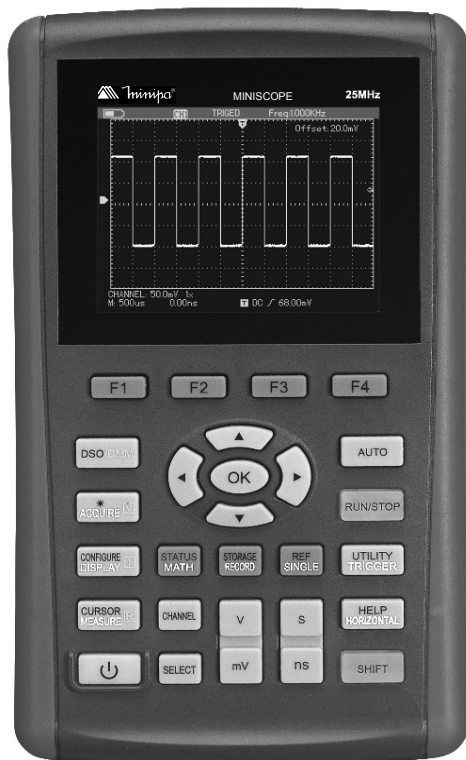


# OSCIOSCÓPIO PORTÁTIL DIGITAL

## Handheld Digital Oscilloscope

### MiniScope



\* Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image./  
Imagen meramente ilustrativa.



# MANUAL DE INSTRUÇÕES

## Instructions Manual

### Manual de Instrucciones

## SUMÁRIO

<b>1) VISÃO GERAL</b> .....	<b>04</b>
<b>2) ACESSÓRIOS</b> .....	<b>04</b>
<b>3) REGRAS GERAIS DE SEGURANÇA</b> .....	<b>05</b>
<b>4) CARACTERÍSTICAS</b> .....	<b>06</b>
<b>5) CONEXÕES DO OSCILOSCÓPIO</b> .....	<b>07</b>
A. Estrutura do Instrumento.....	07
B. Conexão para Compensação do Sinal de Saída.....	08
C. Painel e Botões.....	08
<b>6) APLICAÇÕES DO OSCILOSCÓPIO</b> .....	<b>11</b>
A. Recarregando a Bateria durante Medições.....	11
B. Instruções de Interface.....	11
C. Restauração do Osciloscópio.....	13
D. Métodos de Operação para o Menu de Funções.....	14
E. Ocultando o Menu.....	14
F. Configurando o Sinal de Compensação da Ponta de Prova.....	14
G. Compensação da Ponta de Prova.....	15
H. Configuração do Sistema Vertical, Horizontal e Nível de Trigger.....	16
I. Configuração Automática da Exibição da Forma de Onda.....	18
J. Parar/Restaurar a Coleta de Dados.....	19
K. Configuração do Frequencímetro.....	19
L. Ajuste do Brilho de Tela.....	20
M. Armazenamento em Bitmap da Forma de Onda.....	21
N. Menu Help.....	21
O. Disparo Único de Trigger.....	22
P. Verificando os Parâmetros do Osciloscópio.....	22
Q. Verificando as Informações de Sistema do Osciloscópio.....	23
R. Parâmetros de Medição Automáticos.....	24
S. Suavizando a Forma de Onda.....	25
T. Exibição do Pulso de Pico pela Função de Valor de Pico.....	26
U. Função “Persist” para Visualização da Forma de Onda.....	26
V. Selecionando Acoplamento AC.....	27
W. Invertendo a Polaridade da Forma de Onda.....	27
X. Configuração Automática para Sinais com Polarização DC.....	28
<b>7) APLICAÇÕES DO MULTÍMETRO</b> .....	<b>30</b>
A. Conexão do Instrumento.....	30
B. Instruções de Interface.....	30
C. Medição de Resistência.....	31
D. Teste de Diodo.....	31
E. Teste de Continuidade.....	32
F. Medição de Capacitância.....	33
G. Medição de Tensão DC.....	33
H. Medição de Tensão AC.....	34

I. Medição de Corrente DC.....	35
J. Medição de Corrente AC.....	37
K. Congelamento da Leitura.....	39
L. Medição Relativa.....	39
M. Seleção de Faixa Manual/Automática.....	40
<b>8) CARACTERÍSTICAS DO OSCILOSCÓPIO.....</b>	<b>41</b>
A. Configuração do Sistema Vertical.....	41
B. Configuração do Sistema Horizontal.....	43
C. Configuração do Sistema de Trigger.....	46
D. Explicando Alguns Termos.....	52
<b>9) CONFIGURAÇÃO DO MODO DE AQUISIÇÃO.....</b>	<b>54</b>
A. Explicando Alguns Termos.....	54
<b>10) CONFIGURAÇÃO DO DISPLAY.....</b>	<b>55</b>
A. Explicando Alguns Termos.....	56
<b>11) CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DE MEDIDA.....</b>	<b>56</b>
A. Explicando Alguns Termos.....	59
<b>12) CONFIGURAÇÃO DA FUNÇÃO DATA LOGGER.....</b>	<b>61</b>
A. Função RECORD.....	61
B. Efetuando a Gravação das Formas de Onda.....	63
C. Efetuando a Reprodução das Formas de Onda Gravadas.....	63
D. Salvando a Gravação na Memória Interna do Instrumento.....	64
E. Efetuando Download da Gravação Salva.....	66
<b>13) MEDIDAS COM O CURSOR.....</b>	<b>67</b>
A. Cursor de Tempo.....	67
B. Cursor de Tensão.....	69
<b>14) CONFIGURAÇÃO DA INTERFACE DE TRABALHO.....</b>	<b>70</b>
A. Funções de Configurações Auxiliares.....	70
<b>15) OPERAÇÃO DA FUNÇÃO MATEMÁTICA (MATH).....</b>	<b>71</b>
A. Análise da Frequência FFT.....	72
B. Técnicas de Como Operar o FFT.....	73
C. Selecionar a janela FFT.....	73
D. Explicando Alguns Termos.....	74
<b>16) CARACTERÍSTICAS DA FUNÇÃO AUTO SET.....</b>	<b>74</b>
<b>17) PERFORMANCE.....</b>	<b>75</b>
A. Especificações Gerais do Instrumento.....	75
B. Especificações Elétricas do Osciloscópio.....	76
C. Especificações Elétricas do Multímetro.....	80
<b>18) SOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....</b>	<b>82</b>
A. Falha ao Ligar o Osciloscópio.....	82
B. O Valor da Amplitude Medida é 10x Menor ou Maior que o Valor Real.....	82
C. Depois da Captura do Sinal, a Forma de Onda Falha no Display.....	82
D. Forma de Onda Instável na Tela.....	83
E. Função RUN/STOP não está funcionando.....	83

F. Após a Seleção do Método de Aquisição de Tempo como Average, o display reduz a Taxa de Amostragem.....	83
<b>19) MANUTENÇÃO.....</b>	<b>83</b>
A. Limpeza.....	84
B. Bateria.....	84
<b>20) GARANTIA.....</b>	<b>85</b>
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	86

## 1) VISÃO GERAL

O MiniScope é um osciloscópio portátil de perfeita combinação de utilidade, multifuncionalidade, ótima qualidade técnica e uma atrativa relação custo-benefício, buscando auxiliar os usuários em testes com maior agilidade e precisão.

Fornecer um painel simples e funcional, permitindo realizar todas as funções básicas, além de permitir ao usuário operar o instrumento sem precisar de muito tempo para aprender todas as suas funções.

Para otimizar o ajuste da medição, o usuário pode pressionar diretamente o botão “AUTO” e o instrumento localiza a melhor configuração para a forma de onda no display.

Além da utilidade, o osciloscópio possui alta eficiência e poderosas funções para rápidas medições. Para simplificar o menu de operação, a combinação do botão “SHIFT” com outros botões permite diversas funções.

Além disso, o excelente trigger e a capacidade de análise tornam fácil a captura da forma de onda. O display de cristal líquido e operações matemáticas ajudam os usuários a observar e analisar os problemas de maneira rápida e clara.

Possui as seguintes características básicas:

Largura de banda: 25MHz

Taxa de Amostragem: 200MS/s

Canais: 1

## 2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique se os seguintes itens estão em falta ou com danos:

Item	Descrição	Qtde.
1	Ponta de Prova Osciloscópio	1 peça
2	Ponta de Prova Multímetro	1 par
3	Manual de Instruções	1 peça
4	Adaptador de Corrente UT-M07	1 peça
5	Ferramenta para ajuste da ponta do osciloscópio	1 peça
6	Cabo USB	1 peça
7	CD com Software	1 peça
8	Fonte de Alimentação	1 peça
9	Bateria Recarregável de Lítio-íon	1 peça

### 3) REGRAS GERAIS DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com a norma de requisito de segurança para teste de medidores eletrônicos GB4793 e padrão de segurança IEC61010, grau de poluição 2, CAT III 600V para o modo multímetro e CAT III 300V para o modo osciloscópio.

Para evitar danos pessoais ou danificar este produto ou outras unidades conectadas, por favor, leia as precauções de segurança a seguir. Para evitar qualquer potencial perigoso, por favor, use este produto de acordo com as instruções e regras de segurança.

#### ADVERTÊNCIA

**Caso o instrumento seja alimentado por uma tensão maior que 42V (30V RMS), siga as seguintes regras a fim de evitar risco de choque elétrico:**

- Utilize pontas de prova e adaptadores com a isolação correta ou produtos especificados para esse instrumento.
- Antes do uso, verifique se o instrumento, ponta de prova ou acessórios estão danificados e substitua-os caso encontre dano.
- Remova todos acessórios que não estejam sendo utilizados.
- Em medições em ambientes CAT III, não conecte uma tensão maior que 300V na entrada do osciloscópio e maior que 600V na entrada do multímetro.
- O valor de tensão nominal mencionado é o limite de tensão do adaptador, ele representa o  $V_{rms}$  (50~60Hz) de onda senoidal em uso.
- A manutenção deve ser realizada somente por técnicos qualificados.
- Não utilize se houver qualquer suspeita de problemas.
- Não utilize o instrumento em ambientes úmidos e explosivos.

## 4) CARACTERÍSTICAS

### Osciloscópio:

- Configurações automáticas (AUTO SCALE) na vertical e horizontal podem ser automaticamente ajustadas de acordo com as mudanças de sinal.
- Configurações automáticas podem realizar rápidas e corretas configurações em qualquer sinal com componente DC.
- Medições de tensão maiores (20V/div), com capacidade de 200V/div em conjunto com a ponta de prova x10.
- Comunicação USB isolada.
- Transição de cores no display entre Preto/Branco.
- Exclusiva função de armazenamento, reprodução e gravação de formas de onda.
- Display de cristal líquido com alta resolução e alto contraste.
- 8 horas contínuas de operação.
- Medição automática de 19 tipos de parâmetros da forma de onda.
- Função “print screen”.
- Informações de ajuda no display (inglês).

### Multímetro:

- $3 \frac{3}{4}$  dígitos 4000 contagens.
- Medições de tensão, corrente, resistência, diodo, capacitância e continuidade.
- Medições de corrente até 10A.
- Medições de baixas correntes com resultados precisos.
- Isolação entre multímetro e osciloscópio.

## 5) CONEXÕES DO OSCILOSCÓPIO

### A. Estrutura do Instrumento



1. Canal de entrada
2. Conexão USB
3. Entrada para fonte de alimentação
4. Saída de sinal de compensação da ponta de prova
5. Entrada das pontas de prova do multímetro


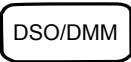




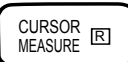




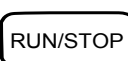

## B. Conexão para Compensação do Sinal de Saída



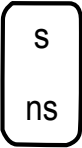
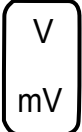

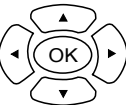
Como mostrado na figura a seguir, o sinal de compensação (1kHz/3V) pode ser usado para a calibração da ponta de prova.



### 5.3. Painel e Botões

	Botão <b>Liga/Desliga</b>
F1~F4	Botão com opções para configuração do menu.
	Botão <b>DSO/DMM</b> : Alterna entre o modo osciloscópio (DSO) e multímetro (DMM).
	Botão <b>ACQUIRE</b> /*( <b>brilho</b> )/[V](medição de tensão): no modo osciloscópio (DSO), pressione esse botão para entrar no menu ACQUIRE. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione *( <b>brilho</b> ) para ajustar o brilho no display através dos botões direito/esquerdo. No modo multímetro (DMM), pressione este botão para entrar no menu de medição de tensão.

	<p>Botão <b>DISPLAY/CONFIGURE/[I]</b> (<b>medição de corrente</b>): no modo osciloscópio, pressione o botão para entrar no menu DISPLAY. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione DISPLAY/CONFIGURE/[I] para entrar no menu CONFIGURE. No modo multímetro (DMM), pressione este botão para entrar no menu de medição de corrente.</p>
	<p>Botão <b>MEASURE/CURSOR/[R]</b> (<b>medição de resistência</b>): no modo osciloscópio, pressione o botão para entrar no menu CURSOR. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione MEASURE/CURSOR/[R] para entrar no menu MEASURE. No modo multímetro (DMM), pressione este botão para entrar no menu de medição de resistência e medir resistência/diodo/continuidade/capacitância.</p>
	<p>Botão <b>MATH/STATUS</b>: no modo osciloscópio, pressione o botão para entrar no menu MATH. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione MATH/STATUS para abrir a visualização do STATUS.</p>
	<p>Botão <b>RECORD/STORAGE</b>: no modo osciloscópio, pressione o botão para entrar no menu RECORD. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione RECORD/STORAGE para abrir o menu STORAGE.</p>
	<p>Botão <b>SINGLE/REF</b>: no modo osciloscópio, pressione o botão para configurar a função SINGLE. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione SINGLE/REF para abrir o menu REF.</p>
	<p>Botão <b>AUTO</b>: no modo osciloscópio, pressione o botão para completar as configurações automáticas da forma de onda. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione AUTO para abrir as funções de configuração automática, onde o osciloscópio deve ajustar automaticamente a melhor forma de onda sem intervenção manual.</p>
	<p>Botão <b>RUN/STOP</b>: no modo osciloscópio (DSO), pressione o botão RUN/STOP para iniciar ou parar a coleta de dados; no modo multímetro (DMM), pressione o botão para congelar leitura na tela.</p>
	<p>Botão <b>UTILITY/TRIGGER</b>: no modo osciloscópio, pressione o botão UTILITY/TRIGGER para entrar no menu de TRIGGER. Pressione o botão SHIFT e pressione UTILITY/TRIGGER para entrar no menu UTILITY.</p>

