação do motor: 30 seg. max.<br>Parada do motor: 30 seg. |
| Faixa de temperatura operacional | -30°C ou superior                                                                       |
| Polaridade terra                 | Terra negativa/Terra corpo                                                              |

4.12-5 BATERIA

1) Capacidade da bateria e de cabos da bateria

(1) Capacidade da bateria

Capacidade recomendada da bateria (capacidade: 20 horas)

Temperatura ambiente (°C)

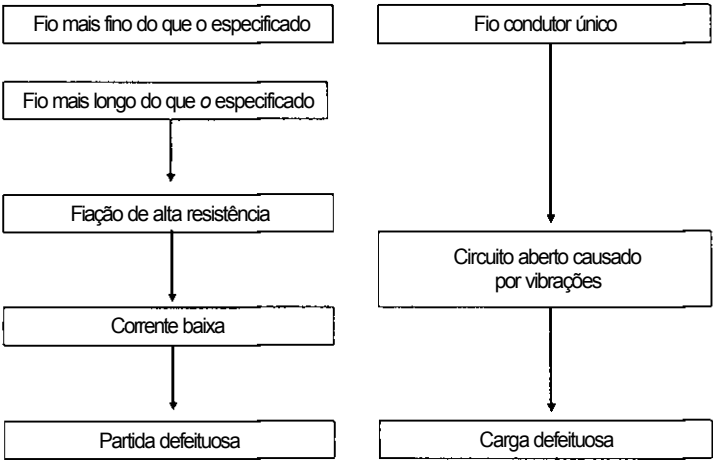
|      | 18 AH                | 24AH  | 30AH                 | 35AH                 | 40AH | 45AH                 |
|------|----------------------|-------|----------------------|----------------------|------|----------------------|
| L40E | -10°C<br>ou superior |       | -30°C<br>ou superior |                      |      |                      |
| L60E |                      | -10°C |                      | -30°C                |      |                      |
| L75E | -                    | -     | -                    | -10°C<br>ou superior |      | -30°C<br>ou superior |
| L90E |                      |       |                      |                      |      |                      |

(2) Cabo da bateria

A fiação deve ser feita com os fios elétricos especificados. Para conectar a bateria ao motor de partida (cabos de baixa voltagem para automóvel [fio AV]), usa-se fio grosso e curto.

O uso de fios diferentes da especificação pode causar os seguintes problemas:

Os circuitos do motor de partida, exclusive o motor, o relê e o solenóide devem ser projetados de tal forma que a diferença entre a voltagem existente nos terminais da bateria de armazenagem e os terminais do motor de partida, inclusive as conexões, não devem exceder as voltagens indicadas na tabela abaixo.



Comprimento permitido do cabo da bateria (m) máx.

| Cabo   | Área nominal da seção transversal do condutor(mm²)            | Voltagem nominal<br>Capacdo motor de partida<br>Comutador da bateria<br>1 mm² 1: Área calculada | Resistência do condutor do cabo (Ohm) |                                           |          |
|--------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
|        |                                                               |                                                                                                 | Abaixo de 2 KW<br>Presente ou não     | 2 Kw (ind.) ou mais<br>Não há<br>Presente |          |
| CaboAV | 15 (13.36)                                                    |                                                                                                 | s 0,86 m                              |                                           | 0.001380 |
|        | 20 (20.61)                                                    |                                                                                                 | s 1.30 m                              |                                           | 0.000887 |
|        | 30 (35.19)                                                    |                                                                                                 | s 2.30 m                              | s 1.5 m                                   | 0.000520 |
|        | 40 (42.73)                                                    |                                                                                                 | < 2.80 m                              | s 1.8m                                    | 0.000428 |
|        | 50 (54.29)                                                    |                                                                                                 | s3.50m                                | s 2.3 m                                   | 0.000337 |
|        | 60 (63.84)                                                    |                                                                                                 | s 4.10 m                              | s2.7m                                     | 0.000287 |
|        | 85 (84.96)                                                    |                                                                                                 | s 5,50 m                              | s 3.7 m                                   | 0.000215 |
|        | 100(109.1)                                                    |                                                                                                 | s<7.10m                               | s 4.7 m                                   | 0.000168 |
|        | Resistência permissível do cabo (Ohm)                         |                                                                                                 | 0,0012                                | 0.0008                                    | 0.0004   |
|        | Resistência permissível no circuito do motor de partida (Ohm) |                                                                                                 | 0.002 (0.2V/100A)                     | 0.0012 (0.12V/100A)                       |          |

\* JIS C 3406, cabos de baixa voltagem para automóveis.

Observações: \, Procurar o comprimento do cabo na seguinte equação :

Comprimento do cabo =  $\frac{\text{resistência permissível do cabo}}{\text{resistência permissível do condutor do cabo}}$

## 2) Inspeção da bateria

A qualidade da bateria determina o desempenho da partida do motor. Por isso deve-se inspecionar rotineiramente a bateria para garantir que funcione sempre perfeitamente.

Verifique o nível de solução em cada célula. Se o nível estiver baixo, acrescente água destilada para fazer com que o nível chegue à marca UPPER (superior).

Examine a caixa da bateria para ver se não há partes soltas, caixa ou tampa quebradas. Verifique os terminais da bateria para ver se estão soltos ou enferrujados. Verifique as tampas da bateria para ver se os orifícios de ventilação não estão obstruídos. Teste cada uma das células colocando solução no hidrômetro.

DENSIDADE ESPECÍFICA: 1.270-1.290 (Tipo II)  
1.260-1.280 (Tipo I)

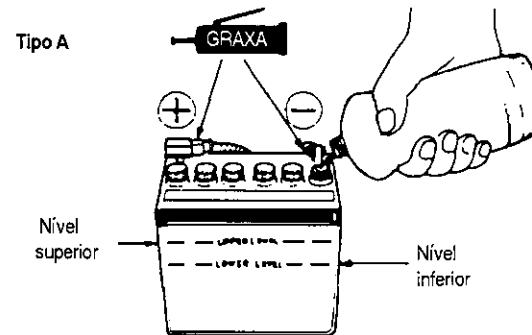
### ATENÇÃO:

A bateria contém ácido sulfúrico. Evite o contato com a pele, os olhos ou a roupa.

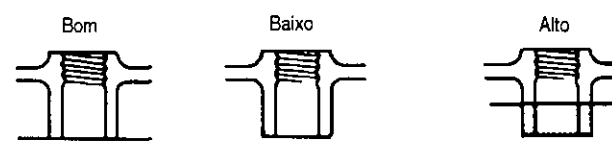
Caso isto ocorra: Lave com bastante água e procure assistência médica imediatamente.

### Observação:

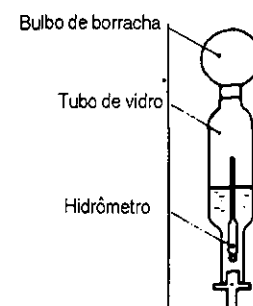
- Não encha demais a bateria. Enxugue toda a solução derramada e lave bem com água.
- A densidade específica varia de acordo com a temperatura, como se mostra na tabela abaixo.
- A bateria deve ser substituída quando a sulfatação é evidente.
- A bateria deve ser substituída se houver pasta depositada no fundo de cada célula.



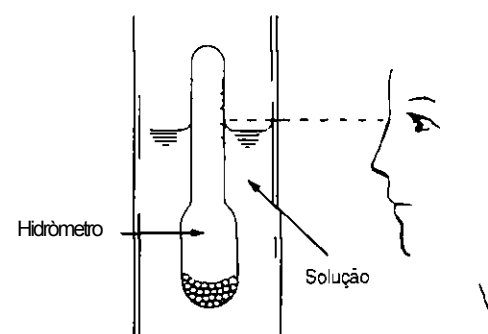
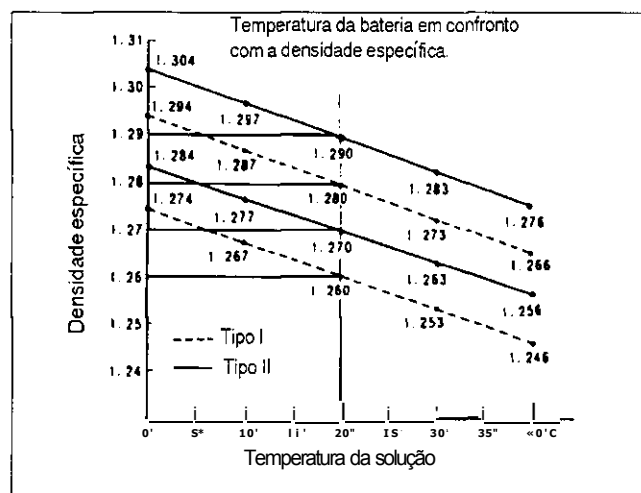
### Tipo B



Verifique o nível da solução a cada 7-10 dias. A solução deve estar sempre 10-20 mm acima da parte superior das placas.



Varição da Gravidade específica de acordo com a temperatura



---

## Controle e Manutenção

---

### 3) Carga da bateria

Remova a bateria; remova as tampas de todas as células

Conecte o cabo positivo (+) do carregador no terminal positivo da bateria.

Conecte o cabo negativo (-) do carregador no terminal negativo da bateria

Corrente de carga:

Corrente da bateria: capacidade de 20 horas -  
capacidade de 10 horas.

Exemplo: Bateria de capacidade de 20 horas  
45 AH,  $(45+20)-(45+10) = 2.25 \text{ A} - 4.5 \text{ A}$ .

Carga:

Carregar a bateria até que a densidade específica seja 1.270-1.290 a 20°C (no caso da bateria do tipo: 1.260-1.380).

#### Atenção

- Antes de carregar, remova as tampas de todas as células.
- Conserve fogo e faíscas afastados da bateria sob carga.
- Ligue e desligue a energia no carregador e não nos terminais da bateria.
- Pare de carregar se a temperatura da solução exceder 45°C.

