

# Manual de Instruções



**Sistema Computadorizado para Teste  
e Limpeza de Válvulas Injetoras**

**TM 503**



## Índice

<b>Apresentação</b>	<b>2</b>
<b>Ligações</b>	<b>9</b>
<b>Montando os injetores</b>	<b>12</b>
<b>Pronto para trabalhar</b>	<b>18</b>
<b>Mensagens de falha e outros problemas</b>	<b>36</b>

## **Apresentação**

### **Introdução**

Logo que surgiram veículos equipados com injeção eletrônica ficou clara a necessidade de se desenvolver equipamentos para testar e limpar os bicos injetores desses veículos. Surgiram então os primeiros equipamentos para esse fim, normalmente equipados com uma bomba, um pulsador e um jogo de provetas, com os quais o usuário podia testar os bicos através de um teste de vazão. Nesse momento a Tecnomotor lançou a máquina para teste e limpeza de injetores TM 500 que seguia esse modelo básico de equipamento. Logo foram lançadas a TM 501 e a TM 502, que inovaram com o uso de ar comprimido para pressurizar os injetores, um procedimento mais limpo, rápido e preciso. Esses equipamentos e os demais existentes no mercado até o momento constituem a primeira geração de máquinas de teste e limpeza de injetores.

Existia no entanto uma necessidade de equipamentos mais precisos, que pudessem operar de maneira mais simples e automática, evitando que o mecânico perdesse tempo com os procedimentos de teste e limpeza de injetores.

A TM 503 representa o primeiro equipamento de segunda geração disponível no mercado brasileiro. Ela possui características únicas que a tornam um equipamento sem comparação com o que existe no mercado mundial.

Seu processo exclusivo de medição eletrônica de vazão (patenteado Tecnomotor), bem como a regulação eletrônica de pressão de acionamento foi desenvolvida tendo em vista as necessidades atuais dos mecânicos, permitindo uma maior automatização dos testes e economizando tempo e dinheiro.

A TM 503 também faz medição automática da resistência elétrica dos injetores e seleciona sozinha o tipo de acionamento que deve ser usado.

Outra característica exclusiva é a impressão de relatórios escritos que segue uma tendência mundial de se documentar os procedimentos dentro da oficina. Ela também faz comunicação com computadores do tipo IBM-PC.

Além de todos esses detalhes vale lembrar que a TM 503 é o menor e mais leve equipamento deste tipo no mercado, inteiramente construído com materiais não oxidáveis como aço inox, alumínio, latão e plásticos.

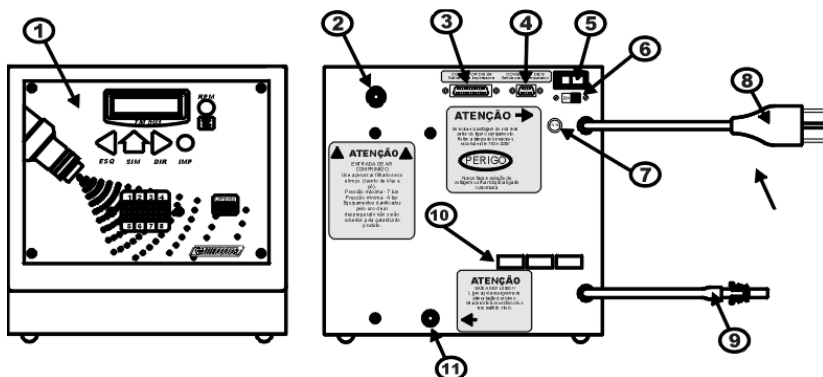


## Características gerais

- Alimentação - bivolt - 110/220V
- Potência - 50 W
- Dimensões - altura 270 mm, largura 600 mm, profundidade 320 mm
- Peso - aprox. 14 kg
- Alimentação ar comprimido - pressão mínima 4 Bar e máxima 7 Bar (ar seco e limpo isento de óleo e pó)
- Capacidade do reservatório - 100 ml
- Fluido detergente - TITAN SU 103 - solução a 5% do volume
- Precisão de regulação de pressão - 1% FE
- Repetibilidade - 1% da medida
- Desvio máximo - 2% da medida

## Componentes

**TM 503** - A figura 1 abaixo mostra uma visão geral da TM 503 onde podemos ver todos os detalhes do equipamento:



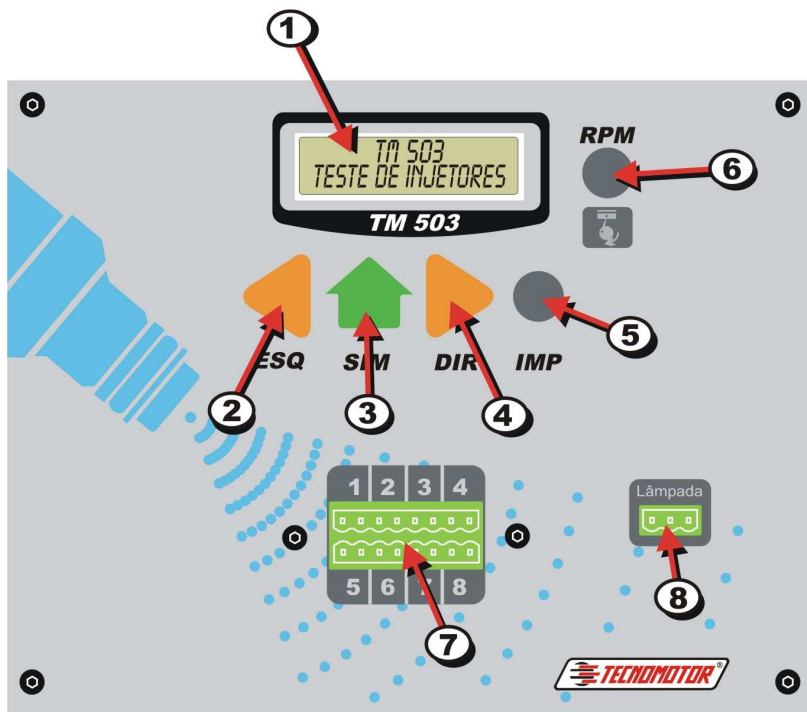
**Figura 1 - vista geral da TM 503**

A tabela a seguir mostra a descrição de todos os itens relacionados na figura 1.

Ítem	Descrição
1	Painel de comando
2	Entrada de ar comprimido
3	Conector DB-25 (impressora)
4	Conector DB-9 (computador)
5	Chave liga-desliga
6	Chave H-H para seleção da voltagem
7	Porta fusível (fusível - 0,5ª 2AG)
8	Cabo de alimentação (3 vias)
9	Retorno do ultra-som
10	Orifícios de ventilação
11	Saída do reservatório

## Painel de comandos

Na figura 2 abaixo vemos uma ilustração do painel de comandos da TM 503 e na tabela temos a descrição de cada um dos itens deste painel:



**Figura 2 - painel de comandos**

Item	Descrição
1	Display 32 caracteres
2	Botão direita (-)
3	Botão sim
4	Botão esquerda (+)
5	Botão imprimir
6	Botão frequência
7	Conector dos injetores
8	Conector para lâmpada de ponto

## Kit de acessórios

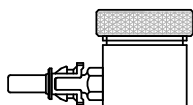
O Kit de acessórios da TM 503 permite que, através de suas várias configurações, se façam testes de injetores de veículos nacionais e também de alguns importados. O Kit de acessórios mostrado nas figuras que seguem, acompanha todas as TM 503 e deve ser conferido assim que a máquina for recebida.