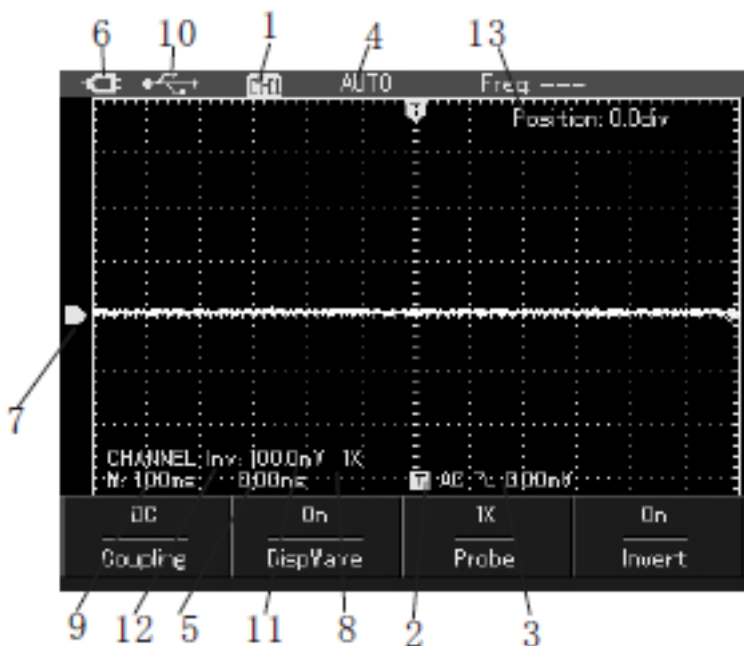
	<p>Botão <b>HORIZONTAL/HELP</b>: no modo osciloscópio, pressione o botão HORIZONTAL/HELP para entrar no menu HORIZONTAL. Pressione o botão SHIFT primeiro e pressione HORIZONTAL/HELP para visualizar a informação de Ajuda.</p>
	<p>Botão <b>SHIFT</b>: para selecionar funções em conjunto com outros botões.</p>
	<p><b>Base de Tempo s/ns</b>: usado para mudar a varredura. A velocidade de varredura é 50s/div~10ns/div com sistema 1-2-5. Pressionando “S”, a velocidade de varredura deverá aumentar ou diminuir.</p>
	<p><b>Escala Vertical V/mV</b>: usado para mudar a escala vertical. A escala do osciloscópio é 5mV/div~20V/div com sistema 1-2-5. Pressione “V” e a escala vertical deve aumentar ou diminuir.</p>
	<p>Botão <b>Select</b>: seleção para mudança do deslocamento do canal vertical e deslocamento do nível de trigger em condições normais. Se o deslocamento vertical for selecionado, um cursor triângulo de referência vertical na tela deve estar estabilizado e a forma de onda pode ser movida na posição vertical na tela pelo ajuste dos botões cima/baixo. Se pressionar a tecla SELECT novamente, um cursor triângulo de referência vertical deve estar estabilizado e o trigger pode ser alterado pelo ajuste dos botões cima/baixo. No menu MEASURE, é o botão usado para confirmar a seleção do parâmetro de customização.</p>
	<p>Botões <b>OK e Direcionais</b>: o botão OK é usado para esconder/mostrar o menu da barra; no modo multímetro, estes botões são usados para confirmar a conexão correta do 10A CURRENT DIVIDER em medições em A. Introdução sobre atalhos:  SHIFT + OK: Armazena a interface atual no display e emite através do host do computador.  SHIFT + AUTO: Abre a função de configurações, onde o instrumento ajusta automaticamente a base de tempo e a escala vertical conforme o sinal de entrada.  SHIFT + F1: Abre o menu principal do trigger e seleciona o modo de acoplamento normal/automático pelo botão F3/F4 .</p>

## 6) APLICAÇÕES DO OSCILOSCÓPIO

### A. Recarregando a Bateria durante Medições

Há dois métodos de fornecer alimentação ao MiniScope: bateria ou fonte de alimentação DC 9V/4A. Para assegurar a operação normal do aparelho, utilize a fonte que acompanha o instrumento. Pressione o botão “Liga/Desliga” por 5 segundos e uma imagem deverá aparecer no osciloscópio indicando sua inicialização.

### B. Instruções de Interface



Além da forma de onda, o display mostra mais informações detalhadas sobre a forma de onda e as configurações do controle do osciloscópio.

1. Modo de exibição do estado da fonte de trigger:  
CH1 representa o ajuste da forma de onda do canal.  
REF representa o ajuste da forma de onda de referência.  
FFT representa o ajuste da forma de onda de operação FFT.

2. Modo de exibição do acoplamento de Trigger:  
Modo de acoplamento de trigger AC.  
Modo de acoplamento de trigger DC.  
Modo de acoplamento de alta frequência HF.

3. Leitura indica a posição do nível de disparo.

4. Modo de exibição do estado de trigger:

ARMED: o osciloscópio coleta dados pretrigger. Nesse estado, todos os triggers serão negligenciados;

READY: o osciloscópio coletou todos os dados pretrigger e está apto para aceitar o trigger;

TRIGED: o osciloscópio encontrou um trigger e está coletando os dados após o trigger;

STOP: o osciloscópio interrompeu a coleta de dados da forma de onda;

AUTO: o osciloscópio está no modo automático e coleta a forma de onda através do estado “non-trigger”;

SCAN: o osciloscópio coleta e mostra continuamente a forma de onda no modo de varredura.

5. Exibição da leitura do tempo do ponto de trigger no centro da escala.

6. Símbolos para indicação dos modos de alimentação:



Bateria



Fonte de Alimentação

7. Símbolo para indicação da linha de base.

8. Símbolo 1× indica que a atenuação da ponta de prova está em 1.

9. Exibição da configuração da base de tempo.

10. Símbolo para comunicação do computador.

11. Exibição do coeficiente da escala vertical.

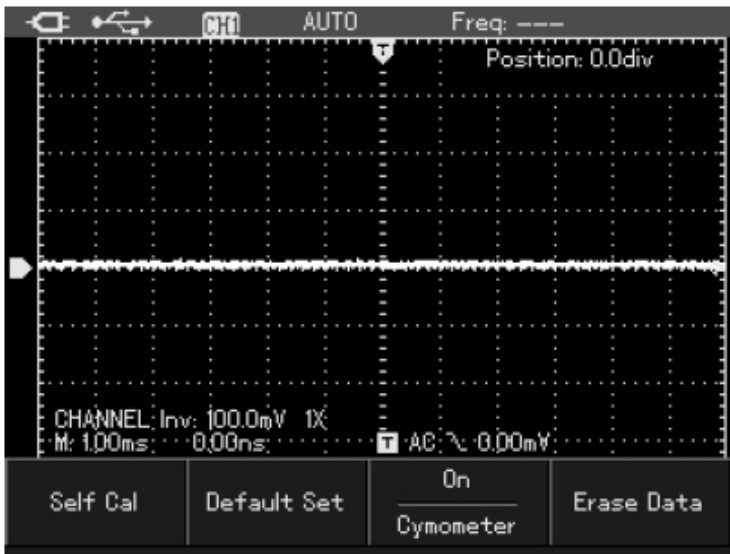
12. Símbolo da fase oposta da forma de onda.

13. Indicação do valor de deslocamento relativo à linha de centro horizontal.

### C. Restauração do Osciloscópio

Para restaurar o osciloscópio com as configurações de fábrica, por favor, siga as etapas a seguir:

1. Pressione o botão SHIFT. A palavra “Shift” deverá aparecer na parte superior direita da tela.
2. Pressione UTILITY para selecionar a função auxiliar de configuração. Quatro opções estarão disponíveis na tela.
3. Pressione o botão F2 e selecione “Default Set”. O osciloscópio aplicará as configurações de fábrica.



As seguintes configurações serão aplicadas:

Função	Configuração
Modo de Aquisição	Normal
s/div	1ms/div
V/div	100mV/div
Acoplamento de Trigger	DC
Tipos de Trigger	Automático
Formato de exibição	Vetor
Tempo contínuo	Automático
Interface	Clássico
Menu	Manual

## D. Métodos de Operação para o Menu de Funções

Os exemplos a seguir apresentam como selecionar funções com o menu do osciloscópio:

1. Pressione os botões funcionais no teclado e as opções definidas deverão aparecer na parte inferior da tela. Selecione a função correspondente com as teclas F1~F4 e então pressione OK para esconder o menu de funções.
2. Todos os botões com duas linhas são multifunções. Para aquisição das funções desejadas, pressione o botão SHIFT. A palavra “Shift” deverá aparecer na parte superior direita da tela. Pressione o botão de funções correspondente à função desejada.

## E. Ocultando o Menu

Pressione OK para ocultar todos os símbolos dos botões e o menu. Se precisar exibir os símbolos dos botões e o menu, pressione OK novamente.

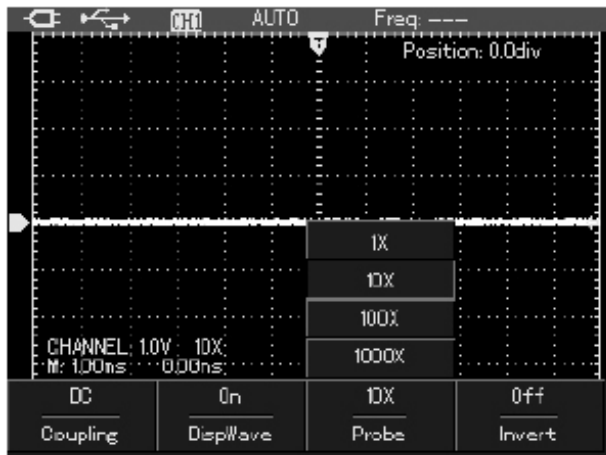
### Nota

- É possível ocultar o menu automaticamente, através da configuração da interface.

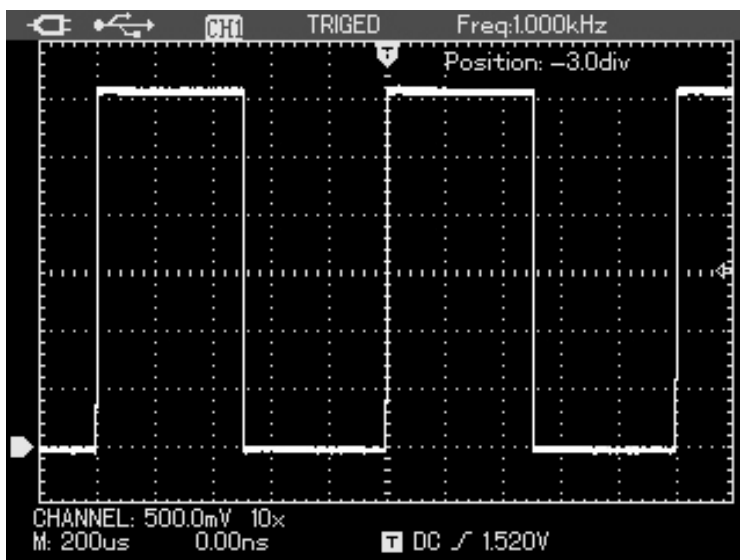
## F. Configurando o Sinal de Compensação da Ponta de Prova

Siga os passos a seguir:

1. Conecte a ponta de prova na entrada do osciloscópio com uma atenuação em 10x.
2. Configure o coeficiente de atenuação da ponta no instrumento. Isso deve ser feito para obter valores corretos na medição do eixo vertical. Pressione o botão CHANNEL e pressione F3, então selecione 10X.



3. Conecte a ponta de prova no gerador de sinal de compensação. Pressione AUTO e em alguns segundos aparecerá no display uma onda quadrada com 1kHz e 3Vpp.



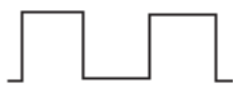
### G. Compensação da Ponta de Prova

Conectando a ponta de prova com o canal pela primeira vez, é necessário ajustar a compensação da ponta de prova para coincidir a ponta de prova com o canal de entrada. A ponta de prova sem a calibração de compensação pode causar erros nos resultados medidos. Para ajustar a compensação de ponta de prova, siga os passos a seguir:

1. Defina primeiramente o coeficiente de atenuação da ponta de prova em 10X e conecte a ponta de prova no canal de entrada. Conecte a ponta de prova no sinal de compensação.
2. Pressione o botão AUTO.
3. Observe a forma de onda no display.



sobrecompensação



compensação correta



subcompensação

4. Caso a forma de onda exibida seja “sobrecompensação” ou “subcompensação”, use a chave de ajuste para regular a capacitância variável até a “compensação correta”.

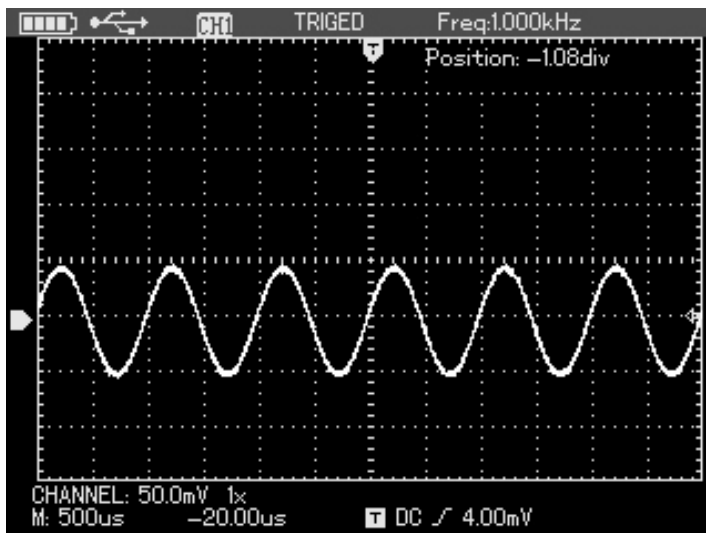


## H. Configuração do Sistema Vertical, Horizontal e Nível de Trigger

### 1. Sistema Vertical

Pressione o botão **V~mV** para ajustar o eixo vertical (V/div) do osciloscópio e ajuste o sinal na tela com o tamanho adequado.

Quando o símbolo do canal está estabilizado, pressione os botões cima/baixo para ajustar a posição da referência da base de tempo na tela com o tamanho adequado.



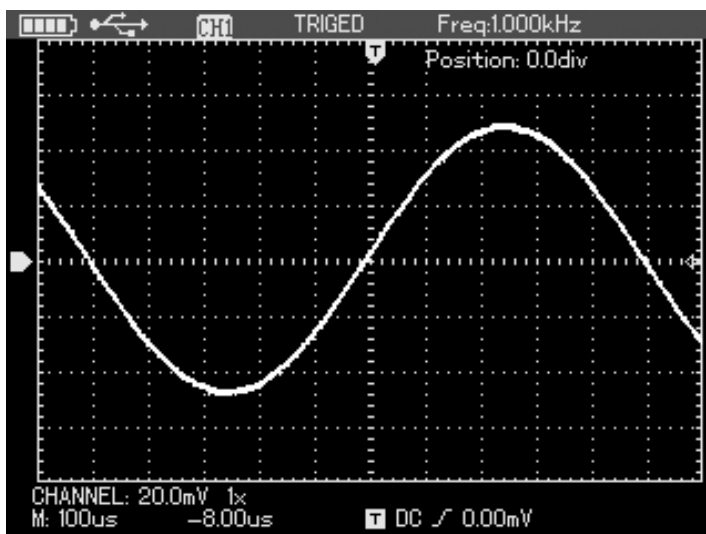
### Nota

- Pressione o botão **SELECT** para mudar a função desejada entre ajustar o deslocamento do canal vertical e o nível de trigger.

