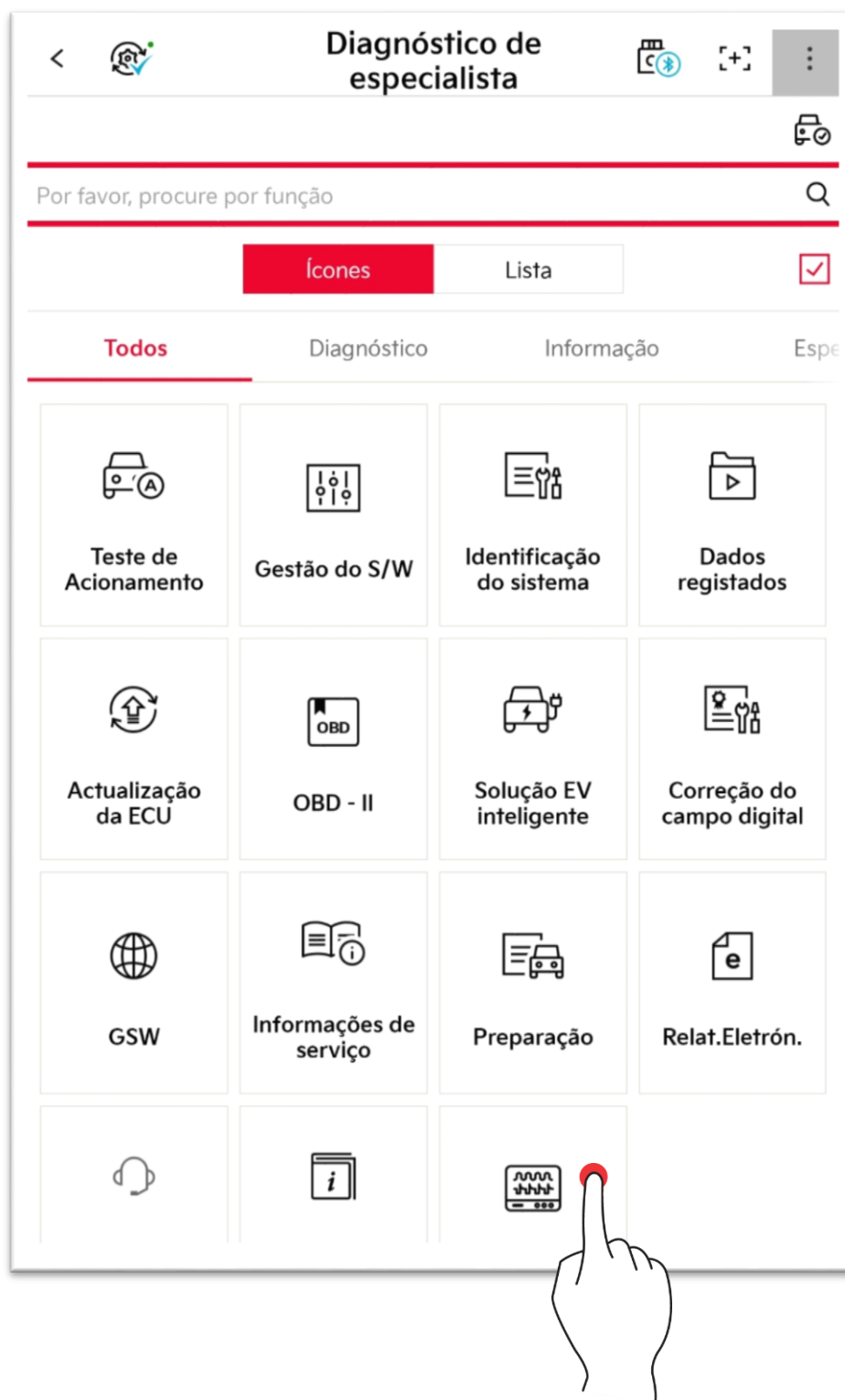


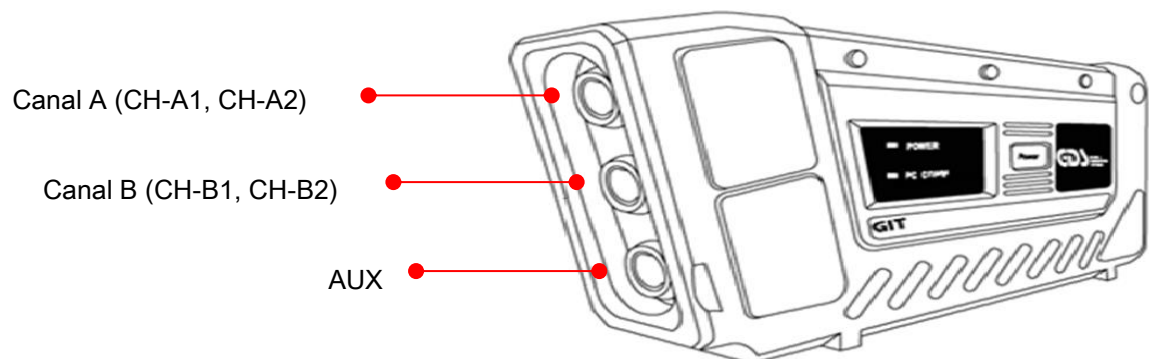
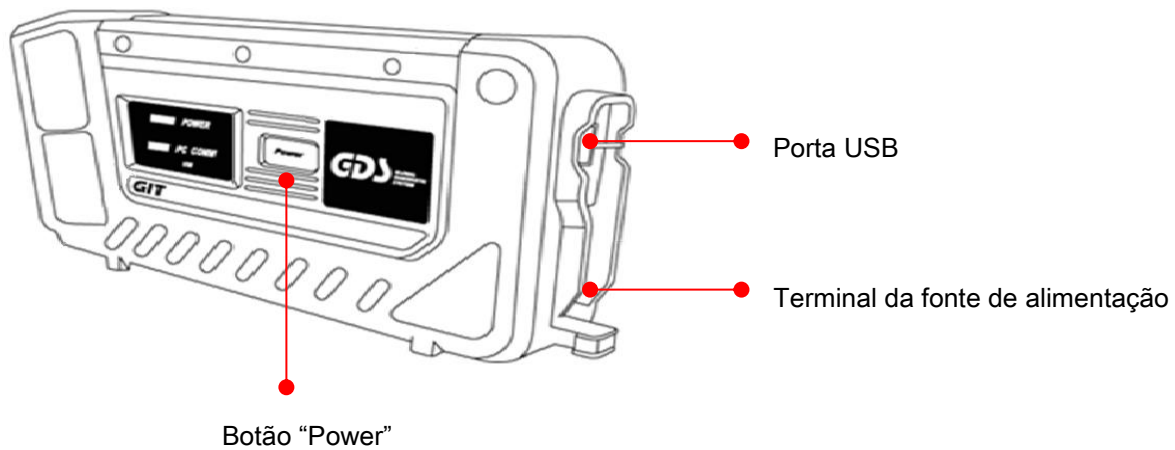
## Diagnóstico de especialista – Medição

Esta função usa o módulo de previsão VMI para medir a forma de onda real do sensor e do atuador e usa a função de simulação para diagnosticar o veículo.