**Obs.: Existem Kits de Acessórios que não acompanham a máquina. Esses Kits podem ser adquiridos quando necessário através do representante Tecnomotor ou pelo telefone 0300-7894455.**

Lista de kits que não acompanham a máquina:

- TM 503/1 - conjunto adaptor + 4 injetores
- TM 503/2 - adaptador Denso/Keihin
- TM 503/7 - bucha Blazer
- TM 503/9 - adaptador para lâmpada estroboscópica
- TM 503/10 - manifold para 4 injetores Zetec
- TM 506/16 - conjunto adaptador Corsa Delphi
- TM 503/17 - kit descarbonizante
- TM 503/18 - microcontroladores

Adaptador  
Single-point  
(1 peça)



Azul

Arruela  
presilha  
Single-point  
(1 peça)



Anel o'ring  
2025  
(1 peça)



Anel o'ring  
2017  
(2 peças)



Arruela  
presilha  
Zetec  
(1 peça)



Arruela  
presilha  
Zetec II  
(1 peça)



Fusível de  
0,5 2AG  
(3 peças)



Bronze

Bucha  
Single-point  
Fiesta  
(1 peça)



Lilás

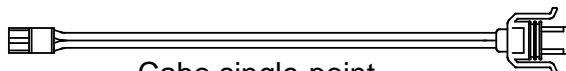
Bucha  
Single-point  
Zetec  
(1 peça)



Amarelo

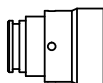
Bucha  
Single-point  
Zetec II  
(1 peça)

## Injetores Single-point Botton Feed (Marelli FIAT SPI - Rochester)



Cabo single-point  
botton feed  
(1 peça)

Anel o'ring  
2014  
(2 peças)



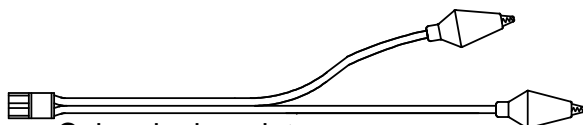
Verde

Bucha  
Botton feed  
(1 peça)

Anel o'ring  
2019  
(2 peças)

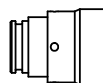


## Injetores Single-point Side Feed (Monomotronic/ Tipo)



Cabo single-point  
side feed (Tipo)  
(1 peça)

Anel o'ring  
2109  
(2 peças)



Vermelho

Bucha  
Side feed  
(Tipo)  
(1 peça)

Anel o'ring  
2117  
(2 peças)



Tampão  
Multi-point  
(2 peças)

Distribuidor  
Multi-point  
(1 peça)

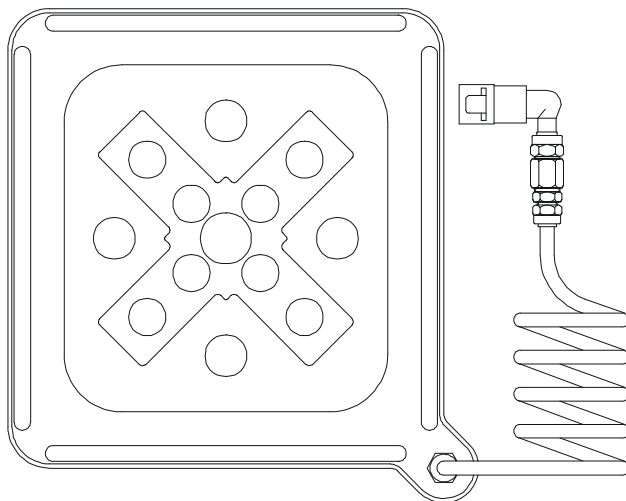
Manopla  
Multi-point  
(4 peças)

Adaptador  
Multi-point  
(2 peças)

Presilha  
Multi-point  
(2 peças)

Cabo multi-point  
(4 peças)

Suporte para  
injetores com  
mangueira de  
alimentação  
(1 peça)



**Figura 3 - Kit de Acessórios**

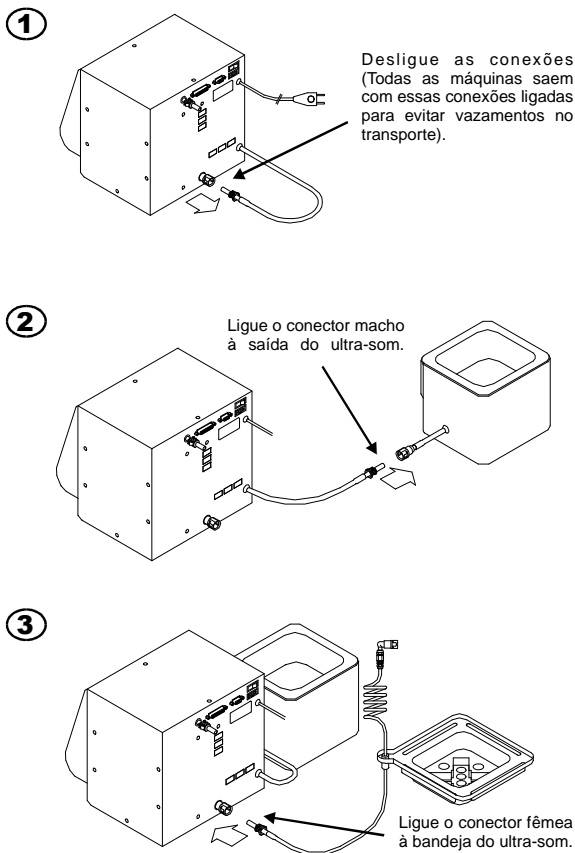
## Ligações

### Montagem do equipamento

A TM 503 é enviada para o comprador com algumas mangueiras desconectadas. Para se usar o aparelho é necessário que se liguem essas mangueiras nos lugares corretos, o que é bastante simples.

Ao receber a máquina você irá notar que a entrada de detergente está conectada à saída por um par de conectores do tipo click. Todas as máquinas são embaladas desta maneira para evitar vazamento de detergente (usado no teste) durante o transporte. O primeiro passo para a montagem das mangueiras é desfazer esta conexão (sempre que for necessário transportar a máquina, refaça esta ligação, o que irá facilitar a operação).

Com as conexões soltas, ligue a entrada de detergente à saída do ultra-som e a saída da máquina à bandeja dos injetores. A figura 4 ilustra este procedimento.



**Figura 4 - Ligando a mangueira de alimentação dos injetores**

## Preparação do líquido detergente

Para preparar um litro de fluido detergente você deve seguir os passos abaixo: Misturar bem 50 ml de Titan com 1 litro de água.

**Atenção: Não se preocupe em carregar o reservatório da máquina agora. Quando ela for realizar o primeiro teste a carga será feita automaticamente.**

O nível do líquido no ultra-som deve ser medido com a bandeja de apoio dos injetores. A figura abaixo ilustra o nível correto:

Preencha com detergente  
até atingir as marcas na bandeja

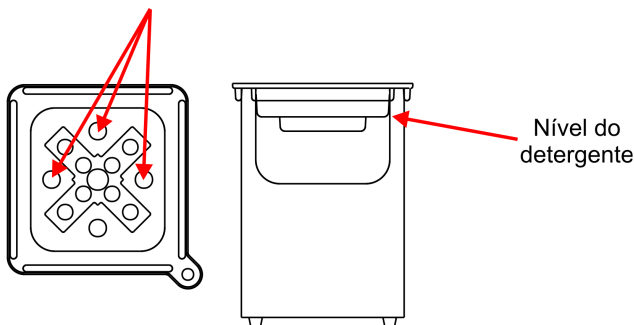


Figura 5 - nível do líquido no ultra-som

## Alimentação elétrica

Conforme já mencionado anteriormente, a TM 503 pode ser usada tanto em 110 como em 220 Volts. A seleção da tensão desejada deve ser feita na chave H-H localizada na parte traseira da máquina. A figura abaixo mostra este procedimento:

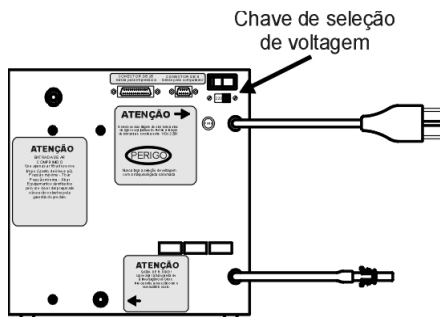


Figura 6 - selecionando a voltagem

**Atenção: Nunca faça a seleção de voltagem com a máquina ligada na tomada. Além do risco de se levar um choque elétrico, uma descarga elétrica na caixa pode danificar o equipamento.**



Para um perfeito aterramento da caixa da máquina, ligue o fio de aterramento (fio amarelo/verde atrás da máquina) a um terra próximo. Evite usar o neutro da rede elétrica, preferindo sempre uma Barra de aterramento própria. Equipamentos danificados por sobrecarga na rede elétrica não serão cobertos pela garantia.