### 2. Sistema Horizontal

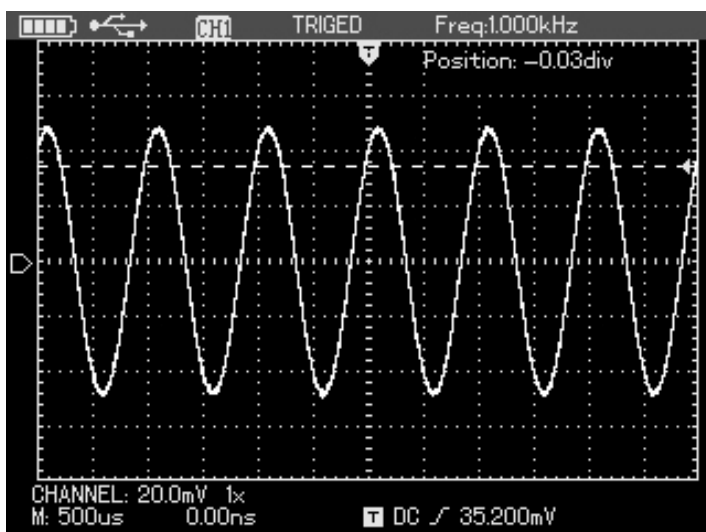
Pressione o botão **s~ns** para ajustar o eixo horizontal. A velocidade de varredura é 10ns~50s/div em passos de 1-2-5.

Pressione esquerda/direita para ajustar a posição horizontal do ponto de trigger e observar as informações pretrigger.



### 3. Nível de Trigger

Quando o nível de trigger estiver estabilizado, pressione cima/baixo para ajustar a posição do nível de trigger.



#### **Nota**

• Pressione o botão *SELECT* para mudar a função desejada entre ajustar o deslocamento do canal vertical e o nível de trigger. As operações acima serão mais detalhadas nos próximos capítulos.

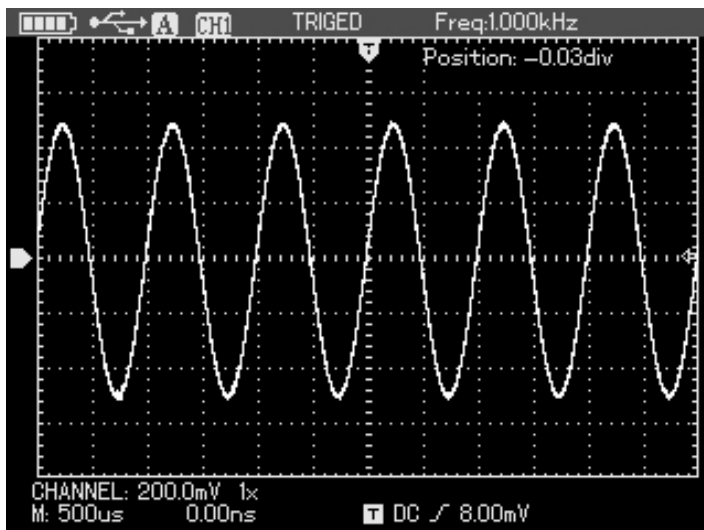
## I. Configuração Automática da Exibição da Forma de Onda

O MiniScope possui funções de configuração automática. Baseado no sinal de entrada, é possível um ajuste automático do coeficiente de deflexão vertical, verificando a base de tempo e os modos de trigger até a exibição da forma de onda adequada. Em aplicações de configurações automáticas, a frequência dos sinais medidos deve ser maior ou equivalente a 20Hz e a relação de duty maior que 1%.

### 1. Configuração Automática Completa do Sinal de Entrada

O MiniScope possui funções criativas de captura de sinais automáticos. Nessa função, o osciloscópio ajusta o eixo automaticamente com as mudanças de sinal de entrada e exibe a forma de onda na escala mais adequada. Para operar essa função, siga os passos a seguir:

1. Pressione o botão **SHIFT**. O símbolo “Shift” aparecerá na parte direita superior da tela.
2. Pressione o botão **AUTO** para selecionar a inicialização da função de configuração automática e um símbolo “A” aparecerá na parte superior da tela, indicando que a função foi iniciada.



#### Nota

- No modo de configuração automática, o trigger “automático” não deve ser alterado.
- Entrando nas configurações automáticas, as seguintes configurações serão obrigatórias:
  - No estado de base de tempo será mudado de não principal para principal;

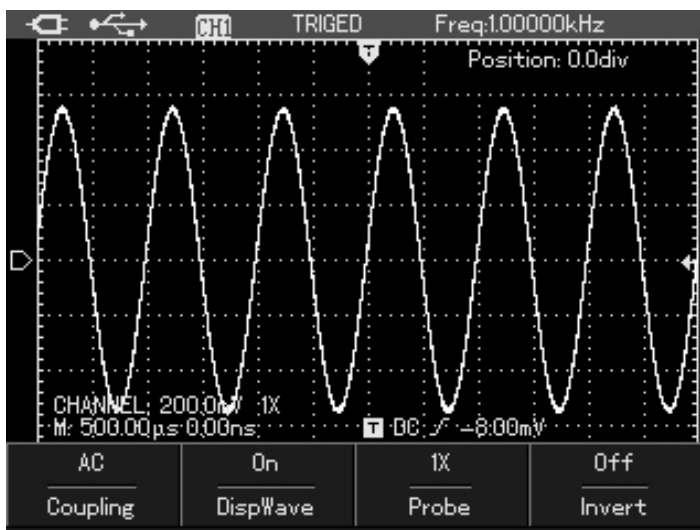
- O acoplamento do canal mudará para AC.

3. Modificando o coeficiente da escala vertical, base de tempo horizontal, posição vertical e horizontal, o instrumento sairá da função de configuração automática.

### J. Parar/Restaurar a Coleta de Dados

Siga os passos a seguir para parar/restaurar a coleta de dados:

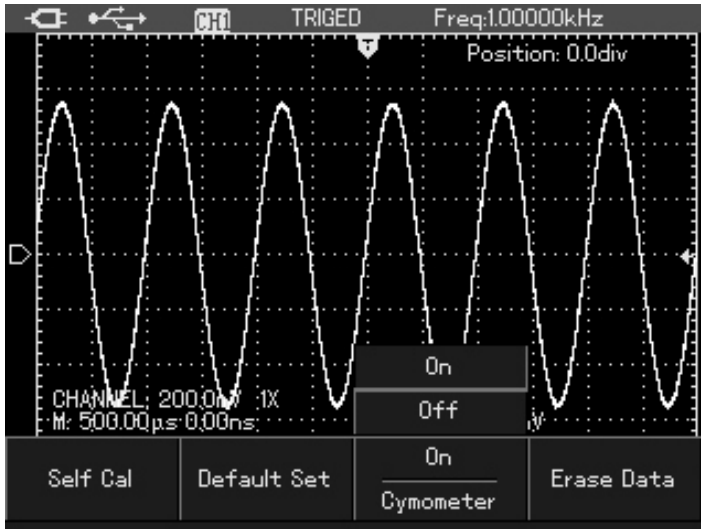
1. Pressione os botões **RUN/STOP**. O osciloscópio para a coleta de dados e o estado de trigger. O símbolo STOP deverá aparecer na parte superior da tela.
2. Pressione o botão **RUN/STOP** para restaurar a coleta de dados.



### K. Configuração do Frequencímetro

Siga os passos a seguir para configuração do frequencímetro:

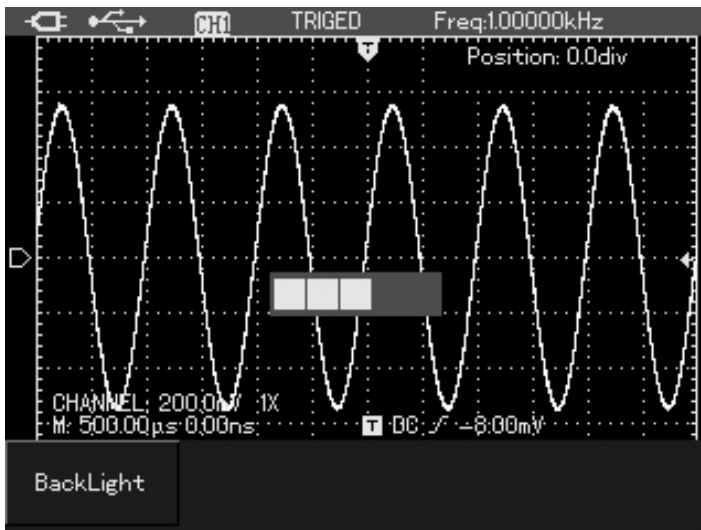
1. Pressione o botão **SHIFT**. O símbolo "Shift" aparecerá na parte superior direita da tela.
2. Pressione o botão **UTILITY** para mostrar o menu de funções auxiliares.
3. Pressione o botão **F3** para selecionar entre mostrar/ocultar o frequencímetro.



### L. Ajuste do Brilho de Tela

Siga os passos a seguir para o ajuste do brilho de tela:

1. Pressione o botão **SHIFT**. O símbolo "Shift" aparecerá na parte superior direita da tela.
2. Pressione o botão **ACQUIRE** para mostrar o menu "backlight".
3. Pressione o botão **F1** para ajustar o brilho.
4. Pressione **esquerda/direita** para ajustar o brilho com um valor adequado.
5. Pressione novamente **F1** para encerrar o ajuste.



### Nota

- Pressione o botão **AUTO**. O ajuste do brilho deverá fechar automaticamente.

## M. Armazenamento em Bitmap da Forma de Onda

Siga os passos a seguir para o armazenamento em Bitmap:

1. Pressione o botão **SHIFT**. O símbolo “Shift” aparecerá na parte superior direita da tela.
2. Pressione **OK** para armazenar a forma de onda internamente no instrumento.

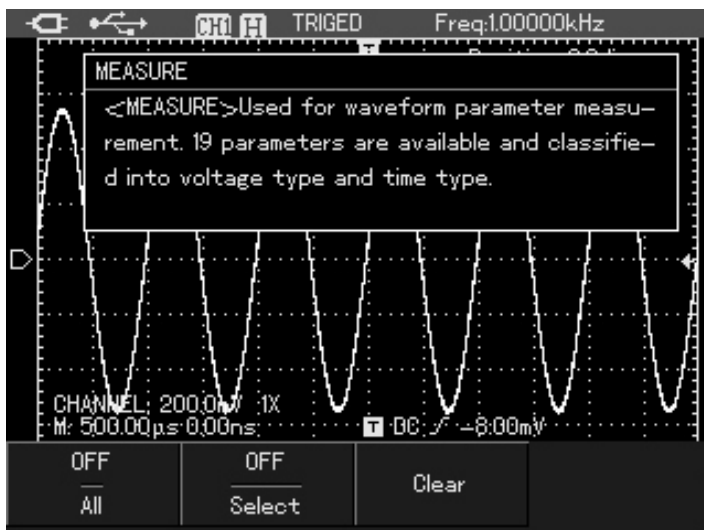
### Nota

• É possível armazenar até 10 grupos de forma de onda em bitmap e descarregar no computador através de software.

## N. Menu Help

Siga os passos a seguir para utilizar o menu de ajuda:

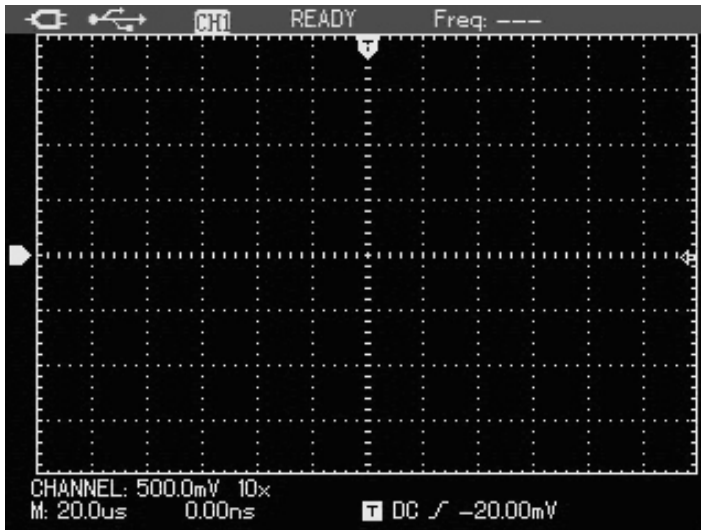
1. Pressione o botão **SHIFT**. O símbolo “Shift” aparecerá na parte superior direita da tela.
2. Pressione o botão **HELP** para abrir as funções de ajuda e um símbolo “H” aparecerá na parte superior da tela.
3. Pressione as teclas dos menus correspondentes para ver informações mais detalhadas de ajuda.
4. Repita os passos 1 e 2 para fechar a função de ajuda.



## ***O. Disparo Único de Trigger***

Siga os passos a seguir para utilizar o disparo único de trigger:

1. Pressione o botão **SINGLE**. O osciloscópio então estará no modo de disparo único.



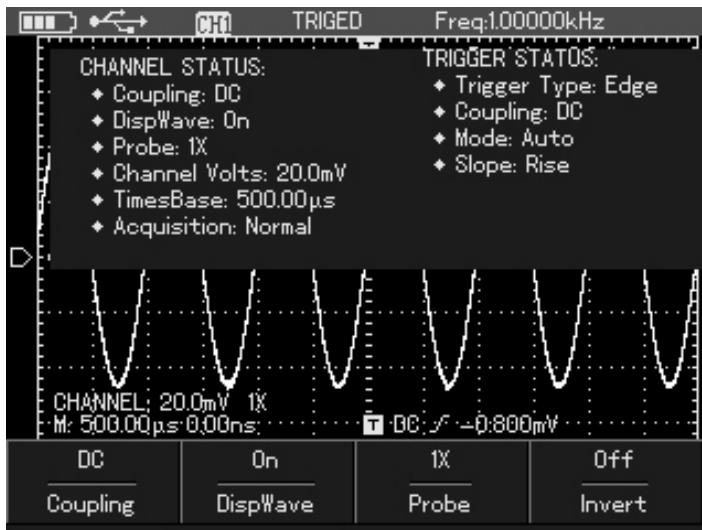
## ***P. Verificando os Parâmetros do Osciloscópio***

Siga os passos a seguir para verificar os parâmetros do osciloscópio:

1. Pressione o botão **SHIFT**. O símbolo "Shift" aparecerá na parte superior direita da tela.
2. Pressione o botão **STATUS** e as configurações presentes no osciloscópio aparecerão na tela.
3. Repita os passos 1 e 2 para sair desse modo.

### ***Nota***

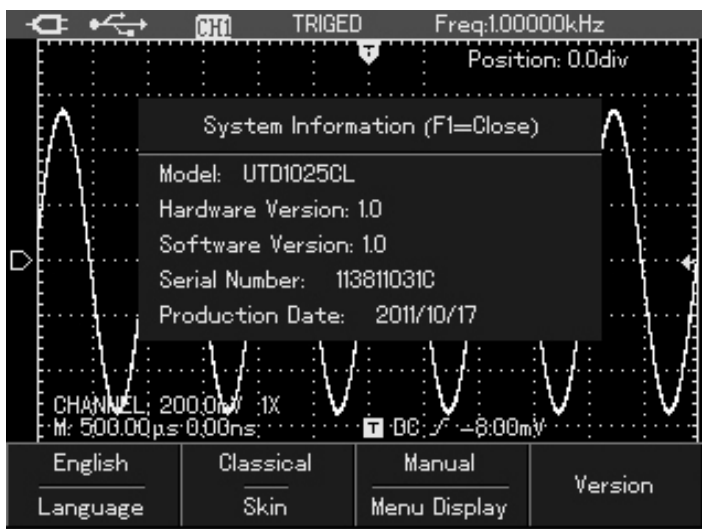
- Pressione o botão **AUTO** para fechar automaticamente as informações do osciloscópio.



