

TECNOMOTOR<sup>®</sup> TM 528

# Manual de Operação

## Analizador Osciloscópio Automotivo TM 528

Edição Julho/2010





## Índice

<b>Instruções importantes</b>	<b>02</b>
<b>Cuidados gerais</b>	<b>03</b>
<b>Especificações técnicas</b>	<b>07</b>
<b>Apresentação</b>	<b>09</b>
<b>Acoplamento do TM 528 ao computador</b>	<b>13</b>
<b>Medidas de rotação</b>	<b>14</b>
<b>Medidas de ângulo de permanência</b>	<b>17</b>
<b>Medidas de frequência</b>	<b>19</b>
<b>Medidas de Duty Cycle</b>	<b>20</b>
<b>Medidas de tensão</b>	<b>21</b>
<b>Medidas de tempo de injeção</b>	<b>23</b>
<b>Medidas de resistência</b>	<b>24</b>
<b>Medição de temperatura</b>	<b>25</b>
<b>Medidas de quilovoltímetro</b>	<b>26</b>
<b>Medidas da tensão máxima da bobina</b>	<b>27</b>
<b>Medidas de osciloscópio</b>	<b>28</b>
<b>Utilização do osciloscópio digital</b>	<b>32</b>
<b>Testes com Osciloscópio Automotivo</b>	<b>39</b>

## **Instruções importantes**

Antes de utilizar os aparelhos de medição é imprescindível ler atentamente o manual de operações, principalmente os itens que se referem à segurança. É importante sanar todas as dúvidas quanto ao uso dos equipamentos quer para aumentar a durabilidade do equipamento, quer para evitar danos à própria integridade física do usuário.

### **Resoluções**

Ao utilizar este produto você declara estar de acordo com as resoluções abaixo discriminadas:

### **Responsabilidade**

Este equipamento de teste pode ser operado somente com o software fornecido pela Tecnomotor. Caso seja operado com outros softwares cessam todos os direitos e garantia estabelecidos em nossas condições de venda.

### **Direitos autorais (copyright)**

Tanto os softwares como os dados pertencem à Tecnomotor Eletrônica do Brasil S.A.

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desses materiais, sob qualquer forma ou por quaisquer meios 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). O infrator estará sujeito a sanções legais e por isso a Tecnomotor reserva-se o direito de mover ação processual e indenizatória.

## **Cuidados gerais**

- Utilize somente os cabos que vêm junto dos aparelhos.
- Saiba que os aparelhos de teste devem ser conectados unicamente em tomadas aterradas e protegidas.
- Se for usar extensões, cuide para que tenham contatos de segurança.
- Cabos com isolação danificada devem ser substituídos.
- Antes de conectar o Osciloscópio Automotivo ao veículo, você deve primeiro conectá-lo à rede elétrica.
- Sempre que possível, os testes e ajustes devem ser feitos com a ignição desligada e o motor parado.
- Toda vez que fizer intervenções no sistema elétrico do veículo, fazer com a ignição desligada. Por exemplo: conectar aparelhos de teste, substituir componentes do sistema de ignição, ligar elementos a uma bancada de teste, etc.
- Primeiro conecte o Osciloscópio Automotivo à massa do motor ou de bateria. Somente depois ligue a ignição.
- Se o teste ou o ajuste for feito com a ignição ligada ou com o motor funcionando, cuidado para não esbarrar em peças que conduzem tensão.
- Utilize apenas elementos de ligação apropriados quando fizer as conexões de teste.
- É preciso fazer um bom encaixe dos conectores de teste.
- Você nunca deve abrir a carcaça dos aparelhos.

### **Asfixia**

É importante saber que emissões veiculares contêm monóxido de carbono (CO), um gás incolor e inodoro. A inalação desse gás provoca a falta de oxigênio no organismo. Quando se trabalha na valeta, o cuidado tem que ser redobrado. Os gases se acumulam no fundo da valeta exatamente onde se está trabalhando.

### **Prevenção**

- As valetas, por isso, devem ter sempre uma boa ventilação e exaustão.
- Se o trabalho é feito em local fechado, deve-se ligar a exaustão.

## **Inalação de Gases**

As mangueiras coletoras de gás de escape, utilizadas na medição, quando aquecidas acima de 250 °C ou em caso de incêndio, liberam um gás altamente tóxico (fluoreto de hidrogênio) que pode afetar as vias respiratórias. Caso ocorra inalação desse gás, procure imediatamente um médico.

### **Prevenção**

- Usar uma solução de hidróxido de cálcio para neutralizar resíduos de combustão. Os fluoretos de cálcio atóxicos que são formados podem ser lavados.
- Usar luvas de neopreno ou PVC na eliminação de resíduos de combustão.

## **Queimadura**

Componentes como turbocompressor, sonda lambda, coletor de escape, entre outros podem alcançar temperaturas elevadíssimas quando o motor está ligado. Por isso, o contato com eles pode causar queimaduras.

### **Prevenção**

- Utilizar luvas
- Não colocar cabos dos aparelhos de teste perto de componentes quentes.
- Deixar o motor em funcionamento apenas o necessário ao teste ou regulagem.
- Deixar o motor esfriar

## **Incêndio e explosão**

Há risco de incêndio e explosão, quando se trabalha com o sistema de injeção/preparo da mistura, por causa do combustível e dos vapores do combustível.

### **Prevenção**

- Sistema de ignição deve ser desligado.
- Motor deve esfriar.
- Nunca fume ao trabalhar.
- Verifique se há vazamentos de combustível.
- Evite qualquer fonte de faíscas
- Ambiente deve ter boa exaustão e ventilação.

## **Ferimentos**

Quando se trabalha com veículos sem trava de deslocamento corre-se o risco de ser esmagado contra uma bancada.

Os motores têm peças rotativas e móveis que podem causar ferimentos nas mãos e nos braços.

Ventiladores elétricos podem funcionar de acionamento inesperadamente, mesmo com o motor ou a ignição desligados.

Para o sistema de teste há risco com os cabos de ligação e a rede elétrica. Materiais e objetos em lugares impróprios também podem pôr em risco a segurança do operador.

## **Prevenção**

- Durante o teste, trave o veículo para que ele não se desloque.
- Não toque em peças com o motor funcionando.
- Quando você trabalha perto de ventiladores elétricos, primeiro deixe o motor esfriar, depois conecte o plug do ventilador.
- Não deixe cabos próximos ao motor em funcionamento.
- Trave as rodas do rack do sistema de teste para que o rack não saia do lugar.
- Instale os cabos de maneira a evitar que eles fiquem na passagem. Qualquer pessoa pode acabar tropeçando.

## **Ruídos**

Quando o motor está em alta rotação por causa dos testes, os níveis de ruído podem passar de 70 dB(A), provocando danos auditivos.

## **Prevenção**

- Proteger contra ruídos o local onde se fazem os testes.
- É aconselhável o uso de protetores auriculares.

## **Corrosão**

É importante ressaltar que ácidos e soluções alcalinas causam ferimentos graves na pele desprotegida. O fluoreto de hidrogênio com a umidade (água) forma o ácido fluorídrico.

Ao substituir o sensor de medição de O<sub>2</sub> e o sensor de medição de NO, ver se os sensores de medição contêm ácido.

Observar também que o condensado que se acumula na mangueira coletora e no reservatório de condensado contém ácido.

## **Prevenção**

- Lavar com água corrente as partes afetadas da pele e em seguida procurar um médico.
- Se um display for danificado pode haver vazamento de cristal líquido. Evitar a inalação ou ingestão desse líquido e o contato com a pele.
- Lavar, com bastante água e sabão, a pele e as roupas que entraram em contato com o cristal líquido.
- Em caso de inalação ou ingestão, procurar imediatamente um médico.
- Os sensores de medição de O<sub>2</sub> e NO são materiais diferenciados que precisam ser acondicionados em recipiente especial.

## Especificações técnicas

Alimentação: 9 Volts bateria interna recarregável  
12 Volts externa

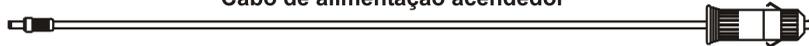
**Obs.: A bateria recarregável de 9 Volts não deve ser substituída por uma bateria comum de 9 Volts, porque pode causar explosão da bateria comum por superaquecimento, quando o aparelho for ligado ao carregador.**

Quando o aparelho está alimentado pela bateria do veículo, não é necessário conectar o fio terra.

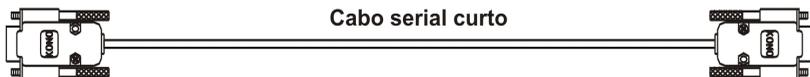
Função	Escalas	Resolução	Precisão
Quilovoltímetro	+ 35KV a - 35KV	1KV	± 1KV
Rotação	10 a 10.000 RPM	10 RPM	1%
Ângulo de permanência	0 a 360° ÷ n° cil	0.1°	1%
Frequência	15 a 10.000Hz	1Hz	1%
Duty Cycle	0 a 100%	1%	1%
Voltímetro	VCC a 5VDC (auto-range) VCC 0 a 50VDC (auto-range) VAC 0 a 35VAC	0.02V 0.2V 0.2V	± 2%
Tempo de injeção	1 a 20 ms.	0,1ms	± 2%
Ohmímetro Auto-Range	0 a 25Ω 0 a 250Ω 0 a 2500Ω 0 a 25KΩ 0 a 250KΩ	0.1Ω 1Ω 10Ω 0.1kΩ 1kΩ	± 2%
Termômetro	- 10 a 140°C	1°C	± 2 °C
Osciloscópio*	2,5V a - 2,5V 25V a -25V 250V a -250V (pico) 300ms/div a 0.1 ms/div		

## Acessórios

Cabo de alimentação acendedor



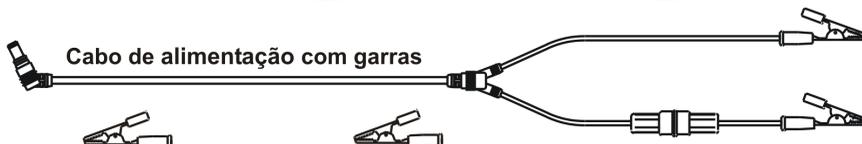
Cabo serial curto



Termômetro



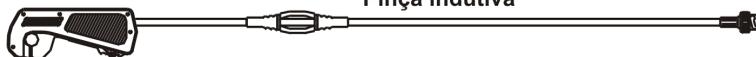
Cabo de alimentação com garras



Garra de jacaré vermelha

Garra de jacaré preta

Pinça indutiva



Pinça capacitiva



Cabo espiral preto



Cabo espiral vermelho



Ponta de teste perfurante vermelha



Gancho



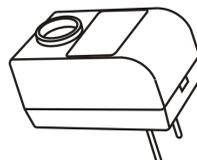
Ponta de teste preta



Ponta de teste vermelha



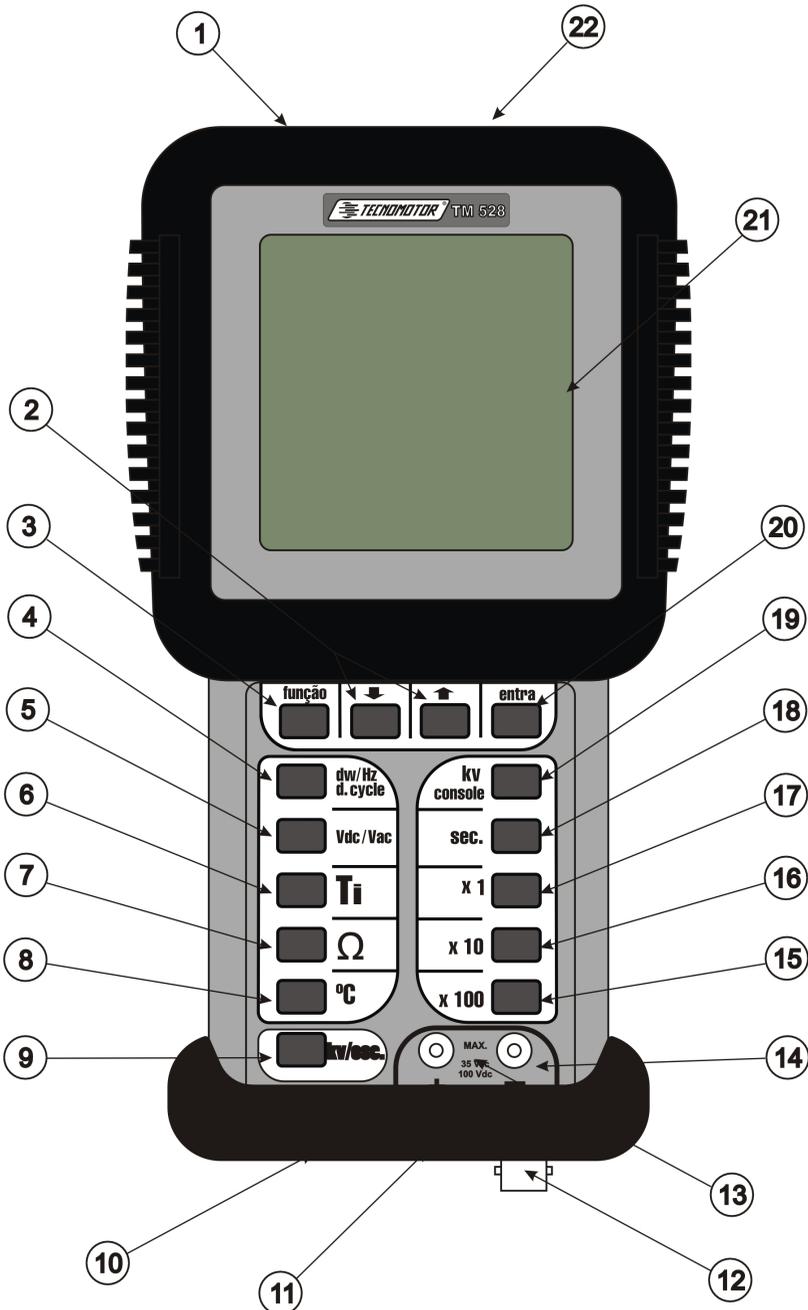
Fonte 12VCC 500mA



## Atenção

- Com a garra vermelha no negativo da bobina e a tecla  $\Omega$  e Ti, o motor pode parar devido ao sistema de proteção. Nesse caso não se deve insistir na partida.
- Antes de ligar o Osciloscópio Automotivo verifique se a garra preta de medição não está em contato com qualquer ponto que possua tensão, como o positivo de bateria, a bobina de ignição, o alternador, etc.
- **Não utilize o Osciloscópio Automotivo para medir a rede elétrica (110/220VAC).**

## Apresentação



**1 - Alimentação externa: 12VCC****2 - Teclas**   :

- Seleciona número de cilindros do motor e ignição estática.
- Mudança de escala quando não se utiliza Auto-Range.

**3 - Tecla “função”:**

- Usada para configuração de Auto-Range (mudança automática de escala quando a tecla da esquerda estiverem todas desativadas (soltas)).
- Altera a função da tecla acionada.

**4 - Tecla**  $\frac{dw}{Hz}$  **d.cycle:**

- **dw**: ângulo de permanência
- **Hz**: frequência
- **d.cycle**: ducty cycle

Ainda existe a opção de RPM utilizando o negativo da bobina. Estas funções são selecionadas através da tecla “função”.

**5 - Tecla Vdc/Vac:**

- **Vdc**: Medidas de tensões contínuas
- **Vac**: Medidas de tensões alternadas

**6 - Tecla  $T_i$ : Tempo de injeção****7 - Tecla  $\Omega$ : Ohmímetro****8 - Tecla  $^{\circ}C$ : Temperatura****9 - Tecla kv/OSC-:** Quilovoltímetro ou osciloscópio (teclas da direita)**10 - Saída serial para ligação ao microcomputador****11 - Conector para sonda de temperatura****12 - Conector para pinça indutiva (RPM)****13 e 14 - Bornes para pontas de prova e pinça capacitiva****15, 16 e 17 - Escalas para uso do osciloscópio****18 - Tecla SEC. - Função secundária de ignição do osciloscópio****19 - Tecla  $kv$  console:** Para uso do quilovoltímetro ou entrada de sinais pelo console (Rack)**20 - Tecla “entra”:** Fixa setup, inicializa uma função ou confirma uma seleção**21 - Display****22 - Chave Liga/Desliga**

## Alimentação

A alimentação do TM 528 pode ser feita de duas maneiras:

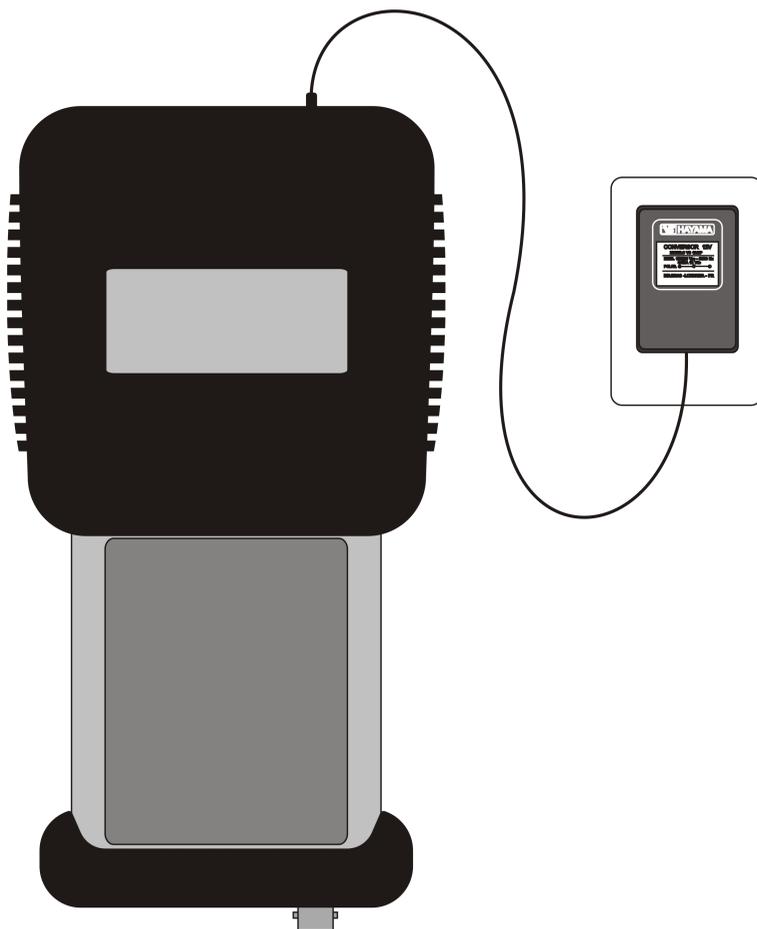
- Bateria interna de 9 Volts recarregável localizada no painel traseiro do aparelho com duração média de 3 horas em uso contínuo (tipo NÍQUEL/CADMIUM\*)