#### PRECAUÇÃO:

A carga rápida só deve ser feita em caso de emergência: prefira a carga lenta.

Depois de ter instalado a bateria, unte os terminais com graxa limpa.



#### 4.13 REGULAGEM

##### 1) Regulagem do tempo de injeção do combustível

O tempo de injeção do combustível deve ser exato. Se estiver adiantado ou atrasado, haverá, como consequência, uma série de problemas: dificuldade na partida, batimentos, baixo desempenho, cor anormal do gás de escapamento, etc.

Regule corretamente o conjunto da articulação do regulador e a pressão injetora, antes de regular o tempo de injeção. Quando se usa o motor por longo período de tempo, desgasta-se o embolo da bomba injetora ficando alterado o tempo.

Se o embolo estiver gasto, substitua-o e torne a regular o tempo da injeção.

##### O) Como verificar o tempo de injeção.

- Coloque o botão de controle da rotação em "Operação".
- Remova o tubo de injeção de combustível e instale o tubo de medição do tempo de injeção(veja figura 3-23-b).
- Faça com que a marca da posição TD existente no volante coincida com a linha de marcação em forma de V existente na aleta do corpo do cilindro.
- Gire o volante primeiro em direção horária e depois em direção anti-horária por aprox. 30° em relação à marca TD, para certificar-se de que o combustível é injetado.  
(Se não estiver, repita o passo acima).
- Gire lentamente o volante até que o combustível corra para fora do tubo. Quando o combustível começa a correr, verifique o ângulo, utilizando-se da marca existente no volante.
- Repita três ou quatro vezes a operação para assegurar-se de que a leitura é correta.

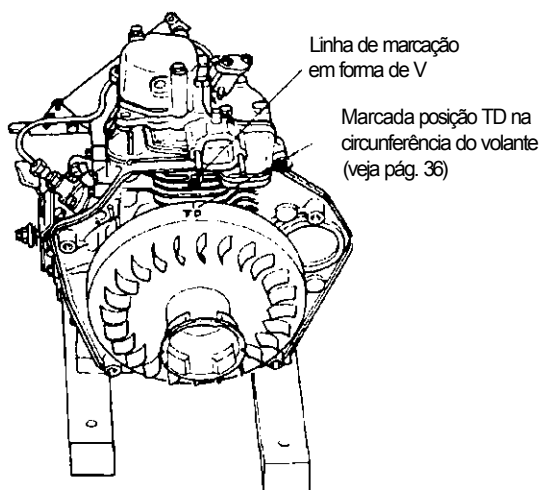


Figura 3-23a Marca da posição TD

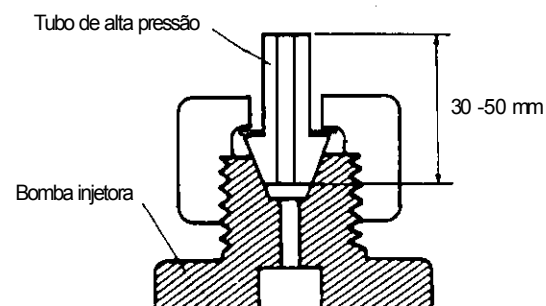


Figura 3-23-b Tubo de medição

##### (2) Como regular o tempo de injeção

- Remova a bomba injetora.
- \* Acrescente ou remova calços de ajuste.  
Se o tempo for muito rápido, acrescente calços.  
Se o tempo for muito lento, remova calços.  
Cada 0.1 mm muda o tempo em 1 grau.

|                          | L40/L60                         | L75/L90                                                |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Grau do tempo de injeção | 13 -15<br>[19-21: Embolo chato] | 12-14<br>(14-16: tipo antigo)<br>[19-21: Embolo chato] |

(Veja apêndice 4)

##### 2) Como sangrar o ar do sistema de combustível

O ar pode entrar no sistema dos tubos de óleo do combustível quando se instala o motor pela primeira vez, quando se remove o tubo de óleo do combustível, etc. Sangre o ar de acordo com as seguintes instruções:

- (1) Coloque o botão de controle da rotação na posição de "Operação".
- (2) Abra todas as torneiras do sistema de combustível.
- (3) Coloque a alavanca de descompressão na posição de descompressão.
- (4) Certifique-se de que o combustível sai do injetor enquanto puxa a partida. Pode-se soltar o suporte da válvula de saída para sangrar mais facilmente o ar. Torne a apertá-lo com um torquímetro a 3,00-3,50 Kg-m.

##### 3) Limitação do volume de injeção de combustível

- (1) A regulagem é feita antes do fornecimento. A alavanca de controle é fixada depois de se haverem verificado as revoluções nominais e a quantidade de injeção, com a bomba instalada em uma mesa de acionamento de finalidade especial. Faz-se, então, uma linha de marcação na chapa da mola para alinhar com a borda da alavanca de controle.

Controle e Manutenção

O orifício de acesso possui uma marca de coincidência da ponteira para o orifício de acesso. Cuide que a linha de marcação coincida com a borda da alavanca de controle.

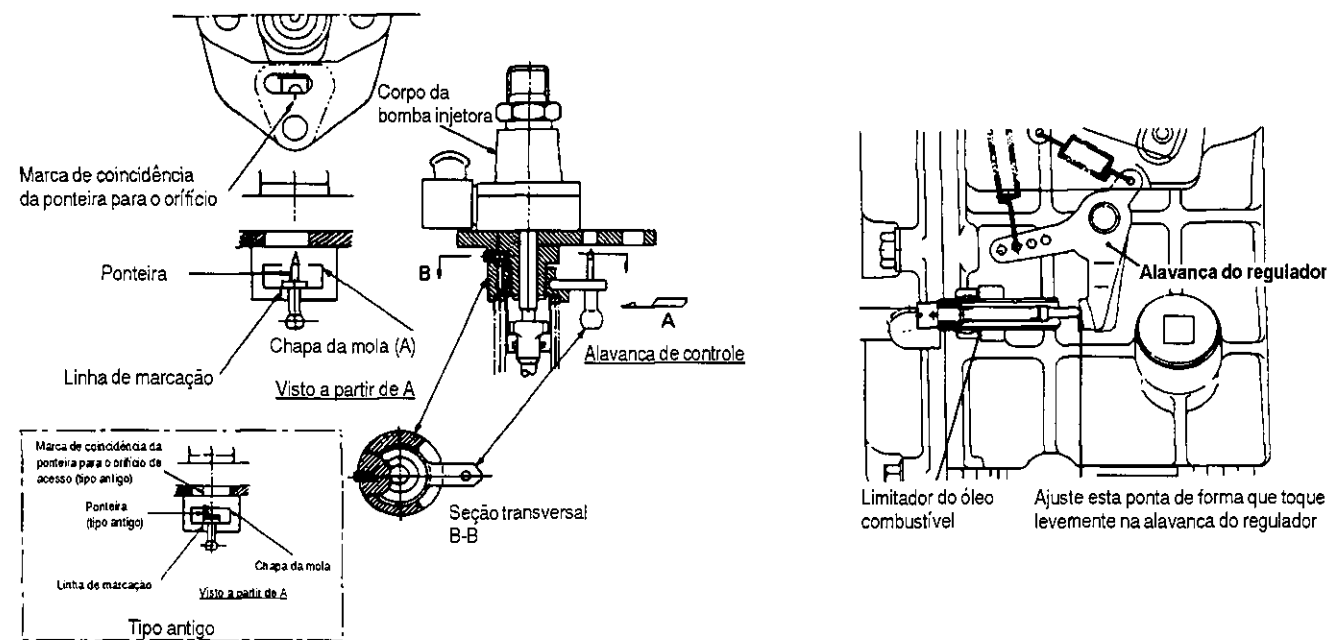


Figura 3-24 Regulagem da limitação do volume de injeção de combustível.

4) Regulagem da folga do prato da válvula de admissão/escape

Verifique a folga por ocasião da desmontagem e montagem e a cada 500 horas de funcionamento.  
Faça as regulagens necessárias.

|                                                 |                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------|
| Folga do prato da Válvula de admissão/escape mm | 0.15<br>(Condição fria) |
|-------------------------------------------------|-------------------------|

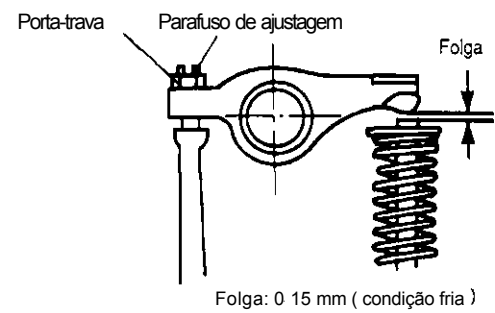


Figura 3-25 Regulagem da folga do prato da válvula

(I)Regulagem  
Regule a folga com um calibre de folga.

(PRECAUÇÃO)

Certifique-se de que o cilindro esteja no PMS antes de ajustar a folga. Desta forma, os braços do balancim da admissão/escape não se moverão mesmo quando o virabrequim seja girado em direção horária ou anti-horária a partir da marca TD.