### ***Q. Verificando as Informações de Sistema do Osciloscópio***

Siga os passos a seguir para verificar os parâmetros do osciloscópio:

1. Pressione o botão **SHIFT**. O símbolo “Shift” aparecerá na parte superior direita da tela.
2. Pressione o botão **CONFIGURE** para abrir o menu de configuração.
3. Pressione **F4** e o display exibirá informações como: modelo, hardware version, software version, etc.
4. Pressione **F1** para fechar a janela de informação do sistema.





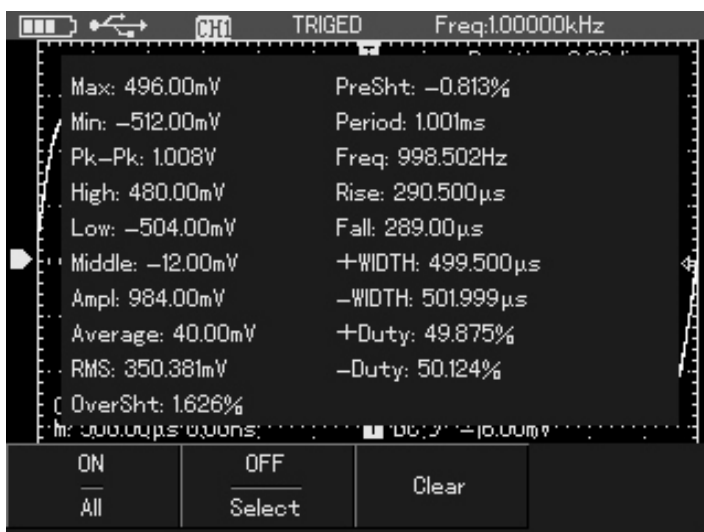
## R. Parâmetros de Medição Automáticos

Existem duas maneiras de medição de parâmetros automáticos, mostrando todos parâmetros ou individualmente definindo o máximo de 4 parâmetros.

### 1. Medição de todos parâmetros

Para visualizar todos parâmetros automaticamente, siga os passos a seguir:

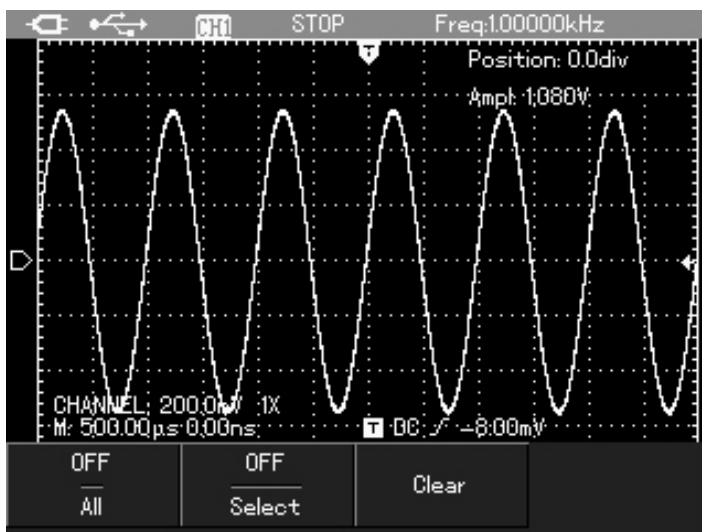
1. Pressione **MEASURE** para visualizar o menu de parâmetros.
2. Pressione **F1** para mostrar todos parâmetros de medição.



### 2. Customizar os parâmetros de medição

Para customizar os parâmetros de medição, siga os passos a seguir:

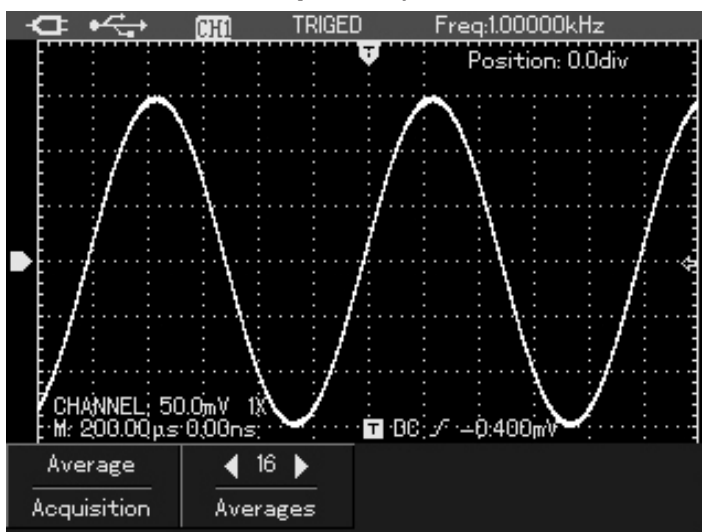
1. Pressione **MEASURE** para visualizar o menu de parâmetros.
2. Pressione **F2** e selecione o parâmetro desejado.
3. Pressione **SELECT** para confirmar. Podem ser selecionados até 4 parâmetros para visualização.
4. Pressione **F2** para sair do modo de customização.



### S. Suavizando a Forma de Onda

Para suavizar a forma de onda, siga os passos a seguir:

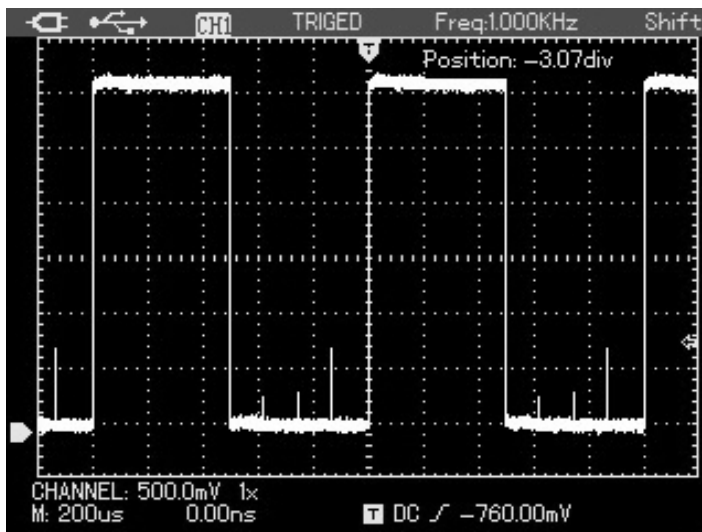
1. Pressione **ACQUIRE** para mostrar o menu de aquisição.
2. Pressione **F1** para selecionar o modo "average".
3. Pressione as setas **direita/esquerda** para selecionar o valor desejado.



### T. Exibição do Pulso de Pico pela Função de Valor de Pico

Esta função pode ser utilizada para mostrar resultados de 50ns ou superiores.

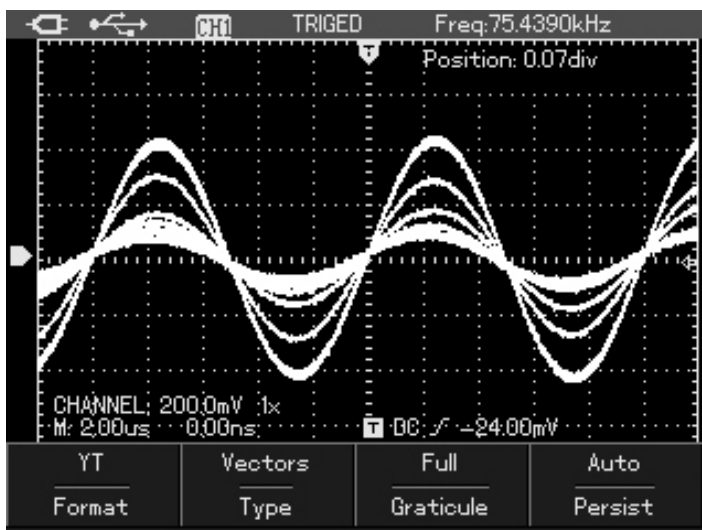
1. Pressione **ACQUIRE** para mostrar o menu de aquisição.
2. Pressione **F1** para selecionar o modo "Peak".



### U. Função “Persist” para Visualização da Forma de Onda

A função “Persist” pode ser utilizada para observar o sinal dinâmico continuamente.

1. Pressione **DISPLAY** para mostrar o menu.
2. Pressione **F4** para selecionar 1 segundo, 3 segundos, 5 segundos, ilimitado ou automático em um ciclo.

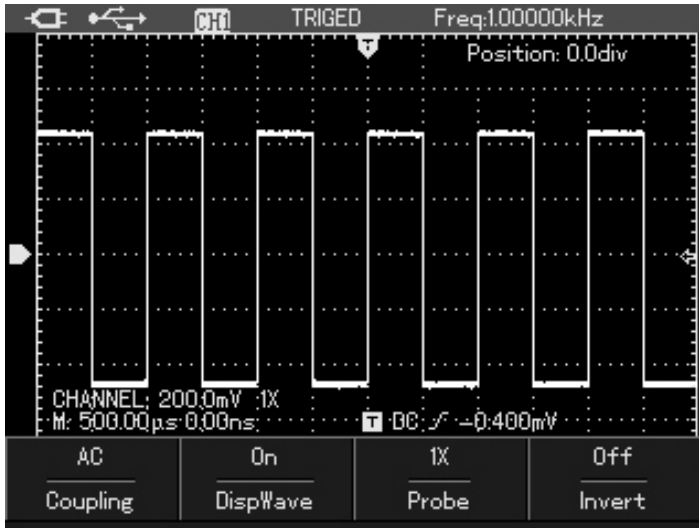


## V. Selecionando Acoplamento AC

Feita a restauração, o osciloscópio está com acoplamento DC e o display deve mostrar a tensão AC e DC. Selecione acoplamento AC quando desejar observar um pequeno sinal AC carregado em um sinal DC.

Para selecionar acoplamento AC, siga os passos a seguir:

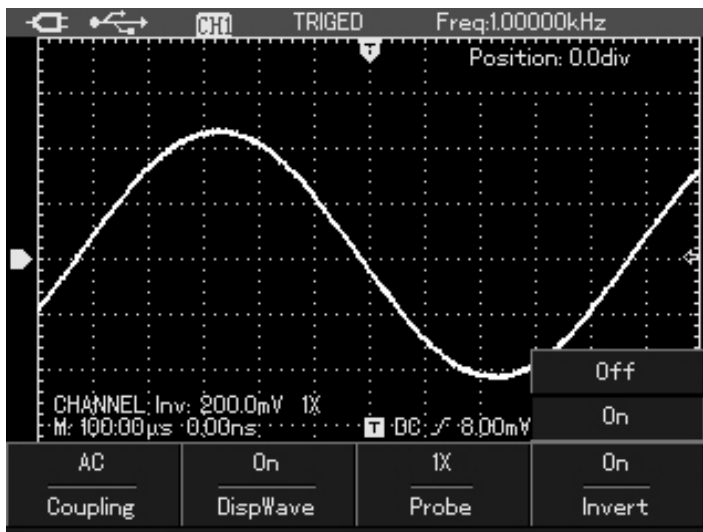
1. Pressione **CHANNEL** para mostrar o menu do canal.
2. Pressione **F1** para selecionar o acoplamento AC.



## W. Invertendo a Polaridade da Forma de Onda

Para visualizar a forma de onda invertida, siga os passos a seguir:

1. Pressione **CHANNEL** para mostrar o menu do canal.
2. Pressione **F4** para selecionar a inversão da polaridade da forma de onda.



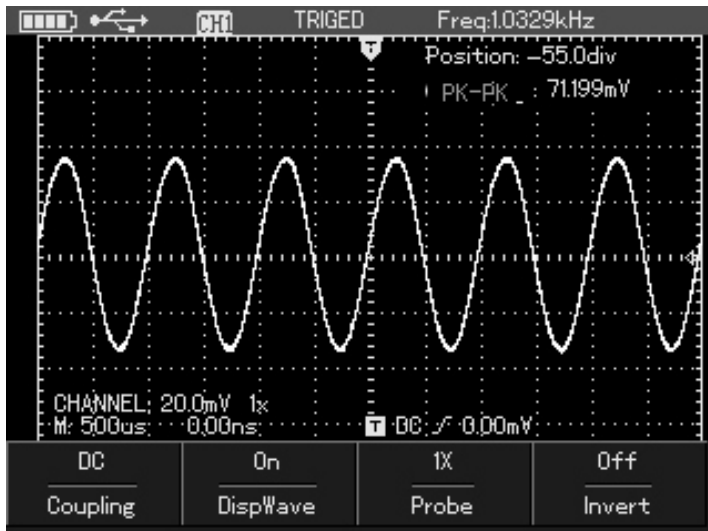
## X. Configuração Automática para Sinais com Polarização DC

A eficaz e exclusiva função de configuração automática do MiniScope torna possível uma rápida e completa configuração para sinais que contêm qualquer componente DC no modo de acoplamento DC.

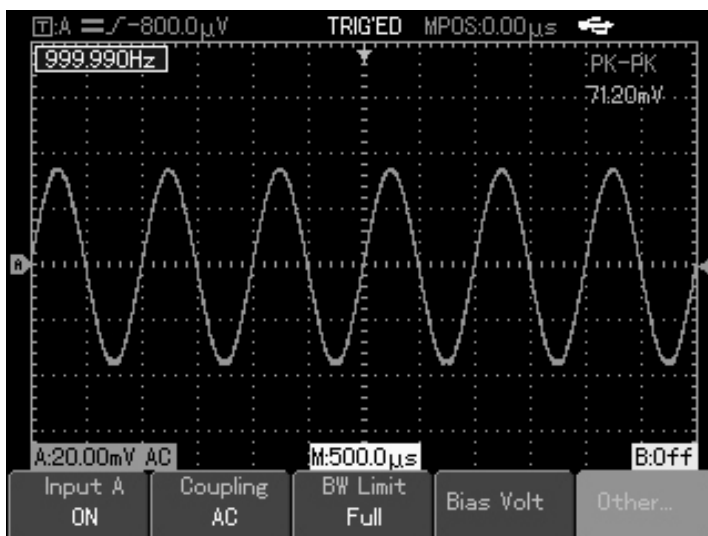
Um parâmetro de posição é exibido na parte superior esquerda da tela.