**Obs.: Ao ligar o aparelho aparecerá a indicação da tensão de bateria.**

**Exemplo: “Bat. 9,1 Volts”**

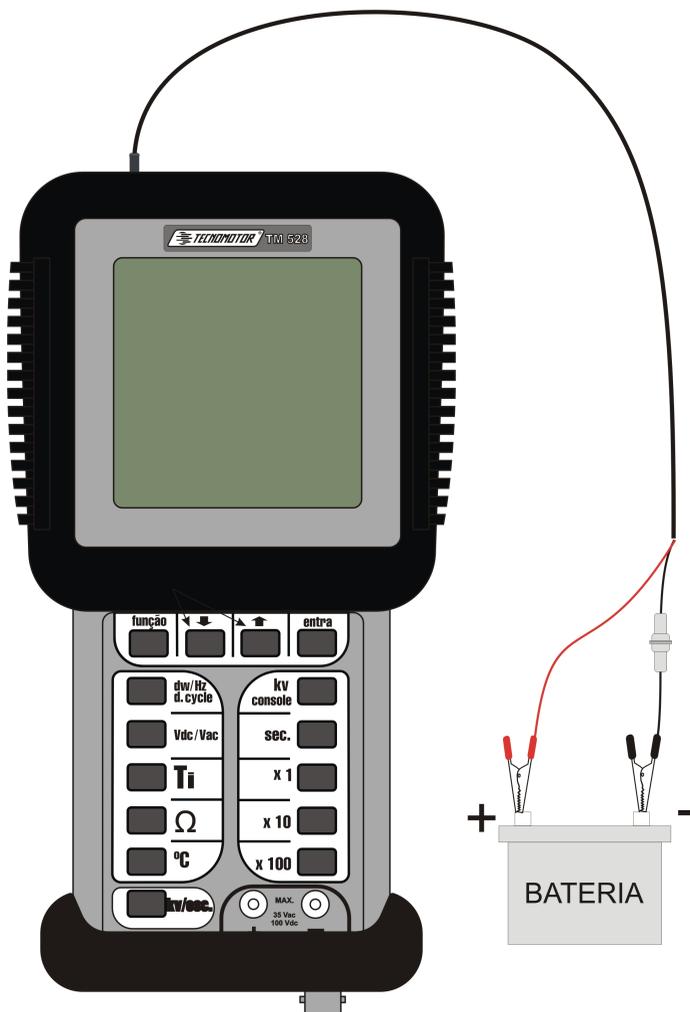
**Ao ligar o aparelho, aparecendo a indicação de LO BAT, é sinal de que a bateria deve ser recarregada.**

**Para recarregar a bateria basta ligar o carregador na entrada de alimentação 12 Volts por 12 horas.**



- Bateria externa 12 Volts com auxílio do cabo de alimentação externa, ligado diretamente à bateria do veículo.

Garra vermelha ligada ao positivo e garra preta ao negativo da bateria: nessa situação a bateria interna também será carregada.



**\*Preserve o meio ambiente!**

A bateria tipo NÍQUEL/CÁDMIUM não deve ser jogada em lixo comum porque contamina a água e é altamente prejudicial à saúde. Deve ser encaminhada para postos de coleta especiais para reciclagem.

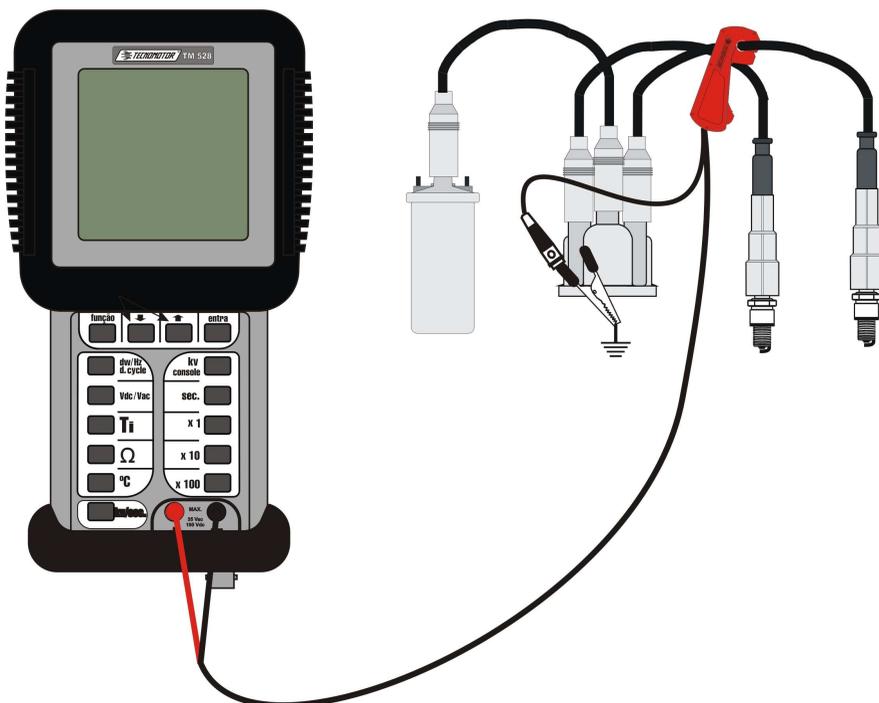


## Medidas de rotação

### Utilizando pinça indutiva

- Valor de rotação aparece na segunda linha do visor para qualquer função utilizada.
- Ligue o cabo preto à massa do veículo.
- Ligue a pinça indutiva ao conector do aparelho.
- Ligue a pinça ao cabo da vela com a seta da pinça indicando o sentido da vela.

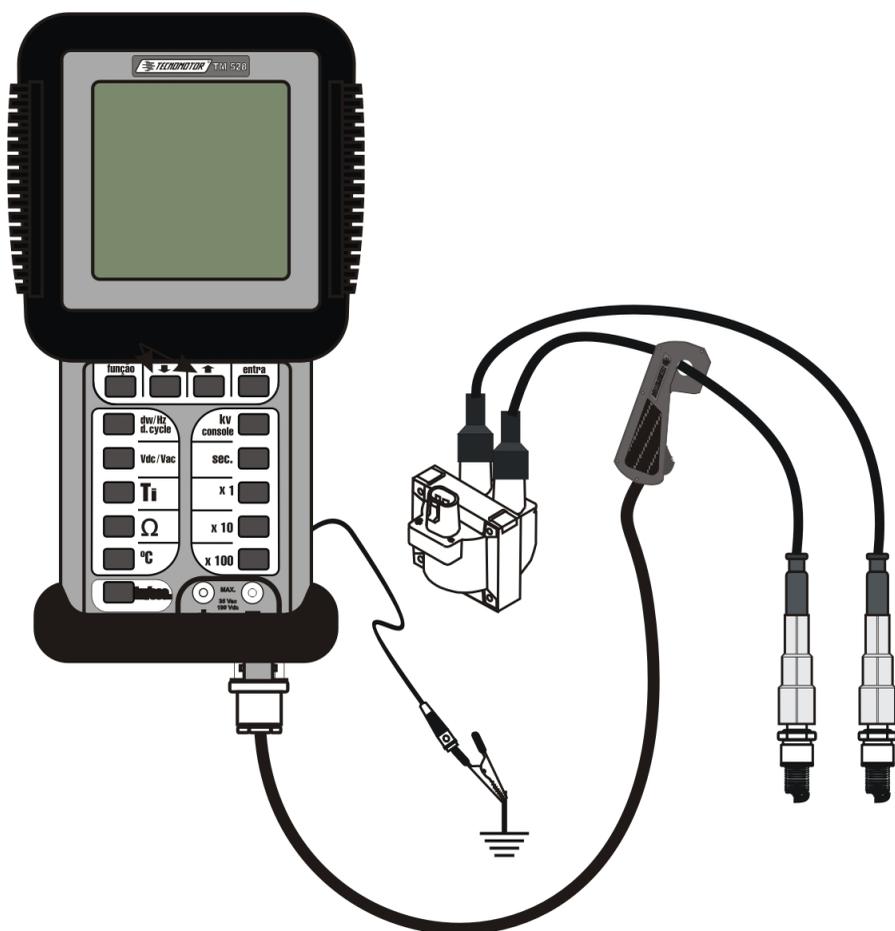
**Obs.: Se ocorrer instabilidade na leitura, verifique os cabos de velas e as velas, e posicione a pinça próximo ao distribuidor.**



## Ignição estática (sem distribuidor)

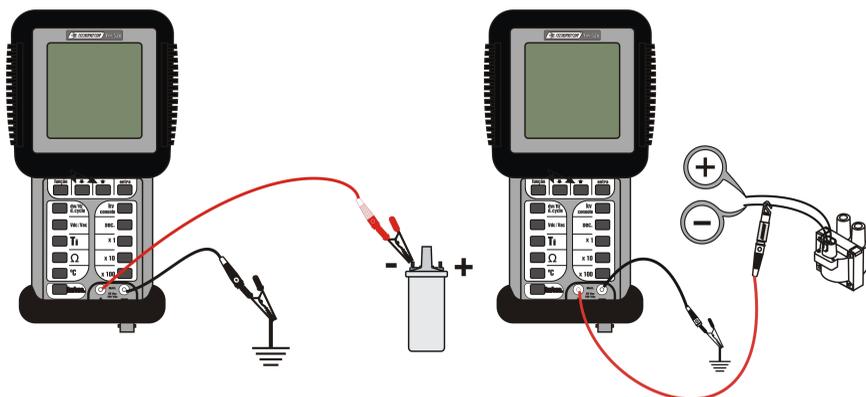
- A rotação pode ser medida pelo negativo da bobina ou com pinça indutiva.
- Acione a tecla **dw/Hz**  
**d. cycle**. Escolha "ROT" no visor, pressionando a tecla **FUNÇÃO**.
- Pressionando a tecla , escolha a opção "E".

**Obs.:** Em alguns casos será necessário escolher a sensibilidade da pinça para conseguir estabilidade da leitura.



## Utilização do negativo da bobina

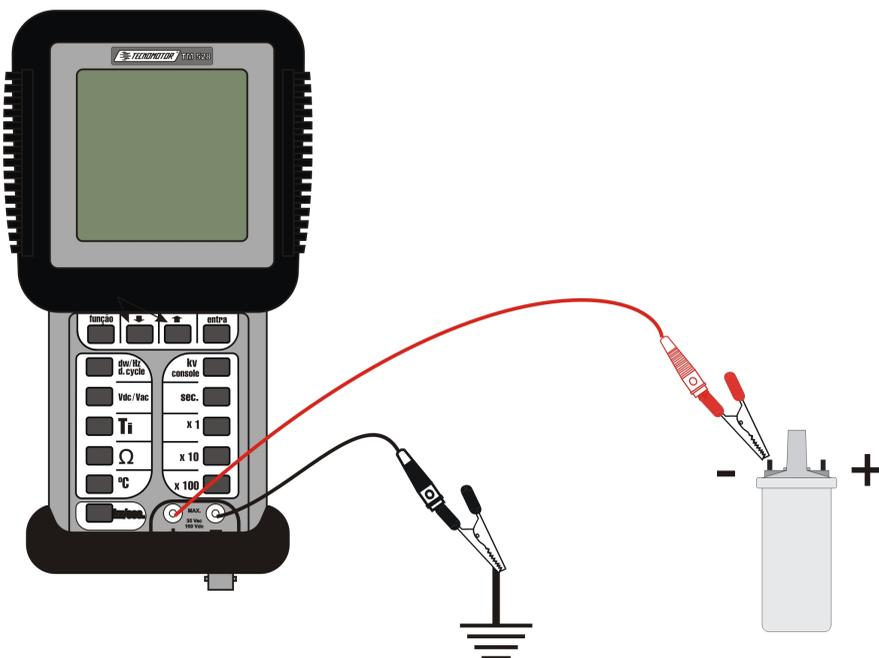
- Acione a tecla **dw/Hz**  
**d.cycle**, escolha "ROT" no visor, pressionando a tecla  .
- Escolha o número de cilindros do motor que aparece na parte direita do visor. No caso de ignição estática, acione para posição "E".
- Ligue o cabo vermelho ao negativo da bobina de ignição e o cabo preto à massa do veículo.
- Utilizando RPM para Regulagem da mistura em veículos carburados, regule a mistura, conseguindo a mais alta RPM em marcha-lenta com o mínimo de mistura, sempre partindo da mistura mais pobre. Na maioria dos veículos o ajuste deve ser feito sempre partindo do parafuso de mistura fechado.
- Em seguida faça conferência dos gases com o Osciloscópio Automotivo de gases: os valores apresentados devem ser comparados com a tabela de especificações do fabricante.
- Regule a marcha-lenta de cada motor, seguindo as especificações do fabricante.



## Medidas de ângulo de permanência

**dw/Hz**  
**d. cycle**

- Acione a tecla **FUNÇÃO**. Escolha “PERM” no visor, pressionando a tecla **FUNÇÃO**.
- Pressione a tecla   para selecionar o número de cilindros do motor.
- Ligue o cabo vermelho ao negativo da bobina e o preto à massa.



**Ângulo de permanência das unidades de comando TSZ-i**

Unidade de comando N°	4 cilindros 1000 RPM do motor	4 cilindros 3000 RPM do motor	4 cilindros 1000 RPM do motor	4 cilindros 3000 RPM do motor
9 220 087 003	29° a 37°	45° a 58°	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 004	29° a 37°	45° a 58°	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 005	29° a 37°	45° a 58°	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 006	29° a 37°	45° a 58°	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 007*	-	-	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 008*	-	-	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 010*	29° a 37°	45° a 58°	-	-
9 220 087 011	31° a 45°	47° a 59°	-	-
9 220 087 012*	29° a 37°	45° a 58°	-	-
9 220 087 013	31° a 45°	47° a 59°	-	-
9 220 087 014*	29° a 37°	<b>45° a 58°</b>	-	-
9 220 087 015*	-	-	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 016*	-	-	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 017*	29° a 37°	45° a 58°	-	-
9 220 087 018*	-	-	19° a 27°	24° a 34°
9 220 087 019**	20° a 33°	25° a 36°	-	-
9 220 087 020**	20° a 33°	25° a 36°	-	-
9 220 087 021**	20° a 33°	25° a 36°	-	-
9 220 087 022**	20° a 33°	25° a 36°	-	-
9 220 087 023**	20° a 33°	25° a 36°	-	-

\* Unidade de comando equipada com limitador de rotação

\*\* Unidade de comando Mini TSZ-i

## Medidas de frequência

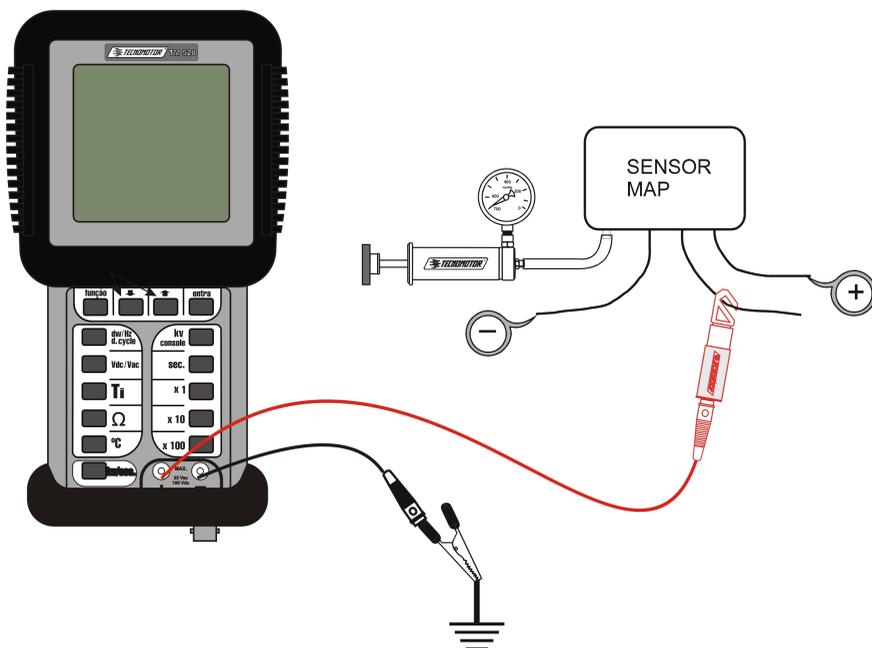
O TM 528 permite medidas de frequência de sinal de 1,5Vpp a 12Vpp como sinal do MAP (FIC - FORD), sensor de rotação e fase, sensor de velocidade, etc.

- Acione a tecla **dw/Hz** **d. cycle** e pressione a tecla **FUNÇÃO** para a escolher a função "FREQ" no visor.
- Ligue o cabo preto ao negativo e a garra vermelha à saída de sinal.

### Exemplo: MAP (FIC - Ford)

Vácuo	0	100	200	300	400	500	mmHg
FREQ.	150	136	125	115	105	97	Hz

Obs.: Estes valores dependem da pressão atmosférica local.



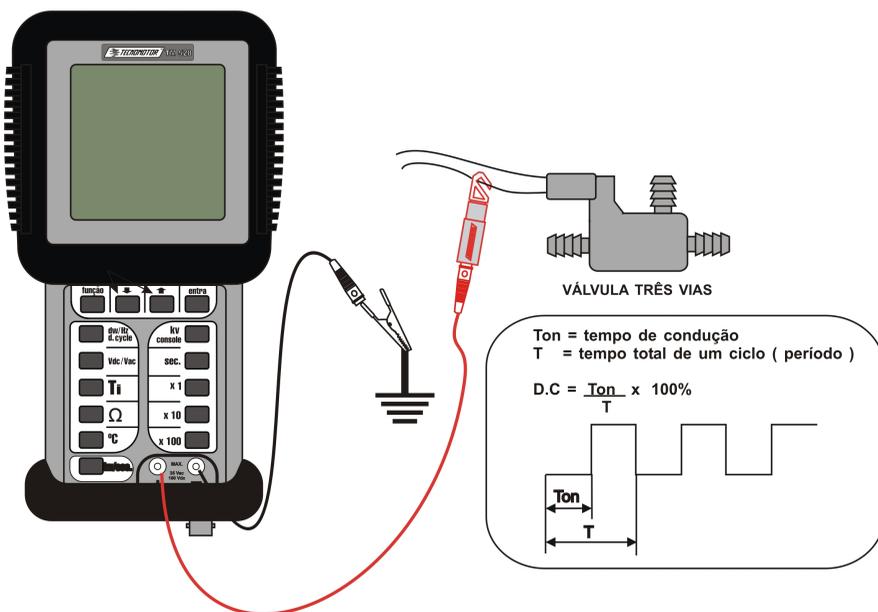
## Medidas de Duty Cycle

O “Duty Cycle” é a porcentagem de tempo em que o componente fica energizado em cada ciclo. Exemplo: válvula de três vias do carburador eletrônico, válvula de duas vias (Mille EP).