**Padrões de Serviço**

**5. Padrões de Serviço**

(mm)

| Peças                                         |                     | Modelo       | Standard    | Limite de desgaste | Observações |
|-----------------------------------------------|---------------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|
| Assento das válvulas de admissão/escape       |                     |              |             |                    |             |
| Ângulo do assento                             |                     | L40-<br>L100 | 90°         | —                  |             |
| Largura do assento                            |                     | L40-<br>L100 | 1,5-3,0     | —                  |             |
| Válvulas de admissão/escape e guia de válvula |                     |              |             |                    |             |
| Encaixe das válvulas                          |                     | L40-<br>L100 | 0,3-0,7     | 1,1                |             |
| Diâmetro interno das guias das válvulas       | Admissão/<br>escape | L40.48       | 5,500-5,515 | 5,58               |             |
|                                               |                     | L60,70       | 6,0-6,015   | 6,08               |             |
|                                               |                     | L75,100      | 7,0-7,015   | 7,08               |             |
| Diâmetro externo da haste da válvula          | Admissão            | L40.48       | 5,465-5,475 | 5,40               |             |
|                                               |                     | L60,70       | 5,960-5,978 | 5,90               |             |
|                                               |                     | L75,100      | 6,960-6,975 | 6,90               |             |
|                                               | Escape              | L40.48       | 5,450-5,456 | 5,40               |             |
|                                               |                     | L60.70       | 5,945-5,960 | 5,90               |             |
|                                               |                     | L75.100      | 6,945-6,960 | 6,90               |             |
| Mola da válvula                               |                     |              |             |                    |             |
| Comprimento útil                              | L40,48              | 28           | 26,5        |                    |             |
|                                               | L60,70              | 33           | 31,5        |                    |             |
|                                               | L75.100             | 40           | 39,5        |                    |             |

**Padrão de Serviço**

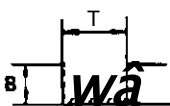
| (mm)                                                                                 |          |                       |                    |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|--------------------|-------------|
| Peças                                                                                | Modelo   | Standard              | Limite de desgaste | Observações |
| Mola da válvula                                                                      |          |                       |                    |             |
| Inclinação                                                                           | L40.48   | <0,75                 | —                  |             |
|                                                                                      | L60.70   | <0,60                 | —                  |             |
|                                                                                      | L75.100  | < 1,0                 | —                  |             |
| Constante da mola (kg/mm)                                                            | L40.48   | 1,14-1,40             | —                  |             |
|                                                                                      | L60,70   | 1,27-1,55             | —                  |             |
|                                                                                      | L75.100  | 1,80-2,51             | —                  |             |
| Braço do balancim da válvula de admissão/escape, eixo do balancim e haste de comando |          |                       |                    |             |
| Diâmetro externo do eixo do braço do balancim da válvula de admissão/escape          | L40-L70  | 11,989-12,000         | 11,90              |             |
|                                                                                      | L75-L100 | 14,989-15,000         | 14,90              |             |
| Diâmetro interno do braço do balancim da válvula de admissão/escape                  | L40-L70  | 12,016-12,034         | 12,10              |             |
|                                                                                      | L75-L100 | 15,016-15,034         | 15,10              |             |
| Folga entre o eixo do braço do balancim da válvula e do braço do balancim            | L40-L100 | 0,016-0,45            | —                  |             |
| Distorção das hastes de comando                                                      | L40-L100 | 0,05 ou menos         | 0,3                |             |
| Folga da válvula                                                                     |          |                       |                    |             |
| Admissão e escape                                                                    | L40-L100 | 0,15<br>Condição fria | —                  |             |

**Padrão de Serviço**

|                                                             |         |          |                                                   |                    | (mm)                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|---------|----------|---------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peças                                                       |         | Modelo   | Standard                                          | Limite de desgaste | Observações                                                                                                                                        |
| Tempo de abertura/fechamento da válvula                     |         |          |                                                   |                    |                                                                                                                                                    |
| Admissão                                                    | Aberto  | L40-L70  | 25°<br>Antes do PMS                               |                    |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L75-L100 | 20° Antes do PMS<br>(Antigo: 14,5° antes do PMS)  |                    |                                                                                                                                                    |
|                                                             | Fechado | L40-L70  | 59° depois do PMI                                 |                    |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L75-L100 | 53° depois do PM<br>(Antigo:50,5° depois do PMI)  |                    |                                                                                                                                                    |
| Escape                                                      | Aberto  | L40-L70  | 59°<br>antes do PMI                               |                    |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L75-L100 | 53° depois do PMI<br>(Antigo: 55,5° antes do PMI) |                    |                                                                                                                                                    |
|                                                             | Fechado | L40-L70  | 25° depois do PMS                                 |                    |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L75-L100 | 20° depois do PMS<br>(Antigo: 10° depois do PMS)  |                    |                                                                                                                                                    |
| Pistão                                                      |         |          |                                                   |                    |                                                                                                                                                    |
| Diâmetro externo do pistão                                  |         | L40      | 67,965(67,881)                                    | 67,68              | Consultar a pág. 29 em relação à posição de medição. Sobre medida: 0,25mm, 0,50mm (consultar o Boletim Técnico nº SED 88-004 para ver instruções). |
|                                                             |         | L48      | 69,965                                            | 69,70              |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L60      | 74,965(74,895)                                    | 74,70              |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L70      | 77,965                                            | 77,70              |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L75      | 79,955(79,901)                                    | 79,70              |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L90      | 83,895(83,895)                                    | 83,70              |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L100     | 85,965                                            | 85,70              |                                                                                                                                                    |
| Folga entre pistão e camisa                                 |         | L40-L90  | 0,04-0,06                                         |                    | Antigo 0,134<br>0,120                                                                                                                              |
|                                                             |         | L100     | 0,05-0,07                                         |                    | 0,117<br>0,120                                                                                                                                     |
| Diâmetro interno do orifício do pino do pistão              |         | L40,48   | 18,985-18,996                                     | 19,07              |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L60,70   | 20,985-20,996                                     | 21,07              |                                                                                                                                                    |
|                                                             |         | L75-L100 | 22,985-22,996                                     | 23,07              |                                                                                                                                                    |
| Folga entre o orifício do pino do pistão e o pino do pistão |         | L40      | L 0,004-0,015 T                                   |                    | L: solto                                                                                                                                           |
|                                                             |         | L48-L100 | L 0,005-0,017 T                                   |                    | T: preso                                                                                                                                           |

**Padrão de Serviço**

(mm)

| Peças                                                             | Modelo      | Standard                | Limite de desgaste | Observações |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Pino do pistão                                                    |             |                         |                    |             |                                                                                       |
| Diâmetro externo do pino do pistão                                | L40,48      | 18,992-19,000           | 18,92              |             |                                                                                       |
|                                                                   | L60.70      | 20,991-21,000           | 20,91              |             |                                                                                       |
|                                                                   | L75-L100    | 22,991-23,000           | 22,91              |             |                                                                                       |
| Pistão e anéis                                                    |             |                         |                    |             |                                                                                       |
| Folga lateral do 1º anel (Largura do anel e ranhura do anel)      | L40-L100    | 0,065-0,095             | 0,15               |             |                                                                                       |
| Folga lateral do 2º anel (Largura do anel e ranhura do anel)      | L40-L100    | 0,03-0,065              | 0,15               |             |                                                                                       |
| Folga lateral do anel do óleo (Largura do anel e ranhura do anel) | L40-L100    | 0,02-0,055              | 0,15               |             |                                                                                       |
| Anel do pistão                                                    |             |                         |                    |             |                                                                                       |
| 1º Anel                                                           | Dimensões T | L40                     | 2,7-2,9            | 2,52        |  |
|                                                                   |             | L48                     | 3,0-3,2            | 2,77        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L60, L70                | 3,2-3,4            | 2,97        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L75                     | 3,3-3,5            | 3,07        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L90                     | 3,4-3,6            | 3,17        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L100                    | 3,6-3,8            | 3,37        |                                                                                       |
|                                                                   | Dimensões B | L40-L100                | 1,47-1,49          | 1,36        |                                                                                       |
| 2º Anel                                                           | Dimensões T | L40                     | 2,75-2,95          | 2,75        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L48                     | 3,0-3,2            | 2,77        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L60, L70                | 3,2-3,4            | 2,97        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L75                     | 3,3-3,5            | 3,07        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L90                     | 3,4-3,6            | 3,17        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L100                    | 3,6-3,8            | 3,37        |                                                                                       |
|                                                                   | Dimensões B | L40-L70                 | 1,47-1,49          | 1,36        |                                                                                       |
| Anel do óleo                                                      | Dimensões T | L40                     | 2,6-2,8            | 2,49        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L48                     | 2,0-2,4            | 1,99        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L60, L70                | 2,1-2,5            | 2,07        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L75                     | 2,4-2,8            | 2,37        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L90, 100                | 2,5-2,9            | 2,47        |                                                                                       |
|                                                                   | Dimensões B | L40<br>L60              | 3,47-3,49          | 3,36        |                                                                                       |
|                                                                   |             | L75-L100                | 3,97-3,99          | 3,86        |                                                                                       |
|                                                                   |             | Espaço das extremidades | 1º Anel            | L40-L100    | 0,20-0,35                                                                             |
| 2º Anel                                                           | L40-L100    |                         | 0,30-0,45          | 1,0         |                                                                                       |
| Anel do óleo                                                      | L40-L100    |                         | 0,15-0,35          | 1,0         |                                                                                       |