# Especificação de Hardware

## Módulo VMI

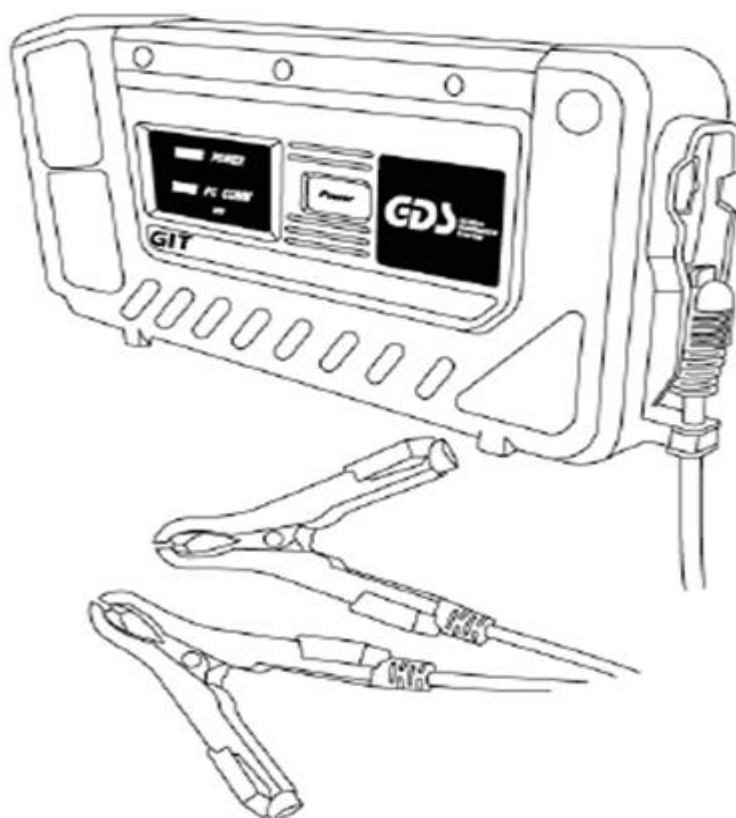


## Conexão do cabo de alimentação

VMI usa a bateria do veículo como sua energia.

Use o cabo da bateria VMI para conectar a peça vermelha do cabo ao terminal de massa (+) e sua peça preta ao terminal (-).

O cabo de bateria VMI é isolado para evitar curto-circuito ao conectar-se ao veículo. Para maior comodidade de uso, cada clipe tem um orifício para inserir a sonda de canal.



### Atenção

Ao conectar o cabo de alimentação, seja cauteloso para evitar que a polaridade da bateria seja alterada.

## Conexão do cabo USB

Para conectar o VMI ao tablet, são necessários cabos USB e OTG, conforme mostrado abaixo.

\* VMI não suporta comunicação sem fio.



### Atenção

Não use outros cabos USB além do cabo USB (Nº/P G1XDDCA007) fornecido pelo GIT. A conexão USB pode se tornar instável.

## Posicionamento e Precauções VMI

- ✓ Não coloque ou pendure o corpo principal do VMI perto de uma lâmpada.
- ✓ Ao conectar a sonda de canal ao corpo principal do VMI, verifique a chave e insira o local.
- ✓ Para remover o cabo SB, pressione a guia Bloquear USB no corpo principal do VMI e puxe o cabo USB para removê-lo.
- ✓ Ao realizar a medição, certifique-se de que cabos como cabo USB, dispositivo de fonte de alimentação CC e sonda de canal não interfiram com o atuador do veículo (ventilador de resfriamento, correia do ventilador, etc.).
- ✓ Não use tensão de corrente (CA) de 110 V ou 220 V usando o corpo principal do VMI.

Pode causar sérios danos ao VMI.

- ✓ Ao usar um osciloscópio, a energia do VMI deve ser fornecida usando a bateria do veículo.

## Especificação Geral

Item		Especificação
Microcontrolador		ARM9 (S3C2410A) @ 208 MHz
Memória		RAM 32 MByte ROM 32 MByte
Tensão de funcionamento		7~35 V/CC
Temperatura	Em funcionamento	0 °C - 50 °C(32 °F - 122 °F)
	Armazenamento	-20 °C - 80 °C (-4 °F - 176 °F)
Umidade	Em funcionamento	Não condensado @ 0 °C - 10 °C (32 °F - 50 °F)
		95% RH @ 10 °C - 30 °C (50 °F - 86 °F)
		70% RH @ 30 °C - 50 °C (86 °F - 122 °F)
	Armazenamento	Não condensado @ -20 °C - 80 °C (-4 °F - 176 °F)
Consumo de energia		Condição geral de 5 W @ 12 V (faixa de 20 V do osciloscópio)
Modo de operação		Osciloscópio, multímetro, teste de simulação
Material		Caixa (PC+ABS), cobertura (TPE)
Tamanho do Produto		235 × 109 × 60 mm
Peso		Aproximadamente 730 g
Especificação de comunicação de fio (tablet)		Universal Serial Bus (USB)

## Osciloscópio

Item		Especificação
Faixa de Tensão	2 CH	$\pm 400 \text{ mV}$ , $\pm 800 \text{ mV}$ , $\pm 2 \text{ V}$ , $\pm 4 \text{ V}$ , $\pm 8 \text{ V}$ , $\pm 20 \text{ V}$ , $\pm 40 \text{ V}$ , $\pm 80 \text{ V}$ , $\pm 200 \text{ V}$ , $\pm 400 \text{ V}$
	4 CH	$\pm 4 \text{ V}$ , $\pm 8 \text{ V}$ , $\pm 20 \text{ V}$ , $\pm 40 \text{ V}$ , $\pm 80 \text{ V}$ , $\pm 200 \text{ V}$ , $\pm 400 \text{ V}$
Faixa de tensão de linha a linha CC mensurável	$\pm 400 \text{ mV} - \pm 2 \text{ V}$	$\pm 20 \text{ V}^{1)}$
	$\pm 4 \text{ V} - \pm 80 \text{ V}$	$\pm 200 \text{ V}$
	$\pm 200 \text{ V} - \pm 400 \text{ V}$	$\pm 400 \text{ V}$
Faixa de tempo	2 CH	100 $\mu\text{s}$ , 200 $\mu\text{s}$ , 500 $\mu\text{s}$ , 1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s
	4 CH	200 $\mu\text{s}$ , 400 $\mu\text{s}$ , 1 ms, 2 ms, 4 ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 100 ms, 200 ms, 400 ms, 1 s, 2 s, 4 s
Velocidade de amostragem	2 CH	Máxima de 500 k sps por canal simultaneamente (Modo Pico)
	4 CH	Máximo de 250 k sps por canal simultaneamente (Modo Pico)
Resolução Vertical		10 bits
Modo de amostragem		Modo Geral/Modo de Pico
Acoplamento CA/CC		Suportável
Impedância de Entrada		2 M $\Omega$ no Lado de Aterramento de Potência



### Atenção

- ✓ Ao medir a tensão linha a linha no modo de 2 canais para um veículo comercial que utilize uma tensão de 20 V ou superior, mesmo que a tensão medida esteja na faixa entre 400 mV e 2 V, não é medida normalmente se a faixa do osciloscópio estiver definida para 400 mV - 2 V.