- Acione a tecla  $\frac{dw}{Hz}$  **d.cycle** e pressione a tecla  para a escolha “D. CYCLE”.

**Obs.: Desprezar no visor do aparelho o número de cilindro que está aparecendo.**

- Ligue o cabo vermelho à saída de sinal e a garra preta à massa.  
**Exemplo: Válvula de 3 vias do carburador eletrônico.**



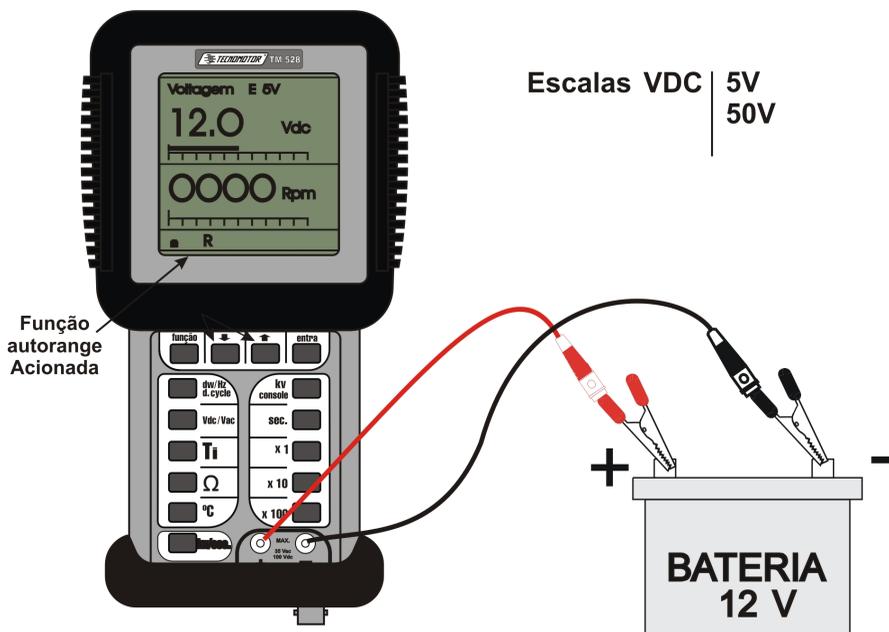
## Medidas de tensão

**Atenção: Não utilize o equipamento para medir a rede elétrica.**

- Tensão VCC
- Tensão VAC

- Acione a tecla **Vdc/Vac** e pressione a tecla  para selecionar “VCC” ou “VAC”.
- Tensão VCC utiliza-se para medir tensão relacionada com alimentação dos componentes do veículo.
- Ligue o cabo vermelho ao positivo do componente a ser medido e o cabo preto ao negativo (ou à massa do veículo).
- Tensão VAC utilizada para medir tensões alternadas (Sensor de detonação, sensor de rotação).

**Obs.: Este aparelho não pode ser utilizado na opção volts para medir rede elétrica.**



Para mudar a Escala, mantenha pressionada a tecla   até mudar o fundo de Escala.

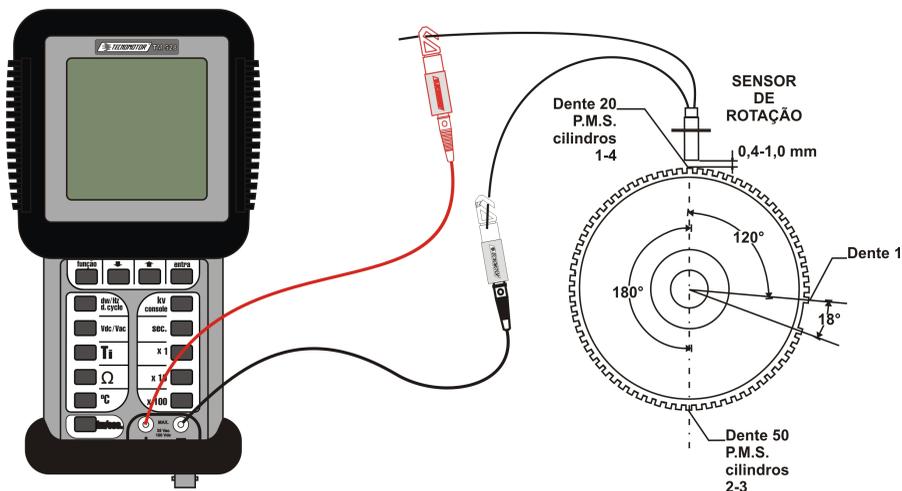
**Normalmente o aparelho está com mudança automática (Auto-Range).**

Para alterar essa função, mantenha desacionadas todas a tecla do lado esquerdo e pressione “função”.

Altere a função pressionando a tecla  .

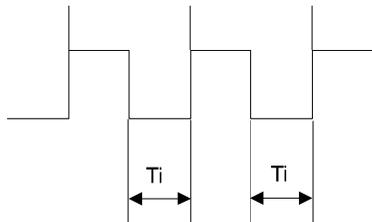
Acione a tecla , a letra R aparece na linha inferior do display.

**Exemplo: Tensão VAC do sensor de rotação durante a partida (Fiat SPI).**



## Medidas de tempo de injeção

As válvulas injetoras nos veículos com injeção eletrônica são acionadas através de pulsos de tensão cuja duração ou largura é chamada de tempo de injeção.



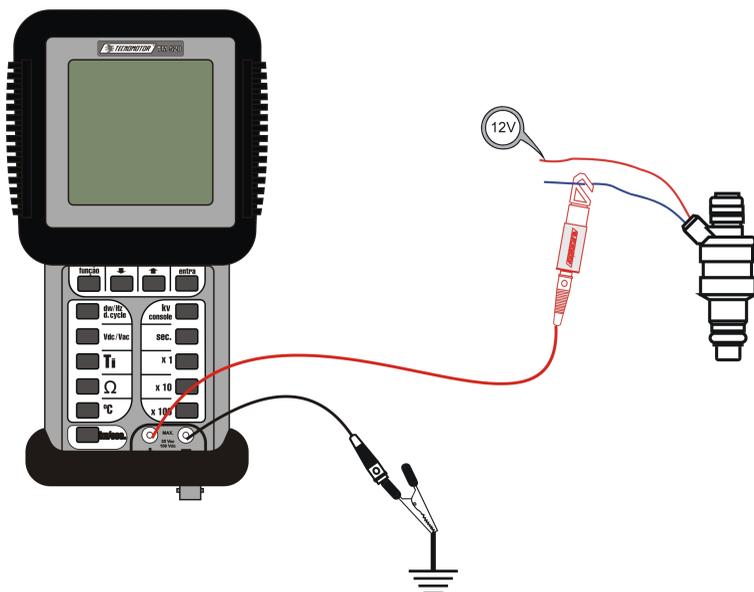
Quanto maior o tempo de injeção, maior a quantidade de combustível injetado.

O valor do tempo de injeção depende do sistema de injeção eletrônico, da rotação, da temperatura, da pressão atmosférica, etc.

Alguns sistemas apresentam resistor na linha de 12 Volts.

**Obs.: O TM 528 mede a largura do pulso aplicado no injetor. Em alguns casos o scanner desconta o tempo que a válvula demora para abrir, apresentando um valor menor.**

Acione a tecla **Ti**, ligue o cabo vermelho ao fio de sinal do bico injetor e o cabo preto à massa.



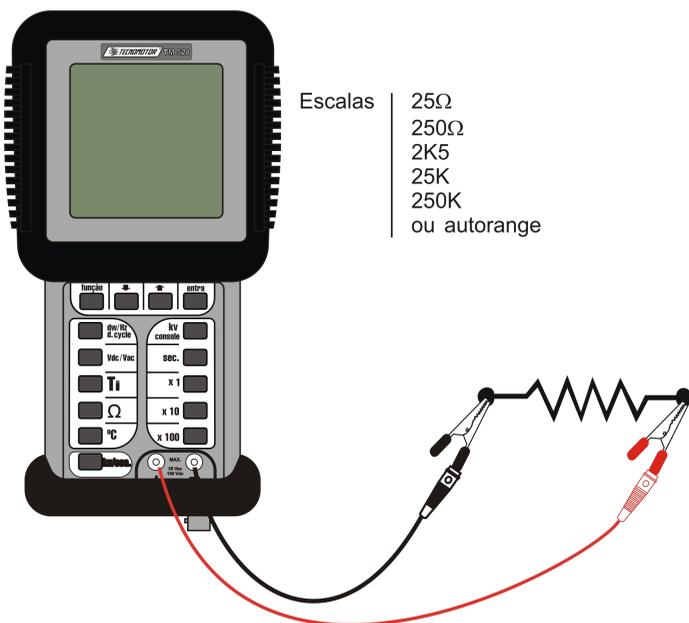
## Medidas de resistência

**Atenção:** Todo o componente a ser testado deve estar desligado do circuito do motor e com sua temperatura normal de trabalho.

**Obs.:** Quando a medida do componente ultrapassar escala ou estiver com a resistência interrompida, aparecerá no visor “— — —”.

No campo superior direito aparece o limite da Escala. Para alterá-la utilize a tecla .

Acione a tecla utilizando o cabo vermelho e preto para medição.



Para mudar a Escala, mantenha pressionada a tecla até mudar o fundo de Escala.

Normalmente o aparelho está com mudança automática (Auto-Range).

Para alterar essa função, mantenha desacionadas todas a tecla do lado esquerdo e pressione “função”.

Altere a função pressionando as teclas .

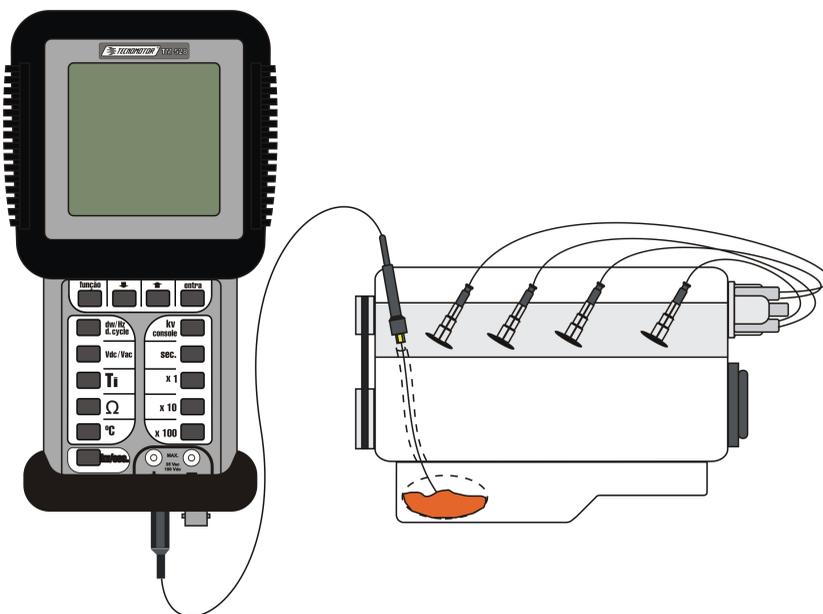
Acione a tecla , a letra R aparece na linha inferior do display.

## Medição de temperatura

Acione a tecla **°C** para medir temperatura dentro da especificação (-10 a 140°C): pode ser utilizada para medir temperatura de água, óleo, ar, etc.

- Ligue a sonda na parte inferior do aparelho.

**Obs.:** Quando for medir a temperatura do óleo pela vareta do motor, meça o comprimento da mesma como referência para que a ponta da sonda fique mergulhada no óleo.



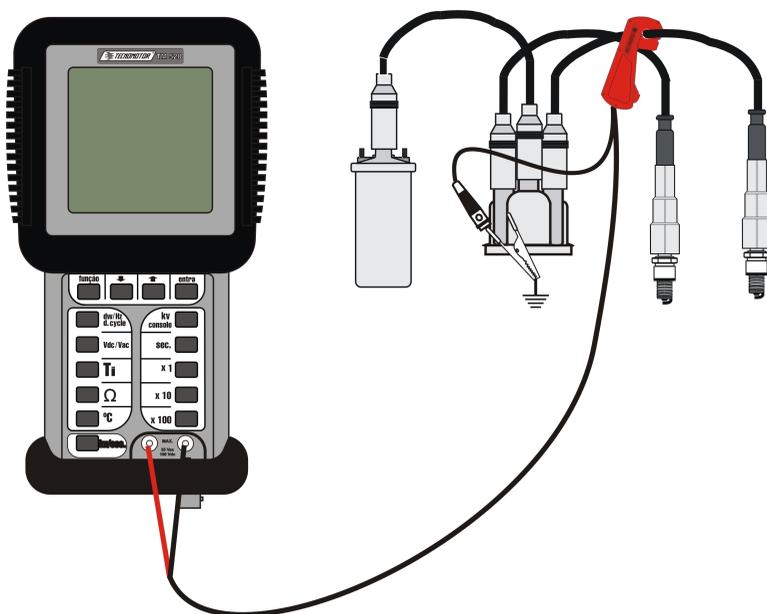
## Medidas de quilovoltímetro (secundário de alta tensão)

### Medidas de tensão de vela

- Acione a tecla **kv/osc.** e a tecla **KV** para medir tensão de vela.

**Atenção:** A chave seletora na pinça capacitiva (vermelha) deve estar na posição **KV**.

- Ligue a pinça capacitiva (vermelha) ao cabo da vela.
- A leitura que aparece no display é a tensão da respectiva vela.



A função “Kilovolts” verifica a tensão requerida pela vela.

A pinça capacitiva (vermelha) deve ser colocada no cabo de vela que se deseja medir.

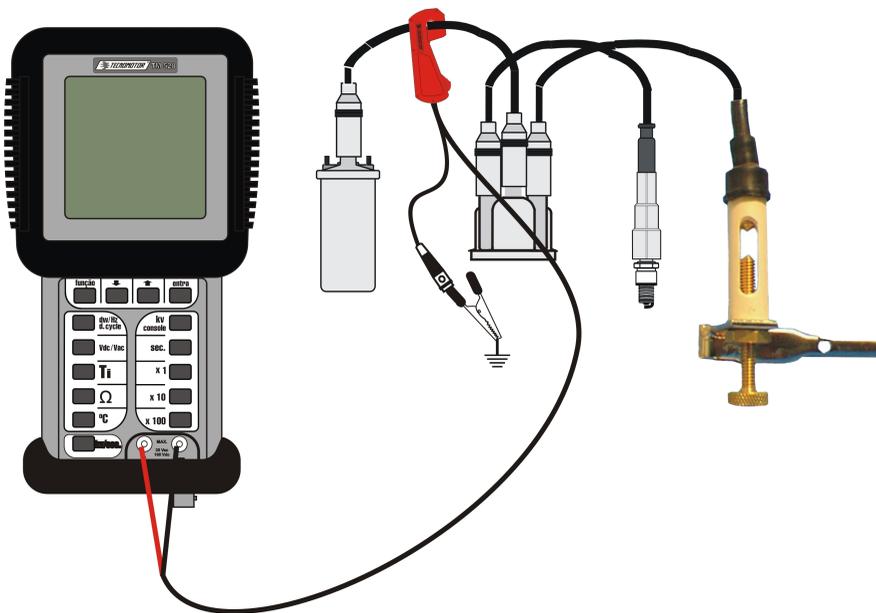
**Tensão muito alta** pode indicar principalmente: cabo ou supressor interrompido, vela gasta ou muito aberta, alta compressão do cilindro.

**Tensão muito baixa** pode indicar principalmente: vela em curto circuito, vela muito fechada ou carbonizada, compressão baixa.

Nesta situação é importante não só analisar o valor de tensão de cada uma das velas, mas também a diferença que pode existir entre elas.

## Medidas da tensão máxima da bobina (Somente para ignição convencional sem catalisador)

Ligue a pinça capacitiva ao cabo central do distribuidor e ligue o centelhador (fixado no chassi) no lugar de um cabo de vela.



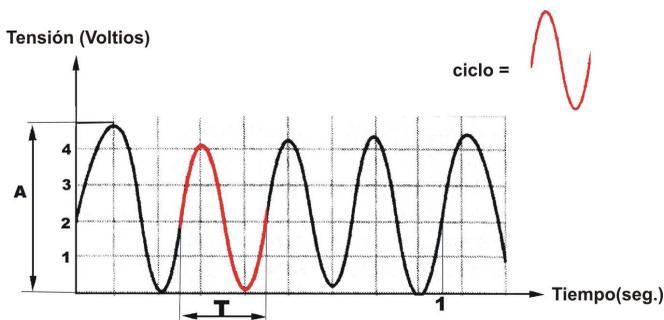
O valor apresentado no display é o pico de tensão que depende da abertura do centelhador e, neste caso, é o valor próximo ao máximo atingido pela bobina.

## Medidas de osciloscópio

### Introdução

O osciloscópio é um dos aparelhos mais importantes de diagnose utilizados em eletrônica, visto que com ele é possível visualizar o gráfico de um sinal elétrico que possui variação em determinado tempo.

O gráfico no osciloscópio é normalmente a variação da tensão (voltagem) em função do tempo (com o passar do tempo).



**Forma de onda:** É o aspecto do gráfico como senoidal (exemplo), quadrada, dente de serra, etc.

**Ciclo:** É uma variação completa do sinal.

**Período (T):** É o tempo de duração de um ciclo em segundos.

**Frequência:** É a quantidade de ciclos que ocorre em um segundo. A unidade usada é C/S (Ciclos/Segundo) ou Hz (Hertz). No exemplo temos uma frequência de 4 C/S ou 4 Hz.

**Amplitude (A):** É o nível do sinal. No exemplo é de 4.8 Volts.

O gráfico de um osciloscópio pode variar conforme as características da curva do sinal elétrico, como por exemplo, pulsação do eletroinjetor, sensor de rotação, secundário de ignição, sensor de rotação, sonda lambda, etc.

A utilização do osciloscópio na linha automotiva permite ao reparador diagnosticar o funcionamento de praticamente todos os componentes eletroeletrônicos do veículo e ainda testar o correto funcionamento do motor desde veículos carburados até os mais atuais e avançados, equipados com injeção eletrônica, freios ABS, etc.

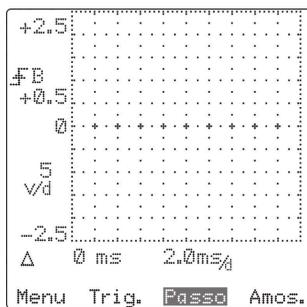
O osciloscópio automotivo pode ser analógico ou digital. Os modelos analógicos mostram na tela o que estão medindo de forma imediata e são mais utilizados em eletrônica, já os modelos digitais mostram os sinais por inteiro em tempos previamente definidos e armazenam as leituras na memória.