**Padrão de Serviço**

(mm)

| Peças                          |                                | Modelo                                 | Standard desgaste | Limite de      | Observações                                                                          |          |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Biela                          |                                |                                        |                   |                |                                                                                      |          |
| Cabeça da biela                | Diâmetro interno               | L40.48                                 | 019,012-19,024    | 19,10          |                                                                                      |          |
|                                |                                | L60.70                                 | 021,014-21,028    | 21,10          |                                                                                      |          |
|                                |                                | L75-L100                               | 23,025-23,038     | 23,10          |                                                                                      |          |
|                                | Folga do óleo                  | L40.48                                 | 0,015-0,030       | —              |                                                                                      |          |
|                                |                                | L60,70                                 | 0,017-0,034       | —              |                                                                                      |          |
|                                |                                | L75-L100                               | 0,028-0,044       | —              |                                                                                      |          |
| Pé da biela                    | Diâmetro interno (direção Y-Y) | L40.48                                 | 030,007-30,015    | 030,09         |  |          |
|                                |                                | L60,70                                 | 036,007-36,015    | 036,09         |                                                                                      |          |
|                                |                                | L75-L100                               | 040,000-40,042    | 040,08         |                                                                                      |          |
| Virabrequim e mancai principal |                                |                                        |                   |                |                                                                                      |          |
| Pino                           | Diâmetro externo do pino       | L40.48                                 | 029,965-29,982    | 029,90         |                                                                                      |          |
|                                |                                | L60,70                                 | 035,965-35,982    | 035,90         |                                                                                      |          |
|                                |                                | L75-L100                               | 039,965-39,982    | 039,90         |                                                                                      |          |
|                                | Folga de óleo                  | L40-L70                                | 0,025-0,055       | —              |                                                                                      |          |
|                                |                                | L75-L100                               | 0,033-0,062       | —              |                                                                                      |          |
| Munhão                         | Lado do mancai principal       | Diâmetro externo do munhão             | L40,48            | 030,002-30,015 | 029,91                                                                               |          |
|                                |                                |                                        | L60,70            | 035,002-35,018 | 034,91                                                                               |          |
|                                |                                |                                        | L75-L100          | 040,002-40,018 | 039,91                                                                               |          |
|                                |                                | Diâmetro interno do mancai (principal) | L40,48            | 030,015-30,078 | 030,13                                                                               |          |
|                                |                                |                                        | L60.70            | 035,009-35,078 | 035,13                                                                               |          |
|                                |                                |                                        | L75-L100          | 040,009-40,078 | 040,13                                                                               |          |
|                                |                                | Folga do óleo                          | L40,48            | 0,025-0,058    | —                                                                                    |          |
|                                |                                |                                        | L60-L100          | 0,025-0,061    | 0,17                                                                                 |          |
|                                | Lado do rolamento de esferas   | Diâmetro ext. do munhão                | L40.48            | 030,002-30,015 | —                                                                                    |          |
|                                |                                |                                        | L60,70            | 035,007-35,018 | —                                                                                    |          |
|                                |                                |                                        | L75-L100          | 040,007-40,018 | —                                                                                    |          |
|                                | Lado do rolamento de esferas   | Diâmetro interno do rolamento          | L40.48            | 029,990-30,000 | —                                                                                    |          |
|                                |                                |                                        | L60,70            | 034,988-35,00  | —                                                                                    |          |
|                                |                                |                                        | L75-L100          | 039,988-40,000 | —                                                                                    |          |
|                                |                                | Acessórios de fixação                  | L40,48            | 0,002-0,025    | —                                                                                    | Apertado |
|                                |                                |                                        | L60-L100          | 0,007-0,030    | —                                                                                    |          |
| Espaço do lado do virabrequim  |                                | L40,48                                 | 0,03-0,210        | 0,31           |                                                                                      |          |
|                                |                                | L60-L100                               | 0,03-0,230        | 0,33           |                                                                                      |          |

**Padrão de Serviço**

| Peças                                                       |                                       | Modelo   | Standard        | Limite de desgaste | Observações          |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|-----------------|--------------------|----------------------|
| <b>Eixo de comando de válvulas</b>                          |                                       |          |                 |                    |                      |
| Rolamento de agulhas no lado do bloco de cilindros          | Diâm. externo do eixo                 | L40-L100 | 014,989-15,000  | 014,92             |                      |
|                                                             | Diâm. interno do rolamento            | L40-L100 | 015,016-15,034  | —                  |                      |
|                                                             | Folga do óleo                         | L40-L100 | 0,016-0,045     | —                  |                      |
| Rolamento de esferas no lado da tampa do virabrequimdo eixo | Diâm. externo                         | L40.48   | 024,980-24,993  | 024,90             |                      |
|                                                             |                                       | L60,70   | 029,980-29,993  | 029,90             |                      |
|                                                             |                                       | L75-L100 | 034,980-34,993  | 034,90             |                      |
| Rolamento de esferas do lado da tampa lateral               | Diâm. interno do rolamento            | L40,48   | 024,990-25,000  | 025,02             |                      |
|                                                             |                                       | L60,70   | 029,990-30,000  | 030,02             |                      |
|                                                             |                                       | L75-L100 | 034,990-35,000  | 035,02             |                      |
|                                                             | Acessórios de fixação                 | L40-L100 | L 0,020-0,030 T | 0,08-0,10          | L: solto<br>T: preso |
| Espaço lateral (espaço da direção axial)                    |                                       | L40-L100 | 0,04-0,28       | 0,45               |                      |
| <b>Tucho</b>                                                |                                       |          |                 |                    |                      |
| Tuchos para as válvulas de admissão e escape                | Diâm. externo do eixo                 | L40-L100 | 6,960-6,980     | 6,87               |                      |
|                                                             | Diâm. do orifício (bloco do cilindro) | L40-L100 | 7,000-7,015     | 7,06               |                      |
|                                                             | Folga do óleo                         | L40-U00  | 0,020-0,055     | —                  |                      |
| Tuchos para a bomba injetora                                | Diâmetro externo                      | L40-L100 | 023,972-23,993  | 023,89             |                      |
|                                                             | Diâm.do orifício(bloco do cilindro)   | L40-L100 | 024,000-24,033  | 024,060            |                      |
|                                                             | Folga do óleo                         | L40-L100 | 0,007-0,061     | —                  |                      |



**Padrões e Serviço**

(mm)

| Peças                                    | Modelo                                   | Standard         | Limite de desgaste | Observações    |          |
|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|--------------------|----------------|----------|
| Tampa do virabrequim                     |                                          |                  |                    |                |          |
| Mancai do virabrequim                    | Diâmetro interno                         | L40.48           | 034,000-34,025     | —              |          |
|                                          |                                          | L60.70           | 039,000-39,025     | —              |          |
|                                          |                                          | L75-L100         | 044,000-44,025     | —              |          |
|                                          | Diâmetro externo do mancai (principal)   | L40,48           | 034,070-34,105     | —              |          |
|                                          |                                          | L60.70           | 039,070-39,105     |                |          |
|                                          |                                          | L75-L100         | 044,085-44,120     | —              |          |
|                                          | Acessórios de fixação                    | L40-L70          | 0,045-0,105        | —              | Apertado |
|                                          |                                          | L75-L100         | 0,060-0,120        | —              |          |
|                                          | Rolamento do eixo de comando de válvulas | Diâmetro interno | L40,48             | 051,945-51,965 | —        |
| L60.70                                   |                                          |                  | 061,940-61,960     | —              |          |
| L75-L100                                 |                                          |                  | 071,935-71,955     | —              |          |
| Diâmetro externo do rolamento de esferas |                                          | L40.48           | 051,987-52,000     | —              |          |
|                                          |                                          | L60.70           | 061,987-62,000     | —              |          |
|                                          |                                          | L75-L100         | 071,987-72,000     | —              |          |
| Acessórios de fixação                    |                                          | L40,48           | 0,022-0,055        | —              | Preso    |
|                                          |                                          | L60,70           | 0,027-0,060        | —              |          |
|                                          |                                          | L75-L100         | 0,032-0,065        | —              |          |

| Peças                                    |                                          | Modelo   | Standard desgaste               |                  | Limite de | Observações |                 |
|------------------------------------------|------------------------------------------|----------|---------------------------------|------------------|-----------|-------------|-----------------|
| Bloco do cilindro                        |                                          |          |                                 |                  |           |             |                 |
| Rolamento do virabrequim                 | Diâmetro interno                         | L40,48   | Antigo                          | 061,9905-62,0095 |           | —           |                 |
|                                          |                                          |          | Novo                            | 071,9905-72,0095 |           | —           | veja apêndice 4 |
|                                          |                                          | L60.70   | Antigo                          | 071,980-71,996   |           | —           |                 |
|                                          |                                          |          | Novo                            | 079,980-79,996   |           | —           | veja apêndice 4 |
|                                          |                                          | L75-L100 | 089,984-90,000                  |                  | —         |             |                 |
|                                          | Diâmetro externo do rolamento de esferas | 1-40,48  | Antigo                          | 061,987-62,000   |           | —           |                 |
|                                          |                                          |          | Novo                            | 071,987-72,000   |           | —           |                 |
|                                          |                                          | L.60,70  | Antigo                          | 071,987-72,000   |           | —           |                 |
|                                          |                                          |          | Novo                            | 079,987-80,000   |           | —           | veja apêndice 4 |
|                                          |                                          | L75-L100 | 089,985-90,000                  |                  | —         |             |                 |
|                                          | Acessórios de fixação                    | L40.48   | 0,0225-0,0095<br>solto Apertado |                  | —         |             |                 |
|                                          |                                          | L60.70   | 0,009-0,020<br>Solto Apertado   |                  | —         |             |                 |
|                                          |                                          | L75-L100 | 0,015-0,016<br>Solto Apertado   |                  | —         |             |                 |
| Rolamento do eixo de comando de válvulas | Diâmetro interno                         | L40-L100 | 020,957-20,978                  |                  | —         |             |                 |
|                                          | Diâm.externo do rolamento de agulhas     | L40-L100 | —                               |                  | -         |             |                 |
|                                          | Acessórios de fixação                    | L40-L100 | —                               |                  | —         |             |                 |
| Diâm. interno da camisa do cilindro      |                                          | L40      | 068,000-68,030                  |                  | 068,16    |             |                 |
|                                          |                                          | L48      | 070,000-70,030                  |                  | 070,16    |             |                 |
|                                          |                                          | L60      | 075,000-75,030                  |                  | 075,18    |             |                 |
|                                          |                                          | L70      | 078,000-78,030                  |                  | 078,18    |             |                 |
|                                          |                                          | L75      | 080,000-80,030                  |                  | 080,18    |             |                 |
|                                          |                                          | L90      | 084,000-84,030                  |                  | 084,18    |             |                 |
|                                          |                                          | L100     | 086,000-86,030                  |                  | 086,18    |             |                 |



| (mm)                                  |                                                            |          |              |                    |             |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------|--------------|--------------------|-------------|
| Peças                                 |                                                            | Modelo   | Standard     | Limite de desgaste | Observações |
| <b>Bomba de óleo (bomba trocói)</b>   |                                                            |          |              |                    |             |
| Externo                               | Diâmetro do rotor externo                                  | L40-L100 | 028,96-28,98 | 028,90             |             |
|                                       | Diâm. interno da carcaça (além do virabrequim)             | L40-L100 | 029,1-29,121 | 029,180            |             |
|                                       | Folga entre o DI da carcaça e o diâm.ext. do rotor externo | L40-L100 | 0,120-0,161  | —                  |             |
| Largura                               | Largura do rotor interno e externo                         | L40-L100 | 7,97-8,00    | 7,90               |             |
|                                       | Profundidade de carcaça                                    | L40-L100 | 8,02-8,05    | 8,10               |             |
|                                       | Folga entre a carcaça e os rotores int./ext.               | L40-L100 | 0,02-0,08    | —                  |             |
| Folga entre o rotor interno e externo |                                                            | L40-L100 | < 0,14       | 0,25               |             |

## 6. Teste de Operação

### 6.1 Antes de dar a partida

- (1) Verifique os parafusos e as porcas e se o motor gira livremente
- 1) Verifique se há parafusos e porcas de fixação soltos.
- 2) Vire a alavanca de descompressão na direção de descompressão.  
Ao girar várias vezes a partida retrátil, procure ouvir se há ruídos anormais.