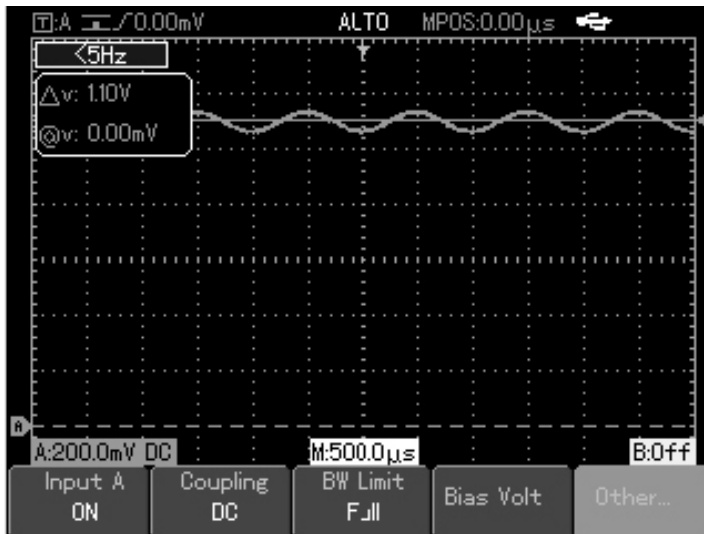
Posição: o parâmetro indica o valor de deslocamento do símbolo de referência do canal para a linha de centro horizontal. Sendo positiva, indica que o símbolo de referência do canal está acima da linha de centro horizontal. Por exemplo: coloque na entrada do canal AC um valor pico-a-pico de 70mV com onda senoidal contendo sinal de polarização DC de 1,1V. Defina no osciloscópio a visualização da forma de onda e leitura do valor de referência. Conecte o sinal no canal de entrada, defina o modo de acoplamento DC e realize as configurações automáticas. Verifique a forma de onda como na figura, onde:

- Posição: -55.0div indica que o símbolo de referência de deslocamento do canal está para baixo 55 divisões relativo a linha de centro horizontal. Baseado no eixo e deslocamento, podemos calcular a tensão de polarização DC:  $20\text{mV/div} \times 55\text{div} = 1.1\text{V}$
- Valor pico-a-pico: 71.199mV representa o valor AC de pico-a-pico para sinal e nível DC presente, que podem ser lidos diretamente pelo valor de média.
- Valor de média: 1.120V representa o nível DC do sinal e parâmetro do sinal que pode ser calculado facilmente baseado nos parâmetros.



Para osciloscópios tradicionais, é necessário definir o acoplamento AC e visualizar os parâmetros AC. Defina o canal como DC manualmente, ajuste o coeficiente da escala do canal vertical e verifique os parâmetros do sinal DC através do cursor, obtendo o valor final do teste, como nas figuras a seguir:





## 7) APLICAÇÕES DO MULTÍMETRO

Esse capítulo apresenta a função de multímetro e fornece exemplos simples para uso do menu e operações básicas. Pressione o botão **DMM/DSO** e o osciloscópio mudará da função osciloscópio para função multímetro.

### A. Conexão do Instrumento

Pontas de Prova com soquete banana de 3-4mm para as entradas: COM, V/Ω, µA/mA.

Um divisor de corrente de 10A: UT-M07.

### B. Instruções de Interface

Instruções:

1. : Indicação de bateria
2. AUTO: Indicação de configuração automática
3. Indicação dos tipos de medição:

Medição de tensão DC

Medição de tensão AC


Medição de corrente DC

Medição de corrente AC

Medição de resistência

Medição de diodo

 Teste de continuidade

 Medição de capacitância

4.  $\Delta$  Indicação de medição de valores relativos

5. Indicação do estado da operação: HOLD indica o congelamento da tela

6.  $0.995k\Omega$  Valor de referência da medição de valores relativos

7.  $DC\ 400.0mV$  Leitura principal do valor de medição

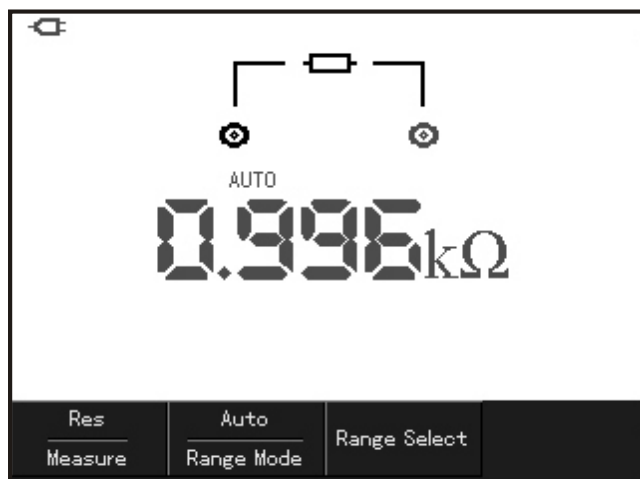
### **C. Medição de Resistência**

Para medição de resistência, siga os passos a seguir:

1. Pressione o botão **[R]** e o menu de resistência aparecerá na tela.

2. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $V\Omega\kappa\text{H}$ .

3. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



### **D. Teste de Diodo**

Para medição de diodo, siga os passos a seguir:

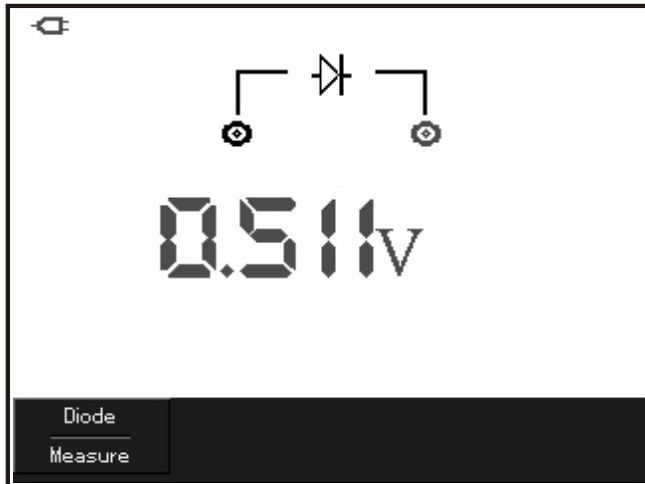
1. Pressione o botão **[R]** e o menu de resistência aparecerá na tela.

2. Pressione o botão **F1** e selecione diodo.

3. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $V\Omega\kappa\text{H}$ .

4. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.

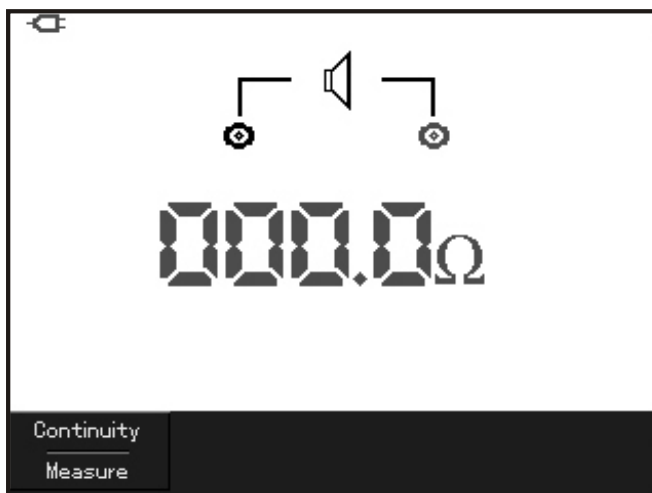




### ***E. Teste de Continuidade***

Para teste de continuidade, siga os passos a seguir:

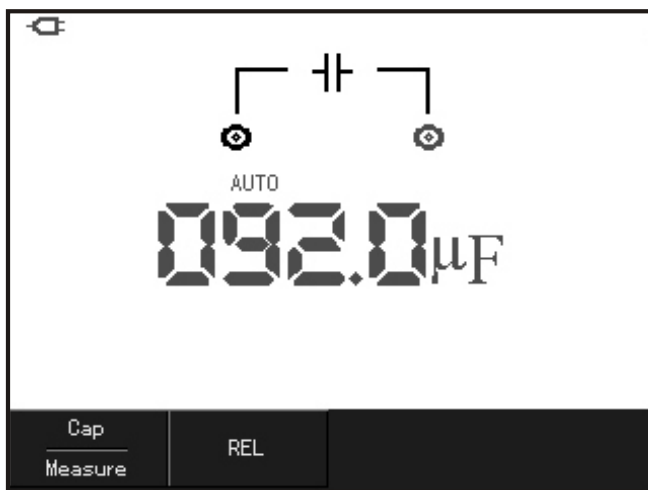
1. Pressione o botão **[R]** e o menu de resistência aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione continuidade.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $V\Omega K\text{H}$ .
4. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido. Caso a resistência seja menor que  $10\Omega$ , o instrumento emitirá um sinal sonoro.



## F. Medição de Capacitância

Para medição de capacitância, siga os passos a seguir:

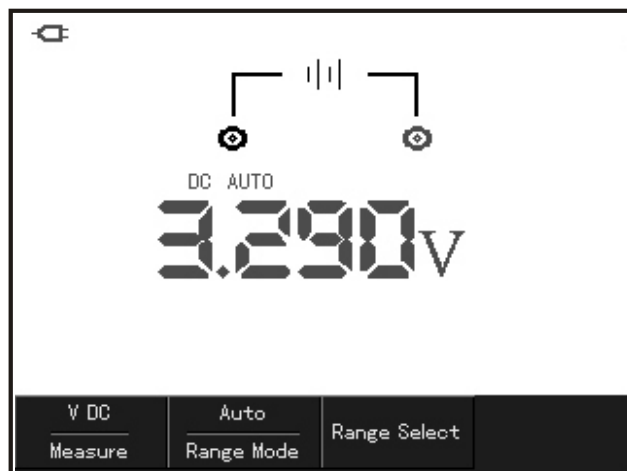
1. Pressione o botão **[R]** e o menu de resistência aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione capacitância.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $V\Omega\kappa\text{H}$ .
4. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



## G. Medição de Tensão DC

Para medição de tensão DC, siga os passos a seguir:

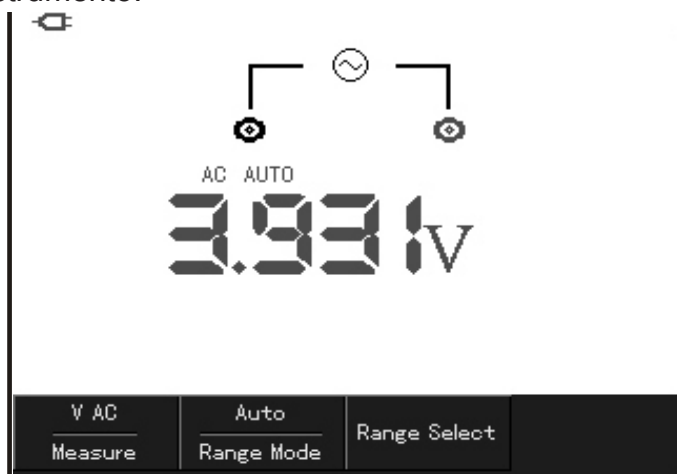
1. Pressione o botão **[V]** e o menu de tensão aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione VDC.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $V\Omega\kappa\text{H}$ .
4. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



## H. Medição de Tensão AC

Para medição de tensão AC, siga os passos a seguir:

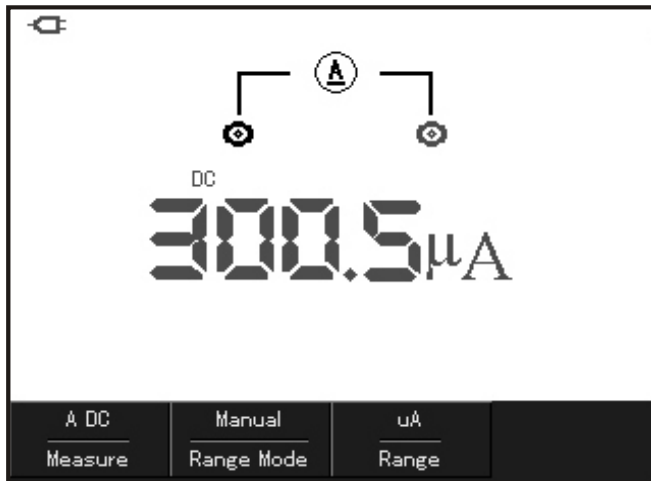
1. Pressione o botão **[V]** e o menu de tensão aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione VAC.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $V\Omega\text{---}$ .
4. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



## I. Medição de Corrente DC

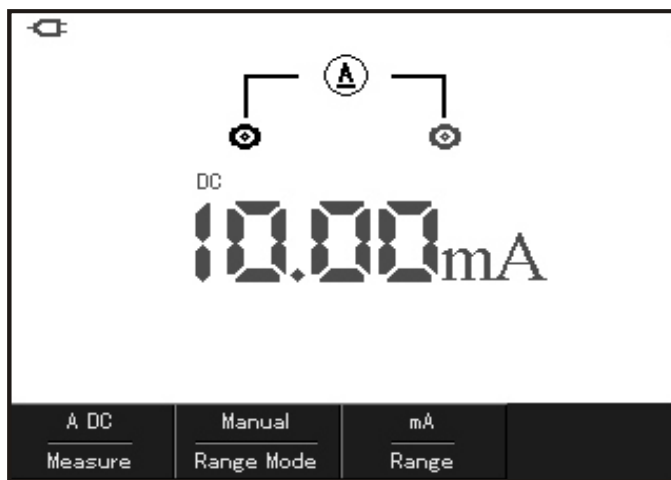
Para medições de corrente DC menores que 4mA, siga os passos a seguir:

1. Pressione o botão **[I]** e o menu de corrente aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione DC.
3. Pressione **F3** e selecione  $\mu\text{A}$ .
4. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $\mu\text{A}/\text{mA}$ .
5. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



Para medições de corrente DC menores que 400mA, siga os passos a seguir:

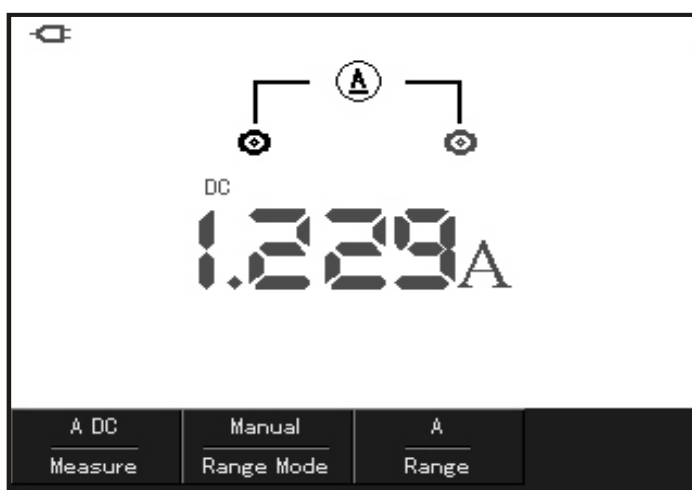
1. Pressione o botão **[I]** e o menu de corrente aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione DC.
3. Pressione **F3** e selecione mA.
4. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $\mu\text{A}/\text{mA}$ .
5. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



Para medições de corrente DC maiores que 400mA, siga os passos a seguir:

1. Pressione o botão **[I]** e o menu de corrente aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione DC.
3. Pressione **F3** e selecione A.
4. Insira o divisor de corrente de 10A nos terminais de entrada do instrumento e conecte as pontas de prova no divisor.
5. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.