O osciloscópio analógico mostra uma pequena parte do sinal por um tempo muito curto, enquanto que o modelo digital, por ser mais moderno, mostra o sinal por inteiro a partir do momento escolhido e pelo tempo que o operador desejar.

Por isso existe a impressão de que o osciloscópio analógico é mais veloz que o digital. Porém o modelo digital possui a opção de "teste padrão" que consiste na comparação de sinais, que veremos a seguir.



**osciloscópio analógico automotivo**



**osciloscópio digital**

## Seletor de escala

O seletor de escala funciona como redutor dos sinais recebidos pelo TM 528 com a finalidade de adaptar o sinal recebido para uma melhor visualização do gráfico na tela do osciloscópio.

Estas são as Escalas do seletor:

X 1 escala de -2.5 a +2.5 Volts

X 10 de -25 a +25 Volts

X 100 de -250 a +250 Volts

## Ajustes do osciloscópio

São funções que o osciloscópio possui e que estão previamente definidas pela Tecnomotor para uma melhor definição do gráfico que aparecerá na tela do computador. Estas funções podem ser alteradas para uma melhor adequação de determinados sinais que se deseja medir, porém, para que essa alteração não piore a visualização do gráfico é necessária uma boa experiência nas alterações das funções acima descritas.

**Obs.: Alguns desses ajustes só estão presentes com o uso do EGON no computador.**

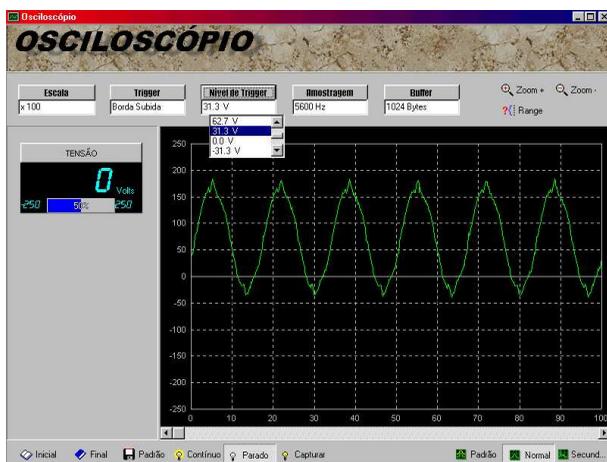
**Trigger e nível do Trigger** é o sinal verde para a captura do sinal, é o momento em que se inicia a captura e a apresentação do sinal na tela.

**Trigger** é o momento em que se inicia a captura e a apresentação do sinal na tela com as opções:

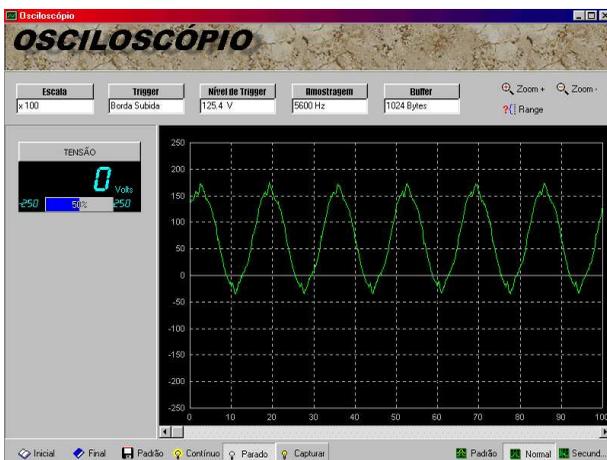
- Borda de subida: quando o sinal vai de um valor menor para um maior.
- Borda de descida: quando o sinal vai de um valor maior para um menor.
- Pinça indutiva: quando o sinal de disparo é fornecido pela pinça indutiva colocada no cabo de vela.

**Nível do Trigger** é momento em que se inicia a captura e a apresentação do sinal na tela em Volts.

## Exemplos de utilização do Trigger para um mesmo sinal

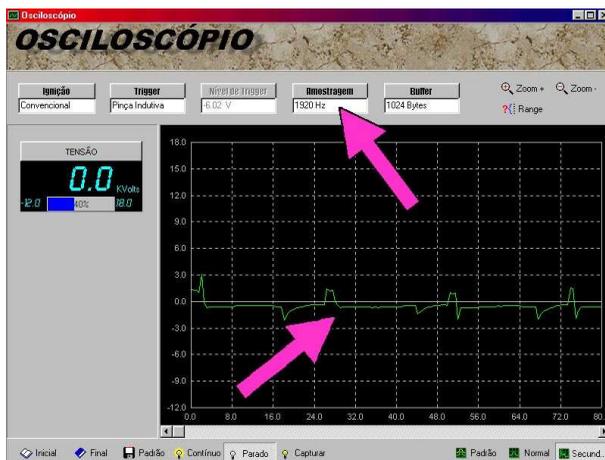


Trigger = 31.3 Volts: observe que o sinal inicia quando atinge esta tensão.



Trigger = 125.4 Volts: observe que o sinal inicia quando atinge esta tensão.

**Amostragem** é como o sinal digital é formado por pequenos pontos, deve-se determinar a quantidade. Quanto maior a quantidade de pontos, maior é a frequência de amostragem e melhor a qualidade da imagem.



Sinal com amostragem baixa, perda de qualidade.



Sinal com amostragem mais compatível com o sinal.

## Utilização do osciloscópio digital

O osciloscópio digital da Tecnomotor mostra de uma só vez o sinal correto de um componente em boas condições (este sinal está armazenado na memória do EGON) e o sinal do mesmo componente que o reparador está medindo no veículo. Desta forma, pode fazer uma comparação visual dos dois gráficos mostrados na tela do osciloscópio.

As dicas a seguir servem para um melhor aproveitamento do equipamento e para um ganho considerável de tempo de reparação.

Para a utilização do osciloscópio digital em baixa tensão (tensão da bateria, sensores, atuadores, primário de bobina, etc.) não existem muitos segredos a não ser a utilização do seletor de escala na posição adequada seguindo a recomendação deste manual ou do teste-padrão.

Já a utilização do osciloscópio digital em alta tensão (secundário da ignição) requer algumas dicas para um melhor diagnóstico do gráfico demonstrado.

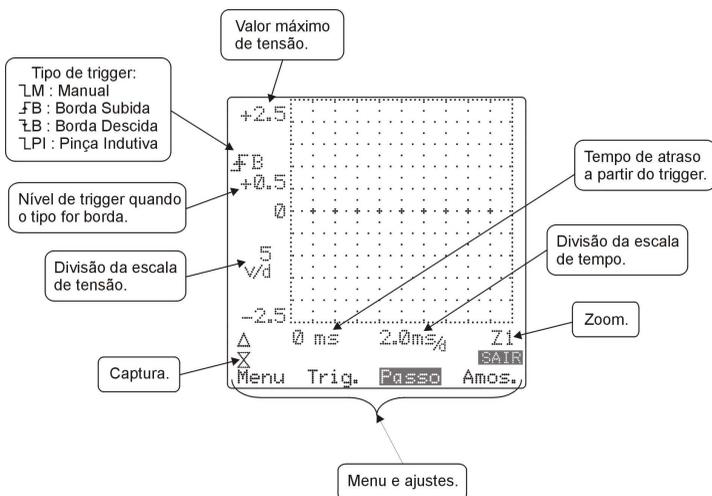
As dicas são:

- Antes de fazer os testes com o osciloscópio devemos primeiro utilizar o Osciloscópio Automotivo osciloscópio na função KV (quilovoltímetro) sem a utilização do osciloscópio. Esta função verifica qual é a tensão requerida pela vela de ignição. Normalmente fica compreendida entre 04 a 16 KV.
- Para a utilização do quilovoltímetro, sempre utilizar o seletor de escala em PC ou KV.
- Ignição dinâmica ou estática, colocar a pinça indutiva (garra vermelha) em cada um dos cabos de ignição.

**Tensão alta:** Vela gasta ou muito aberta, cabo ou supressor interrompido, compressão muito alta, etc.

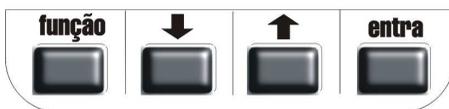
**Tensão baixa:** Vela carbonizada ou em curto-circuito ou muito fechada, fuga de alta tensão, compressão baixa, etc.

## Osciloscópio interno (tela principal)



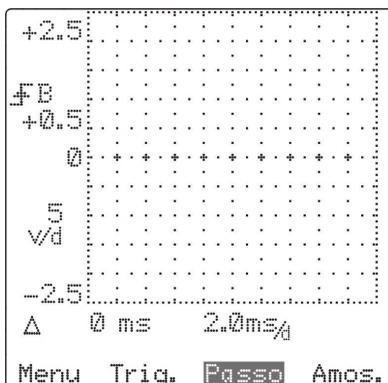
## Navegando pelo menu principal e ajustes

Menu Trig. **Passo** Amos.



- Através da tecla “função” pode-se selecionar a opção desejada (aquela que está marcada).
- Para entrar na “função”, pressione a tecla “entra”.

## Usando a função “Passo/Cont.”



- Para mudar de Passo para Contínuo, basta pressionar as setas  .
- Estas funções são usadas para se capturar o sinal a ser plotado.

Existem duas opções:

**Passo:** Pressionando a tecla “**entra**” será realizada a captura do sinal uma vez.

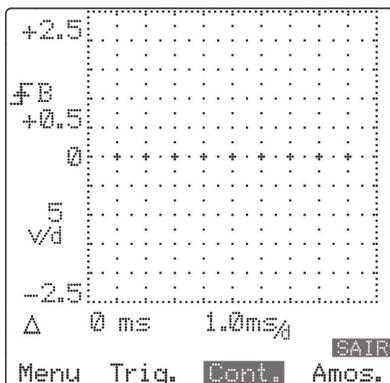
Pressionando a tecla “função” mudamos a opção.

**Cont.(contínuo):** Pressionando a tecla “**entra**” será realizada a captura continuamente.

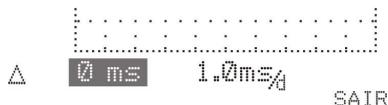
- Para alterar entre  (tempo de atraso a partir do Trigger) e divisão de escala de tempo, mantenha pressionada a tecla “função” até que a opção escolhida fique marcada.

- Para alterar os valores de  (tempo de atraso a partir do Trigger) e divisão de escala de tempo, pressione e mantenha pressionadas as setas   até que o número atinja o valor desejado.

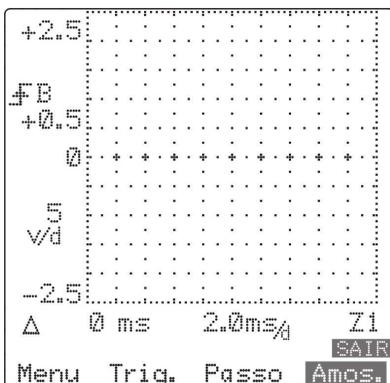
- A opção SAIR é usada para parar de capturar continuamente. Para executá-la basta pressionar a tecla “entra” até que a mensagem SAIR desapareça.



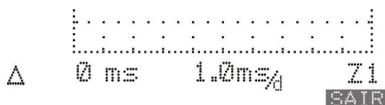
## Submenu da função contínuo



## Usando a função “Amos.” (amostragem)



## Submenu da função “Amos.” (amostragem)



- Para mudar entre as quatro opções, pressione a tecla “função” e observe a mensagem piscando.
- Para alterar os valores de  (tempo de atraso a partir do Trigger), divisão de escala de tempo e zoom (Z1 a Z9), pressione e mantenha pressionadas as setas   até que o número atinja o valor desejado.
- Para SAIR desse submenu (retornar ao menu principal), pressione a tecla “função” até que a mensagem SAIR fique piscando. Então pressione a tecla “entra”.

### Zoom (Z1 a Z9)

- Esta função deve ser utilizada quando se capturou um sinal na opção “Passo” e se necessita “esticar” o sinal para uma melhor visualização.

### Divisão da escala de tempo (amostragem)

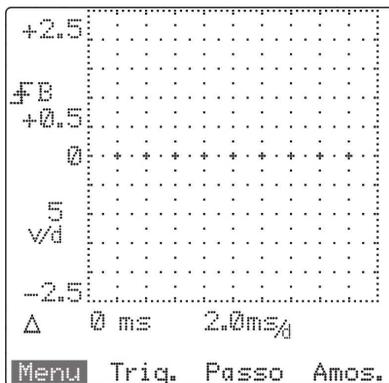
- Esta função define a velocidade com que são coletadas amostras do sinal. Na prática, este valor deve ser ajustado em função da velocidade do sinal que se quer ler, ou seja, quanto mais rápido for o sinal, menor deve ser o valor da divisão de escala de tempo.

### (Tempo de atraso a partir do Trigger)

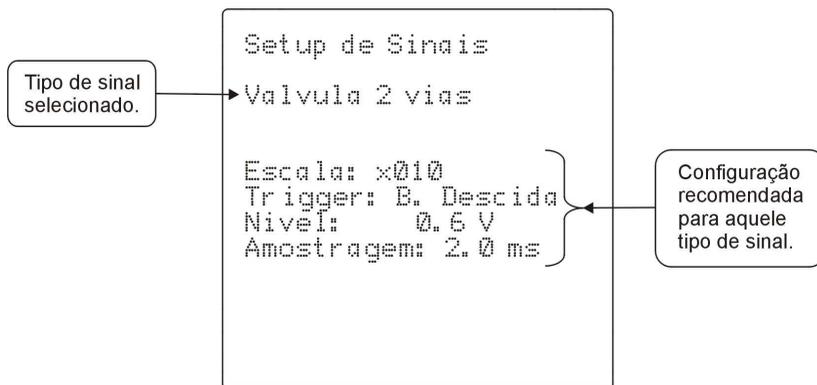
- Basicamente esta função permite que a partir do Trigger, o sistema demore um tempo para começar a capturar o sinal. Este recurso deve ser usado quando se deseja percorrer um sinal longo (como se fosse uma barra de rolagem).

## Usando a função “Menu”

- Esta função serve para facilitar a captura de alguns sinais mais comuns, fornecendo valores recomendados de setup.



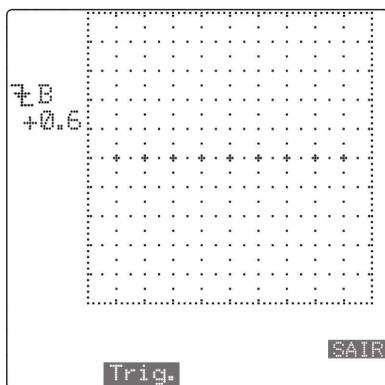
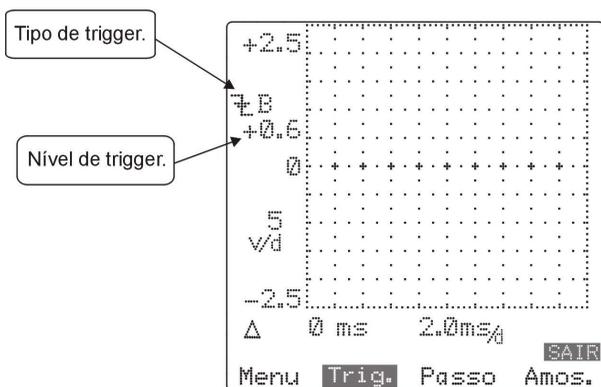
- Quando se entra na função menu, a tela muda conforme exemplo abaixo:



- Pressione a tecla “função” para mudar o tipo de sinal desejado e pressione a tecla “**entra**” para confirmar a escolha e voltar para a tela do osciloscópio, já com os dados do setup do tipo de sinal selecionado.
- Os sinais apresentados no menu dependem da tecla de seleção acionada (SEC., X1, X10, X100).

## Usando a função “Trig.” (Trigger)

- Esta função opera de maneira similar às de osciloscópios convencionais, e serve basicamente para definir as regras para o início da captura do sinal.



- Para mudar entre as três opções, pressione a tecla “função” e observe a mensagem piscando.
- Para alterar os valores/tipos, pressione uma das setas   até que se atinja o valor desejado.
- Para sair deste submenu (retornar ao menu principal), pressione a tecla “função” até que a mensagem SAIR fique piscando e pressione a tecla “entra”.

## Tipo de Trigger

### Manual:

Dispara ao comando manual quando na opção “Passo”, ou aleatoriamente quando na opção “Cont.”

### Borda de subida:

Dispara quando o sinal estiver subindo e ultrapassar o nível de Trigger selecionado.

### Borda de descida:

Similar ao anterior, porém dispara quando o sinal estiver descendo.

### Pinça indutiva:

Dispara sincronizado com o sinal do cabo de vela no qual está a pinça indutiva.

## Testes com Osciloscópio Automotivo

### Teste de partida

- Com o TM 528 ligado, conecte a garra vermelha ao positivo da bateria.
- Acione a tecla **Vdc/Vac**. Pressionada a tecla , selecione “VCC”.
- A leitura no display deverá estar com no mínimo 12 Volts.
- Desligue o cabo central do distribuidor e ligue à “massa”, para evitar que o motor entre em funcionamento durante a partida.
- Acione o motor de partida durante 10 segundos e observe a tensão da bateria.

### Medidas

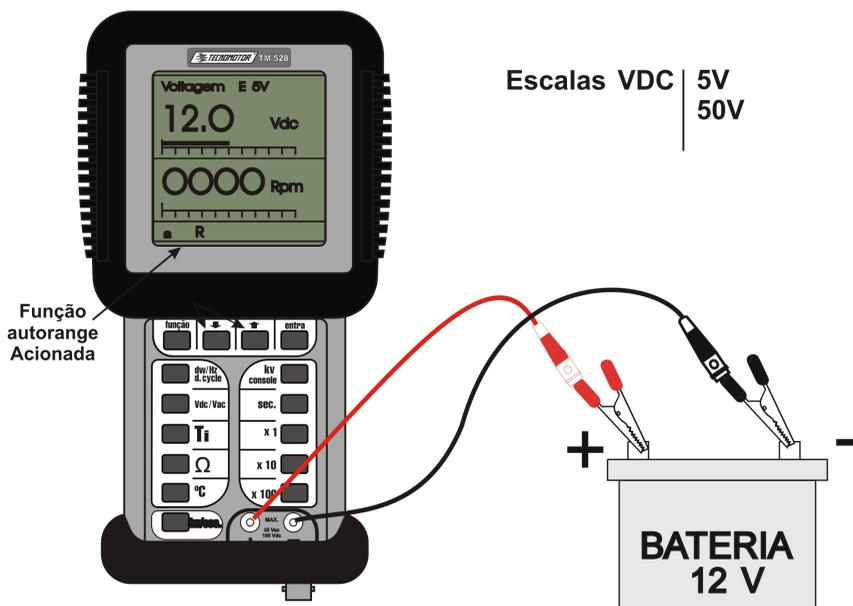
#### Normal:

- Tensão superior a 9,6 VCC e rotação normal do motor.