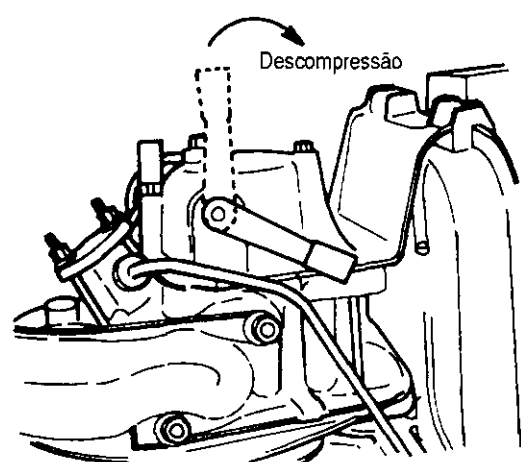


Figura 6.1 Mecanismo de descompressão

- (2) Combustível  
Abra a torneira de drenagem e deixe correr uma pequena quantidade de combustível, visto que no fundo se acumulam água e outros contaminantes.

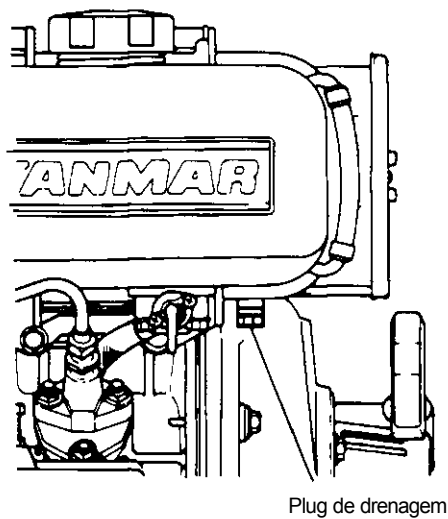


Figura 6-2 Conjunto do tanque de combustível

- (3) Óleo lubrificante

- 1) Use o óleo lubrificante especificado

#### [PRECAUÇÃO]

Nunca misture marcas diferentes de óleo lubrificante.

- 2) Abasteça com óleo lubrificante até o orifício de enchimento (com o motor em posição horizontal).

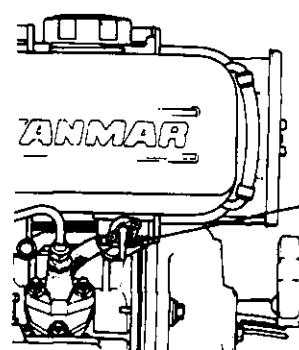
- (4) Circulação do óleo lubrificante

Para garantir que o óleo atinja todas as peças do motor gire o volante da seguinte forma.

- 1) Vire o botão de controle da velocidade para STOP.
- 2) Vire a alavanca de descompressão para "não-compressão".
- 3) Gire o volante.

### 6.2 Partida

- (1) Vire a torneira de combustível para "O" (aberto).



Torneira de combustível (deixada em "Aberto").

(Esta figura mostra a posição de operação)

Figura 6-3 Partida (1)

- (2) Coloque o botão do controle da rotação em "PARTIDA" e arroche o botão. (O limitador de óleo combustível deve estar na posição "aumentar", senão o motor não dará partida).

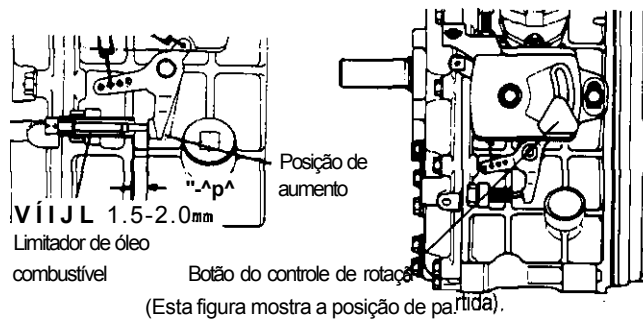


Figura 6-4 Partida (2)

- (3) Puxe para fora o cabo da partida retrátil
  - 1) Puxe o botão do cabo da partida retrátil lentamente até sentir resistência, então deixe que volte lentamente.
  - 2) Vire a alavanca de descompressão para "descompressão",  
A alavanca de descompressão volta automaticamente quando se puxa o cabo da partida retrátil.
  - 3) Agarre o cabo da partida retrátil com ambas as mãos e dê um bom puxão, com força.

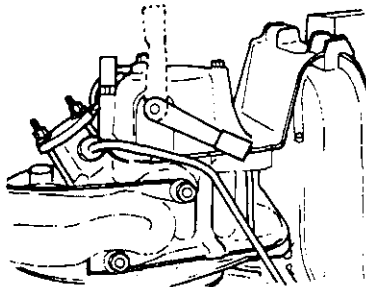


Figura 6-5 Partida (3-2)

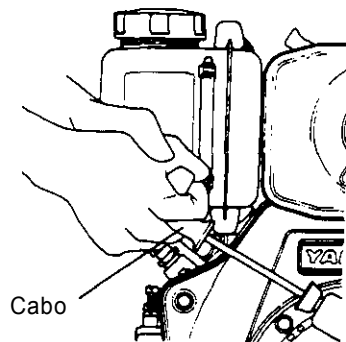


Figura 6-6 Partida (3-3)

- 4) Se for difícil dar a partida no motor em tempo frio, remova o plug de borracha existente na tampa do braço da válvula. Coloque aprox. 2 cc de óleo lubrificante para facilitar a partida (somente L40 / L60). Visto que este plug de borracha não é necessário para motores destinados a países tropicais, em seu lugar existe um plug cego para esses tipos.

#### [PRECAUÇÃO]

Para evitar a entrada de água etc, conserve o plug no orifício mesmo quando não for usado. Se o plug é deixado fora, água de chuva e poeira, que por ali entrarem, podem causar desgaste prematuro do motor e outros problemas. Nunca abasteça óleo em demasia.

Tampa do braço do balancim



Figura 6-7 Coloque óleo para auxiliar na partida

### 6.3 Operação

- (1) Aqueça o motor por aprox. 5 minutos.
- (2) Quando o motor estiver quente, coloque o botão de controle da rotação na posição de RPM necessária e arroche o botão.

### 6.4 Parada

- (1) Vire o botão de controle da rotação para a posição de baixa velocidade. Deixe o motor funcionando sem carga por cerca de 5 minutos.
- (2) Vire o botão de controle da rotação para "Parada".

#### [PRECAUÇÃO]

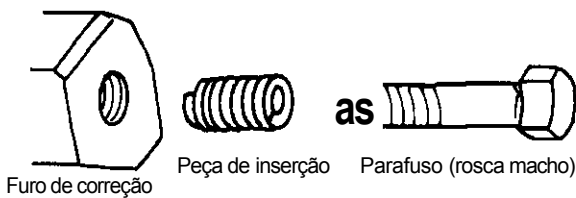
Sempre deixe o motor ir esfriando antes de fazê-lo parar.

- (3) Ponha a alavanca da torneira de combustível de volta em "S" (fechado).
- (4) Puxe o cabo da partida retrátil lentamente para fora até sentir resistência.

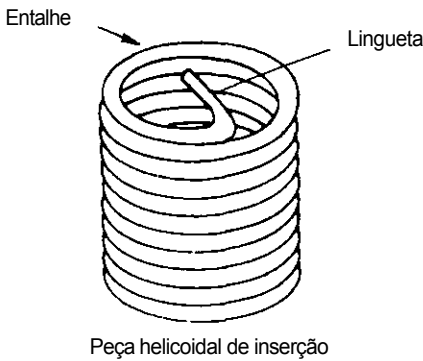
7. Rosca de Inserção para Reparação

1. Rosca de Inserção Para Reparação

- 1) A peça helicoidal de inserção para a reparação é uma denominação geral para rosca de inserção e de sua ferramenta especial. É um tipo de bucha rosca especial
- 2) Usa-se a rosca da inserção para reparar parafusos quebrados e rosca .
- 3) Forma e denominação  
A peça helicoidal de inserção tem a forma de uma mola helicoidal. É feita com um arame com uma seção transversal em forma de losângulo conforme a ilustração.
- 4) Utilização  
A rosca de inserção é usada conforme a ilustração.



- 5) Em geral, a peça helicoidal de inserção deve ter um comprimento igual ou maior do que o comprimento rosca do parafuso.