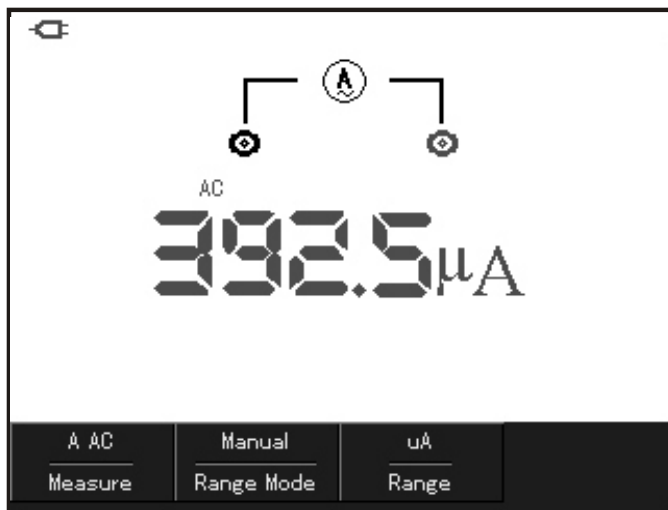
**Atenção:** nas medições de corrente maiores que 400mA, o fusível do instrumento irá queimar caso as pontas de prova estejam ligadas diretamente nas entradas  $\mu\text{A}/\text{mA}$  sem o uso do divisor de corrente de 10A.



## J. Medição de Corrente AC

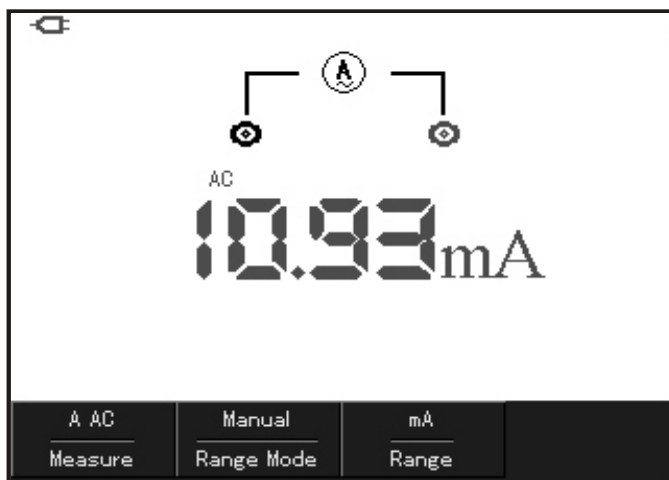
Para medições de corrente AC menores que 4mA, siga os passos a seguir:

1. Pressione o botão **[I]** e o menu de corrente aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione AC.
3. Pressione **F3** e selecione  $\mu\text{A}$ .
4. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $\mu\text{A}/\text{mA}$ .
5. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



Para medições de corrente AC menores que 400mA, siga os passos a seguir:

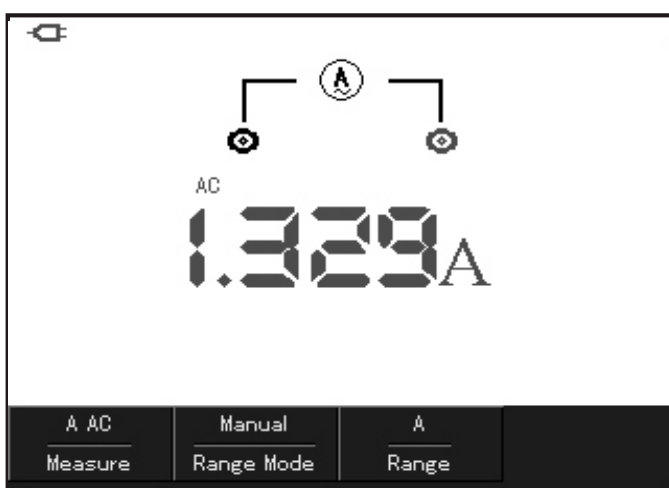
1. Pressione o botão **[I]** e o menu de corrente aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione AC.
3. Pressione **F3** e selecione mA.
4. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $\mu\text{A}/\text{mA}$ .
5. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.



Para medições de corrente AC maiores que 400mA, siga os passos a seguir:

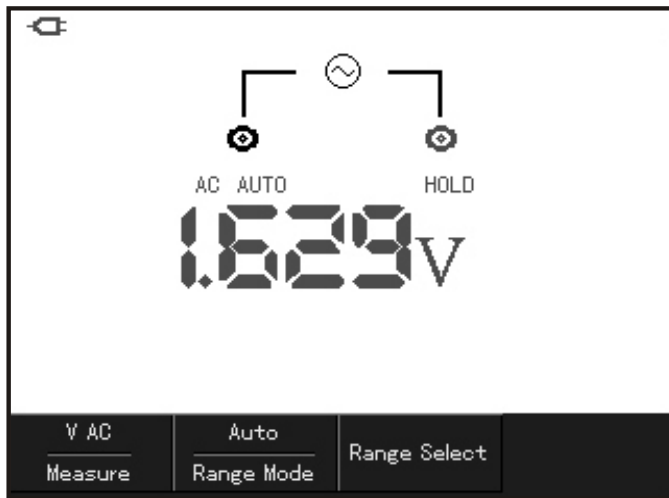
1. Pressione o botão **[I]** e o menu de corrente aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione AC.
3. Pressione **F3** e selecione A.
4. Insira o divisor de corrente de 10A nos terminais de entrada do instrumento e conecte as pontas de prova no divisor.
5. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.

**Atenção:** nas medições de corrente maiores que 400mA, o fusível do instrumento irá queimar caso as pontas de prova estejam ligadas diretamente nas entradas  $\mu$ A/mA sem o uso do divisor de corrente de 10A.



## K. Congelamento da Leitura

1. Pressione o botão **RUN/STOP** para congelar a leitura a qualquer momento.
2. Pressione novamente **RUN/STOP** para encerrar o modo de congelamento.



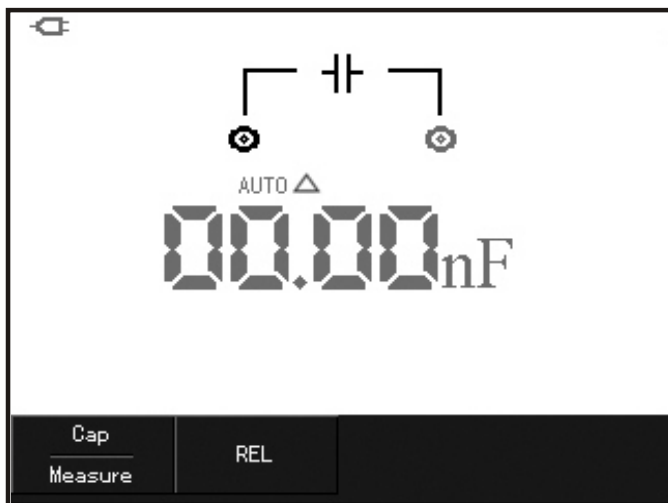
## L. Medição Relativa

A medição relativa exibe o atual valor na tela e define-o como um valor de referência.

O exemplo a seguir apresenta como operar a medição de capacitância em modo relativo. Primeiramente, obtenha um valor de referência:

1. Pressione o botão **[R]** e o menu de resistência aparecerá na tela.
2. Pressione o botão **F1** e selecione capacitância.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal COM e a vermelha no terminal com o símbolo  $V\Omega\text{kHz}$ .
4. Quando a leitura estabilizar, pressione **F2** para entrar na medição de modo relativo. O símbolo  $\Delta$  aparecerá na tela.
5. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido e verifique o resultado na tela do instrumento.

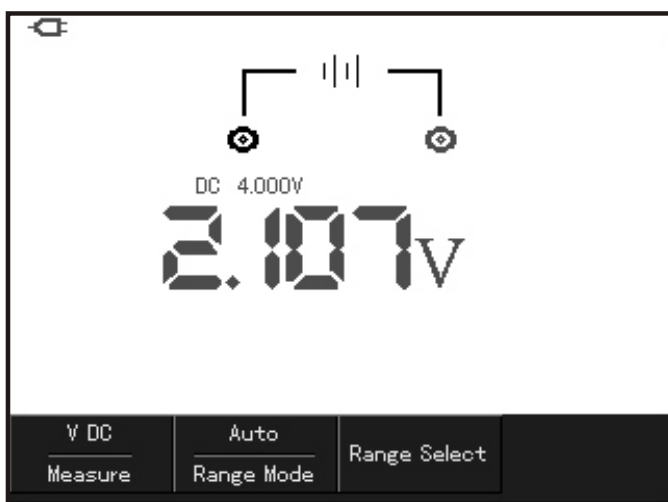




### ***M. Seleção de Faixa Manual/Automática***

O modo padrão do medidor é a seleção automática. Para mudar para seleção manual, siga os passos a seguir:

1. Pressionando o botão **[R]** ou **[V]**, o modo de seleção de faixa padrão é automático.
2. Pressione o botão **F2** para selecionar seleção de faixa manual.
3. Pressione **F3** para selecionar a faixa de medição desejada.
4. Pressione **F2** para retornar ao modo automático.



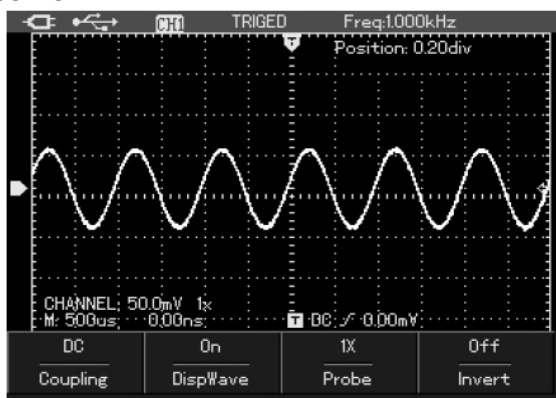
## 8) CARACTERÍSTICAS DO OSCILOSCÓPIO

Este capítulo irá introduzir as funcionalidades do MiniScope passo a passo, fazendo uma descrição detalhada de cada botão e sua funcionalidade no modo osciloscópio.

### A. Configuração do Sistema Vertical

#### 1. Configuração de Canal

O canal do osciloscópio possui um menu de configuração independente. Pressione **CHANNEL** e o sistema mostrará o menu de operações de canal como na figura abaixo.

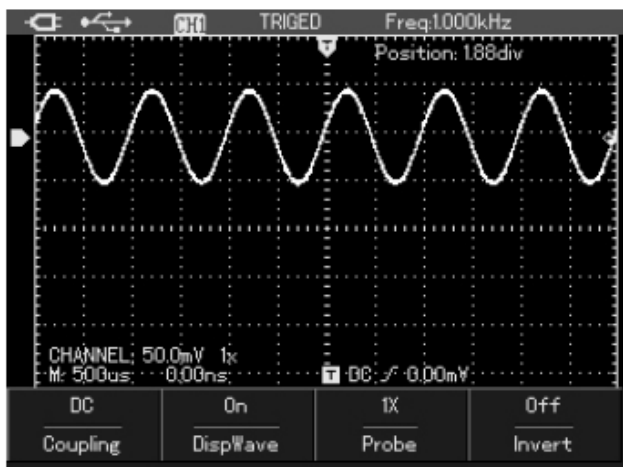


Verifique a tabela abaixo que demonstra as funcionalidades do menu:

<b>Coupling (Acoplamento)</b>	<b>DC</b>	Passa os componentes AC e DC do sinal de entrada.
	<b>AC</b>	Barra o componente DC do sinal de entrada.
	<b>Ground</b>	Mostra o nível DC de entrada com equivalência ao terra.
<b>Waveform (Forma de Onda)</b>	<b>ON</b>	Mostra a forma de onda no display.
	<b>OFF</b>	Retira a forma de onda do display.
<b>Probe (Ponta de Prova)</b>	<b>1X</b>	Baseando-se no coeficiente de atenuação da ponta de prova, selecione um deles para garantir a precisão da leitura vertical
	<b>10X</b>	
	<b>100X</b>	
	<b>1000X</b>	
<b>Invert (Inverter)</b>	<b>OFF</b>	A forma de onda é exibida de modo normal.
	<b>ON</b>	A forma de onda é exibida no modo de fase oposta.

## 2. Deslocamento Vertical da Forma de Onda

Quando cursor vertical do canal estiver preenchido, ou seja, sua utilização está habilitada, pressione **UP/DOWN** para alterar verticalmente a forma de onda do canal.



### Nota

• Quando o cursor vertical não estiver preenchido, ou seja, está desabilitado, pressione **SELECT** para que seu uso seja habilitado.

## 3. Configuração de Visualização da Forma de Onda

Pressione **CHANNEL** e em seguida pressione **F2** para mostrar ou não a forma de onda no display.

## 4. Configuração da Atenuação da Ponta de Prova

Para cooperar com a configuração do coeficiente de atenuação da ponta de prova, é solicitado que o coeficiente selecionado na ponteira seja o mesmo correspondente no Menu CHANNEL. Por exemplo, se na ponta de prova do osciloscópio a atenuação selecionada for 10:1, também é necessário que no menu CHANNEL seja selecionado a atenuação correspondente 10x.

Para isso, no menu **CHANNEL**, pressione **F3** para configurar a atenuação. Verifique a tabela abaixo com a configuração da atenuação da ponta de prova e a correspondente seleção no menu.

Atenuação da Ponta de Prova	Seleção Correspondente no Menu
1:1	1x
10:1	10x
100:1	100x
1000:1	1000x

### **Nota**

• *Essa configuração auxilia na precisão das medidas.*

## **B. Configuração do Sistema Horizontal**



### **1. Mudança da Base de Tempo**

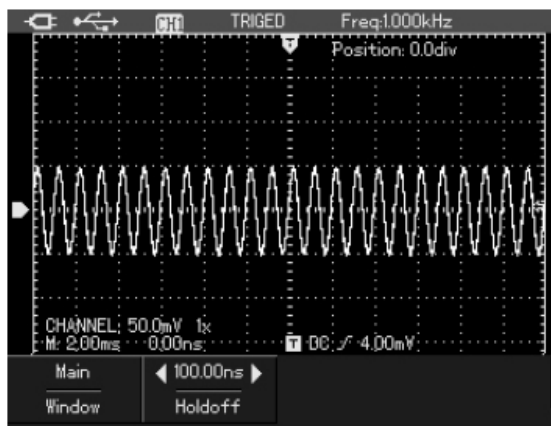
Pressione o botão “**s-ns**” para retardar ou acelerar a velocidade de escaneamento entre 10ns/div até 50s/div.

### **Nota**

• *Na faixa mínima da base de tempo pode haver variações dependendo dos diversos tipos de forma de onda.*

### **2. Deslocamento Horizontal da Forma de Onda**

1. Pressione as setas para a direita  ou esquerda  para ajustar a profundidade do pré-trigger. A posição do trigger geralmente é ajustado no centro horizontal da tela e pode-se visualizar as 6 divisões do pré-trigger e informação de atraso. Através do ajuste da posição horizontal da forma de onda, pode-se visualizar mais informações do pré-trigger, e, baseando-se nesses dados, pode-se visualizar o status da forma de onda antecedente ao trigger. Por exemplo, se capturar alguma falha produzida durante o start do circuito, pode-se encontrar a razão observando e analisando os dados do pré-trigger.
2. Pressione o botão **HORIZONTAL** para abrir o menu de configuração horizontal como mostrado na figura abaixo.