## Linha de ar comprimido

A TM 503 é um equipamento sofisticado e depende da boa qualidade do ar comprimido para um funcionamento perfeito. O ar comprimido deve ser sempre seco (isento de vapor de água) e limpo (isento de pó e óleo) e a pressão de entrada deve ser no mínimo 4 Bar (60 lbs) e no máximo 7 Bar (100 lbs). Para isso sugerimos uma linha de ar comprimido similar à ilustrada na próxima figura. O ar comprimido deve ser ligado através do engate rápido montado na parte traseira da máquina (figura 1, item 2).

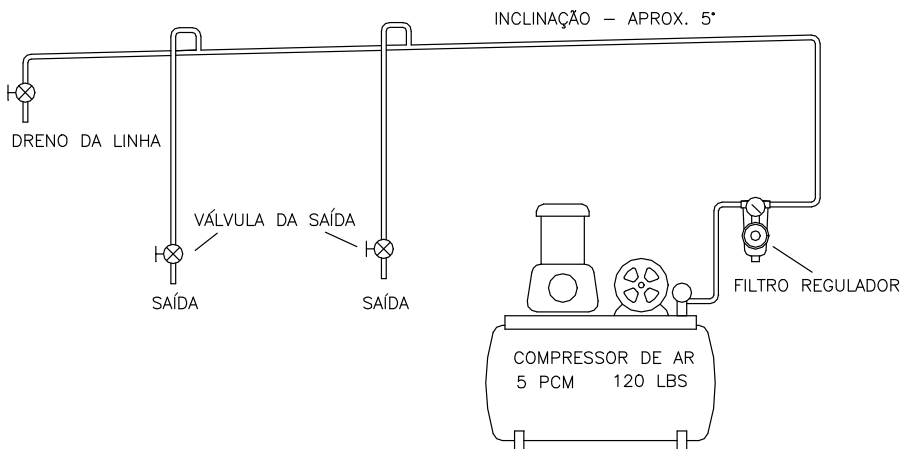


Figura 7 - linha de ar comprimido

## Impressora

A TM 503 admite o uso de qualquer impressora de computador, que trabalhe com o padrão ASC-II e possua conexão paralela. Este padrão é normalmente encontrado nas impressoras Epson, Canon e HP. Antes de adquirir uma impressora para esta finalidade, consulte o nosso departamento técnico.

A impressora é ligada através do cabo original na saída DB25 que fica atrás da máquina (saída para impressora - figura 1 - item 3).

**Atenção: Sempre faça as ligações com a impressora e a máquina desligadas. Desligue primeiro a impressora e depois a máquina. Ligue primeiro a máquina e depois a impressora.**

Lembre-se que a impressora deve estar ligada à tomada e para imprimir, coloque-a na posição on-line.

## Montando os injetores

Por meio de seus adaptadores, a TM 503 pode testar a maioria dos injetores disponíveis no mercado nacional até o momento e também alguns tipos de injetores de veículos importados. Existem basicamente dois tipos de injetores diferentes no mercado: os single point (quando são montados no veículo ou testados separadamente) e os multi-point (quando são montados e testados em conjunto).

### Injetores do tipo Single-Point

Os injetores do tipo Single-Point são testados individualmente usando-se o adaptador para bicos single (figura 3) e as buchas single (figura 3). As buchas são diferenciadas por cor e a tabela abaixo mostra para cada bucha os tipos de injetores que podem ser usados.

Bucha	Cor	Injetores
Marelli - Rochester	Verde	Fiat SPI - GM EFI VW EFI - Ford EFI
Bosch monomotronic	Vermelho	Tipo - Golf
Marelli - Fiesta	Bronze	Ford - Fiesta importado
Marelli - Peugeot	Amarelo	Peugeot

Alguns tipos de injetores multi-point são testados individualmente como se fossem single-point devido a suas características construtivas. É o caso, por exemplo, dos injetores Marelli - Peugeot.

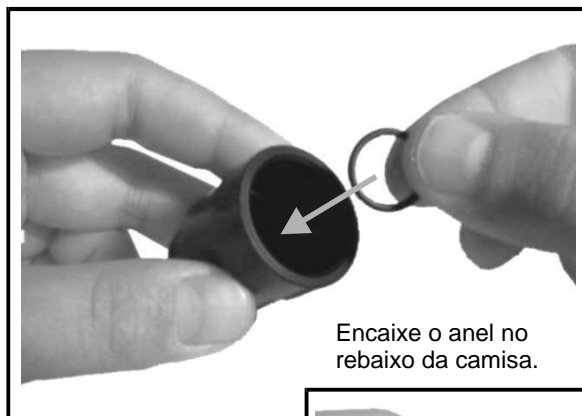
A montagem dos injetores no adaptador é bastante simples e segue sempre o mesmo procedimento. Mostramos no exemplo a seguir a montagem de um bico Marelli Fiat SPI.

## Passo a passo

**Escolha a bucha que deverá ser usada.**

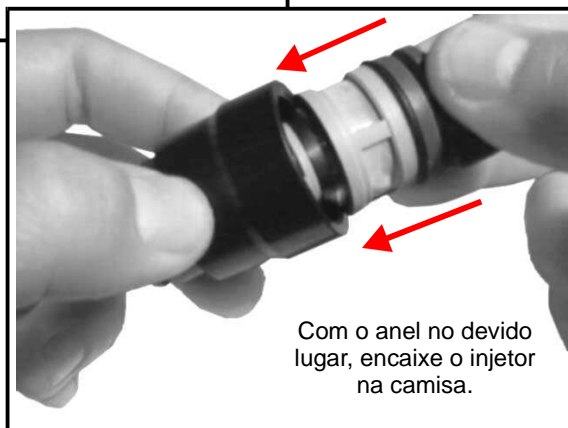
No caso dos injetores marelli fiat spi deve-se usar a bucha verde.

**Monte primeiro o bico na bucha como mostrado abaixo.**



# A

Encaixe o anel no rebaixo da camisa.



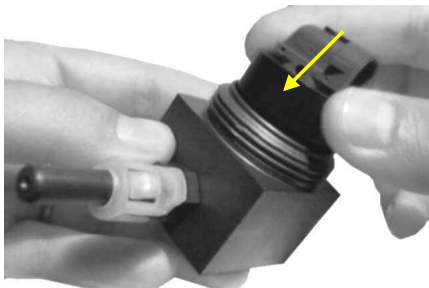
# B

Com o anel no devido lugar, encaixe o injetor na camisa.

Note que primeiro foi montado o anel de vedação na bucha e depois o bico. Isso evita que o anel “rasgue” durante a montagem e deve ser feito para todos os bicos que não possuam rasgo de fixação na sua parte inferior (Marelli Single, Rochester Single, Marelli Fiesta).