2. Dimensão da rosca de inserção

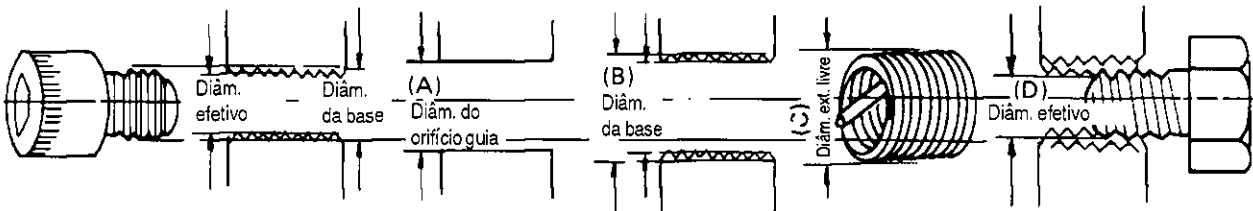


Figura 1 Dimensões da rosca de inserção

| Rosca Standard   |               |               | Furo para busca rosca de inserção |                   | Rosca rosca de inserção              |               | Comprimento nominal (LB) |       |       |
|------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------|-------|-------|
| Tamanho da rosca | Diâm. efetivo | Diâm. da base | Furo guia (A)                     | Diâm. da base (B) | Diâm.ext. livre da rosca de inserção | Diâm. efetivo | 1D                       | 1.5D  | 2D    |
| M6-1.0           | 5.350         | 6.000         | 6.3                               | 7.300             | 7.98-7.47                            | 5.350         | 6.00                     | 9.00  | 12.00 |
| M8-1.25          | 7.188         | 8.000         | 8.4                               | 9.624             | 10.28-9.73                           | 7.188         | 8.00                     | 12.00 | 16.00 |
| M10-1.5          | 9.026         | 10.000        | 10.5                              | 11.948            | 12.63-12.07                          | 9.026         | 10.00                    | 15.00 | 20.00 |
| M12-1.75         | 10.863        | 12.000        | 12.5                              | 14.274            | 14.98-14.34                          | 10.563        | 12.00                    | 18.00 | 24.00 |
| M14-2.0          | 12.701        | 14.000        | 14.5                              | 16.598            | 17.44-16.55                          | 12.701        | 14.00                    | 21.00 | 28.00 |
| M10-1.25         |               |               |                                   |                   | 12.63-12.07                          |               |                          |       |       |
| M14-1.5          |               |               |                                   |                   | 17.81-17.17                          |               |                          |       |       |

Tabela 1

A tabela 1 mostra algumas roscas métricas padrão. Outras pequenas roscas métricas usadas com frequência são a rosca padrão M5-P0.9, e as roscas finas M12-P1.25 e M12-P1.5 etc.

A figura 1 mostra a relação de tamanho entre rosca de inserção e a rosca normal.

### 3. Procedimento para se instalar a rosca de inserção.

#### (1) Furacão

Quando se quer instalar uma rosca de inserção, é necessário furar um orifício guia que é ligeiramente maior que o diâmetro nominal, visto que o inserto ocupa o espaço entre o parafuso e o orifício roscado. O tamanho do orifício guia deve ser "B" que é o tamanho usual do orifício guia "A" mais duas vezes a altura da rosca "C". Este excede ligeiramente o diâmetro externo das roscas do parafuso. A espiral original da rosca fêmea é completamente removida quando furada com uma broca do tamanho "B".

O novo orifício guia deverá ser perfurado de acordo com a profundidade calculada a partir do comprimento efetivo da rosca do parafuso. No caso do orifício do furo ser escarado ou faceado, a profundidade deverá ser aumentada de acordo com isso.

#### (2) Abertura de rosca

Depois de ter sido furado, o orifício deverá ser roscado internamente, usando-se ferramentas para rosquear (macho) para o inserto. O inserto será instalado nesse novo orifício e a rosca interna deste inserto deverá coincidir com o orifício roscado inicialmente para acolher o parafuso inicial. A profundidade da rosca aberta deve estar de acordo com o comprimento efetivo da rosca do parafuso. Os machos para o inserto são fornecidos em um jogo de três que são respectivamente do tipo bruto, intermediário e de acabamento.

Estes machos devem ser usados nesta ordem e centrados corretamente para evitar o desalinhamento das roscas.

Depois de concluído, o orifício deve ser limpo completamente por ar comprimido antes de se introduzir o inserto.

(3) Coloque o inserto na ferramenta de inserção com a lingueta voltada para o fundo do orifício roscado.

Gire o punho da ferramenta em sentido horário pressionando ao mesmo o inserto para dentro.

#### (4) Remoção do macho

O macho é removido batendo-se na cabeça da ferramenta de remoção com um martelo.

#### (5) Remoção do inserto

Pode-se remover o inserto girando-o em sentido anti-horário.

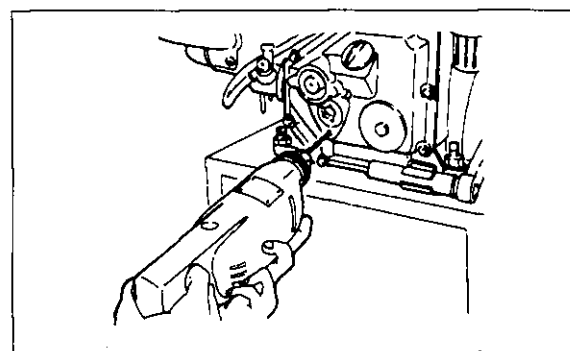


Figura 1 Perfuração

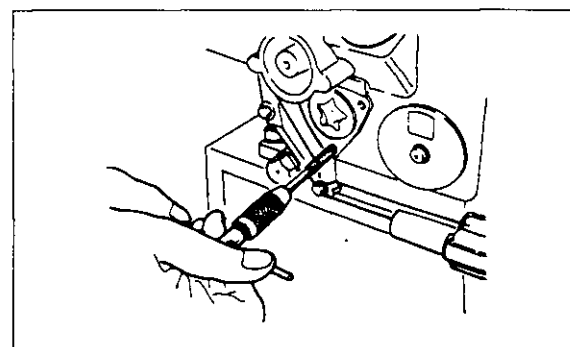


Figura 2 Abertura de rosca

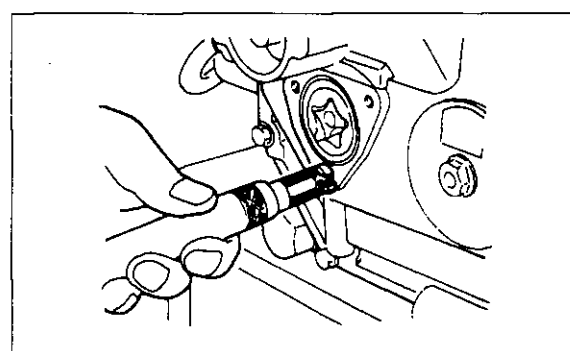


Figura 3 Inserção

#### Rosca de Inserção para Reparação

---

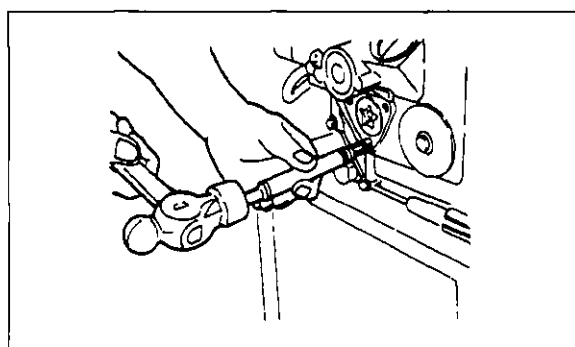


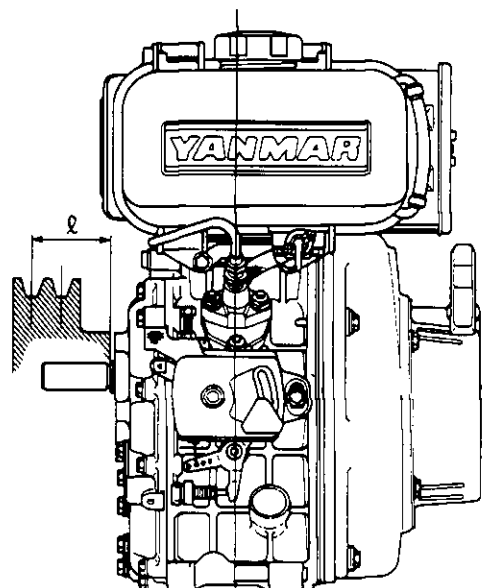
Figura 4 Remoção do macho

#### **4. Precaução**

O inserto pode ser usado em qualquer peça, mas não deve ser usado no parafuso da porca trava do suporte do braço do balancim da válvula, instalado no cabeçote do cilindro, quando este está desgastado de forma demasiadamente desigual.



## Apêndice 1 Tensão Permitida para as Polias da Correia em V

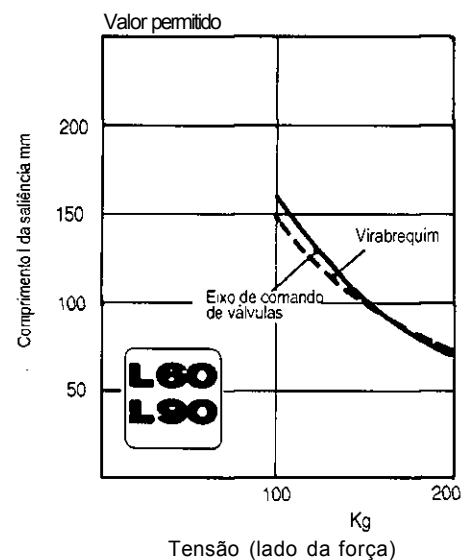
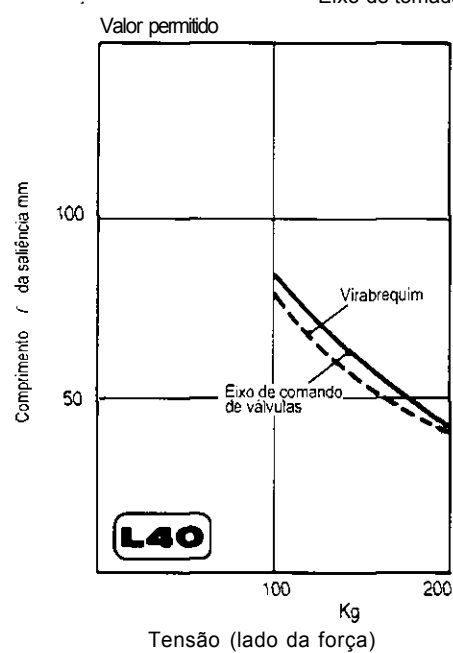


A distância "L" da saliência é o comprimento entre o flange do eixo da tomada de força e o centro da ranhura da polia na sua posição externa.