**No caso de um veículo que utilize uma tensão igual ou superior a 20 V, efetuar a medição após alterar a faixa de tensão do osciloscópio para 4 V – 80 V.**

p. ex.) No caso em que a tensão linha a linha de 500 mV ocorreu entre o terminal B do gerador de um veículo comercial e o terminal de massa +, ela pode ser medida normalmente definindo a faixa de tensão do osciloscópio para 4 V – 80 V, e não 400 mV – 2 V.



## Multímetro

Item	Especificação
Faixa de Tensão CC	$\pm 400 \text{ mV}$ , $\pm 4 \text{ V}$ , $\pm 40 \text{ V}$ , $\pm 400 \text{ V}$ / Faixa automática a ser aplicada
Faixa de Tensão de Resistência	$0,1 \Omega$ - $10 \text{ M}\Omega$ / Faixa automática a ser aplicada
Faixa de Frequência	1 Hz - 10 kHz/Nível limiar de Frequência: $2,5 \pm 0,5 \text{ V}$
Faixa de Serviço	0,1% - 99,9% @ 1 Hz – 100 Hz
	1,0% - 99,0% @ 100 Hz- 1 kHz
	3,0% - 97,0% @ 1 kHz- 3 kHz
	5,0% - 95,0% @ 3 kHz- 5 kHz
	10,0% - 90,0% @ 5 kHz- 10 kHz
Faixa de Largura de Pulso	10 $\mu\text{s}$ - 1000 ms

## Simulação

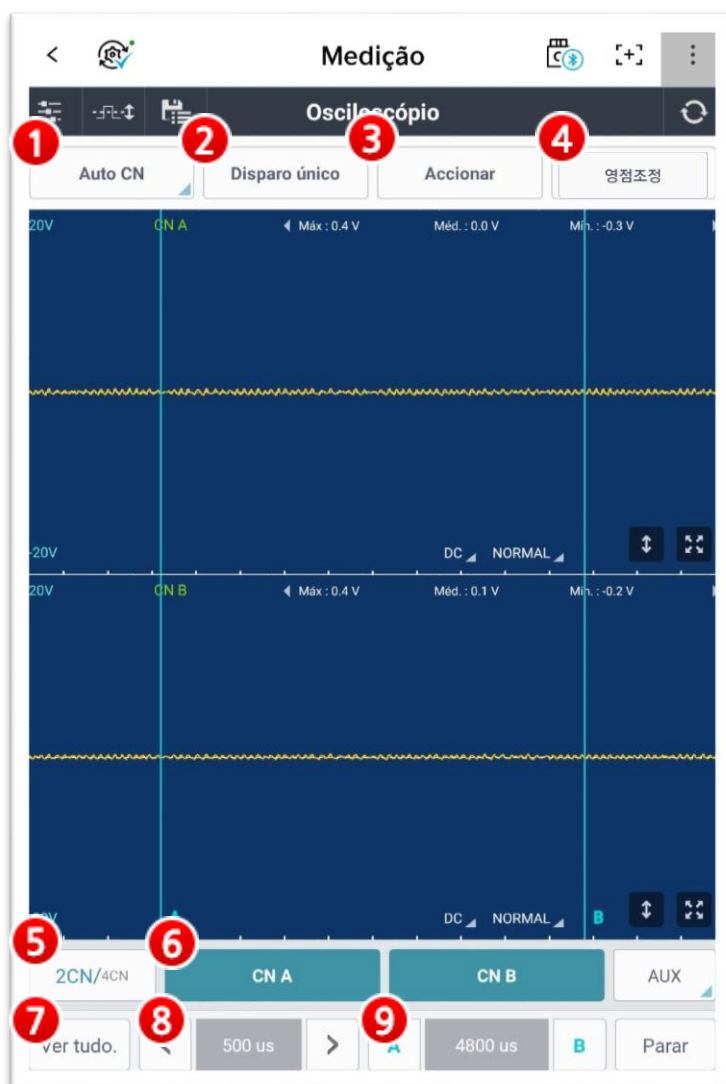
Item		Especificação
Tensão de saída	Faixa de saída	0,0 V - 5,0 V
	Parada Forçada	Se os dados de saída se desviarem da faixa de saída (0,0 V – 5,0 V)
Saída de Frequência	Faixa de saída	1 Hz – 999 Hz
	Serviço	50%
	Nível de Tensão	Máximo: 5 V, Mínimo: 0 V
	Parada Forçada	Se os dados de saída no lado de terra de potência se desviarem da faixa de tensão de (-) 1,0 V – 6,0 V
Controle do atuador	Faixa de Frequência	1 Hz - 999 Hz
	Faixa de Serviço	1% - 99% @ 1 Hz – 99 Hz (1% ou 10% por fase)
	Largura de pulso	10% - 90% @ 100 Hz – 999 Hz (menos de 10% por fase)
	Corrente Permitida	Varia dependendo da frequência ou serviço

# Função Introdução



## Osciloscópio

A função de osciloscópio usa um total de 4 canais, e o modo de 2 canais (separação de terra) e o modo de 4 canais (terra comum) podem ser usados. Através da forma de onda medida pela sonda de canal, os valores dos cursores A e B, valor mínimo, valor máximo, valor médio, frequência, valores de serviço (-) e serviço (+) entre A e B podem ser medidos.



## 1. Canal Automático

A função Canal Automático configura um ambiente adequado para medição antecipada, a fim de permitir a inspeção conveniente do painel do sensor e do atuador, que são essenciais para o diagnóstico do veículo.

- **Configuração Individual**

O usuário pode configurar o nome e o intervalo do sensor, etc. para cada canal.



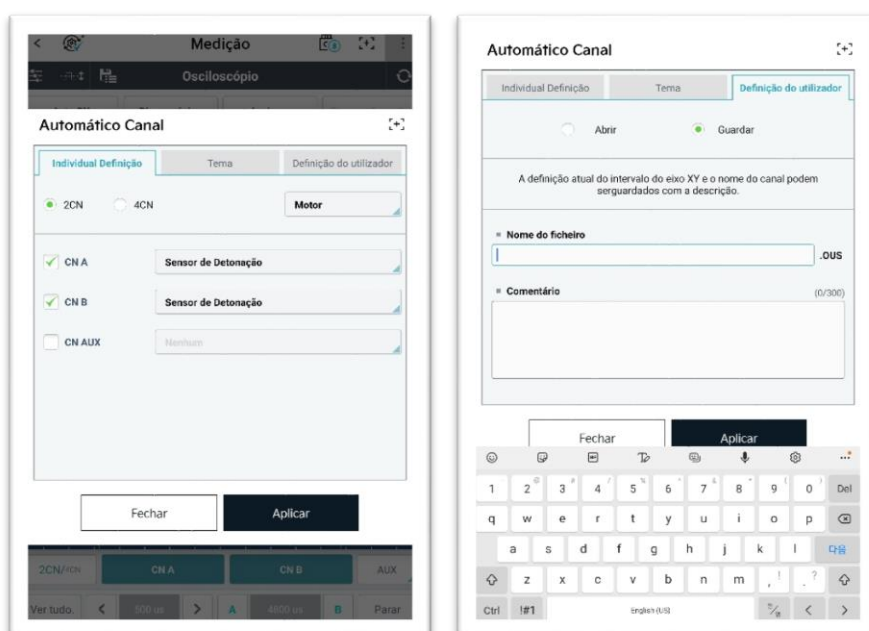
## • Configuração do Tema

Configuração do Tema configura um ambiente adequado para medição, a fim de permitir a inspeção conveniente no sensor e atuador, que deve ser analisado complexamente.