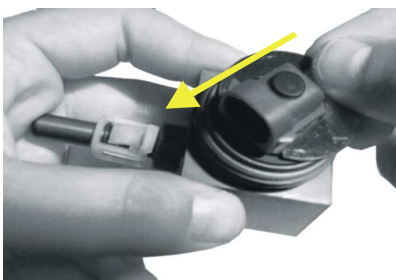
## Encaixe a bucha no adaptador

A figura abaixo ilustra a montagem da bucha no adaptador. Sempre que for necessário, use um pouco de vaselina para facilitar a montagem.

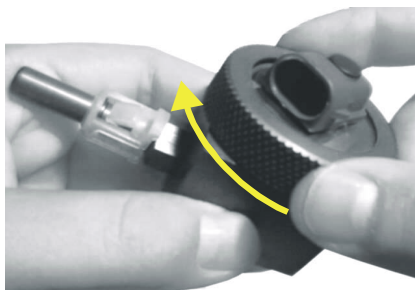


## Coloque o disco e a porca de fixação

Encaixe o disco no rasgo do bico e rosqueie a porca para fixar todo o conjunto no lugar.

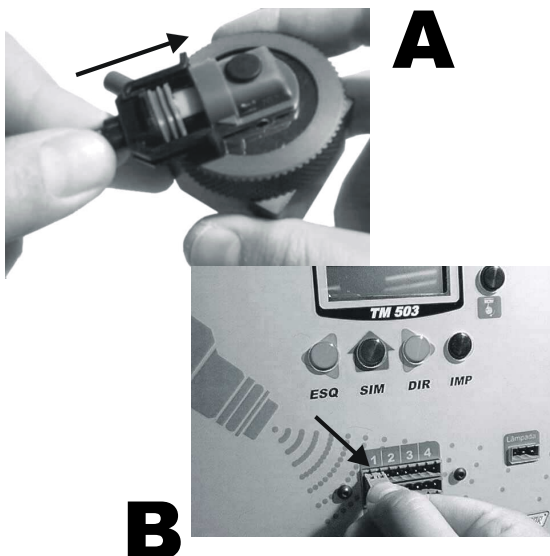


**A**



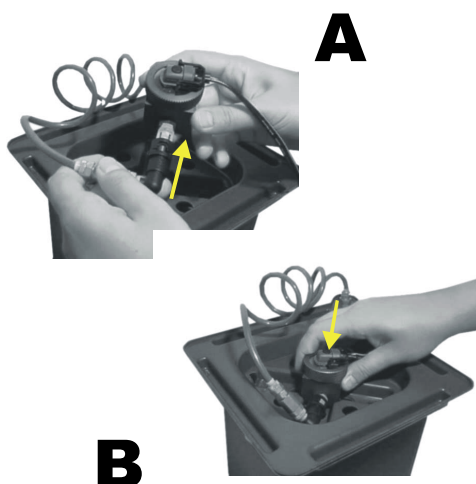
**B**

## Ligue o cabo de alimentação



O conector dos injetores possui oito saídas de acionamento de injetores, cada um com um par de pinos. Você pode ligar o cabo de alimentação do injetor em qualquer uma das saídas disponíveis no conector.

## Ligue a mangueira e encaixe o adaptador no suporte para injetores

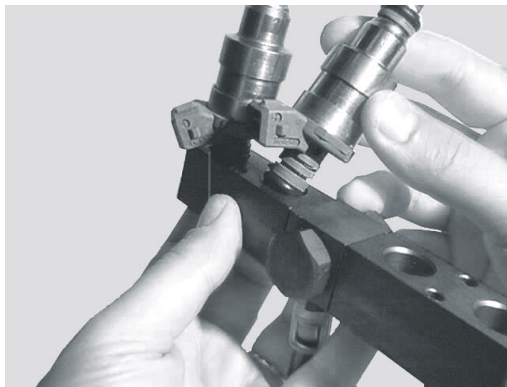


## Injetores do tipo Multi-Point

Os injetores do tipo do multi-point são testados em conjunto. Pode variar entre 4, 6 e 8 injetores simultaneamente. O procedimento a seguir ilustra a montagem de um conjunto de quatro injetores, normalmente mais encontrados.

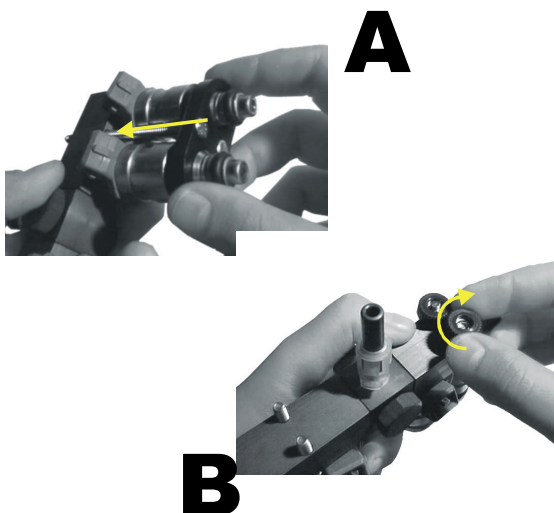
### Paso a paso

#### Monte os injetores nos alojamentos



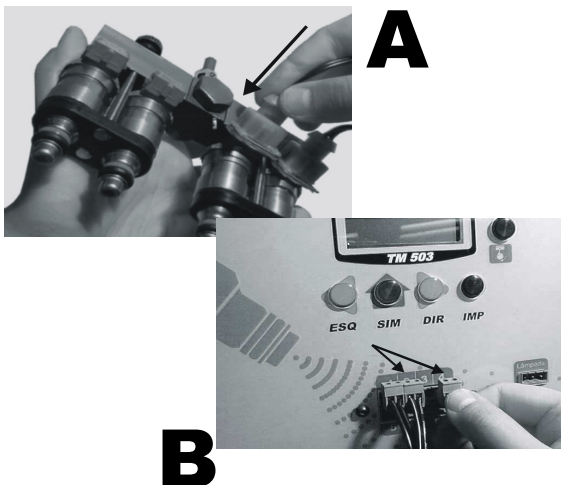
#### Coloque a presilha nos injetores

Cada presilha prende simultaneamente um par de injetores. Não é necessário apertar muito as porcas das presilhas, basta encostar.

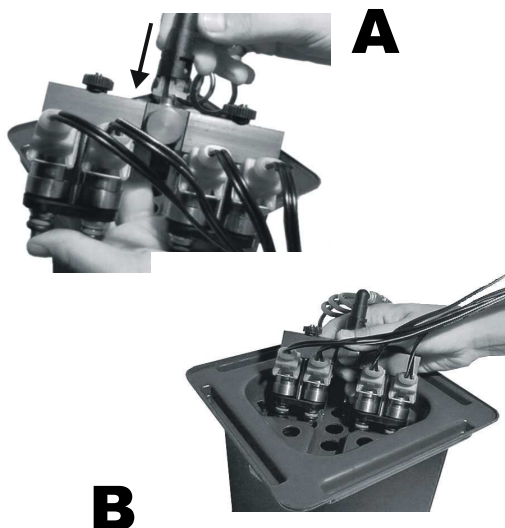


## Ligue os cabos de alimentação dos injetores

O equipamento reconhece a posição e o número de injetores automaticamente, portanto, pode-se ligar qualquer injetor a qualquer saída. Entretanto, recomenda-se ligar sempre os cabos nas saídas respectivas para facilitar a localização de eventuais bicos danificados.



## Ligue a mangueira e encaixe o adaptador no suporte



## Pronto para trabalhar

### Teste de vazão

A TM 503 é um equipamento de uso bastante simplificado e tem todos os seus comandos resumidos no painel da máquina. A seguir daremos alguns exemplos para ilustrar o procedimento para teste de vazão.

### Injetor Single-Point

Neste exemplo usaremos como injetor o modelo IMW 500.01 fabricado pela Magneti Marelli. Este é um injetor bastante comum e normalmente encontrado nos veículos Fiat SPI G6 e G7.