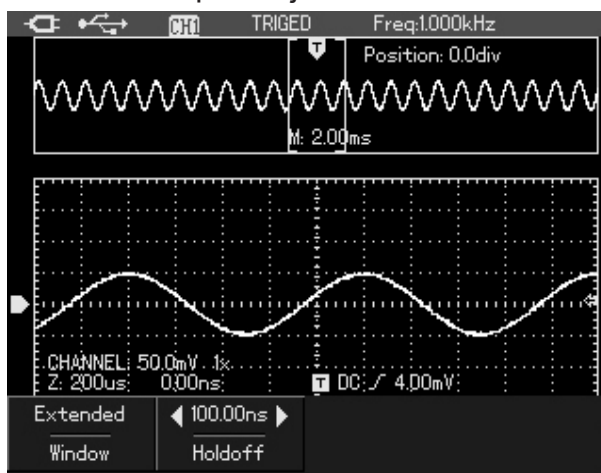
Há duas opções de funções no menu de configuração horizontal: extensão da janela e trigger hold off.

### 3. Função Extensão da Janela

No menu **HORIZONTAL** de configuração, pressione a tecla **F1** para abrir a função de extensão da janela e ampliar a sessão da forma de onda, checando os detalhes da imagem.

A base de tempo na janela principal e na janela estendida devem ser a mesma.

Veja na figura abaixo o exemplo de janela estendida e sua configuração.



O display superior mostra a forma de onda original. Depois de pressionar o botão **OK** para esconder o menu, a área da forma de onda pode ser movimentada pelas setas **direita** ou **esquerda** e aumentar ou reduzir a secção da área pela tecla **“s-ns”**.

O display inferior mostra a forma de onda pós-seleção de sua parte no display superior da seleção da forma de onda original.

### Nota

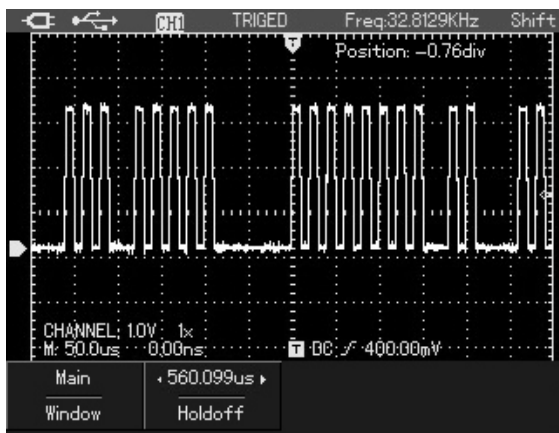
• A resolução da base de tempo na janela estendida aumenta quando comparada com a base tempo principal, como exemplo na figura acima. Como a forma de onda mostrada no display inferior é correspondente à secção selecionada da parte superior do display, é possível aumentar a extensão da base de tempo através de ajuste com os botões “s-ns”.

## 4. Ajuste do Tempo de Disparo Hold Off

No menu **HORIZONTAL**, pressione **direita** ou **esquerda** para ajustar o tempo de hold off (100ns ~ 1.5s). Use esse ajuste para observar por completo a forma de onda.

O tempo de Hold Off nada mais é que um ajuste do período de coleta de dados do osciloscópio, de uma integral múltipla e síncrona ao período da forma de onda complexa a ser medida.

Por exemplo, na figura abaixo o sinal medido é uma combinação de ondas. Pressione **HORIZONTAL** para abrir o menu de configuração e pressione **direita** ou **esquerda** para ajustar o tempo de hold off. O tempo de disparo hold off pode variar até que a forma de onda estabilize.



### Nota

• O tempo de disparo hold off só pode ser ajustado através do menu **HORIZONTAL**.

• O tempo hold off é ligeiramente mais curto do que um “grande período” de tempo. Por exemplo, quando se observa o sinal de comunicação RS-232, o tempo de hold off é ligeiramente mais curto do que o tempo de início de borda

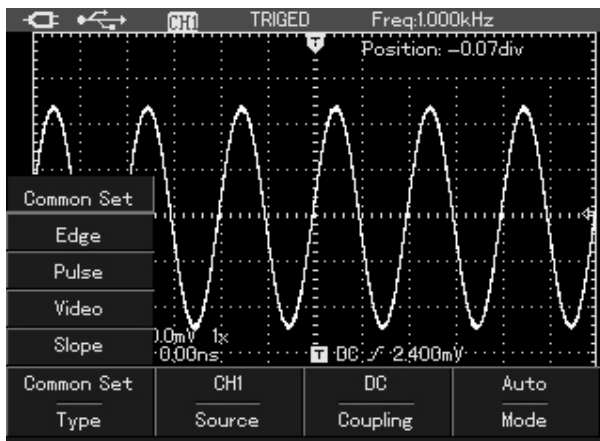
de cada quadro de dados. É fácil de se obter uma sincronização estável.

### C. Configuração do Sistema de Trigger

O trigger é que decide quando iniciar a coleta de dados e exibição da forma de onda no osciloscópio. Se o trigger for ajustado corretamente, deve transformar a exibição instável em forma em uma onda significativa. Nessa coleta de dados, o osciloscópio deverá recolher dados suficientes para desenhar a forma de onda à esquerda do ponto de disparo. Na espera da ocorrência das condições de trigger, ele deve coletar continuamente dados suficientes para desenhar a forma de onda a direita do ponto de disparo.

A função trigger do osciloscópio pode ser ajustada pela função da tecla TRIGGER. Nota-se que o nível de trigger é usado para ajustar a tensão relativa do sinal ao ponto de trigger.

Pressione o botão **TRIGGER** para abrir o menu e pressione **F1** para mudar entre os diferentes tipos de trigger, como mostrado na imagem seguinte:



### 1. Controle de Trigger

Quatro tipos de trigger são encontrados nessa configuração: edge (borda), pulse width (largura de pulso), vídeo e slope. No menu **F1** nota-se que cada tipo de trigger possui funções diferentes e um modo de configuração original para ajustar sua fonte, acoplamento e modos de trigger.

**Trigger tipo Edge:** efetua o disparo quando o sinal é ajustado por borda de descida ou subida. Tem como função mudar a posição vertical do ponto de disparo no trigger tipo borda pela configuração do nível de trigger, isto é, o ponto de intersecção do nível de disparo e a borda do sinal na interface.

**Trigger tipo Pulse Width:** o disparo irá ocorrer quando a largura de pulso do sinal disparado atinge as condições e ajustes necessários.

**Trigger tipo Vídeo:** para efetuar o disparo do sinal na vertical ou horizontal do sinal padrão de vídeo.

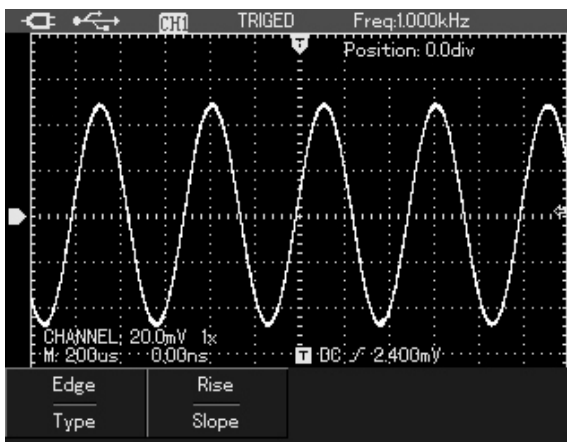
**Trigger tipo Slope:** a condição de disparo é que o sinal esteja aumentando ou diminuindo sua velocidade.

**Nota**

• *Mais informações e notas sobre trigger serão apresentadas nos próximos capítulos.*

**2. Especificações de Trigger**

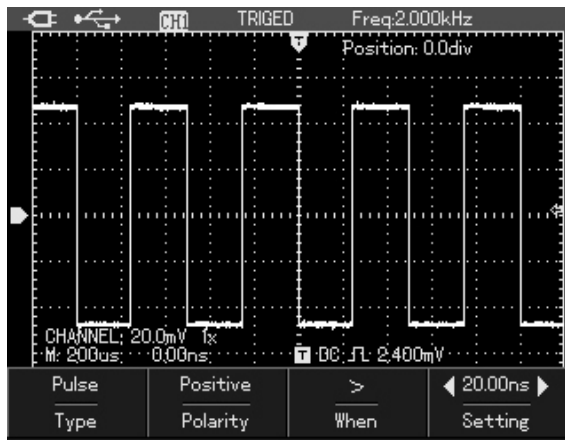
**Trigger tipo Edge:** é o trigger no limiar do disparo do sinal de entrada tipo borda. Sua configuração é mostrada na imagem e tabela abaixo.



FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Tipo de Trigger (Type)	Edge (Borda)	Configura o disparo como sendo por borda.
Slope (Alternado)	Rise (Subida)	Ajusta o disparo do sinal em borda de subida.
	Fall (Descida)	Ajusta o disparo do sinal em borda de descida.

**Trigger tipo Pulse Width:** trigger tipo largura de pulso define o tempo de disparo baseado na largura do pulso. Pode-se capturar pulsos anormais pela configuração e condições da largura de pulso.

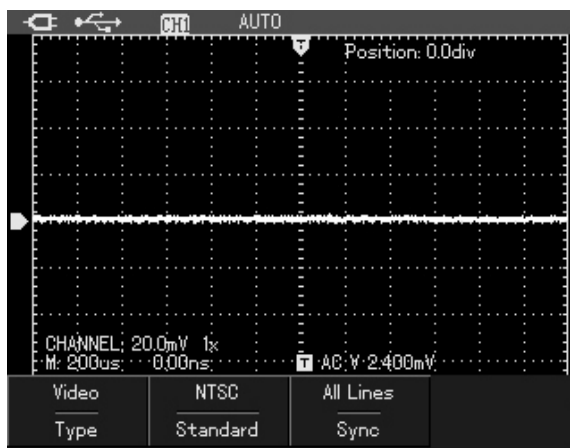




Veja na tabela abaixo as funcionalidades desse tipo de configuração:

<b>FUNÇÃO DO MENU</b>	<b>CONFIGURAÇÃO</b>	<b>INSTRUÇÃO</b>
Tipo de Trigger (Type)	Pulse Width (Largura de Pulso)	Ajusta o tipo de trigger que desejar.
Polaridade (Polarity)	Positive (Positivo)	Ajusta a largura de pulso positiva conforme o disparo do sinal.
	Negative (Negativo)	Ajusta a largura de pulso negativa conforme o disparo do sinal.
Condições de Largura de Pulso (When)	=	Efetua o disparo quando a largura de pulso do sinal for igual ao valor configurado.
	<	Efetua o disparo quando a largura de pulso é maior do que o valor configurado.
	>	Efetua o disparo quando a largura de pulso é menor do que o valor configurado.
Intervalo de Tempo da Largura de Pulso	---	Ajusta o intervalo de tempo da largura de pulso nas condições de exibição do menu. Para o ajuste, utilize as setas direita/esquerda.

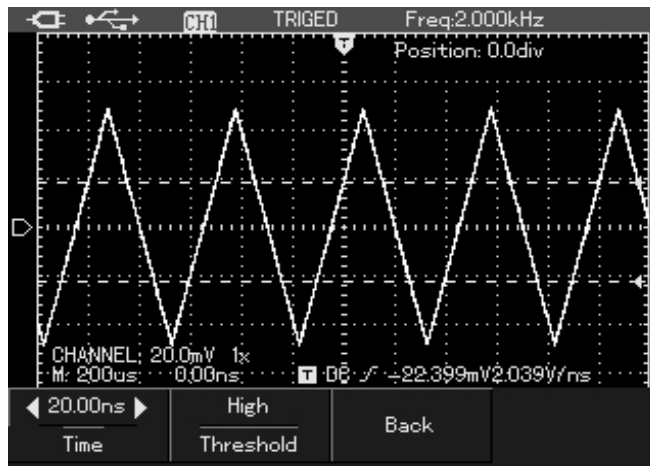
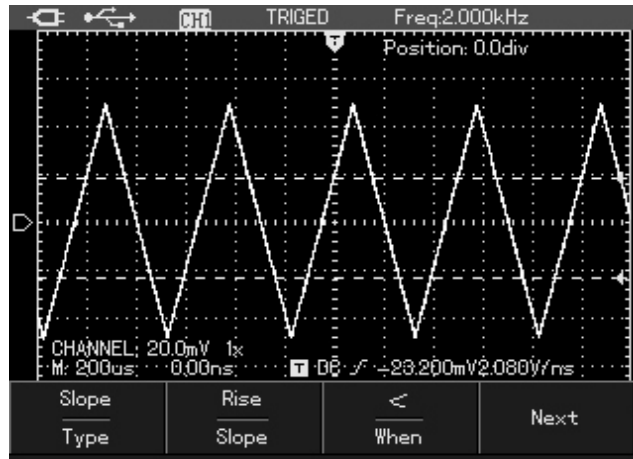
**Trigger tipo Vídeo:** selecione o trigger tipo vídeo e dispare na linha vertical ou horizontal do padrão NTSC ou PAL do sinal de vídeo.



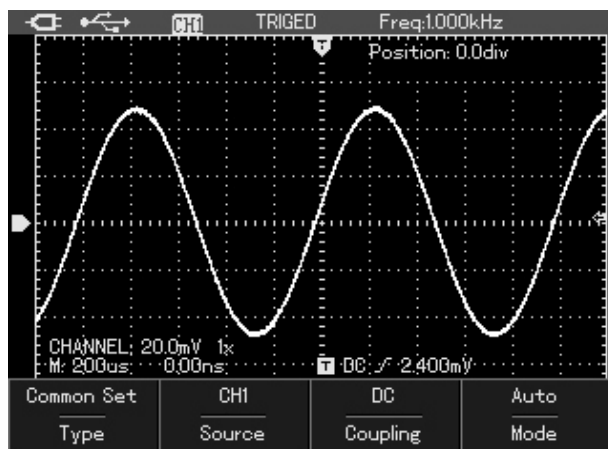
FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Tipo de Trigger (Type)	Video	Ajusta o tipo de disparo como Video.
Padrão (Standard)	PAL	Sistema de vídeo aplicável ao sistema PAL.
	NTSC	Sistema de vídeo aplicável ao sistema NTSC.
Sincronização (Sync)	All lines (Todas as Linhas)	Ajusta horizontalmente o disparo de sincronização.
	Odd Field (Campo Ímpar)	Ajusta o disparo da sincronização no campo ímpar.
	Even Field (Campo Par)	Ajusta o disparo da sincronização no campo par.

**Trigger tipo Slope:** selecione esse tipo de trigger e produza o disparo quando a ascendência ou declive de velocidade do sinal encontra-se nas condições dos valores pré-ajustados.

<b>FUNÇÃO DO MENU</b>	<b>CONFIGURAÇÃO</b>	<b>INSTRUÇÃO</b>
Tipo de Trigger (Type)	Slope	Ajusta o tipo de trigger como Slope.
Slope	Ascendência (Rise)	Seleciona o limiar entre a borda de subida do sinal disparado.
	Queda (Fall)	Seleciona o limiar entre a borda de descida do sinal disparado.
Condições do Slope (When)	>	Dispara quando o sinal entre os limiares é maior do que a taxa de variação do valor ajustado.
	<	Dispara quando o sinal entre os limiares é menor do que a taxa de variação do valor ajustado.
	=	Dispara quando o sinal entre os limiares se equivale à taxa de variação do valor ajustado.
Next (Próx. Página)	---	Segunda página desse menu.
Intervalo de Tempo (Time)	---	Ajusta a taxa de variação e, sob as condições de exibição do menu, define o intervalo de tempo da largura de pulso pelas teclas esquerda/direita.
Limiar (Threshold)	Nível Baixo (Low Level)	Desloca o limiar de nível baixo pelas teclas cima/baixo.
	Nível Alto (High Level)	Desloca o limiar de nível alto pelas teclas cima/baixo.
	Nível Alto/Baixo (Low-High Level)	Desloca o limiar de nível alto/baixo pelas teclas cima/baixo.
Back (Retornar)	---	Retorna à primeira página do menu.