## • Configuração do Usuário

A Configuração do Usuário permite o carregamento de valores de configuração que são frequentemente usados pelo usuário, além dos valores de configuração salvos em Configuração Individual e Configuração do Tema.

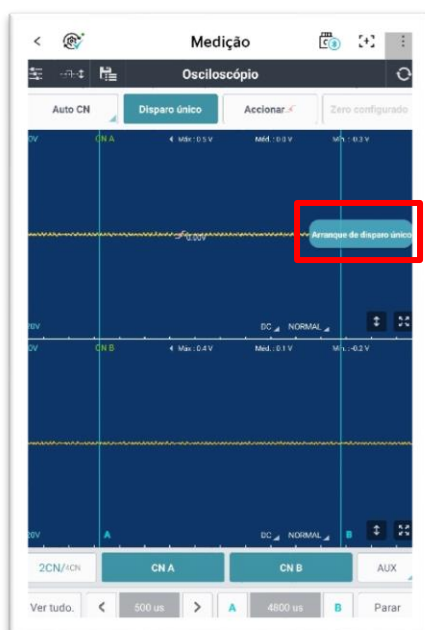


## 2. Disparo Único

A função Disparo Único para automaticamente e indica o sinal de forma de onda se o nível de sinal configurado pelo usuário for consistente com o sinal medido.

O modo de Disparo Único é usado quando o usuário pretende adquirir dados com base em determinado tempo durante a ocorrência aleatória, como APS1 ou APS2. Isso ajuda o usuário a identificar mais facilmente o local de mudança de forma de onda.

Se o botão Disparo Único for selecionado e um cursor de disparo móvel for colocado na área do canal, o botão “Início de disparo único” será ativado. Se o botão “Início de disparo único” for pressionado no momento desejado pelo usuário, uma vez que uma forma de onda que o usuário pretende gravar é colocada no momento desejado, a forma de onda parada é emitida na tela.



### 3. Gatilho

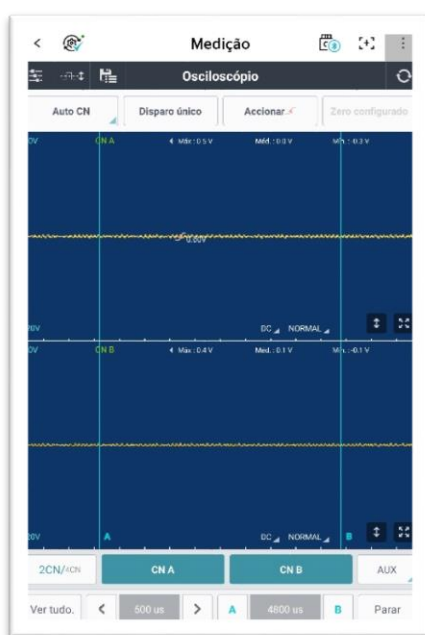
A função Gatilho permite que o usuário toque na área do canal para exibir uma forma de onda fixa, o que faz com que o usuário analise facilmente a forma de onda.

Tocando no ícone Gatilho repetidamente, os gatilhos nos pontos de subida e descida da forma de onda podem ser fixos e exibidos ou os disparadores podem ser removidos.

Toque no ícone Gatilho para entrar no Modo Gatilho, toque em um ponto de gatilho sobre uma forma de onda que você deseja corrigir e selecione o ponto de gatilho.

Ao selecionar a função Gatilho, o gatilho é feito automaticamente em uma forma de onda crescente. Se você tocar no botão Gatilho novamente, o gatilho é feito automaticamente em uma forma de onda em queda. Se você tocar no botão Gatilho pela terceira vez, a função Gatilho será desligada.

Se não houver formas de onda no local configurado pelo usuário, a mensagem “Sem gatilho” será exibida na tela.



### 4. Ajuste Zero

Esta função procede ao ajuste zero para medição precisa ao usar o sensor de corrente (alta ou baixa corrente) e o sensor de pressão na função opcional.

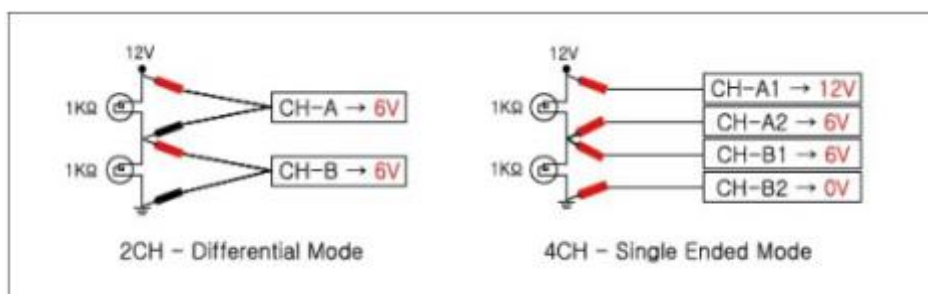
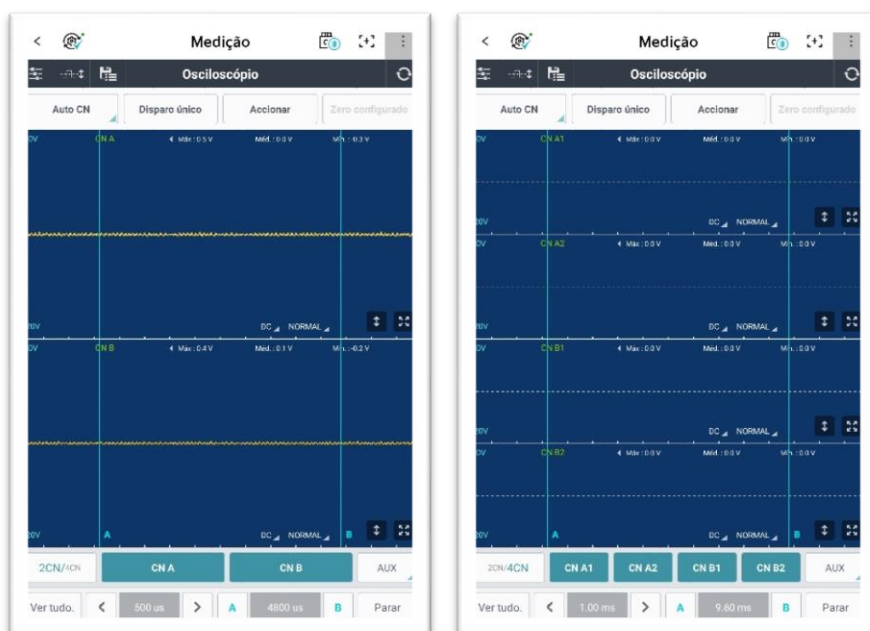


## 5. 2 canais/4 canais

Há um total de 5 canais disponíveis no VMI, que incluem 4 canais (CH-A1, CH-A2, CH-B1, CH-B2) e canal AUX.