### Passo a passo

Consultando a tabela de especificações de injetores, temos as seguintes características para o injetor acima:

- Código - Magneti Marelli - iwm 500.01 - gasolina
- Tipo de acionamento - Chopper
- Pressão de trabalho - 1 Bar
- Resistência do injetor - 1.5 a 2.5 Ohms
- Volume injetado mínimo - 48 ml
- Volume injetado máximo - 56 ml



Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para selecionar a opção "**VAZÃO**".  
Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.



As teclas “Esquerda” e “Direita” mostrarão todos os itens do menu de opções, os quais serão explicados individualmente mais adiante. Uma vez acionada a tecla “Sim”, a máquina fará o auto-reconhecimento do injetor, e mostrará as opções de acionamento possíveis: “Chopper” e “Resistor”.

2

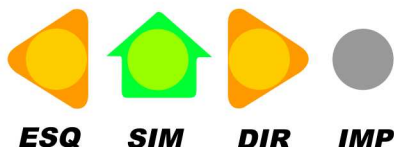


RPM



Use as teclas **“ESQ”** e **“DIR”** para selecionar a opção de acionamento **“CHOPPER”**.

Aperte **“SIM”** quando estiver pronto.



**ESQ**

**SIM**

**DIR**

**IMP**

Uma vez selecionada a opção de acionamento a máquina irá entrar na fase de ajuste de pressão. A pressão mostrada sempre partirá do zero. Nesta fase as teclas “Esquerda” e “Direita” funcionam como menos (-) e mais (+).

Aqui vale lembrar dois detalhes práticos:

1 - Para atingir rapidamente a pressão desejada segure as teclas apertadas até começar a repetição.

2 - Para pressões maiores que 2 Bar, vale a pena começar acionando a tecla (-) e partir de 4 Bar ao invés de 0 Bar.

3



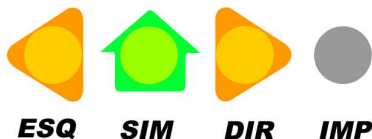
RPM



Use as teclas **“ESQ”** e **“DIR”** para escolher a pressão adequada.

A tecla **“ESQ”** diminui o valor enquanto que a tecla **“DIR”** aumenta.

Aperte **“SIM”** quando estiver pronto.



**ESQ**

**SIM**

**DIR**

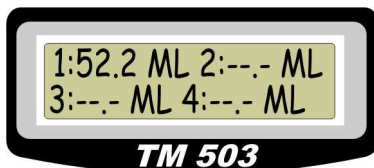
**IMP**

Neste instante a máquina irá medir o nível do reservatório e, caso o nível esteja baixo, começará a fazer a recarga. Se esta for a primeira recarga do equipamento (reservatório completamente seco), a operação poderá demorar um pouco, mas se a máquina já estiver sendo usada, a recarga deve demorar de 2 a 6 segundos.

Feita a recarga, a máquina agora começará a fazer o teste de vazão. Enquanto o teste estiver sendo realizado, o display mostrará a seguinte mensagem:



Quando o teste estiver terminado, será feita a apresentação do resultado parcial durante o tempo que durar a recarga (no caso de apenas um injetor os resultados final e parcial serão iguais). Depois, será mostrado o resultado final e o display ficará como segue:



Repare que apenas a saída que estava sendo usada (no caso saída 1) mostrou um resultado.

Agora poderá ser feita a impressão dos resultados. Certifique-se de que a impressora está ligada e na posição on-line. Para começar a impressão basta acionar a tecla "Imprimir". O relatório mostrado abaixo é similar ao gerado por este teste:

```
#####  
TM 503 TESTE DE INJECAO  
Data:      /      /  
Placa:  
Pressao: 1.00 bar  
Acionamento: Single point - Chopper  
#####  
TESTE EXECUTADO: Vazao sem variacao de frequencia  
VOLUME INJETADO:  
Injetor 1:      52.2 ml  
RESISTENCIA DOS INJETORES:  
Injetor 1:      02.2 ohms  
RESPONSÁVEL:
```

Para retornar ao menu principal basta acionar a tecla SIM.

## Injetor multi-point resistor

Neste exemplo usaremos como injetor o modelo Bosch 028 015 0825. Este injetor é normalmente encontrado nos veículos equipados com injeção Bosch LE - Jetronic .

### Passo a passo

Consultando a tabela de especificações de injetores, temos as seguintes características para o injetor acima:

- Código: bosch - 028 015 0825 - gasolina
- Tipo de acionamento - com resistor
- Pressão de trabalho - 3 Bar
- Resistência do injetor - 2 a 3 Ohms
- Volume injetado mínimo - 25.5 ML
- Volume injetado máximo - 28.5 ML

**Atenção:** Antes de iniciar a operação, monte o injetor e ligue-o à máquina adequadamente.



Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para selecionar a opção "**VAZÃO**".  
Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.

Como no exemplo anterior, a primeira etapa é selecionar a opção de teste desejada. Para este tipo de injetor, o equipamento também mostrará as opções de acionamento Chopper e Resistor. Neste caso, escolheremos a opção Resistor, conforme nos indica a tabela de especificações de injetores.

2



RPM



ESQ



SIM



DIR



IMP

Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para selecionar a opção de acionamento "CHOPPER".

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.

Agora devemos entrar com o valor de pressão desejado.

3



RPM



ESQ



SIM



DIR



IMP

Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para escolher a pressão adequada.

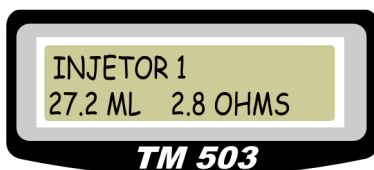
A tecla "**ESQ**" diminui o valor enquanto que a tecla "**DIR**" aumenta.

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.

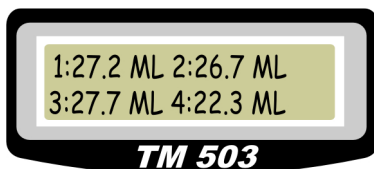
Agora a máquina começará a realizar os testes dos injetores. Os testes são realizados separadamente para cada injetor e duram cerca de 30 segundos cada um. Durante os testes serão apresentadas as telas abaixo:



Ao término de cada teste a máquina fará a recarga e apresentará um resultado parcial como mostrado abaixo:



Ao final do teste a máquina irá mostrar o resultado final e o display será semelhante ao mostrado abaixo:



Repare que o injetor 4 obteve um resultado bem abaixo dos outros injetores. Após uma limpeza, este resultado deve se normalizar.

**Obs.: A apresentação final dos resultados sempre mostrará primeiro os quatro injetores de 1 a 4. Se você estiver testando mais do que quatro injetores, você poderá ver o resultado dos injetores de 5 a 8 acionando as teclas Direita ou Esquerda.**

Para imprimir estes resultados, basta apertar a tecla "Imprimir" no painel.

## Como alterar a velocidade de acionamento

A TM 503 permite que se alterem as velocidades de acionamento dos injetores, simulando dessa forma variações de velocidade do motor.

O teste com variação de velocidade é bastante parecido com um teste de vazão comum e dura aproximadamente o mesmo tempo.

Para exemplificar um teste com variação de velocidade usaremos um bico Bosch 028.015.0981 usado em alguns veículos equipados com injeção Motronic.