#### Anormal:

- Tensão inferior a 9,6 VCC e motor girando normalmente - bateria danificada ou descarregada.
- Tensão inferior a 9,6 VCC e motor em baixa rotação além da bateria. Verificar também o motor de partida.

- Tensão superior a 9,6 VCC e motor em baixa rotação. Verificar motor de partida, cabos de ligação e conectores como: chave geral, malha de aterramento (motor - chassi), solenóide de partida, etc.



## Teste de aterramento do motor

- Retire a garra vermelha do positivo da bateria e ligue-a à carcaça do motor.
- Ainda na posição “Volts” repita o teste anterior.
- Durante a partida a tensão deve ser inferior a 0,5 VCC.
- Se a tensão for maior que 0,5 VCC, verifique a malha de aterramento, motor-chassi e negativo da bateria.

## Teste de carga

- Com a mesma ligação do teste 15.1, ligue o cabo central do distribuidor e coloque o motor em funcionamento. (figura da página anterior)
- Com o motor acelerado (1500 a 2000 RPM) aguarde até que a tensão da bateria se estabilize. A tensão não deve ser superior a 14,8 VCC.
- Se o sistema de carga estiver avariado, produzindo tensão superior a 14,8 VCC, poderá ocorrer queima de componentes no sistema elétrico, como bobina de ignição, lâmpada, rotor do distribuidor, platinado, módulo de ignição eletrônica, condensador, etc., além dos danos irreversíveis à bateria.
- Ligando-se os faróis e todos os acessórios elétricos, a tensão não deve ser inferior a 12,5 VCC (entre 1500 e 2000 RPM).
- Caso contrário, verifique as condições do regulador e alternador. O excesso de consumo do sistema elétrico, superior à potência do alternador, irá causar descarga da bateria tendo como consequência redução de iluminação dos faróis e até parada total do motor.

**Obs.: Todos os veículos devem passar pelo teste de partida e carga constantemente, pois os mesmos são rápidos e seguros, além disso evitam-se transtornos futuros, principalmente com veículos equipados com ignição eletrônica e injeção eletrônica que são trazidos às oficinas para revisão de viagem.**

## Teste de ignição eletrônica

- Se a bobina não estiver centelhando, verifique a variação de permanência na partida.
- Ligue o TM 528 para verificação de permanência. Dê partida e verifique se ocorre variação na leitura.
- Se ocorrer variação de permanência, há uma indicação de que a bobina impulsora e o módulo devem estar em boas condições. Nesse caso verifique a bobina de ignição, o sistema de alarme e fiação, etc.
- Além do teste de permanência, podemos verificar a tensão do sistema de ignição.

**Obs.: Para alguns modelos de módulos (a partir de 1988) o teste de tensão não pode ser efetuado, já que a tensão nos terminais da bobina permanece igual à da bateria ao ligar a ignição.**

- Conecte a garra vermelha ao negativo da bobina de ignição terminal "1" e acione a tecla **Vdc/Vac**.
- Ligue a chave de ignição sem ligar o motor e verifique a tensão. A leitura deve estar entre 1 e 2 VCC.
- Nestas mesmas condições, coloque a garra vermelha do TM 528 no terminal "+" ou "15" da bobina de ignição. O valor deve estar entre 6 e 10 VCC, devido ao cabo resistivo ou pré-resistor que liga este conector ao

módulo de ignição. Caso isso não ocorra, verificar fiação e comutador da chave de ignição ou pré-resistor.

Desalinhe os entre-ferros do distribuidor da seguinte forma:

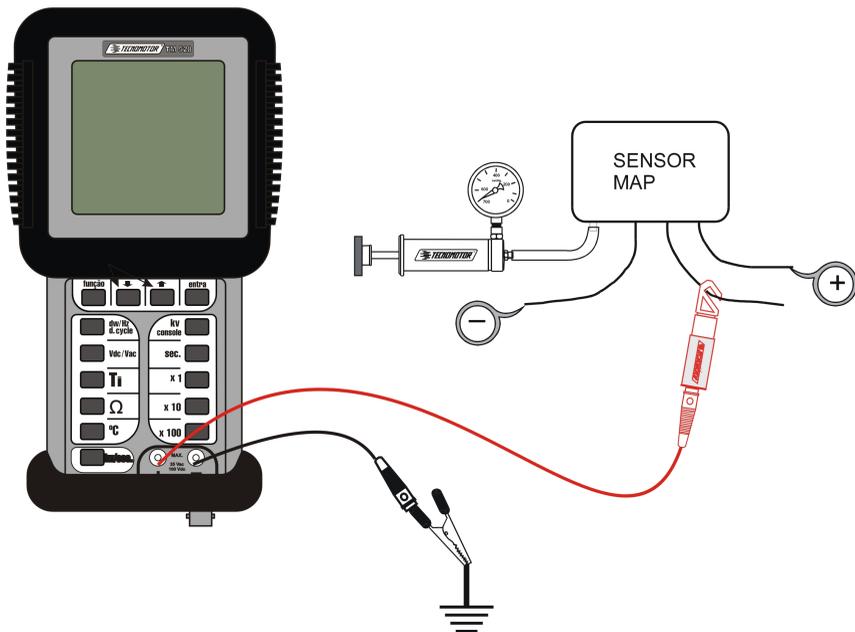
- Desligue o cabo central do distribuidor e ligue-o à massa. Dê partidas rápidas através da chave de ignição sem desligá-la, até que altere a leitura do aparelho.
- Refaça as medidas da tensão. No negativo ou positivo da bobina deve-se ter a tensão da bateria.

## Teste de platinado

- Acione a tecla **Vdc/Vac**. Pressione a tecla  para "VCC".
- Ligue o cabo vermelho ao negativo da bobina e com o platinado fechado, ligue a chave de ignição (sem dar partida) e verifique a tensão no TM 528 que não deve ser superior a 0.3 VCC.
- Se a leitura for superior a este valor, o platinado deve estar oxidado (queimado) ou os cabos e conexões do platinado devem estar com mau contato.
- Ligue a garra vermelha ao positivo da bobina de ignição e verifique a tensão: deve estar entre 6 e 10 VCC, se o veículo possui um pré-resistor.
- Com o platinado aberto, a tensão lida deve ser igual à tensão da bateria.

## Teste MAP com voltímetro

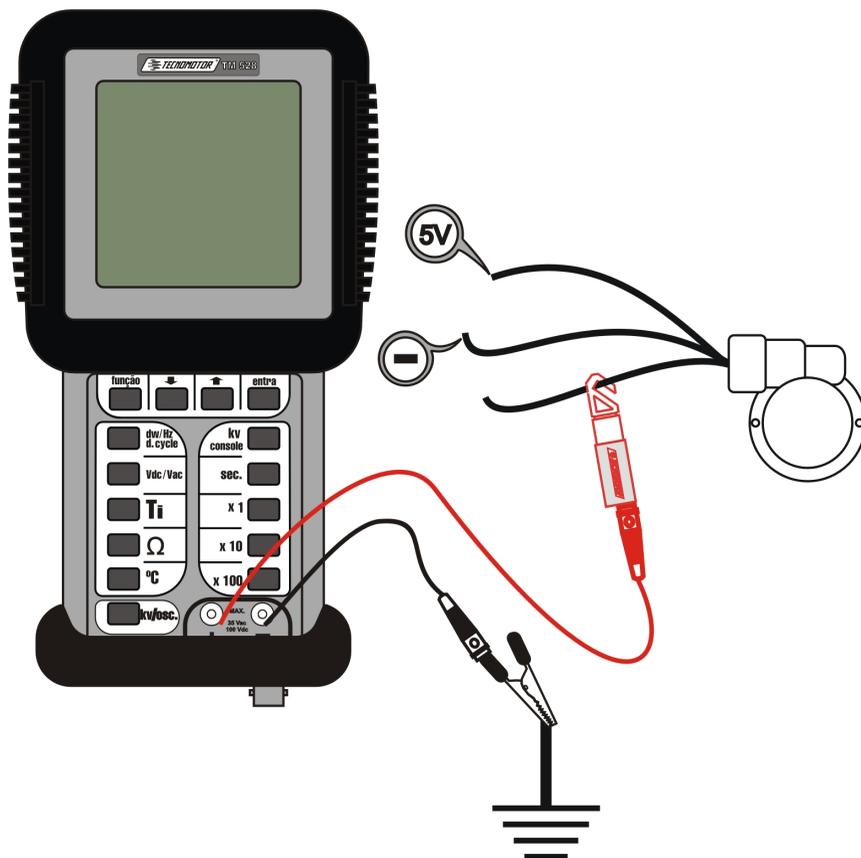
Exemplo: Multec 700/Fiat SPI



Vácuo (mmHg)	Tensão (V)
0	4,9
150	3,8
230	3,3
300	2,7
380	2,2

Valores aproximados (nível do mar).  
Estes valores podem variar dependendo da depressão atmosférica local.

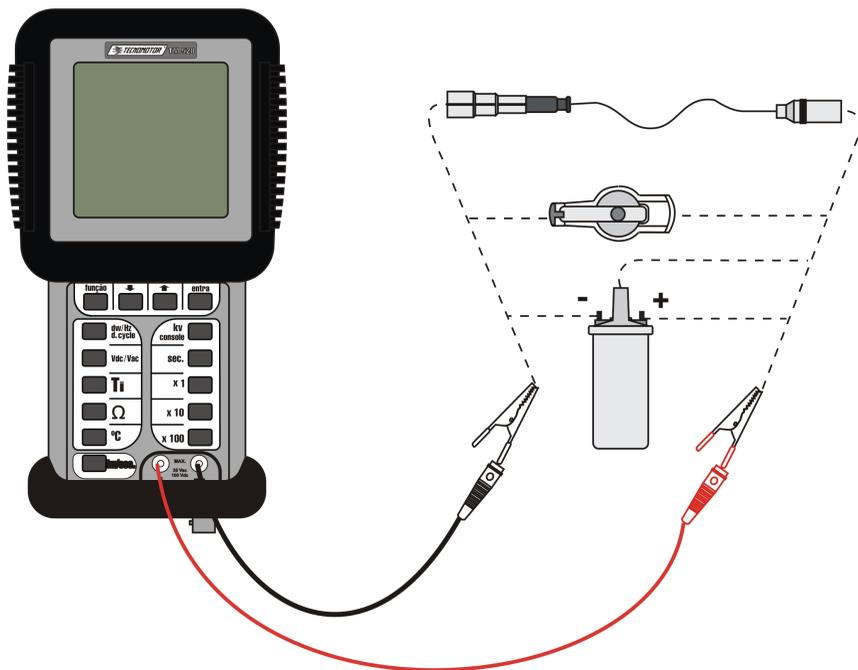
## Teste de sensor de borboleta



Na maioria dos sistemas o valor de tensão deve variar de 0.5 a 5V ao acionar a borboleta.

## Teste de resistência

(bobinas, cabos, rotor, supressor)



### Resistência dos cabos supressivos:

O valor a ser medido deve ser de 120 a 180 $\Omega$  por centímetro. Exemplo: um cabo de 40cm deve ter uma resistência entre 4.8 a 7.2 K $\Omega$ .

### Resistência de rotores (martelotes) do distribuidor: rotor mais comum - de 4.0 a 6.0 K $\Omega$

Rotor com marca "R1" ou pinta branca - de 0.8 a 1,2K $\Omega$

Rotor sem supressor - 0.0 $\Omega$

### Bobina de ignição

**Medida do primário** - ligue a garra vermelha ao positivo da bobina e a preta ao negativo.

**Medida do secundário** - retire a garra vermelha e ligue-a ao conector de alta tensão (torre) da bobina.

**Para teste de isolamento** - conserve a garra vermelha na torre da bobina e ligue a garra preta à carcaça.

O TM 528 deve indicar " — — — — ".

## Rotores

N°	Resistência ( K $\Omega$ )
1 234 332 072	4.0 - 5.0 K $\Omega$
1 234 332 082	4.0 - 5.0 K $\Omega$
1 234 332 215	4.5 - 6.0 K $\Omega$
1 234 332 216	4.5 - 6.0 K $\Omega$
1 234 332 227	4.5 - 6.0 K $\Omega$
1 234 332 232	
1 234 332 271	0.9 - 1.3 K $\Omega$
1 234 332 273	0.9 - 1.3 K $\Omega$
<b>1 234 332 300</b>	0.9 - 1.3 K $\Omega$
9 231 081 487	
9 321 081 628	4.0 - 5.0 K $\Omega$
9 321 081 712	4.5 - 6.0 K $\Omega$
9 321 081 767	4.0 - 5.0 K $\Omega$
9 231 087 062	
9 231 087 067	
9 231 087 168	

## Bobinas Bosch

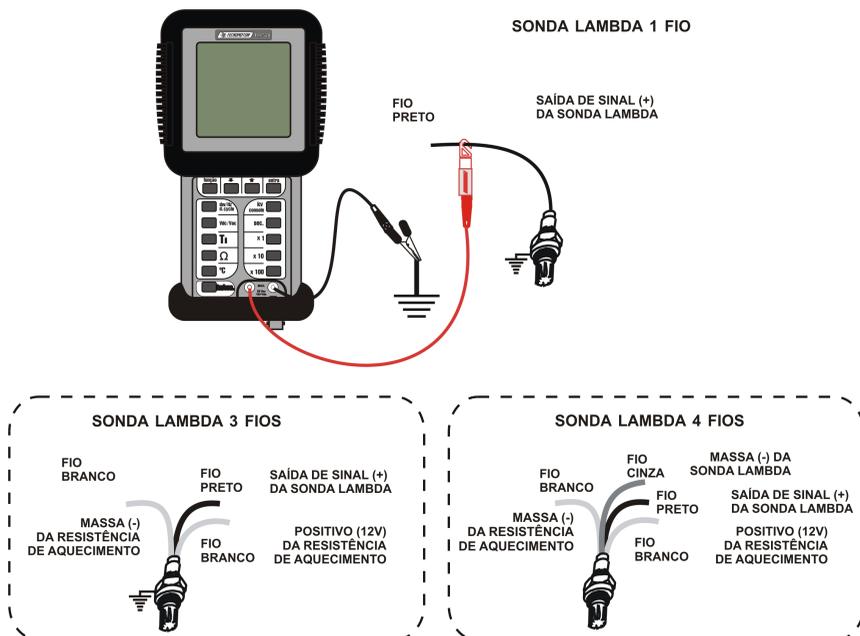
Tipo da Bobina	N° de Tipo	Resistência		Aplicação	Pré-resist. $\Omega$	Obs.
		Primário $\Omega$	Secundário K $\Omega$			
E 12V	<b>9 220 081 038</b>	3,5 - 3,8	5,5 - 7,5	VW	- •	Linha Ar
E 12V	9 220 081 039	3,5 - 3,8	5,5 - 7,5	VW	- #	Linha Ar
E 12V	9 220 081 050	3,5 - 3,8	5,5 - 7,5	VW - Passat; Gol	- •	Gasolina
E 12V	9 220 081 062	3,5 - 3,8	5,5 - 7,5	VW	- •	Linha Ar
K 6V	9 220 081 029	1,2 - 1,4	7,5 - 9,8	Todos 6V tipo K	- #	
K 12V	9 220 081 026	3,2 - 3,5	7,5 - 9,8	Fiat	- • #	
K 12V	9 220 081 049	3,2 - 3,5	7,5 - 9,8	Alfa	- • #	
K 12V	9 220 081 054	3,2 - 3,5	7,5 - 9,8	Alfa, Fiat	- #	Carçaça Azul
KW 12V	9 220 081 024	1,8 - 2,0	7,5 - 9,8	VW - Passat; Gol	0,9 •	Álcool
KW 12V	9 220 081 030	1,6 - 1,8	8,0 - 11,0	Chrysler	0,6 #	
KW 12V	9 220 081 031	1,4 - 1,6	7,5 - 9,8	GM, Ford	1,4 #	
KW 12V	9 220 081 032	1,4 - 1,6	7,5 - 9,8	GM - Opala (4-6 cilindros)	1,6 #	
KW 12V	9 220 081 047	1,8 - 2,0	7,5 - 9,8	VW - Passat; Fiat	0,9 # •	
KW 12V	9 220 081 048	1,3 - 1,5	7,5 - 9,8	GM - Chevette	1,8 •	
KW 12V	9 220 081 051	1,8 - 2,0	7,5 - 9,8	Ford - Corcel II; Georgia	0,9 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 052	1,6 - 1,9	5,5 - 7,5	Alfa; Fiat; Chevette; Passat; Gol; Corcel II	- #	TSZ-H Carçaça Verm
KW 12V	9 220 081 053	1,6 - 1,8	8,0 - 11,0	VW - Passat	0,9 #	TSZ-H Carçaça Verm

Tipo da Bobina	N° de Tipo	Resistência		Aplicação	Pré-resist. $\Omega$	Obs.
		Primário $\Omega$	Secundário $K\Omega$			
KW 12V	9 220 081 055	1,3 - 1,5	7,5 - 9,8	GM - Chevette	1,8 #	
KW 12V	9 220 081 056	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	VW - Passat; Gol	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 057	1,6 - 1,9	5,5 - 7,5	Variant; Brasília; Puma; 1300	- #	TSZ-H Carçaça Verm
KW 12V	9 220 081 058	1,8 - 2,0	7,5 - 9,8	VW (diversos)	0,9 #	Álcool
KW 12V	9 220 081 059	1,8 - 2,0	7,5 - 9,8	VW - Sedan; Kombi; Brasília	0,9 •	Álcool
KW 12V	9 220 081 060	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	GM - Chevette; Monza	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 061	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Ford - Corcel II; Georgia	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 063	1,3 - 1,5	7,5 - 9,8	GM - Chevette; Monza	1,8 •	
KW 12V	9 220 081 064	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	GM - Opala	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 065	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	VW - Sedan; Kombi; Brasília	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 066	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Geral	0,8 #	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 067	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Fiat - Alfa Romeo 2300; 147; Oggi; Spazio; Panorama Alc/Gas Ford - Belina; Corcel; Del Rey; Maverick 4cil; Pampa Gas/Alc; Escort Gas/Alc; GMB - Chevette; Marajó 1.4 Gas/Alc; Monza 1.6/1.8 G/A VW - Brasília 1300 A e 1.6 G; Gol 1.3/1.6A/G; Gol GT 1.8 Gas; Kombi e Pick-up 1.6 Alc/Gas; Parati; Passat 1.5 e 1.6 a/g.	0,8 # 0,8 # 0,8 # 0,8 #	TSZ-I TSZ-I TSZ-I TSZ-I