No modo de 2 canais, para medir 2 sinais diferentes, o CH-A configura um canal e o CH-B configura outro canal entre o total de 2 canais (solo individual).




No modo 4 canais, sondas de CH-A1, CH-A2, CH-B1 e CH-B2 são usadas como cada canal. Assim, um total de 4 canais pode ser usado (terra comum), caso em que o grampo do cabo da bateria VMI (-) se torna o solo.

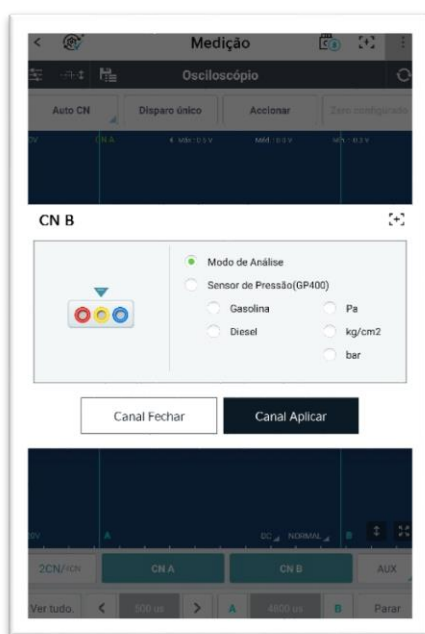


## 6. Canal e AUX

Cada canal pode ser LIGADO/DESLIGADO ou a função de opção pode ser usada usando os canais e ícones na parte inferior da tela.

A função do sensor de corrente alta/baixa pode ser LIGADA/DESLIGADA usando o ícone AUX.

	Função para ligar/DESLIGAR o canal A.
	O canal B pode ser LIGADO/DESLIGADO ou configurado para usar o sensor de pressão.
	Função para LIGAR/DESLIGAR a função do sensor de corrente alta/baixa.



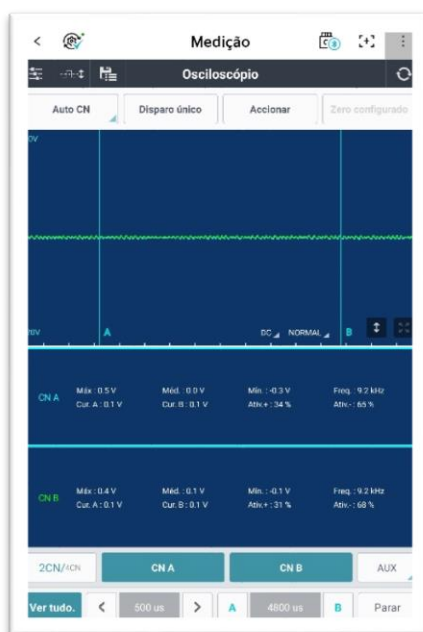
<Channel



<AUX>




## 7. Sobreposição

Para pesquisar ou medir os dados salvos, todas as formas de onda são sobrepostas em uma única tela para que os dados da forma de onda possam ser analisados facilmente. Cada cor e nome da forma de onda são indicados como cores diferentes, para que o usuário possa identificá-los facilmente.

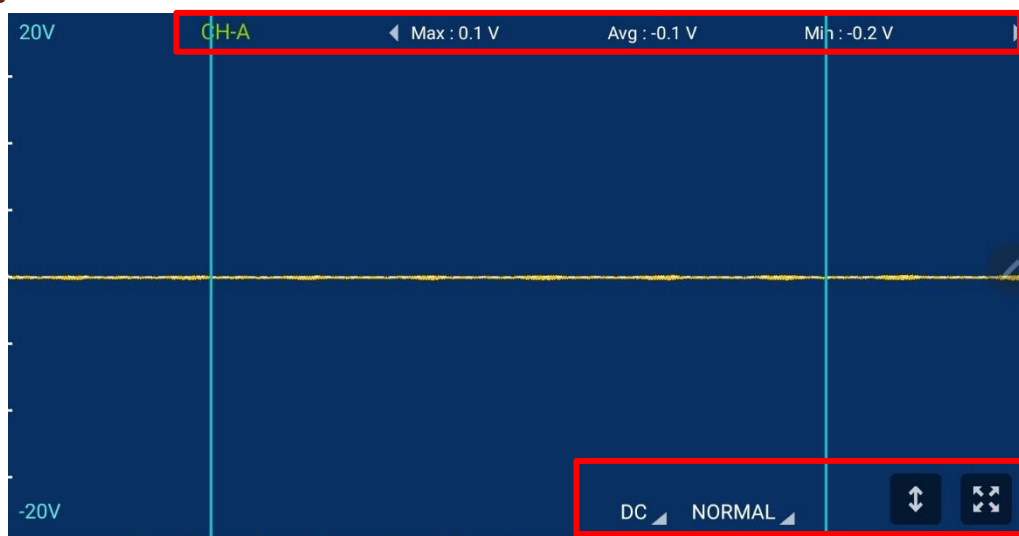






## 8. Escala de Tempo e Configuração do Cursor

A forma de onda pode ser maximizada/minimizada diminuindo ou aumentando a escala de tempo. É possível mover o cursor para verificar a diferença de tempo entre os cursores.

	Função para ligar/DESLIGAR o canal A.
	O cursor A ou B pode ser ativado para mover sua localização. Quando o cursor é ativado, ele é indicado como vermelho.
	Indica a diferença de tempo entre o cursor A e o cursor B.