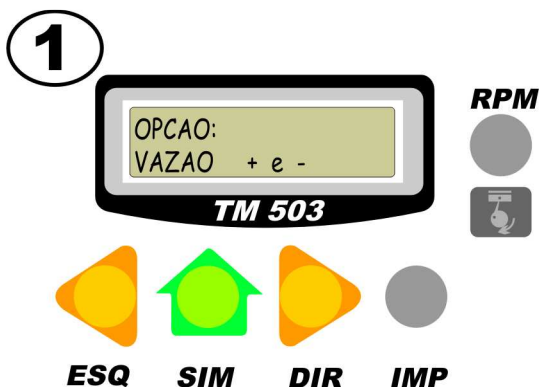
### Passo a passo

Consultando a tabela de especificações de injetores, temos as seguintes características para o injetor acima:

- Código: Bosch - 028 015 0981 - gasolina
- Tipo de acionamento - sem resistor
- Pressão de trabalho - 3 Bar
- Resistência do injetor - 13.5 a 16.5 Ohms
- Volume injetado mínimo - 24 ML
- Volume injetado máximo - 28 ML

**Atenção: antes de iniciar a operação, monte o injetor e ligue-o à máquina adequadamente.**

Para fazer um teste de vazão com variação de velocidade, você deve selecionar o teste "VAZÃO + E -" como mostrado na figura a seguir.



Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para selecionar a opção "VAZÃO + e -", como mostrado ao lado. Aperte o "**SIM**" quando estiver pronto.

No caso deste injetor a TM 503 fará o reconhecimento automático e não será necessária portanto a escolha do tipo de acionamento. O próximo passo agora será a escolha da pressão de teste.

2



Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para escolher a pressão adequada.

A tecla "**ESQ**" diminui o valor enquanto que a tecla "**DIR**" aumenta.

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.

Quando iniciar o teste, será exibida a seguinte mensagem, que irá mudar de acordo com o bico que está sendo acionado:



Enquanto a mensagem estiver sendo mostrada, você poderá alterar a velocidade de acionamento apertando o botão RPM mostrado a seguir:

3



Acione a tecla "**RPM**" para mudar a velocidade de acionamento. A velocidade começa alta e abaixa a cada toque do botão.

A velocidade de acionamento sempre parte da mais alta e diminui conforme se toca no botão "RPM". A mudança da velocidade de acionamento pode ser claramente percebida pela alteração do ruído feito pelo injetor.

Existem cinco velocidades diferentes para os bicos Single-Point e seis para os bicos multi-point. A tabela abaixo mostra o valor de cada velocidade.

Nível de velocidade	Single-Point		Multi-Point	
Unidade	Hz	RPM	Hz	RPM
1°	200.0	12000	100	6000
2°	166.6	10000	83.3	5000
3°	142.9	8571	71.5	4285.7
4°	125.0	7500	62.5	3750
5°	111.1	6666.6	55.6	3333.3
6°	---	---	50	3000

Tabela - Relação de velocidades

### Como fazer uma limpeza de injetores

O procedimento para se iniciar a limpeza dos injetores também é bastante parecido com o teste de vazão. A diferença básica aqui é que se deve escolher também o tempo de limpeza que pode variar entre 15 e 30 minutos. Para ilustrar escolhemos um bico Bosch 028 015 0698, usado nas injeções tipo Monomotronic.

#### Passo a passo

Consultando a tabela de especificações de injetores, temos as seguintes características para o injetor acima:

- Código: Bosch - 028 015 0698 - gasolina
- Tipo de acionamento - com resistor
- Pressão de trabalho - 1 Bar
- Resistência do injetor - 1.36 a 1.84 Ohms
- Volume injetado mínimo - 36 ML
- Volume injetado máximo - 42 ML

**Atenção:** antes de iniciar a operação, monte o injetor e ligue-o à máquina adequadamente.

**1**



**RPM**



**ESQ**



**SIM**



**DIR**



**IMP**

Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para selecionar a opção de acionamento "**LIMPEZA**".

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.



O equipamento fará o auto-reconhecimento do injetor e, para este caso, você deverá escolher a opção RESISTOR como mostrado abaixo:

2



RPM



ESQ



SIM



DIR



IMP

Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para selecionar a opção de acionamento "RESISTOR".

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.

Agora você deve escolher a pressão de acionamento que, para este injetor, deve ser 1 bar (conforme a tabela).

3



RPM



ESQ



SIM



DIR



IMP

Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para escolher a pressão adequada.

A tecla "**ESQ**" diminui o valor enquanto que a tecla "**DIR**" aumenta.

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.

Escolha agora o tempo de limpeza dos injetores. O tempo pode variar entre 15 min e 30 min. Para selecionar o tempo desejado use as teclas Direita e Esquerda. Cada toque na tecla implica numa variação de 30 segundos no tempo do teste sendo que a Esquerda diminui o tempo enquanto que a direita aumenta.

4



RPM



Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para escolher a opção adequada.

A tecla "**ESQ**" diminui o valor enquanto que a tecla "**DIR**" aumenta de 30 em 30 segundos. Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.

A limpeza será então iniciada e irá durar o tempo escolhido. Durante a limpeza, a seguinte mensagem estará sendo mostrada:



Durante a limpeza a máquina fará várias recargas do reservatório, sendo que o número de recargas depende do número de injetores em limpeza e da vazão dos injetores. Quando inicia a recarga, o acionamento dos injetores é interrompido e a seguinte mensagem é mostrada no display:



Ao final da limpeza, a máquina fará a última recarga e durante o tempo dessa recarga, irá mostrar no display a mensagem abaixo:



Após a limpeza é conveniente que se repita o teste de vazão para verificar a eficiência do processo de limpeza.

**Atenção: O ultra-som deve ser ligado no início do teste e desligado logo após o termino do mesmo. nunca permita que o ultra-som permaneça em funcionamento por períodos muito longos.**

## **Autoteste (teste automático)**

Autoteste é uma ferramenta criada pela Tecnomotor para facilitar o uso do equipamento. Com ele você poderá ganhar tempo durante os testes de injetores. Desde os primeiros equipamentos de teste e limpeza de injetores observou-se que o procedimento normal e correto para testar um injetor é fazer um teste de vazão, uma limpeza e no final outro teste de vazão comparar os dados. Entretanto, sempre que se pensava em fazer esse procedimento, automaticamente se esbarrava no fato de as máquinas convencionais não terem como coletar e gravar a vazão dos injetores para permitir uma conferência posterior.

A TM 503 conseguiu acabar com esse dilema. Graças à sua exclusiva medida eletrônica de vazão e sua capacidade de gravar e imprimir os dados coletados tornou-se possível realizar esse tipo de teste que já era uma solicitação antiga dos mecânicos.

Resumindo temos que um auto-teste nada mais é do que um teste de vazão seguido de uma limpeza e de outro teste de vazão. Ao final pode se imprimir um relatório que mostrará todos os dados levantados pelos testes e verificar imediatamente a eficiência do procedimento.

Assim você poderá continuar com suas tarefas dentro da oficina enquanto a máquina realiza sozinha o trabalho de teste e limpeza dos injetores que, dependendo do número de injetores e do tempo de limpeza, pode chegar a 30 minutos.

## **Fazendo um auto-teste**

O procedimento para se iniciar um auto teste é muito parecido com o da limpeza. Para exemplificar usaremos um injetor Magnetti Marelli IW 073 usado em injeções do tipo IAW P8.

## **Passo a passo**

Consultando a tabela de especificações de injetores, temos as seguintes características para o injetor acima:

- Código: Magneti Marelli - IW 073 - gasolina
- Tipo de acionamento - sem resistor
- Pressão de trabalho - 2.5 Bar
- Resistência do injetor - 13 a 21 Ohms
- Volume injetado mínimo - 30.5 ML
- Volume injetado máximo - 35.0 ML

**Atenção: Antes de iniciar a operação, monte o injetor e ligue-o à máquina adequadamente.**

1



RPM



Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para selecionar a opção de acionamento "**AUTO TESTE**".

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.



**ESQ**



**SIM**



**DIR**



**IMP**

Como nos outros tipos de teste, o primeiro passo é sempre a escolha do teste desejado no menu principal. Esse tipo de injetor é reconhecido automaticamente pela máquina, e o próximo passo então será o ajuste de pressão.