- \* Tamanho *t* recomendado para 2 correias em V do tipo B (cargas de 140 Kg ou menos).  
Modelo L60/L90 10.5 mm  
[95 mm: carga 160 Kg]
- \* Tamanho *C* recomendado para 3 correias em V do tipo B (cargas 210 Kg ou menos)  
Modelo L90 70 mm
- \* Tamanho *I* recomendado para 2 correias em V do tipo A (cargas de 100 Kg ou menos)  
Modelo L40 80 mm ou menos  
Modelo L60 150 mm ou menos

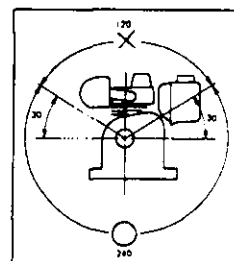
Observação: Carga adequada para correias em V do tipo E3  
(Polia pequena de 115-135 mm de diâmetro)  
(Por correia) . . . Material novo 70 K.  
Correia usada 60 K.

Eixo de tomada de força do virabrequim e do eixo do comando de



### (PRECAUÇÕES)

1. Em relação ao eixo da tomada de força do eixo do comando de válvulas, a correia pode ser estirada em todas as direções.
2. Em relação ao eixo da tomada de força do virabrequim, a correia deve estar inclinada num ângulo descendente de 240°.



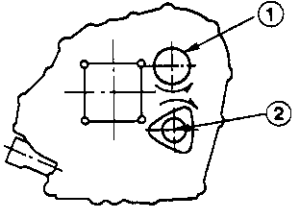
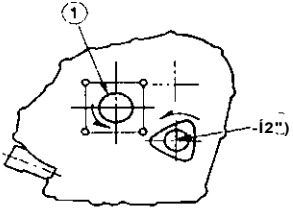
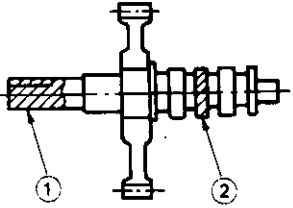
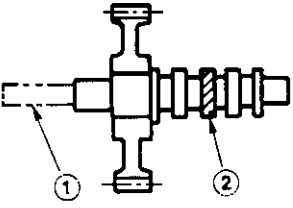
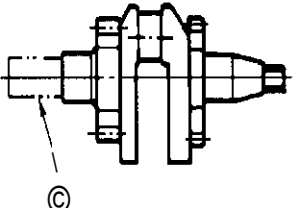
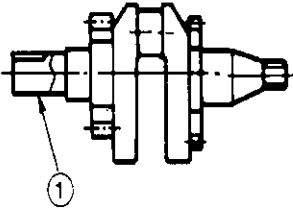
Apêndice 2 Diferença entre as Peças da Especificação S e Especificação D

| Especificação | Eixo de tomada de força     | Direção da rotação (vista do lado da tomada de força) |                      |
|---------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
|               |                             | Tomada de força                                       | Virabrequim          |
| S             | Eixo do comando de válvulas | Sentido anti-horário                                  | Sentido horário      |
| D             | Virabrequim                 |                                                       | Sentido anti-horário |

Modelo L60E-S ... especificação S  
Modelo L60E-D ... especificação D

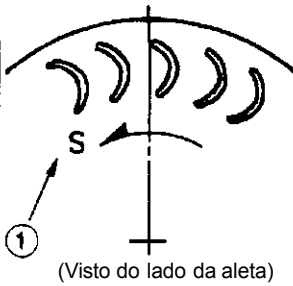
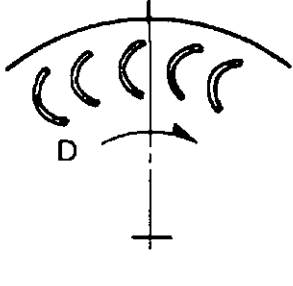
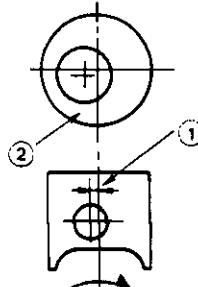
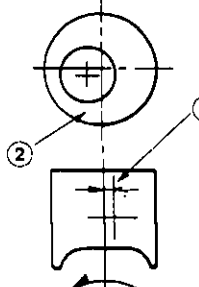
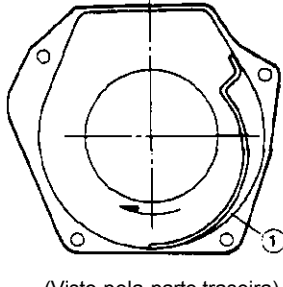
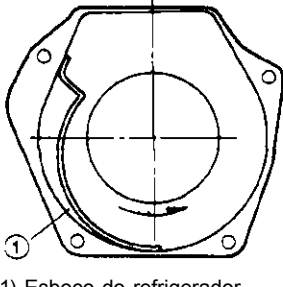
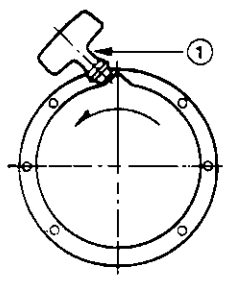
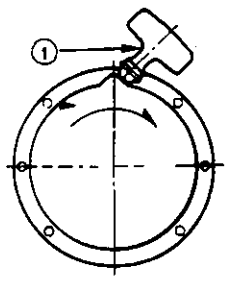
Espera-se que os usuários façam os pedidos de peças especificando os respectivos códigos constantes no catálogo de peças. Cuide de não montar peças inadequadas no motor: algumas peças disponíveis no catálogo têm quase a mesma forma e perfil ou se assemelham totalmente, e no entanto possuem funções muito diferentes.

As diferenças entre as peças da especificação S e especificação D se acham detalhadas abaixo.

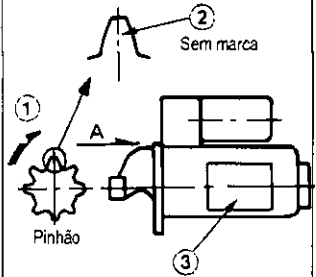
| Nº | Nome da peça                                                                        | Diferença                                                    | Especificação S                                                                                                                            | Especificação D                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Tampa da partida<br>Discriminação<br>Orifício do eixo da tomada de força            | (1) Orifício do eixo da tomada de força                      | <br>O eixo de comando de válvulas passa pelo orifício | <br>O virabrequim passa pelo orifício |
|    |                                                                                     | (2) Direção da peça excêntrica da bomba do óleo lubrificante | Sentido horário                                                                                                                            | Sentido anti-horário                                                                                                       |
| 2  | Conjunto do eixo de comando de válvulas<br>Discriminação<br>Eixo da tomada de força | (1) Presença ou ausência do eixo da tomada de forças         | <br>Presença                                          | <br>Ausência                          |
|    |                                                                                     | (2) Diferença na fase do carne do óleo combustível           | Diferença na direção da rotação (com o mesmo perfil)                                                                                       |                                                                                                                            |
| 3  | Tampa do virabrequim<br>Discriminação<br>Eixo da tomada de força                    | (1) Presença ou ausência do eixo da tomada de força          | <br>Ausência                                          | <br>Presença                          |



Diferença entre as Peças da Especificação S e Especificação D

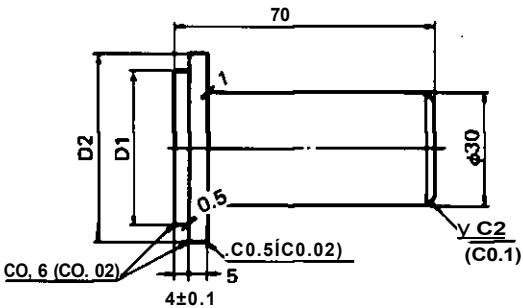
| N2 | Nome da peça                                             | Diferença                                                                                                                          | Especificação S                                                                                                                  | Especificação D                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Volante<br><br>Discriminação<br><br>Marca gravada        | (1) Marca gravada<br><br>(2) Diferença na direção da aleta curva                                                                   | <br>(Visto do lado da aleta)                  |                                                       |
| 5  | Pistão<br><br>Discriminação                              | (1) Diferença na direção da excentricidade<br><br>(2) Marca                                                                        |                                              |                                                      |
| 6  | Caixa do ventilador de refrigeração<br><br>Discriminação | (1) Diferença na direção da chapa de cobertura de montagem (devido a diferentes direções da rotação do ventilador de refrigeração) | <br>(Visto pela parte traseira)             | <br>(1) Esboço do refrigerador (chapa de cobertura) |
| 7  | Conjunto da partida retrátil<br><br>Discriminação        | (1) Diferença na direção da montagem do cabo<br><br>(2) Diferença da rotação                                                       | <br>Em sentido anti-horário (visto de fora) | <br>Em sentido horário                              |

Diferença entre as Peças da Especificação S e Especificação D

| Nº | Nome da peça     | Diferença                                                                                                                                                                        | Especificação S                                                                                                                               | Especificação D                                                                                                                                    |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Motor de partida | <p>(1) Direção da rotação (vista do lado A)</p> <p>(2) Ranhura V de discriminação na extremidade do pinhão</p> <p>(3) Plaqueta com o nome do fabricante (Hitachi) Modelo no.</p> |  <p>Em sentido horário</p> <p>Ausência</p> <p>S114-413</p> |  <p>Em sentido anti-horário</p> <p>Presença</p> <p>S114-414</p> |