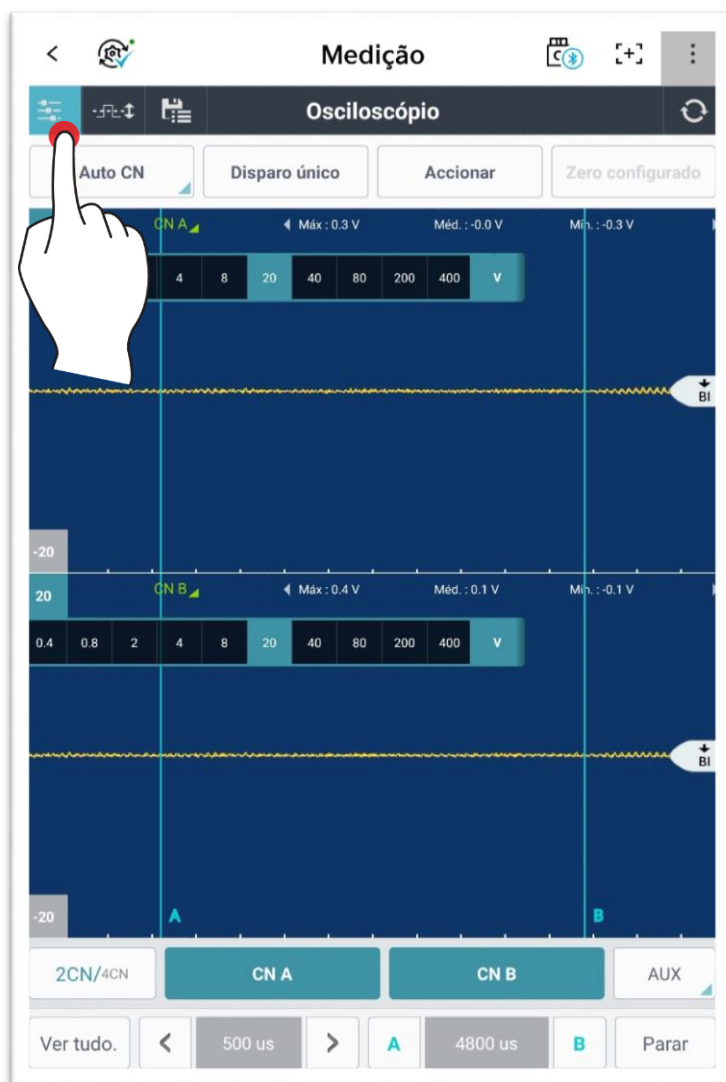
## Descrição da Tela



Topo	-	Indica nomes e dados atuais que são medidos atualmente na tela.
inferior	CC	É usado para medir a maioria dos sensores, e é o modo de medição geral.
	CA	Uma vez que a potência do veículo é uma corrente alternada que está próxima da corrente contínua, o componente CA está presente. Se a forma de onda CC for colocada em CA, o nível de potência é diminuído para 0 e a forma de onda é maximizada e emitida. É usado para casos como ao medir a tensão de ondulação no diodo do gerador, etc.
	NORMAL	Este modo mede dados mínimos para indicar a velocidade de amostragem (tempo/seção) na tela. Neste modo, uma vez que sinais como surto durante um curto período não são amostrados, é adequado para medir sensores com baixa velocidade de saída de sinal, como sensor de oxigênio ou sinais de atuador.
	Pico	É usado para medir de forma ordenada e precisa a tensão de surgência, que é indicada instantaneamente, como injetor, bobina de ignição, várias válvulas solenoides, etc.
		Reconhece a corrente das formas de onda sendo emitida, e automaticamente a transforma em faixa ótima.
		Configura o intervalo para o intervalo definido pelo usuário.
		Envia um canal selecionado para uma tela maximizada.
		Reduz a tela maximizada para o seu tamanho original.

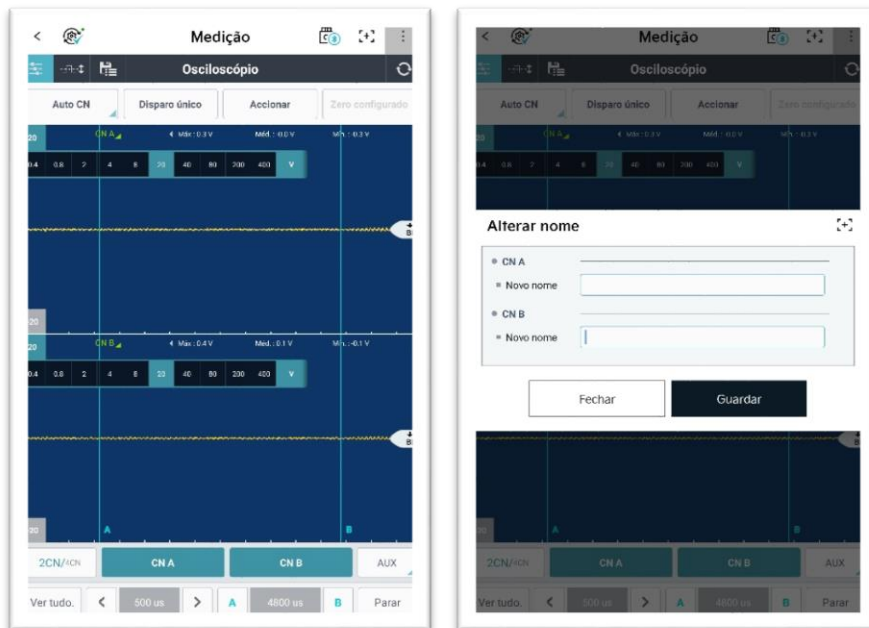
## Configuração do Ambiente

A Configuração do Ambiente no canto superior esquerdo da tela permite o ajuste do nome do canal, intervalo e localização zero, etc.



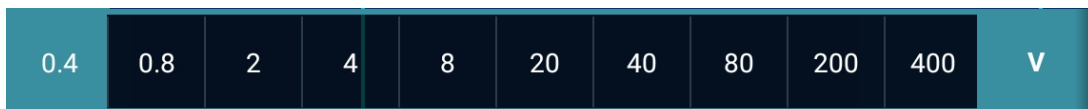
- **Configuração do Nome do Canal**

O nome do canal pode ser alterado selecionando Nome do canal.



- **Ajuste da Faixa**

Faixa de medição pode ser configurada de acordo com os dados que estão sendo emitidos.



- **Localização Zero**

Localização zero pode ser configurada de acordo com a forma de onda que está sendo emitida.



## Configuração de Limite Automático

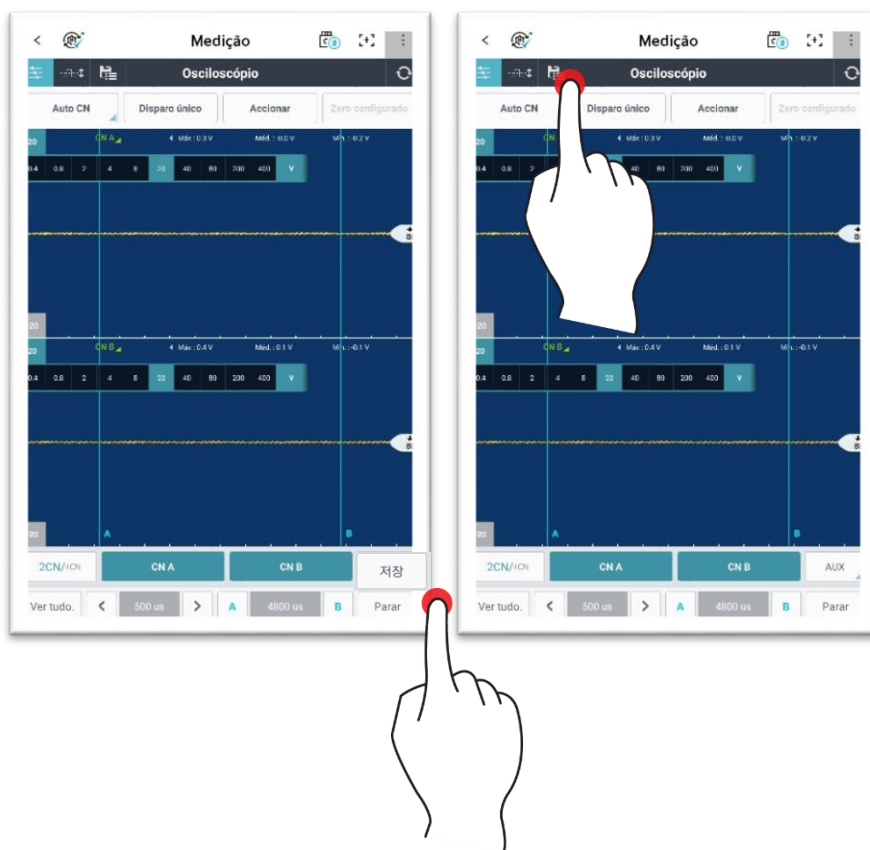
Esta função ajusta a localização do limite necessário para a medição do valor de serviço.