2



RPM



Use as teclas "**ESQ**" e "**DIR**" para escolher a opção adequada. A tecla "**ESQ**" diminui o valor enquanto que a tecla "**DIR**" aumenta.

Aperte "**SIM**" quando estiver pronto.



**ESQ**



**SIM**



**DIR**



**IMP**

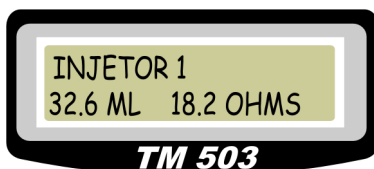
Agora a máquina começará a trabalhar e para esse exemplo, o tempo total deverá estar próximo de 20 minutos.

A intenção deste teste é deixar a máquina operando e continuar com as suas tarefas. Caso você queira acompanhar os resultados parciais, eles estarão sendo mostrados no display da mesma forma que nos outros testes.

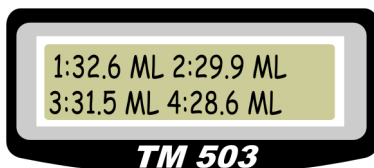
Assim durante os testes de vazão serão mostradas as seguintes mensagens:



Ao final de cada teste de vazão será mostrado o resultado parcial correspondente, como abaixo:



Ao final do primeiro teste completo de vazão será mostrado o resultado por alguns segundos.



No caso de serem testados mais do que quatro injetores, use os botões Esquerda e Direita para ver todos os resultados.

Será iniciada então a limpeza dos injetores que, no caso do Autoteste, tem seu tempo fixado em 15 minutos.

Durante a limpeza o display mostrará a seguinte mensagem:



No final desta limpeza será iniciado o segundo teste de vazão e serão mostradas as mesmas mensagens que no primeiro teste, mas com resultados diferentes, uma vez que a limpeza afetará esses resultados.

Ao final do teste surgirá a mensagem abaixo:



Agora poderá ser emitido o relatório com todos os resultados. O relatório do Autoteste é diferente do relatório emitido pelo teste de VAZÃO, uma vez que o segundo é mais completo e apresenta todos os resultados levantados durante o processo. Abaixo temos uma ilustração do relatório emitido após o Autoteste.

#####

TM 503 TESTE DE INJECAO

DATA:    /    /

Placa:

Pressao: 2.50 bar

Acionamento: Multi-point - Sem pre-resistor

#####

TESTE EXECUTADO: Auto Teste

VOLUME INJETADO ANTES DA LIMPEZA:

Injetor 1: 32.6 ml

Injetor 2: 29.9 ml

Injetor 3: 31.5 ml

Injetor 4: 28.6 ml

VOLUME INJETADO DEPOIS DA LIMPEZA:

Injetor 1: 32.8 ml

Injetor 2: 32.2 ml

Injetor 3: 32.6 ml

Injetor 4: 31.9 ml

RESISTENCIA DOS INJETORES:

Injetor 1: 18.2 ohms

Injetor 2: 18.3 ohms

Injetor 3: 18.3 ohms

Injetor 4: 18.3 ohms

RESPONSAVEL:

## Vazamento

### O que é o teste de vazamento?

Eventualmente alguns injetores podem apresentar vazamento pelo acento da válvula. Esse tipo de defeito é mais visível quando o injetor fica sujeito à pressão de trabalho durante algum tempo sem ser acionado.

O teste de vazamento pressuriza o injetor e mantém a pressão controlada durante um tempo pré-determinado.

### Fazendo um teste de vazamento

O teste de vazamento é mais simples de ser feito do que os outros realizados pela máquina, porque nele não é necessária a escolha do injetor, visto que não há acionamento. Para exemplificar usaremos um injetor Rochester 4864 usado nas injeções EFI Multec 700.

### Passo a passo

Consultando a tabela de especificações de injetores, temos as seguintes características para o injetor acima:

- Código: Rochester - 4864 - Gasolina
- Pressão de trabalho- 2.0 bar

Para esse tipo de teste apenas a pressão é um dado relevante, sendo que os demais não precisam ser levantados.

Selecione a opção vazamento no menu principal como mostrado abaixo. Não é necessário ligar os cabos de acionamento nos injetores.



Use as teclas **"ESQ"** e **"DIR"** para selecionar a opção de acionamento **"VAZAMENTO"**.

Aperte **"SIM"** quando estiver pronto.

Escolha agora a pressão de teste correta.

2



RPM



Use as teclas **"ESQ"** e **"DIR"** para escolher a opção adequada.

A tecla **"ESQ"** diminui o valor enquanto que a tecla **"DIR"** aumenta.

Aperte **"SIM"** quando estiver pronto.

3



RPM



Use as teclas **"ESQ"** e **"DIR"** para escolher a opção adequada.

A tecla **"ESQ"** diminui o valor enquanto que a tecla **"DIR"** aumenta de 30 em 30 segundos.

Aperte **"SIM"** quando estiver pronto.

Será então dado início ao teste de Vazamento. Observe a região do acento da válvula do injetor (extremidade inferior) durante o teste. Ela deverá permanecer seca durante todo o teste não podendo haver nenhum tipo de gotejamento ou escoamento de líquido detergente.



## Como cancelar um teste em execução

Para abortar (parar) qualquer teste na TM 503 existem dois procedimentos bastante simples.

Na etapa inicial basta entrar com valor de pressão ou tempo igual a zero.

Com o teste em execução basta acionar a tecla Sim a qualquer momento que o teste será interrompido. No caso do teste de Vazão, será mostrada a seguinte mensagem no display:



E logo em seguida será mostrada:



Note que o resultado da vazão foi cancelado, mas a medida de resistência do injetor está disponível.


Caso estejam sendo testados 4 ou mais injetores, cada cancelamento será válido apenas para o injetor em teste naquele momento. Assim, se você cancelar o Injetor 1 a máquina irá testar o Injetor 2 normalmente. Para se cancelar todo o teste será necessário cancelar um a um.

## Mensagens de falha e outros problemas

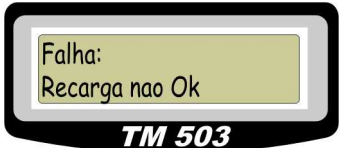
A TM 503 possui uma série de dispositivos de proteção que visam evitar erros que possam danificar os injetores ou a máquina. Cada tipo de falha é identificada no display da máquina através de uma mensagem de falha específica.

A seguir descreveremos cada uma delas bem como as possíveis causas da falha e soluções adotadas. Caso você não consiga resolver os problemas através das soluções indicadas, consulte nosso departamento técnico.