Tipo da Bobina	N° de Tipo	Resistência		Aplicação	Pré-resist. $\Omega$	Obs.
		Primário $\Omega$	Secundário $K\Omega$			
KW 12V	9 220 081 068	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Caravan e Opala 4 cil Alc/Gas	0,8 #	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 069	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Fiat 147 e Alfa Romeo 2300	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 070	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Ford - Escort	0,8 •	TSZ-I (Motorkraft)
KW 12V	9 220 081 071	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Ford - Escort	0,8 #	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 072	1,8 - 2,0	7,5 - 9,8	Brasília, Gol 1.3 Alc; Kombi; Gol 1.6 Alc; Passat 1.5 e 1.6 Gas/Alc; Voyage 1.5 Alc; Parati 1.5 Alc;	- #	TSZ-H
KW 12V	9 220 081 073	1,6 - 1,9	5,5 - 7,5	Brasília e Sedan 1300 Alc/Gas	- #	TSZ-H
KW 12V	9 220 081 074	1,6 - 1,9	5,5 - 7,5	Gol 1.3, Voyage Alc/Gas; Gol 1.6 G; Passat	- #	TSZ-H
KW 12V	9 220 081 075	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Ford - Trator 3 e 4 cil	0,8 •	TSZ-H
KW 12V	9 220 081 076	1,6 - 1,9	5,5 - 7,5	VW - Gol; Voyage; Parati	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 077	1,6 - 1,9	5,5 - 7,5	VW - Gol; Voyage; Parati	0,8 #	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 085	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Ford - Escort 1.8	0,8 •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 087	1,3 - 1,5	6,0 - 8,0	Ford - Escort 1.8	0,8 #	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 088	1,0 - 1,2	4,5 - 5,5	Fiat - 1.6 L	- # •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 089	1,0 - 1,2	4,5 - 5,5	GM - Marajó 1.6 Gas/Alc; Chevette; Chevy	- •	TSZ-I
KW 12V	9 220 081 091	1,0 - 1,2	4,5 - 5,5	GM - Marajó 1.6 Gas/Alc; Chevette; Chevy	- #	TSZ-I

# reposição  
- original

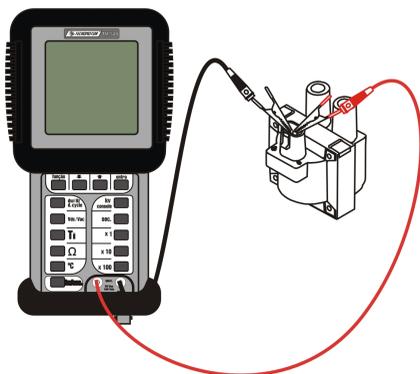
## Teste de sensor de sonda lambda



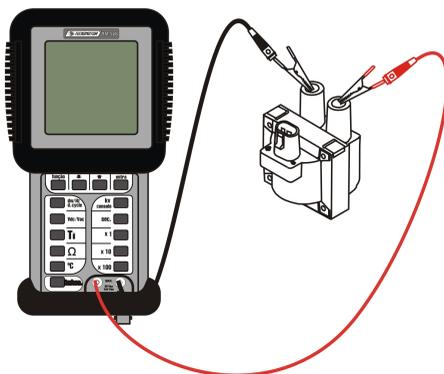
**Normal:** com motor aquecido e em marcha-lenta a tensão deve oscilar entre 0,2 a 0,8 Volts.

- Maior que 0.4 Volts = mistura rica
- Menor que 0.4 Volts = mistura pobre

## Teste de bobina estática



**Fig. A - Primário  $0,55\Omega \pm 10\%$**

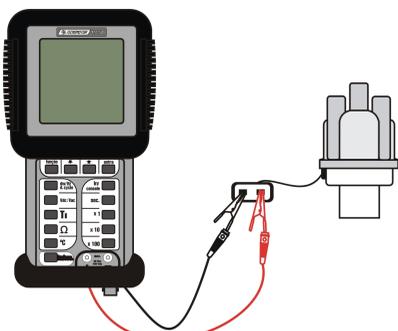


**Fig. B - Secundário  $7,4 K\Omega \pm 10\%$**

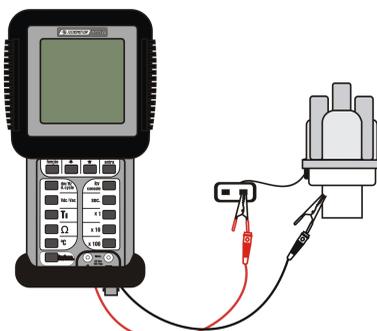
## Teste de bobina impulsora

- Para medir bobina impulsora, desligue o conector que liga o distribuidor ao módulo de ignição eletrônica.
- Ligue a garra vermelha e a preta aos terminais do conector (Fig. A): O valor da resistência deve estar entre 0.95 e 1.44 K $\Omega$  (1.2 K $\Omega$  - mais ou menos 20%).
- Para medir isolamento retire a garra preta e ligue à massa ("chassi"): a leitura deve ser "OVL" (Fig. B).

**Obs.: Estas medidas devem ser feitas com a bobina impulsora na temperatura normal de trabalho.**



**Fig. A**



**Fig. B**

## Testes com o osciloscópio

### Medidas em baixa tensão

- Acione a tecla **kv/osc.**

• Observe na tela do osciloscópio o valor “Escala” e selecione a tecla respectiva no Analisador Osciloscópio:

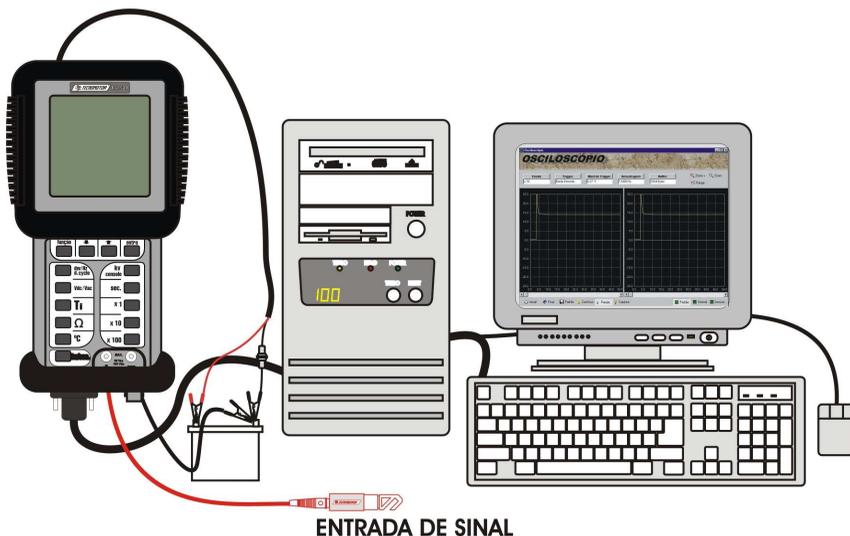
X1 - para medir sinais entre + 2,5V a - 2,5V

X10 - para medir sinais entre + 25V a - 25V

X100 - para medir sinais entre + 250V a - 250V (pico)

No caso de utilizar o console (rack) selecione a tecla “kv” - Console

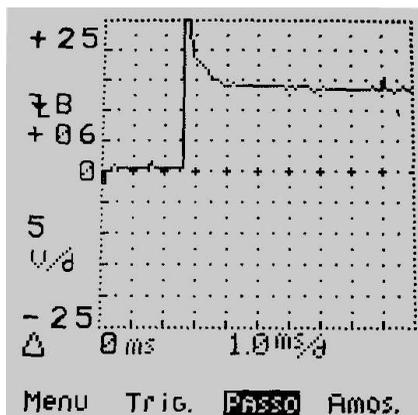
- A garra preta deve ser ligada ao terra.
- Na garra vermelha deve-se ligar o sinal a ser medido.
- Aparelho deve estar conectado corretamente ao microcomputador como na figura abaixo.



**Obs.:** Em cada exemplo devemos considerar todas as opções da barra superior do Software, como escala (Tem que estar igual à tecla selecionada no Analisador Osciloscópio) e os outros campos.

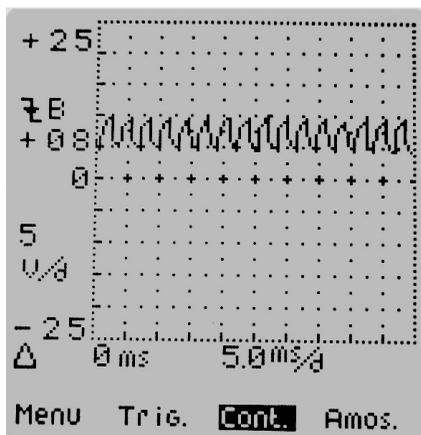
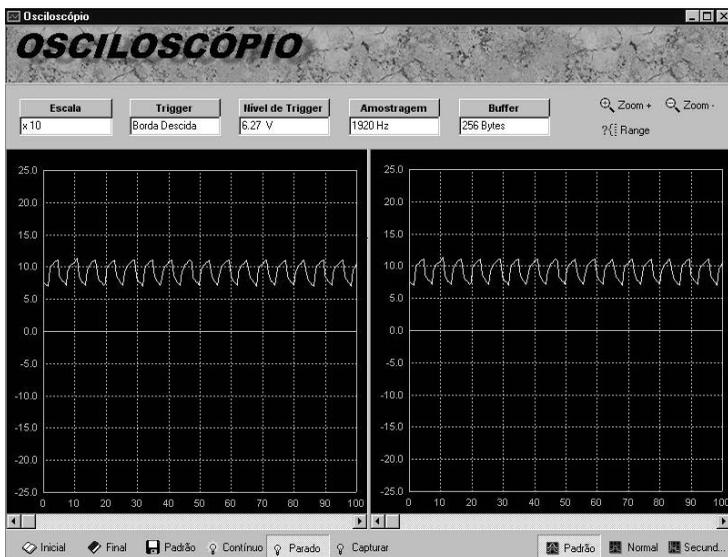
Nos exemplos a seguir os gráficos do sinal no aparelho e via EGON (computador) podem apresentar diferenças devido aos ajustes diferentes.

## Válvula injetora



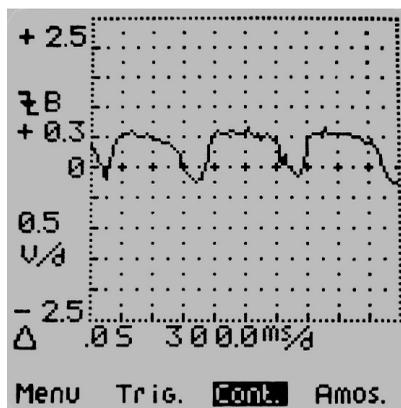
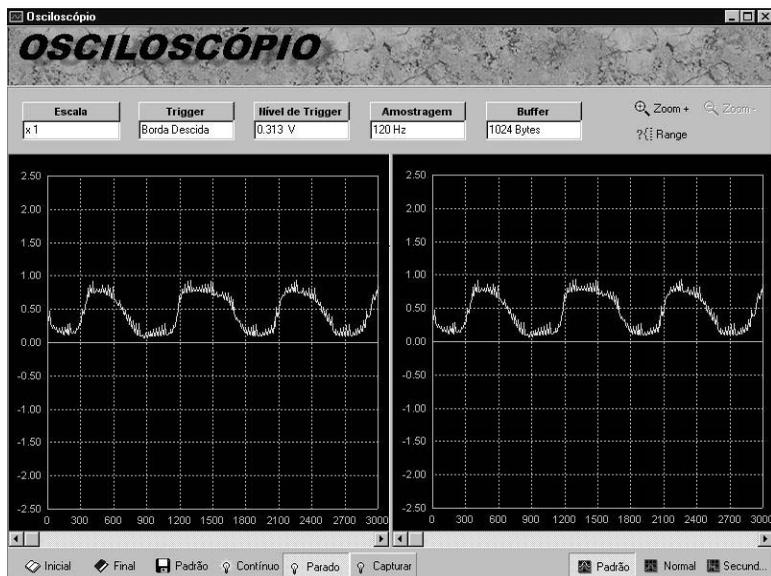
Sinal do pulso de acionamento do injetor do sistema sem chopper .  
Ti = Tempo de injeção.

## Atuador de marcha-lenta



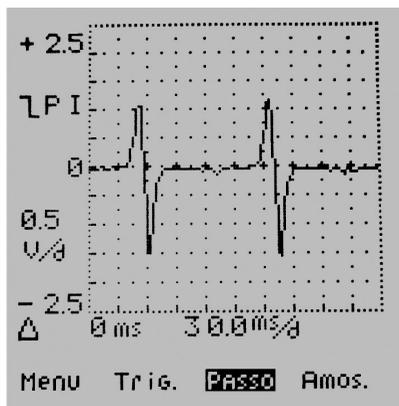
Sinal do atuador de marcha-lenta do tipo pulsante.  
Exemplo: Fiesta em marcha-lenta.

## Sonda lambda



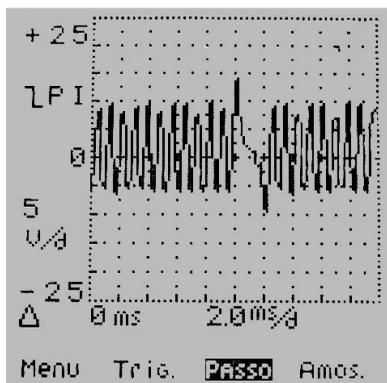
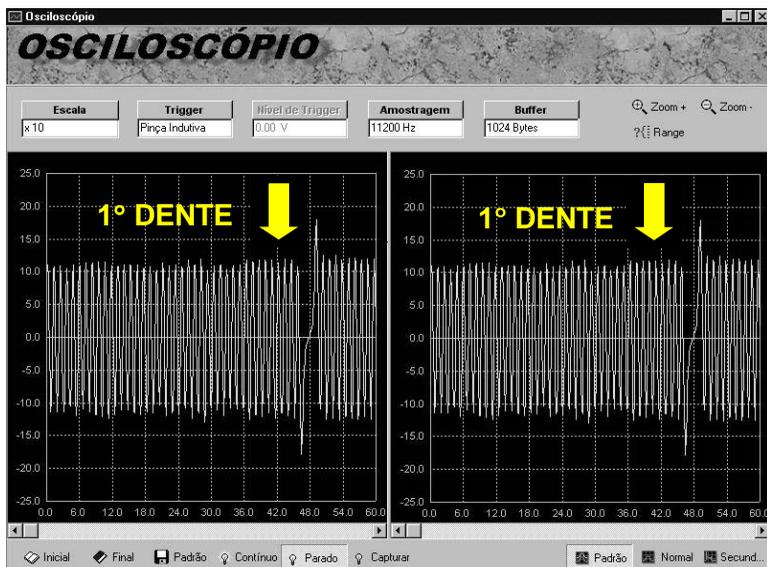
Sinal da variação de tensão da sonda lambda.

## Sensor de fase



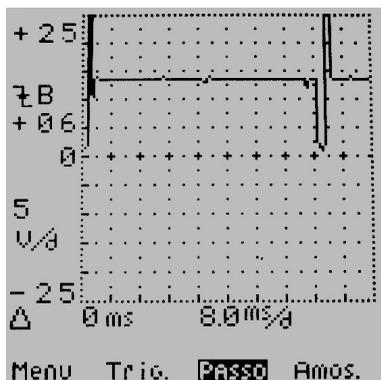
Sinal sensor de fase do Fiesta multiponto em marcha-lenta.

## Sensor de rotação



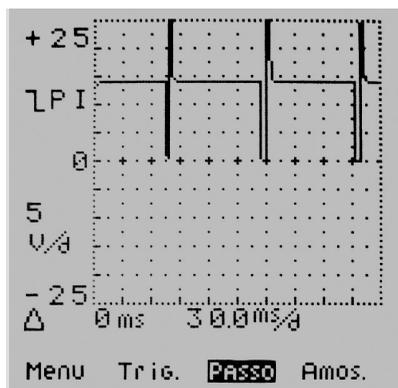
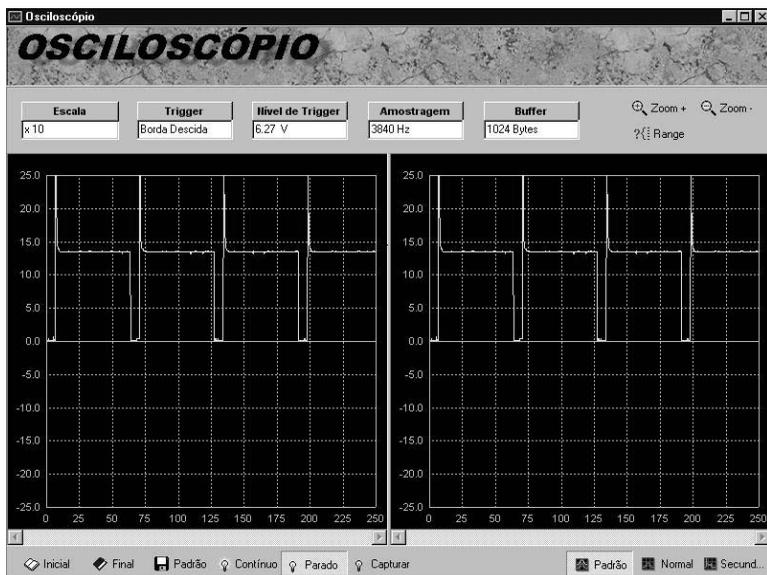
Sinal do sensor de rotação motronic 1.5

## Primário da bobina



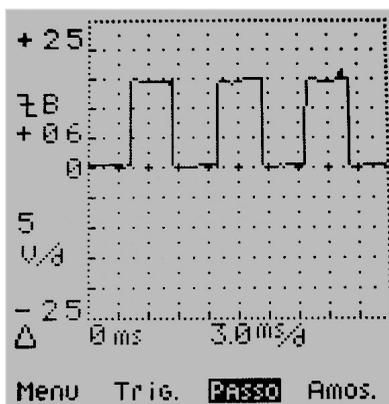
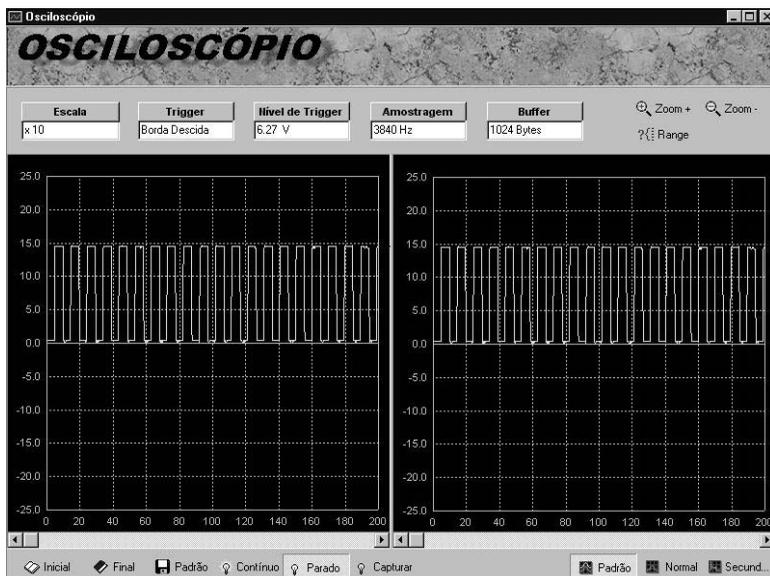
Sinal do primário (negativo) da bobina (motronic 1.5)