## Salvando e Carregando

Se a função Osciloscópio for interrompida, os dados da forma de onda de saída podem ser salvos.

Use o botão  na parte superior para carregar dados salvos.






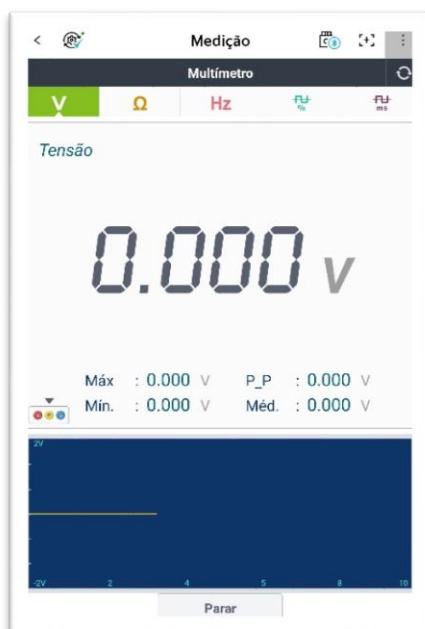
## Multímetro

### Medição de Tensão

A tensão usa o canal B e mede a diferença de tensão entre (-) sonda e (+) sonda.

Como mostrado na figura abaixo, indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), P-P (valor máximo-valor mínimo) e AVG (valor médio), que incluem o valor atual, e o valor da mudança é indicado como um gráfico na parte inferior da tela.

Quando o botão  (atualizar) no canto superior direito é selecionado, todos os dados são inicializados.



### Atenção

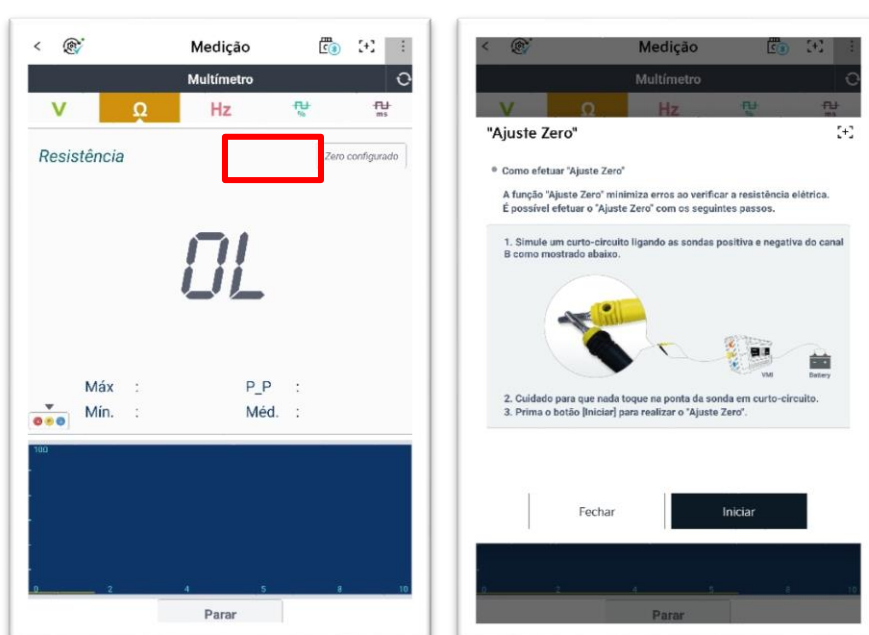
- ✓ Não meça a tensão de corrente alternada (CA) de 110 V ou 220 V. Pode causar sérios danos ao corpo principal da VMI.

## Medição de Resistência

A resistência usa o canal B e mede a resistência entre sonda (-) e sonda (+).

Como mostrado na figura abaixo, indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), P-P (valor máximo-valor mínimo) e AVG (valor médio), que incluem o valor atual, e o valor da mudança é indicado como um gráfico na parte inferior da tela.

Para medir um valor preciso, execute sempre o ajuste zero usando a função “Ajuste Zero” antes de realizar a medição. Conecte as sondas (+) e (-) e pressione o botão “Ajuste Zero”.



### ⚠️ Atenção

- ✓ Meça a resistência somente quando o circuito correspondente para medição estiver DESLIGADO.  
Se a energia for fornecida através da sonda do canal, o circuito VMI pode ser danificado.
- ✓ Uma vez que a resistência é afetada pela temperatura e pelo status da conexão da sonda do canal, sempre realize o ajuste zero antes de medir a resistência.

## Medição de Frequência

A frequência usa o canal B e, como mostrado na figura abaixo, indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), P-P (valor máximo-valor mínimo) e AVG (valor médio), que incluem o valor atual.

A frequência é indicada como Hz ou como o número de ciclos gerados em 1 segundo. Se o visor mostrar 60 Hz, isso significa que 60 ciclos foram gerados em 1 segundo.



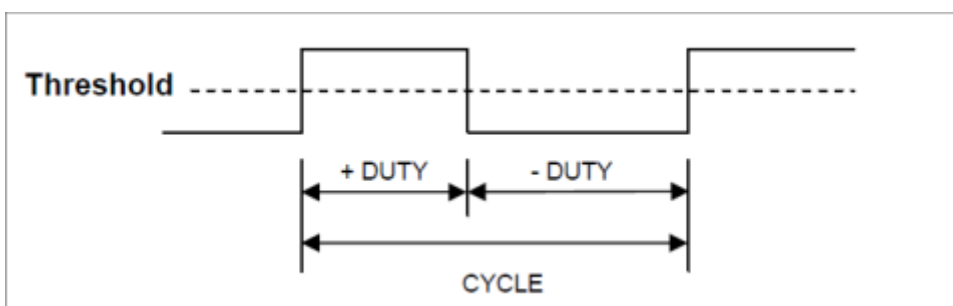
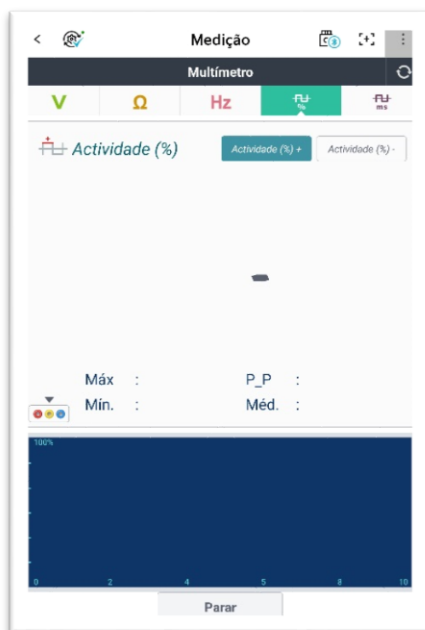
## Atenção

- ✓ Meça a resistência somente quando o circuito correspondente para medição estiver DESLIGADO.  
Se a energia for fornecida através da sonda do canal, o circuito VMI pode ser danificado.
- ✓ Uma vez que a resistência é afetada pela temperatura e pelo status da conexão da sonda do canal, sempre realize o ajuste zero antes de medir a resistência.