### Pressão de entrada

Mensagem	Causas prováveis
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Não há ar comprimido na linha, pressão de ar insuficiente ou mangueira desconectada.</li><li>• Saída do reservatório aberta, vazamento.</li></ul>
Solução	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique a linha de ar comprimido.</li><li>• Verifique a pressão de saída do seu regulador de pressão (mínima 4 bar, máxima 7 bar).</li><li>• Verifique se está escorrendo líquido de dentro da máquina.</li></ul>	

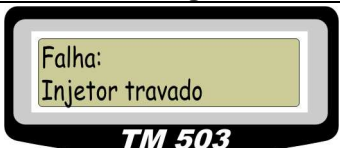
### Recarga não ok

Mensagem	Causas prováveis
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bomba sem acionamento.</li><li>• Não há desnível entre a cuba do ultra-som e a bomba.</li><li>• A bomba não consegue puxar o detergente da cuba, pois existe ar na mangueira.</li><li>• Sensor de nível não funciona.</li><li>• Vazamento.</li></ul>
Solução	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenha a máquina e o ultra-som sempre no mesmo nível.</li><li>• Para facilitar a recarga, levante o ultra-som cerca de 30 cm. Quando a bomba começar a puxar, recoloque o ultra-som em seu lugar. Esse procedimento só será necessário uma vez apenas para expulsar o ar da mangueira. Sempre que a mangueira estiver cheia, a bomba fará a recarga sem dificuldades, num tempo que deve variar entre 6 e 10 segundos.</li><li>• Verifique se está escorrendo líquido de dentro da máquina.</li></ul>	


**Válvula de descarga**

Mensagem	Causas prováveis
 <b>TM 503</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Máquina não consegue regular a pressão.</li><li>• Após o teste o reservatório continua pressurizado.</li></ul>
Solução	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique se o dreno do reservatório (mangueira que sai pela parte de baixo da máquina) não está obstruído.</li><li>• <b>Cuidado - Neste caso o reservatório continuará pressurizado. Antes de desconectar os adaptadores, desligue o ar de entrada da máquina. Solte o adaptador cuidadosamente, pois o detergente deve sair sob pressão.</b></li></ul>	

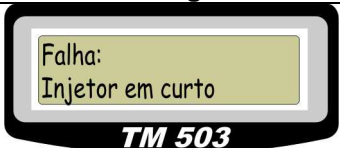
**Injetor travado**

Mensagem	Causas prováveis
 <b>TM 503</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tempo de acionamento muito longo devido à vazão muito baixa ou nula.</li><li>• Sensores de nível com defeito ou sujos.</li></ul>
Solução	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique se o cabo de alimentação dos injetores não está solto.</li><li>• Verifique se sai líquido do bico durante o acionamento.</li><li>• Coloque a mão na ponta do injetor durante o acionamento e verifique se existe um pequeno deslocamento ou vibração.</li></ul>	

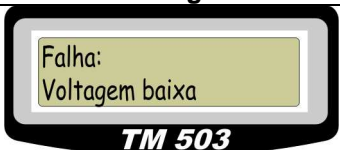
**Injetores/cabo**

Mensagem	Causas prováveis
 <b>TM 503</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A máquina não está conseguindo reconhecer os injetores.</li></ul>
Solução	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique se o cabo de alimentação dos injetores não está solto nas duas extremidades.</li></ul>	

**Injetor em curto**


Mensagem	Causas prováveis
 <b>TM 503</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A máquina reconheceu um injetor com resistência elétrica muito baixa.</li></ul>
<b>Solução</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Meça a resistência do injetor com um multímetro e confirme seu valor. O equipamento irá considerar baixas resistências inferiores a 1 ohm. Nesse caso, nunca poderá ser feito o acionamento, para evitar danos ao equipamento.</li></ul>	

**Voltagem baixa**

Mensagem	Causas prováveis
 <b>TM 503</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tensão da fonte de alimentação inferior a 10 Volts.</li><li>• Injetor em curto ou com resistência muito baixa.</li></ul>
<b>Solução</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique se o equipamento está ligado na tensão. Se a máquina estiver selecionada para trabalhar em 220 V, mas estiver ligada em 110 V, poderá ocorrer esta falha.</li><li>• Quando o defeito ocorrer com a máquina ligada na tensão certa, mas fora de operação (menu principal), desligue a máquina imediatamente.</li><li>• Quando o defeito ocorrer durante um teste ou limpeza, verifique se algum injetor entrou em curto.</li></ul>	

## Reset watch dog

Reset Watch Dog é uma proteção eletrônica projetada para entrar em ação sempre que algum ruído elétrico afetar os microprocessadores da máquina. Esta proteção tem como objetivo evitar que o processador “viaje” e coloque a máquina em situação perigosa.

Mensagem	Causas prováveis
 <b>TM 503</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruído elétrico afetou o processador</li></ul>
Solução	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desligue e ligue a máquina após alguns segundos e verifique se o problema persiste.</li><li>• Coloque um filtro de linha (desses de computador) para proteger a máquina.</li><li>• Verifique se o problema está relacionado a algum motor elétrico ligado próximo à máquina. Se estiver mude a máquina de lugar.</li><li>• Evite usar solda elétrica, MIG, TIG ou qualquer outro equipamento que gere arco voltaico próximo à máquina.</li></ul>	

## Problemas diversos

### Estão se formando borras dentro do ultra-som

Segundo a Gessy Lever, fabricante do TITAN SU 103, a formação de borras no líquido detergente está relacionada a uma propriedade química da água utilizada conhecida como “dureza da água”. A dureza da água é na realidade as quantidades de cálcio e magnésio que se encontram diluídos.

A concentração destes elementos na água varia muito de região para região e caso você esteja tendo problemas desse tipo a solução mais simples é usar água mineral ou água destilada para diluir o detergente.

### A máquina não consegue fazer a primeira recarga do reservatório

A bomba utilizada na TM 503 deve trabalhar sempre no recalque, ou seja, o nível do líquido deve estar acima do nível da bomba.

A TM 503 foi projetada para trabalhar ao lado do ultra-som estando os dois no mesmo nível. Se a máquina estiver posicionada em um nível mais alto que o ultra-som, não haverá recarga.

Outro problema que pode ocorrer é a formação de ar dentro da mangueira da bomba. Normalmente quando se esgota o reservatório ou quando é necessário transportar a máquina separada do ultra-som, este tipo de problema aparece.

Para retirar o ar da mangueira e auxiliar a recarga do reservatório basta levantar o ultra-som cerca de 30 cm durante a primeira recarga, até perceber que a bomba já está puxando o líquido. Esse procedimento só será necessário uma vez, sempre que entrar ar na mangueira.

**Antes de iniciar a recarga sai um pouco de líquido pelo pescador da bomba**  
Isso pode ocorrer depois do teste de um injetor com pressão alta (acima de 2,5 bar). Se a quantidade de líquido expelido for pequena (não chegam a sair bolhas de ar), não há problema algum. Caso contrário, consulte nosso departamento técnico.

### **Acidentalmente você escolheu o acionamento errado para o injetor**

A TM 503 possui dispositivos que evitam que uma escolha errada possa danificar o injetor. Caso você tenha escolhido o acionamento errado por engano, o teste de vazão será comprometido. Refaça o teste de vazão e verifique se o injetor está normal, mesmo após a limpeza.

### **O equipamento não consegue reiniciar com rapidez**

Sempre que desligar o equipamento, aguarde pelo menos 4 segundos para ligá-lo novamente. Isso é necessário para garantir que toda tensão restante no circuito seja aterrada. Caso a impressora esteja ligada, o tempo necessário para reiniciar pode ser um pouco maior.

### **O encaixe dos bicos e das camisas está difícil**

A folga das peças usinadas é calculada segundo tabelas específicas. Eventualmente os anéis de vedação podem se encontrar fora de medida (dilatados ou rasgados) o que dificulta o encaixe das peças. Nesse caso, coloque um pouco de vaselina nos anéis e tente novamente.

Outro problema que pode acontecer está relacionado ao tratamento superficial das peças (anodizado) que nos primeiros dias de uso pode se apresentar um pouco grudentas. Com o uso normal do equipamento este problema deverá desaparecer sozinho.

Os dados apresentados neste manual têm como base as informações mais recentes disponíveis até a data de sua elaboração. A TECNOMOTOR não se responsabiliza, portanto, por eventuais incorreções existentes. Em caso de dúvida, consulte o nosso departamento técnico.



### REPRODUÇÃO PROIBIDA

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desta obra, sob qualquer forma ou por qualquer meio (eletrônico, mecânico, fotográfico, gravação, outros) sem autorização expressa do detentor do copyright.

Todos os DIREITOS RESERVADOS E PROTEGIDOS pela Lei no 5988 de 14/12/1973 (Lei dos Direitos Autorais)

Reservamo-nos o direito de fazer alterações nesta obra sem prévio aviso.