## Válvula do canister



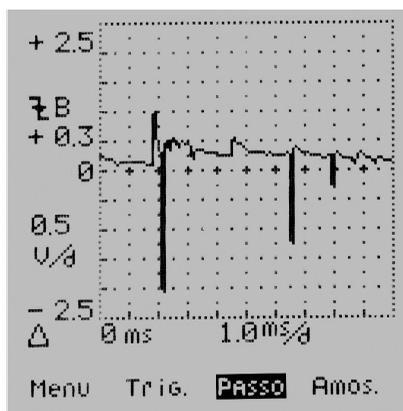
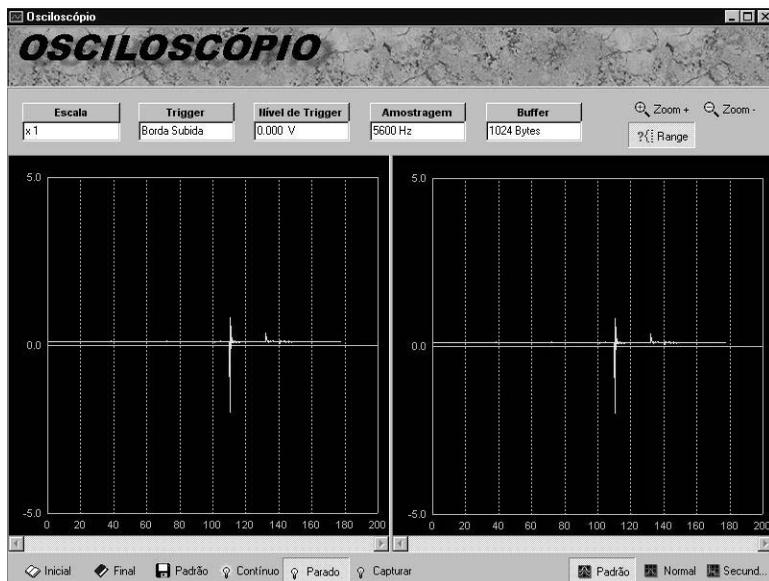
Sinal pulsante para abertura da válvula do canister no sistema motronic 1.5 a (2000 RPM)

## Atuador de marcha-lenta



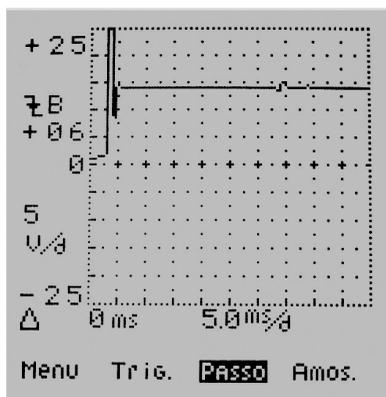
Sinal pulsante do atuador de marcha-lenta do sistema motronic (motor em marcha-lenta)

## Sensor de detonação do Gol GTI



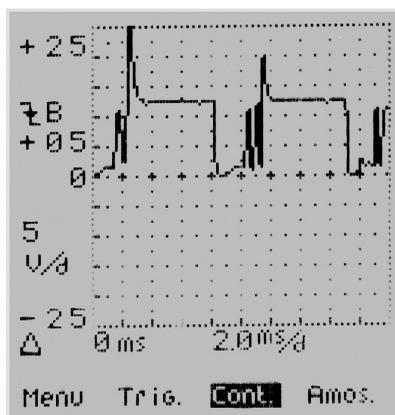
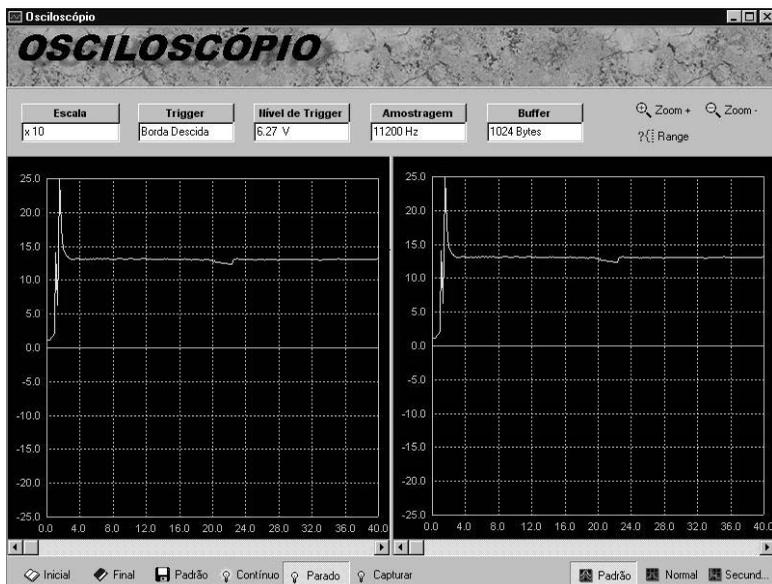
Sinal do sensor de detonação fora do veículo: ligue o osciloscópio ao sensor e bata com um objeto metálico sobre o sensor.

## Primário da bobina estática



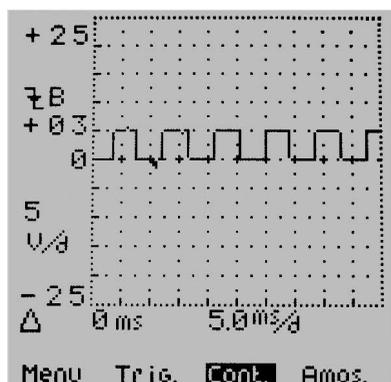
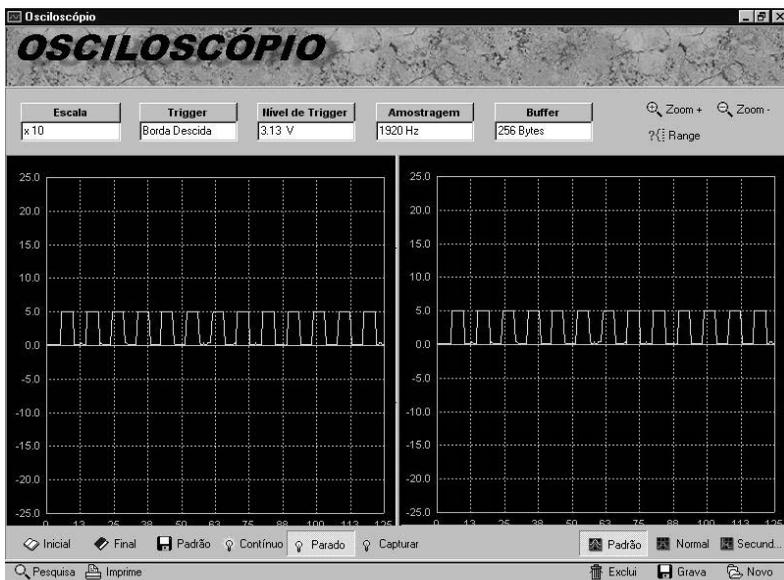
Sinal do negativo da bobina de ignição (ignição estática) em marcha-lenta.

## Válvula injetora



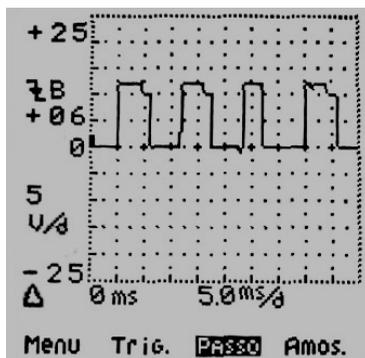
Sinal do pulso do injetora que utiliza chopper caracterizado pelas oscilações no sinal Ti (tempo de injeção).

## Sensor MAP FIC Gol



Sinal do sensor MAP do tipo saída em frequência (capacitivo) em marcha-lenta, aproximadamente 100Hz.

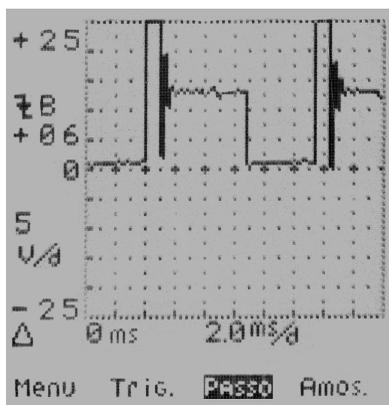
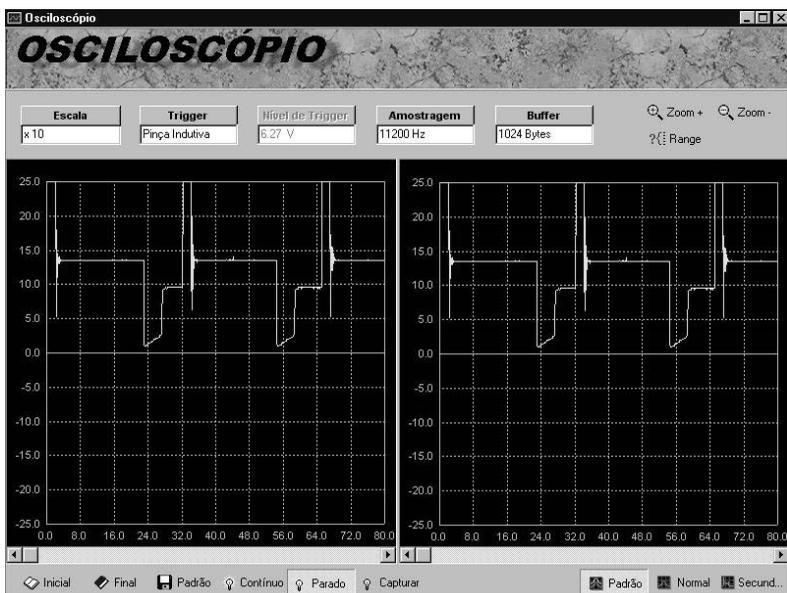
## Sensor hall



Sinal do sensor hall do distribuidor FIC EFI.

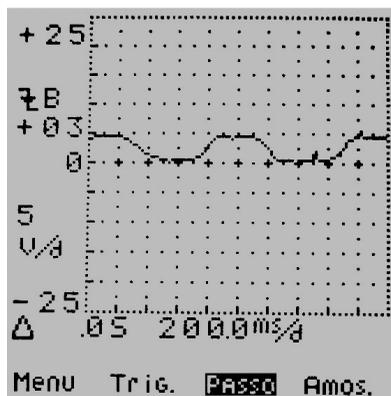
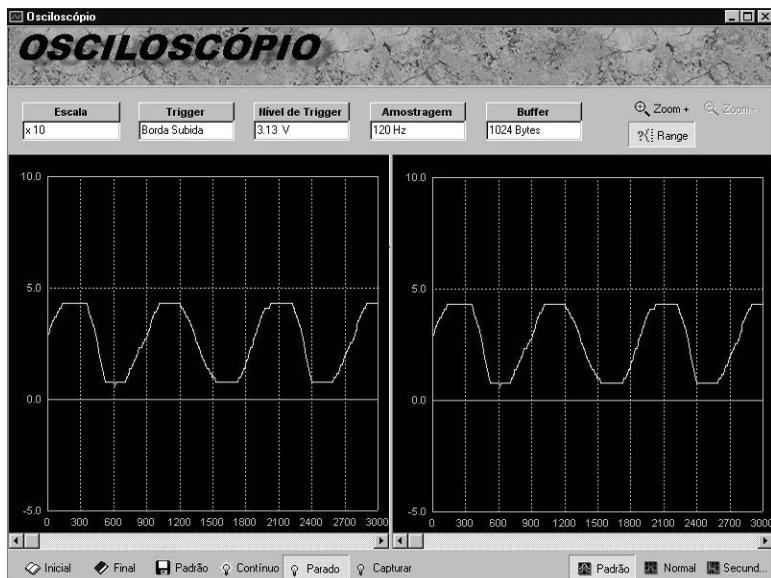
**Obs.: Na primeira janela o sinal é maior para indicar o primeiro cilindro.**

## Primário da bobina



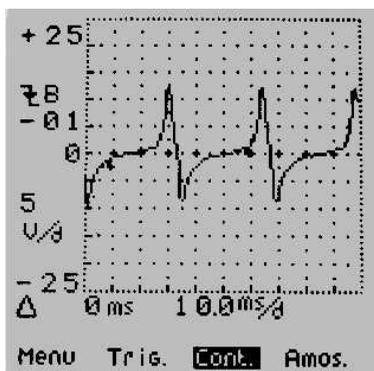
Sinal do primário (negativo) da bobina de ignição em marcha-lenta.

## Potenciômetro da borboleta



Com o osciloscópio ligado ao fio de saída do sensor acione o acelerador até o fim, várias vezes. O sinal não deve apresentar variações bruscas de tensão entre 0 e 5 Volts.

## Bobina impulsora

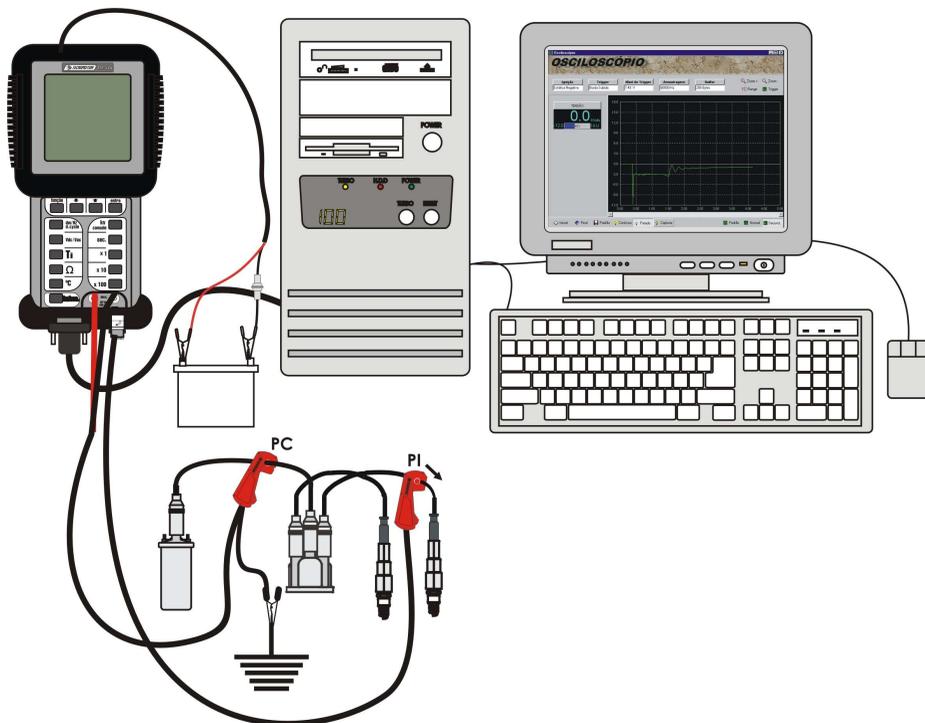


Sinal da bobina impulsora do distribuidor em marcha-lenta.

## Medidas no secundário da bobina

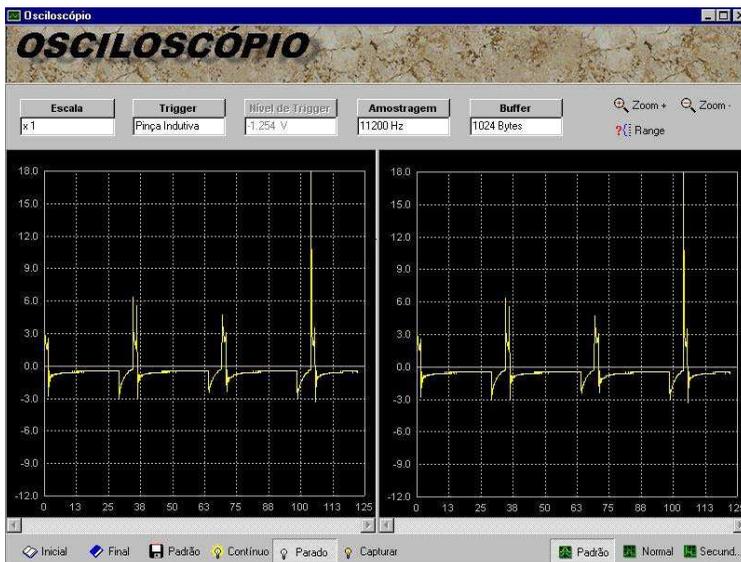
(somente para ignição convencional)

Com a chave seletora na posição Sec (secundário), a ligação deve ser feita conforme a figura abaixo.



**Atenção:** Para medidas de secundário, a chave seletora da pinça vermelha deve estar na posição TM 528/Console.

A pinça indutiva (preta) deve ser ligada ao cabo de vela do primeiro cilindro e a pinça capacitiva ao cabo da bobina.



Este é o sinal do secundário ligando-se o TM 528. Neste sinal não se deve considerar os picos que aparecem, ocasionalmente, pois existe uma função específica no TM 528.