## Medição de Serviço

Serviço usa o canal B, e sua saída indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), P-P (valor máximo-valor mínimo) e AVG (valor médio) para 0% - 100% do (+) direito e (-) direito.

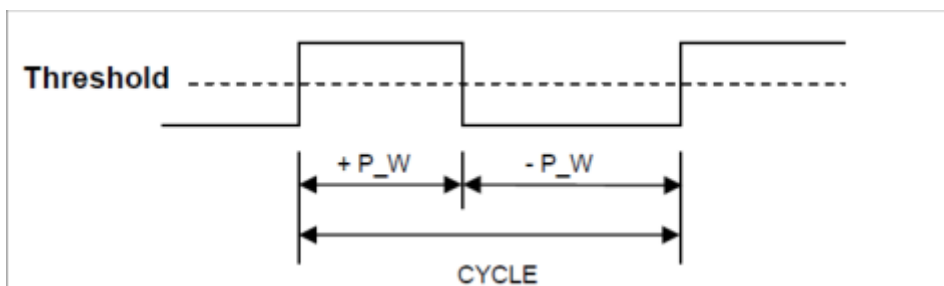
O usuário pode alterá-lo para [serviço (%)+] e [serviço (%)-] para exibir os dados desejados.



## Medição da Largura de Pulso

Pulso usa o canal B, e sua saída indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), P-P (valor máximo-valor mínimo) e AVG (valor médio) de (+) largura de pulso e (-) largura de pulso.

O usuário pode alterá-lo para [largura de pulso (ms)+] e [largura de pulso (ms)-] para exibir os dados desejados.



## Simulação

A função de simulação é usada para inspecionar o status de operação do solenoide ou circuito do sensor, inserindo a tensão e o pulso correspondentes na linha de sinal (terminal de entrada da ECU) do sensor ou na função de controle.

O teste de simulação para saída de tensão e pulso pode ser realizado usando o canal B.

O teste de simulação para o controle do atuador pode ser realizado usando o canal A.



### Atenção

- ✓ Se o teste de simulação e o teste de funcionamento forem efetuados com força, o atuador do veículo pode avariar.
- ✓ Se o solenoide do veículo for operado com força durante um determinado período, pode causar impacto negativo no solenoide do veículo.
- ✓ Para minimizar a degradação do desempenho do atuador do veículo, o teste de simulação e operação deve ser concluído em um curto espaço de tempo.

## Tensão de saída

A saída de tensão usa o canal B, e um sinal de tensão aleatório pode ser emitido para permitir a inspeção da ECU. A tensão máxima de saída é de 5 V e a tensão de entrada pode ser ajustada por unidade de 1 V ou 0,1 V usando a tecla de seta.



## ⚠ Atenção

- ✓ Tenha cuidado para evitar que a sonda (+) e a sonda (-) sejam trocadas.
- ✓ Durante o teste de simulação, se a tensão dentro do circuito se desviar da faixa, o valor indicado é mostrado como texto vermelho e o teste de simulação é interrompido.
- ✓ Enquanto a função de saída de tensão ou pulso é executada, o conector do sensor deve ser removido.
- ✓ (Uma vez concluída a operação de simulação, insira o Diagnóstico para cada Código. Em seguida, exclua os códigos de erro gerados removendo o conector.)
- ✓ Se o sinal (tensão ou saída de pulso) for inserido enquanto o conector do sensor estiver conectado, ele pode ser inserido juntamente com o sinal do sensor na ECU.

## Saída de Pulso

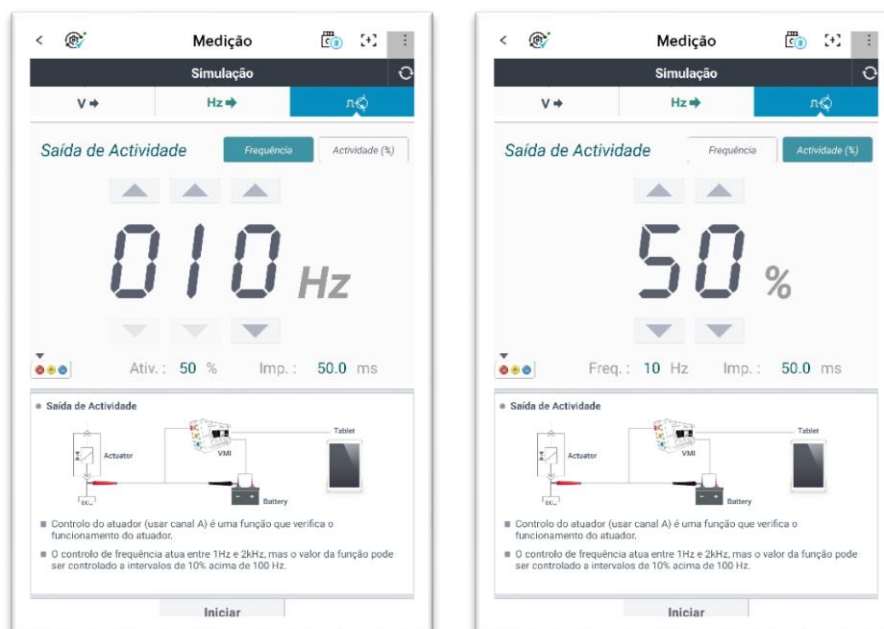
A função de Saída de Pulso usa o canal B. Em vez de um determinado sinal do sensor, a frequência (Hz) é transmitida para a ECU. A frequência máxima de saída é 999 Hz, e a frequência de entrada pode ser ajustada por unidade de 1 Hz, 10 Hz e 100 Hz usando a tecla de seta.





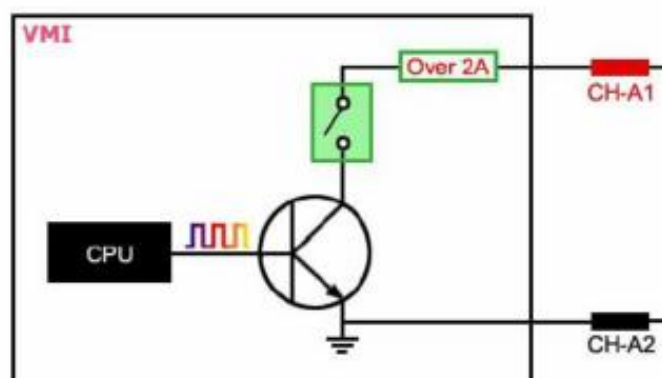
## Controle do Atuador

A função do Controle do Atuador usa o canal A, e esta função verifica se o sinal de operação do atuador, que é operado com força pela frequência definida pelo usuário (Hz) e dever (-) e entregue ao motor, e o status real de operação do atuador.



No teste de operação do atuador, o sinal de entrada é transmitido para o circuito de controle, como mostrado na figura abaixo.

O VMI testa se o atuador opera corretamente transmitindo sinais de serviço, em vez de sinais de entrada transmitidos pela ECU.



## Atenção

- ✓ Se a corrente 2 A ou superior fluir no circuito do sensor a ser testado, o pop-up "Corrente de tolerância excedida" é exibido para evitar danos no circuito e a função de controle do atuador é interrompida.