Apêndice 3 Detalhe sobre Ferramentas Especiais

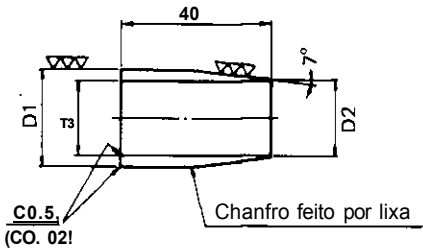
Ferramenta para instalação do retentor de óleo  
Material: aço  
Escala: livre



Unidade: mm

| Código da peça | Dimensões   |                |
|----------------|-------------|----------------|
|                | Di          | D <sub>2</sub> |
| 114250-92311   | 040.8-41    | 048            |
| 114350-92311   | 044.5-044.7 | 052            |
| 114650-92310   | 049.5-049.7 | 058            |

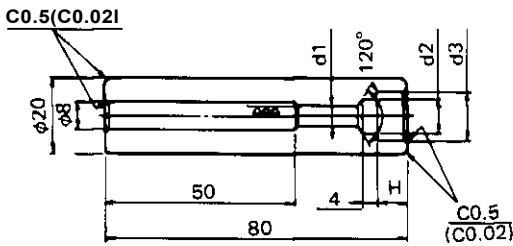
Guia para instalação do retentor de óleo  
Material: aço  
Escala: livre



Unidade: mm

| Código da peça | Dimensões |           |           |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
|                | d         | Di        | D2        |
| 114250-92301   | 20.1-20.2 | 25.4-25.5 | 21.4-21.6 |
| 114268-92300   | 19.1-19.2 | 25.4-25.5 | 21.4-21.6 |
| 114350-92301   | 25.1-25.2 | 30.4-30.5 | 26.9-27.1 |
| 114363-92300   | 25.5-25.6 | 30.4-30.5 | 26.9-27.1 |
| 114650-92300   | 30.1-30.2 | 35.4-35.5 | 31.4-31.6 |
| 114668-92300   | 25.5-25.6 | 35.4-35.5 | 29.9-30.1 |

Ferramenta para instalação da junta da haste da válvula  
Material: aço  
Escala: livre

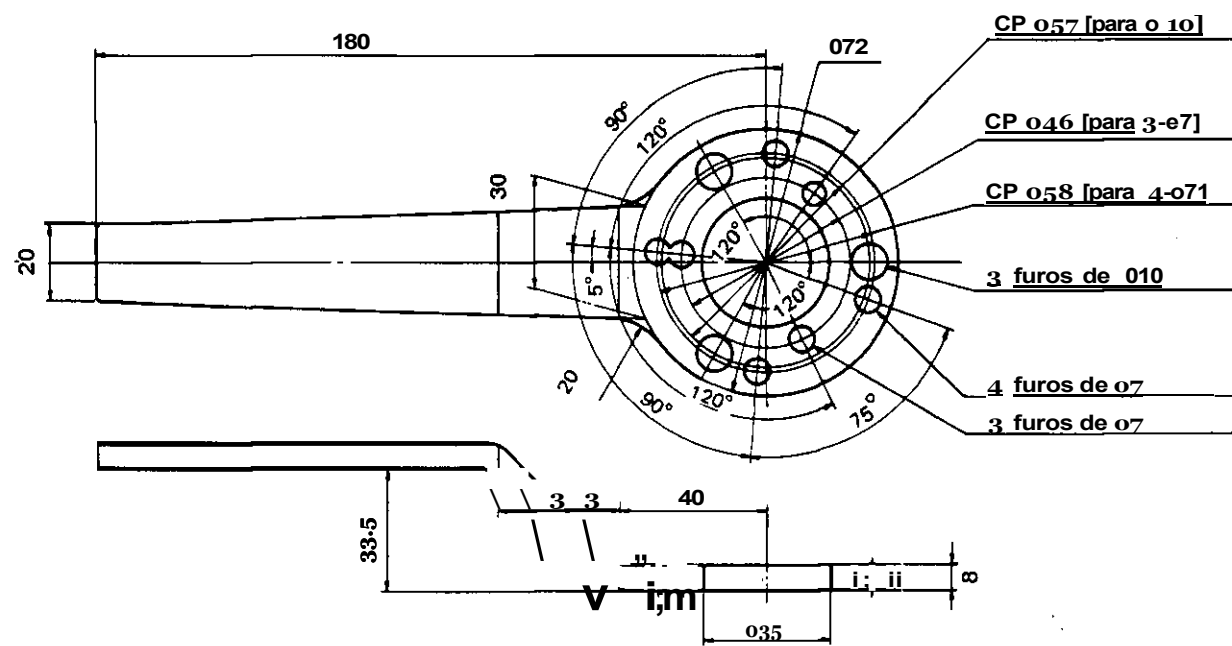


Unidade: mm

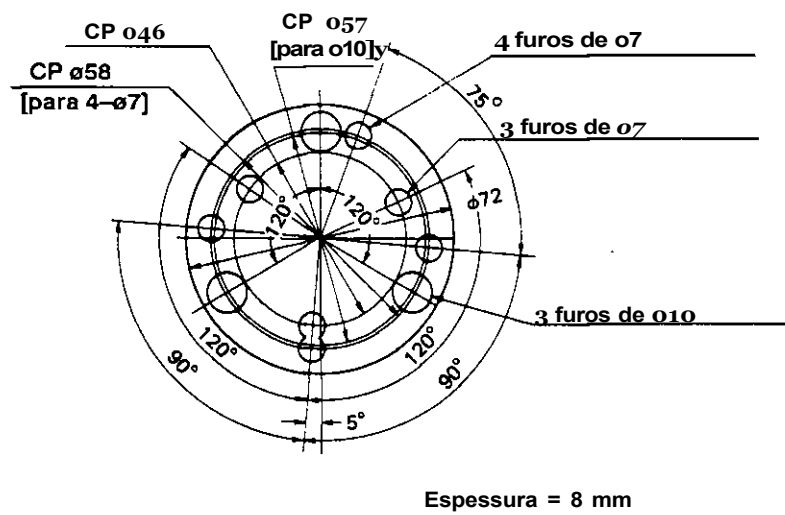
| Código da peça | Dimensões |                |                |         |
|----------------|-----------|----------------|----------------|---------|
|                | di        | d <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | H       |
| 114250-92350   | 5.5-5.515 | 9.0-9.2        | 12.0-12.2      | 9.5-9.7 |
| 114350-92350   | 6.0-6.015 | 9.5-9.7        | 13.0-13.2      | 8.5-8.7 |
| 114650-92350   | 7.0-7.015 | 11.5-11.7      | 14.0-14.2      | 7.5-7.7 |

# **Detalhe sobre Ferramentas Especiais**

Chave para aperto do volante  
Material: aço  
Escala: livre  
Unidade: mm

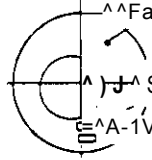
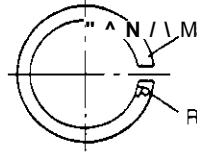
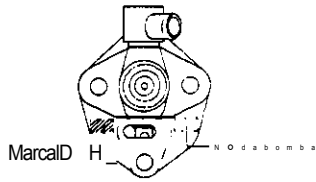
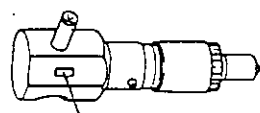
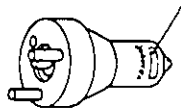


Extrator do volante  
Material: aço  
Escala: livre  
Unidade: mm



Espessura = 8 mm

Apêndice 4 Peças de Reposição-Marca ID

| Item                                             | Marca ID                            |                                                                                                                                                                          | Observações                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pistão                                           | Standard,<br>sobremedida<br>0,25 mm | SM, STM, DM, ou DTM<br>S e 25, TS e 25, D e<br>25, ou DT e 25                                                                                                            | Veja instruções para recondicionamento do cilindro<br><br>(Veja página 34) |
|                                                  | Sobremedida<br>0.50 mm              | S e 50, TS e 50, D e 50,<br>ou TD e 50                                                                                                                                   |                                                                                                                                                               |
| Anel do pistão                                   | Standard<br>sobremedida<br>0.25 mm  | R                                                                                                                                                                        |                                                                           |
|                                                  | Sobremedida<br>de 0.50 mm           | R e 25<br><br>R e 25                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
| Mancai<br>principal do<br>virabrequim<br>(metal) | Standard<br>sobremedida<br>0.25 mm  | STD<br>US025d                                                                                                                                                            |  Marca ID    Veja instruções para<br>esmerilhamento do<br>virabrequim    |
|                                                  | Sobremedida<br>0.50 mm              | US050                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                               |
| Mancai da<br>biela (munhão)                      | Standard<br>sobremedida<br>0.35 mm  |                                                                                                                                                                          |  Marca ID    Veja instruções para<br>esmerilhamento do<br>virabrequim    |
|                                                  | Sobremedida<br>0.50 mm              |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                               |
| Bomba injetora                                   | Standard                            | 40S, 40D, 40U, 40X ou 40Y:<br>para a série L40<br>60S, 60D, ou 60U:<br>para a série L60<br>75S, 75D, ou 75U:<br>para a série L75<br>90S, 90D, ou 90U<br>para a série L90 | <br>(Veja página 42)                                                     |
| Conjunto bico<br>injetor                         | Standard                            | AB: para série L40<br>AC: para a série L60<br>AF: para a série L90                                                                                                       | <br>(Veja a página 44)                                                   |
| Corpo do bico<br>injetor                         | Standard                            | 150P224A1: para a série L40<br>150P204B0: para a série L60<br>150P224B0: para a série L90                                                                                | <br>(Veja a página 44)                                                   |