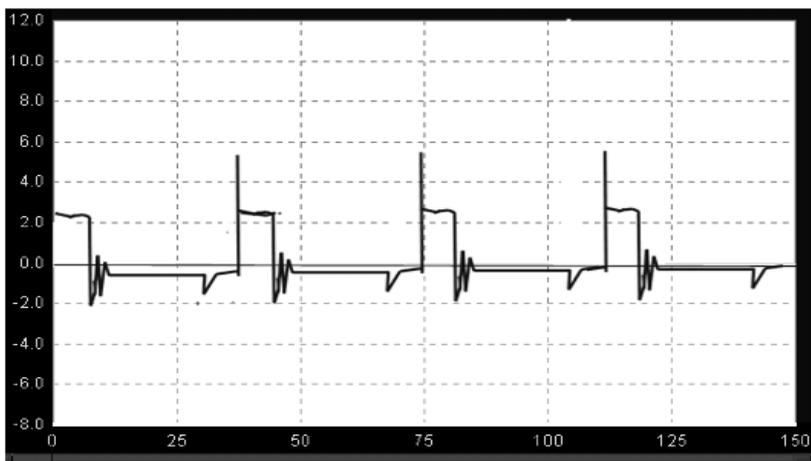
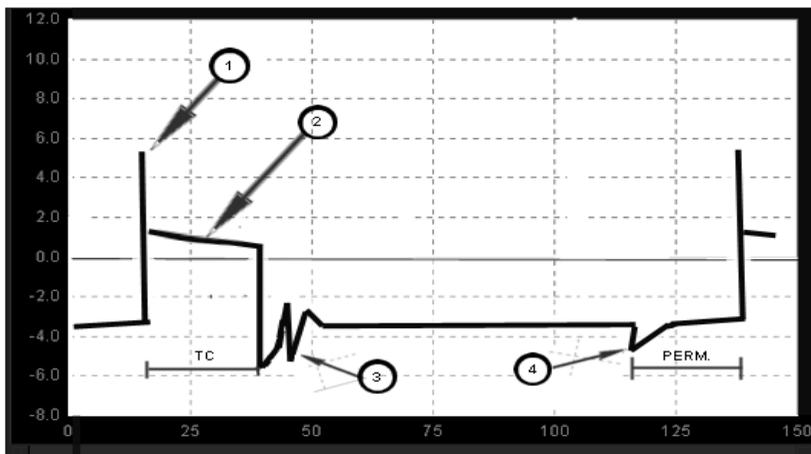
## Exemplos de gráficos do secundário

- Gráfico normal:
- Pico de tensão requerida pela vela: ocorre quando o sistema de ignição interrompe o negativo da bobina. O valor deve ser verificado com o quilovoltímetro. No osciloscópio esse pico aparece esporadicamente.
- Linha de centelha: é a tensão durante a duração das centelhas (TC). O aspecto desse sinal é muito importante para análise de cabos, supressores e velas.
- Oscilação devida à interrupção brusca da centelha e o sistema indutivo/capacitivo.
- Neste instante ocorre o fechamento do circuito primário (negativo da bobina), a corrente da bateria é aplicada à bobina (início do “ângulo” de permanência - PERM).

TC - Tempo de duração da centelha.

PERM - Tempo de permanência (bobina energizada)

## NORMAL



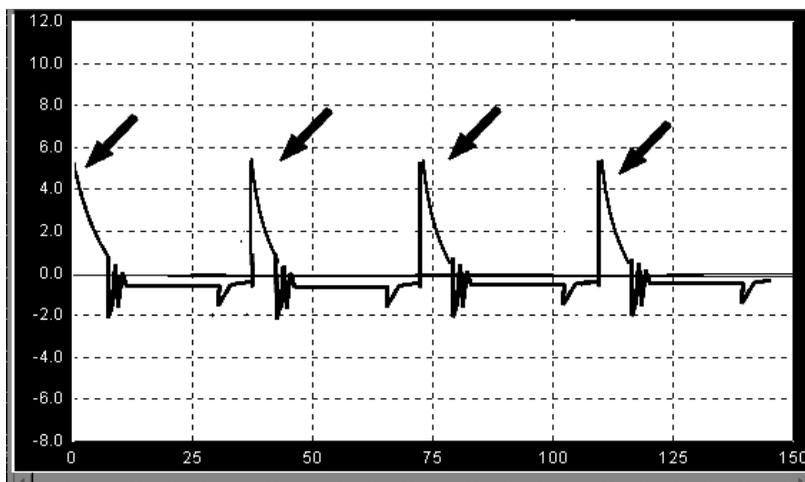
Obs.: Os sinais das velas seguem a seqüência (ordem) de ignição.

**Linha de centelha:** com descarga de corrente lenta (inclinação acentuada), causada por alta resistência no circuito.

- Cabo de vela, supressor, vela isolada, etc.



- Cabo da bobina, bobina, contato da tampa do distribuidor, rotor, todos os cabos de vela, etc.



**Linha de centelha estreita e alta:** alta tensão de disparo causada por cabo interrompido, vela aberta ou gasta, alta compressão do cilindro, etc.



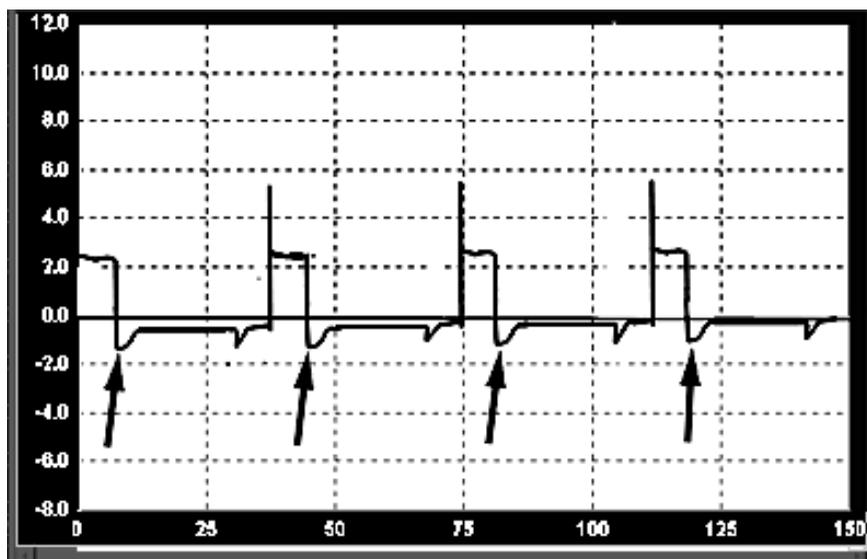
**Tensão de centelha baixa:** causada por baixa resistência no sistema

- Vela carbonizada ou em curto circuito, baixa compressão do cilindro, etc.



## Ausência de oscilações:

- Cabo ou supressor da bobina, bobina ou mau contato na torre da bobina.

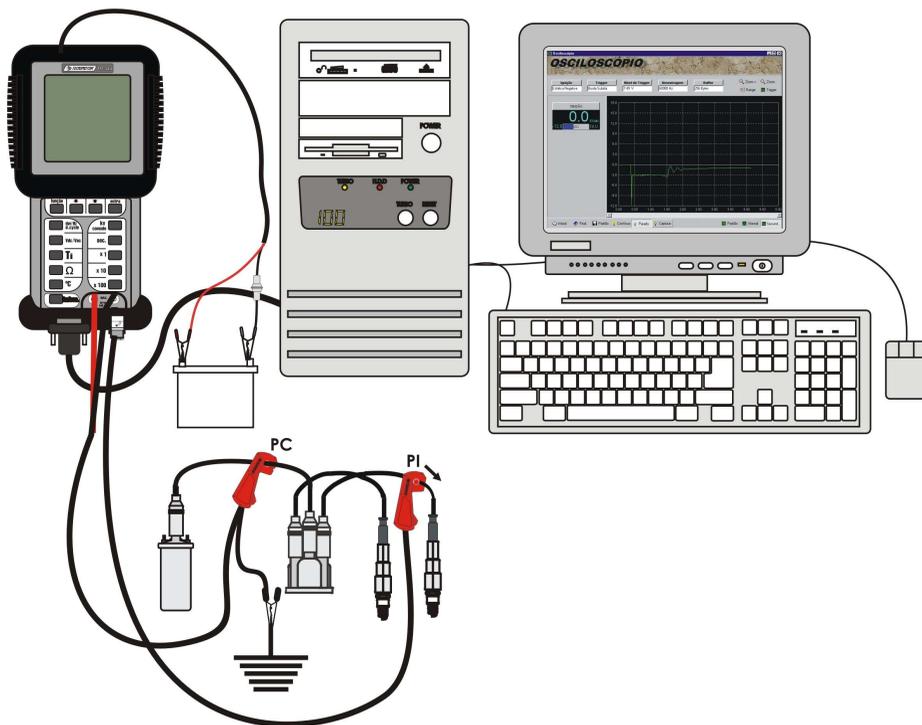


## Função vela à vela (V/V)

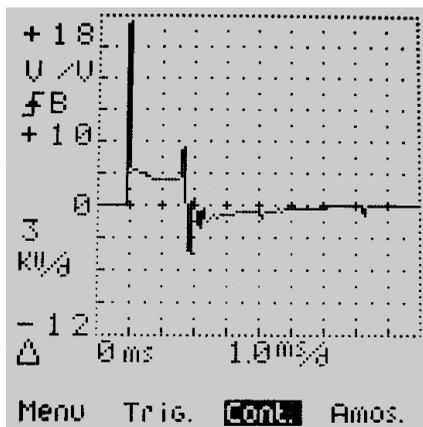
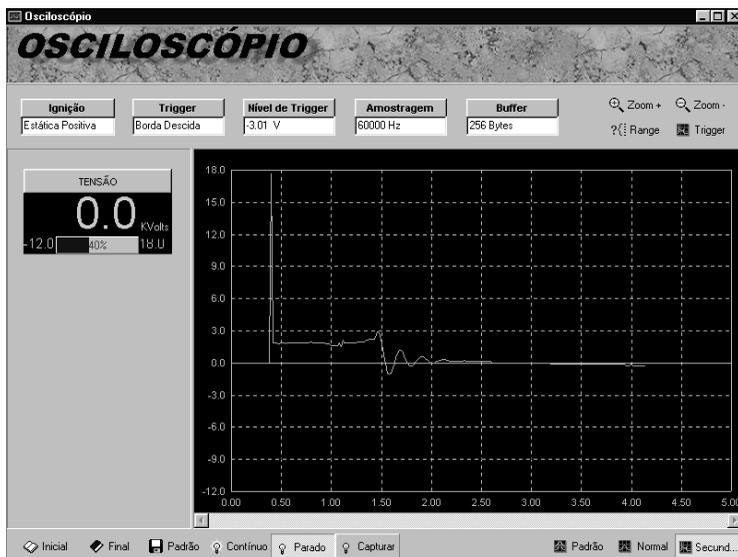
Permite a verificação individual de cada vela com maior velocidade e melhor qualidade.

### Convencional (com distribuidor) (V/V)

No botão ignição acione convencional V/V, ligue a pinça vermelha (PC) no cabo da bobina e a preta (PI) no cabo da vela que se deseja analisar.

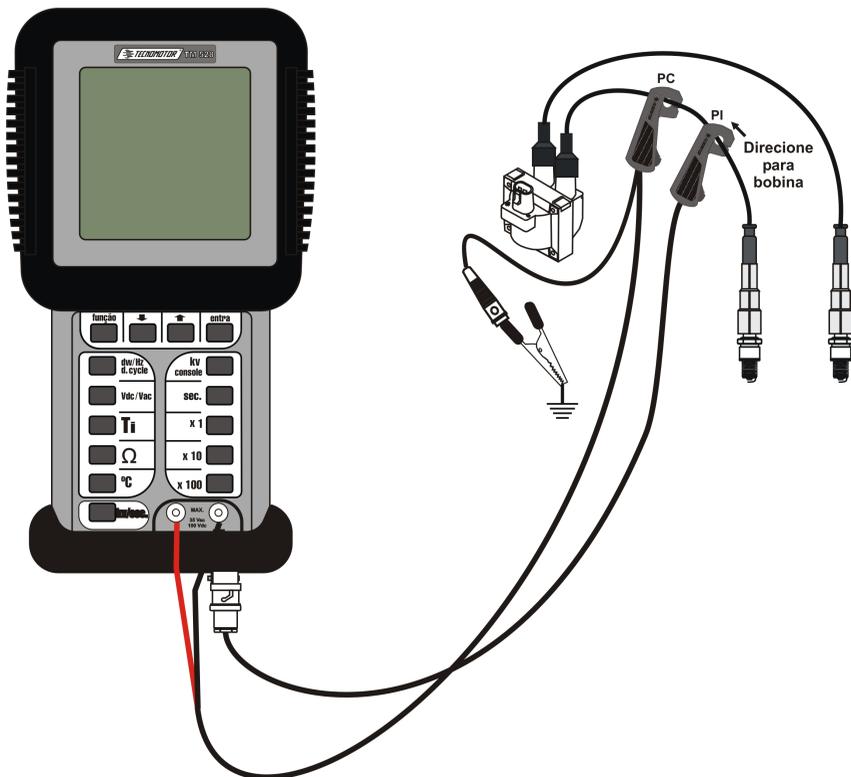


## Sinal padrão



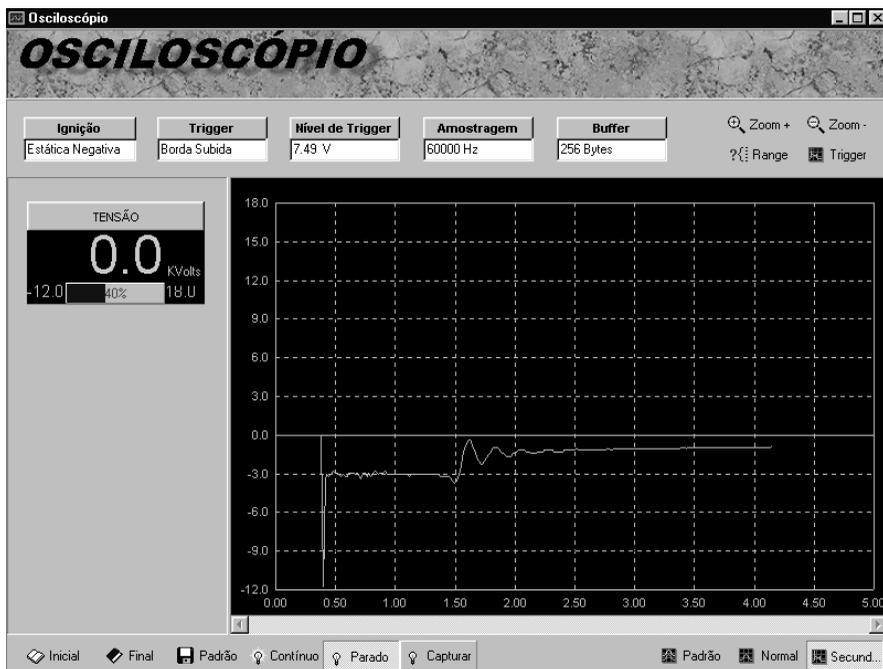
## Estática negativa (sem distribuidor)

Ligue as pinças vermelha e preta no cabo da vela que se deseja analisar.  
No botão ignição, escolha a opção estática negativa.



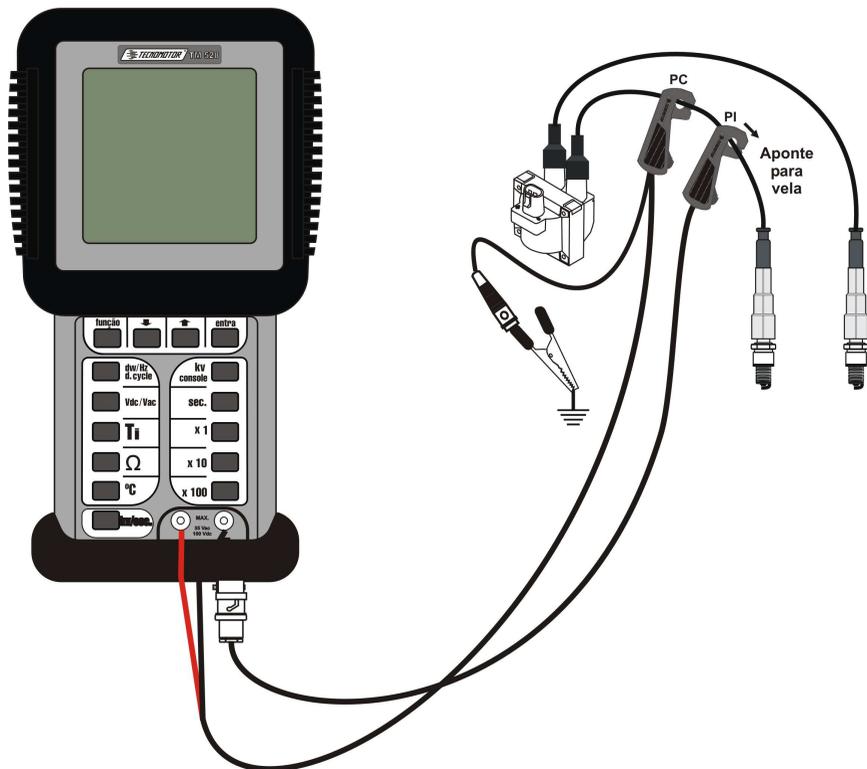
Obs.: Se o sinal não aparecer na tela, inverta a posição da pinça preta.

## Sinal padrão



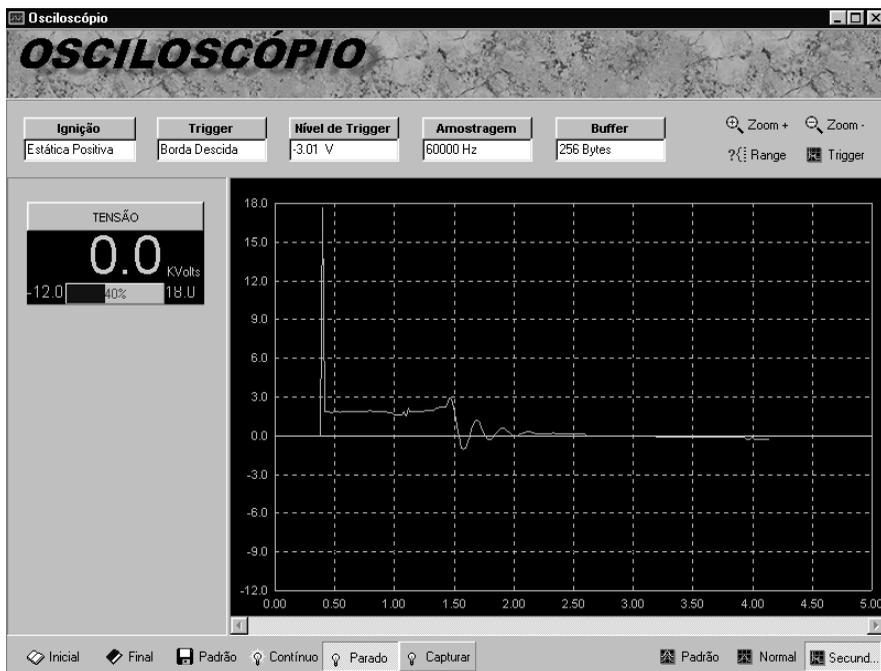
## Estática positiva (sem distribuidor)

Ligue as pinças vermelha e preta no cabo da vela que deseja analisar.  
No botão, ignição escolha a opção estática positiva.



**Obs.:** Se o sinal não aparecer na tela, inverta a posição da pinça preta.

## Sinal padrão





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.