**Configuração Comum de Trigger:** a Configuração Comum, uma das opções de seleção de trigger (Common Set), é usada para configurar as opções comuns de trigger conforme imagem e tabela abaixo.



FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Tipo de Trigger (Type)	Configuração Comum (Common Set)	Ajusta as opções normais de trigger.
Fonte do Trigger (Source)	CH1	Ajusta o CH1 conforme informações da fonte do sinal.
Acoplamento (Coupling)	AC	Barra as componentes DC do sinal.
	DC	Passa as componentes AC e DC do sinal.
	Rejeição Alta Frequência (HF Rejection)	Barra as componentes de alta frequência maior que 80kHz.
Modo de Disparo (Mode)	Automático (Auto)	Automaticamente captura a forma de onda sem detectar qualquer condição de disparo.
	Normal	Captura a forma de onda somente se as condições de trigger forem efetuadas.

### **Nota**

• O menu de configuração geral também pode ser definido por caminhos de atalho. Veja nas etapas abaixo:

1. Pressione a tecla **SHIFT**. O símbolo “Shift” deve aparecer no canto superior direito da tela.
2. Pressione **F1** para mostrar as configurações gerais de Trigger.

### **D. Explicando Alguns Termos**

**1. Trigger Source (Fonte de Trigger):** a fonte de informação de disparo é o canal de entrada CH1.

- Canal de Entrada: a fonte de informação do canal mais usado é o CH1. O canal selecionado como fonte de informação do disparo está sob sua operação normal.

**2. Trigger Mode (Modo de Disparo):** resolve modos de atividade do osciloscópio sob nenhum status de evento de trigger. Três modos são encontrados nesse quesito: automático, normal e single (disparo único).

- Disparo Automático (Auto): quando nenhum status de sinal de entrada é disparado, o sistema deve coletar automaticamente os dados da forma de onda, permitindo escanear a linha de base na tela. Quando há um disparo do sinal, esse modo deve mudar para o escaneamento do disparo e sincronizar com o sinal.

**Nota**

• Quando escanear a forma de onda que está ajustada a 50ms/div ou numa base de tempo mais baixa, o osciloscópio deve entrar no modo SCAN.

- Disparo Normal (Normal): o osciloscópio deve coletar a forma de onda sob o modo de disparo normal apenas se as condições de trigger forem conhecidas.

- Disparo Único (Single): sob o modo de disparo único, pressione a tecla **SINGLE** uma vez e o osciloscópio deve aguardar o disparo. Quando o mesmo for detectado, deve coletar e mostrar a forma de onda e então congelá-la no display.

**3. Trigger Coupling (Acoplamento de Disparo):** resolve qual componente do sinal será transmitida ao disparar o circuito. Os tipos de acoplamento incluem: DC, AC, HF Rej (rejeição a alta frequência).

- DC: passa todas as componentes do sinal.

- AC: barra a componente DC e atenua o sinal menor que 10Hz.

- Rejeição a Alta Frequência (HF Rej): atenua as componentes de alta frequência acima de 80kHz.

**4. Pré-disparo/Atraso de disparo (Pretrigger/delay trigger):** dados são coletados antes/depois do evento de disparo. Geralmente, o disparo é ajustado no centro horizontal da tela. Você pode observar 6 divisões de pretrigger e informação de atrasos. Pode-se ajustar a posição horizontal da forma de onda para se visualizar melhor as informações de pretrigger.

Por exemplo, se capturar uma falha quando o circuito está ligado, podemos encontrar a razão da ocorrência da falha pela observação e análise dos dados do pretrigger.

## 9) CONFIGURAÇÃO DO MODO DE AQUISIÇÃO

Pressione a tecla **ACQUIRE** para entrar no menu de modo de aquisição, como mostrado na tabela seguinte:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Acquisition (Aquisição)	Normal	Configura como comum o modo de aquisição.
	Peak (Pico)	Configura como modo de aquisição os valores de pico.
	Average (Média)	Configura como aquisição os valores médios e demonstra a frequência média.
Averages - Médias (apenas no modo average)	2 ~ 256	Configura a frequência média em passos de múltiplos de 2 (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256). Para efetuar essa seleção, utilize as setas esquerda/direita.

### Nota

- *Selecione o modo normal de aquisição para observar um único sinal.*
- *Selecione o modo de pico (peak) para observar o invólucro do sinal para evitar confusão com o sinal comum.*
- *Selecione o modo de média (average) para reduzir o ruído aleatório do sinal exibido e o valor médio da frequência deve passar com múltiplos de 2, definindo a seleção média de 2 ~256.*

### A. Explicando Alguns Termos

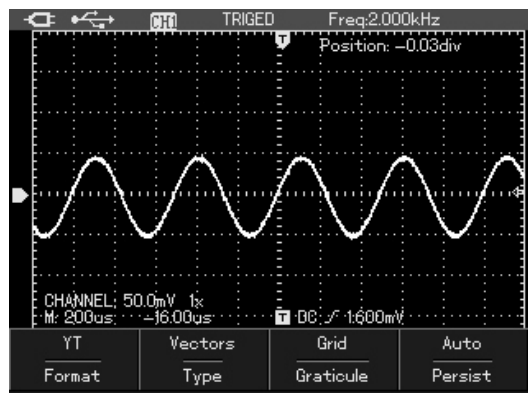
**1. Normal Mode (Modo Normal):** o osciloscópio coleta o sinal para construir a forma de onda com o mesmo intervalo de tempo.

**2. Peak Mode (Modo Pico):** neste modo de aquisição, o osciloscópio deve descobrir o valor máximo e mínimo do sinal de entrada em cada intervalo de aquisição e mostrar a forma de onda por esses valores. Portanto, o instrumento pode adquirir e exibir pulsos estreitos ou esses pulsos serão mostrados sob o modo normal de aquisição e o ruído aparece mais alto.

**3. Average Mode (Modo Média):** sob esse modo, o osciloscópio irá adquirir diversas formas de onda para calcular o valor médio e exibir a forma de onda final, portanto, reduzindo o ruído aleatório.

## 10) CONFIGURAÇÃO DO DISPLAY

Pressione a tecla **DISPLAY** para entrar no menu, como mostrado na figura abaixo.



FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Format (Formato)	YT	Indica a relação entre a tensão (vertical) e a base de tempo (horizontal).
Type (Tipo)	Vectors (Vetores)	Visualiza-se a ligação entre os pontos da captura dos dados.
	Points (Pontos)	Visualiza-se a aquisição diretamente em pontos.
Graticule (Graticulo)	Full (Completo)	Define o modo de visualização da malha na área de amostragem da forma de onda: completo, quadriculado ou cruz.
	Grid (Quadriculado)	
	Cross Hair (Cruz)	
Persist (Persistência)	Auto (Automático)	A tela da forma de onda se atualiza a uma taxa normal.
	1s	A tela da forma de onda se atualiza a uma taxa de 1s.
	3s	A tela da forma de onda se atualiza a uma taxa de 3s.
	5s	A tela da forma de onda se atualiza a uma taxa de 5s.
	Infinite (Infinito)	A forma de onda na tela deve armazenar dados de forma contínua e, se uma nova onda aparecer, deve ser exibida em continuidade.



## A. Explicando Alguns Termos

**1. Display Type (Tipo de Visualização):** nesse modo de exibição, você irá preencher os espaços em branco entre os pontos adjacentes durante a amostragem. No modo Points (pontos), apenas será mostrado os pontos onde os dados foram adquiridos.

**2. Taxa de Atualização:** é a atualização da frequência por segundo da forma de onda na tela. A velocidade dessa taxa de atualização pode afetar a habilidade do osciloscópio em capturar as mudanças dinâmicas do sinal.

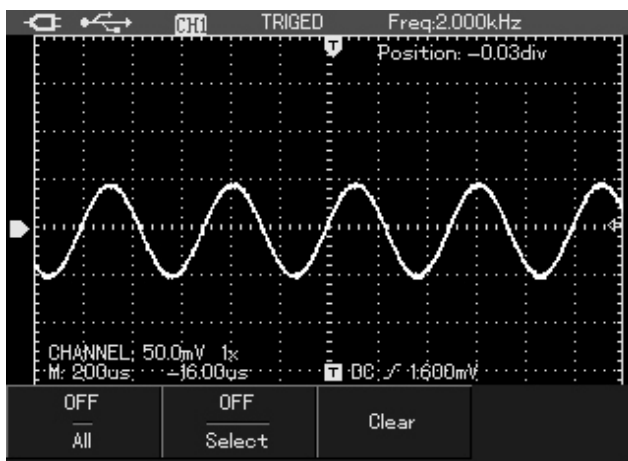
**3. Modo Y-T :** eixo Y representa os valores de tensão e o eixo X, os valores de tempo.

**4. Modo Lento de Varredura:** quando a base de tempo horizontal é ajustada 50mV/div ou menor, o equipamento deve entrar em modo de varredura lenta. Recomenda-se ajustar o acoplamento para DC e usar esse modo para observar sinais de baixa frequência.

## 11) CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DE MEDIDA

Esse capítulo irá descrever com mais atenção as medidas e funções automáticas do equipamento.

Pressione a tecla **MEASURE** para abrir o menu de parâmetros de medida, como mostra a imagem e a tabela seguinte.



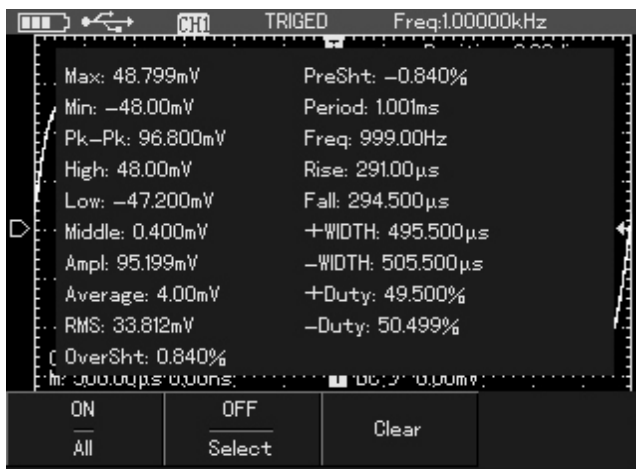
FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
All (Todos os Parâmetros)	ON	Mostra a tabela com os valores medidos por todos os parâmetros.
	OFF	Fecha automaticamente a tabela.
Select Parameter (Selecionar Parâmetro)	ON	Abre a tabela de customização de parâmetros para seleccionar os parâmetros de medição necessários pela tecla SELECT.
	OFF	Fecha automaticamente a tabela.
Clear (Limpar)	---	Deleta os parâmetros de customização mostrados na tela.

### Exemplo 1:

Para visualizar a tabela com todos os parâmetros de medida do canal, siga os seguintes passos:

1. Pressione a tecla **MEASURE** para abrir o menu de parâmetros.
2. Pressione **F1** para demonstrar todos os parâmetros de medida.

A tela que aparecerá no display será como a imagem seguinte:

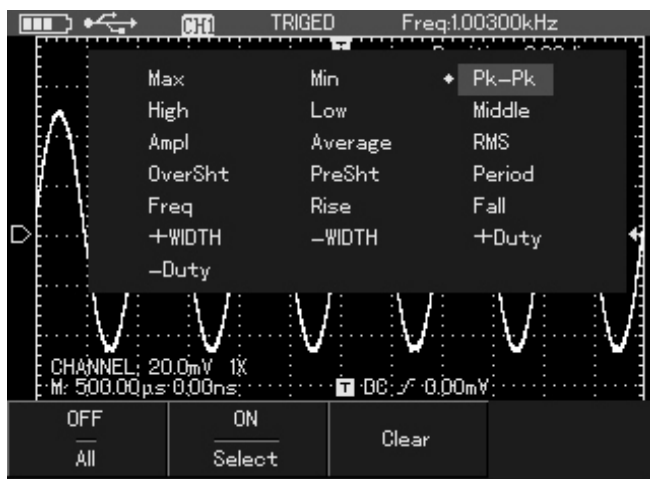


### Exemplo 2:

Para visualizar o valor pico-a-pico e amplitude da forma de onda, siga os seguintes passos:

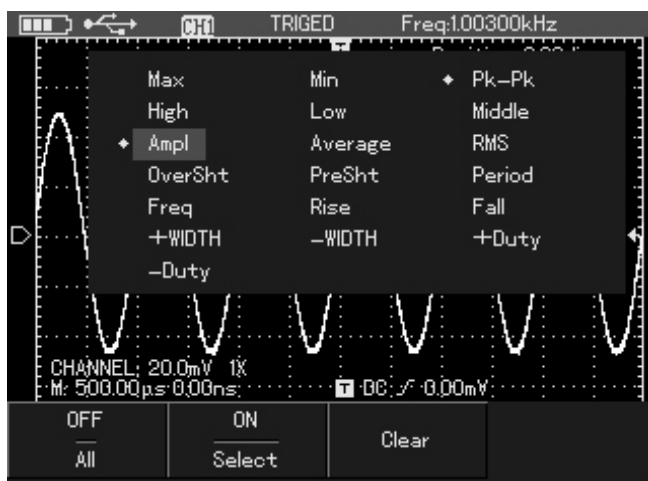
1. Pressione a tecla **MEASURE** para abrir o menu de parâmetros.
2. Pressione **F2** para abrir os parâmetros de customização.

3. Pressione as setas para **cima/baixo/esquerda/direita** para selecionar os valores de pico-a-pico (Pk-Pk). Veja a figura abaixo:

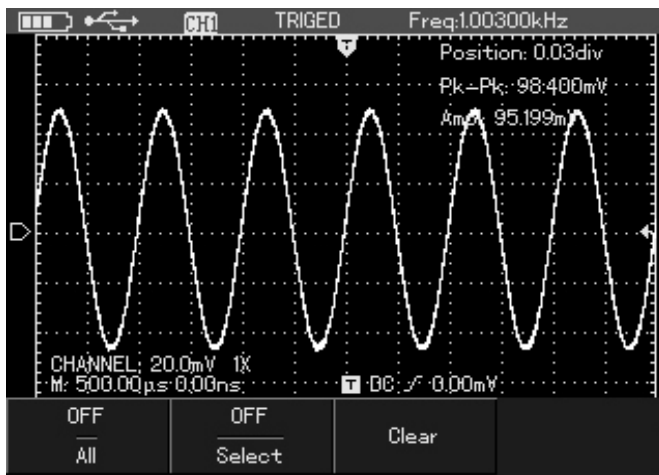


4. Pressione **SELECT** para confirmar. Uma marcação deve aparecer ao lado do parâmetro, indicando que o parâmetro foi selecionado e que ele aparecerá na tela.

5. Repita os passos 3 e 4, só que agora para selecionar o parâmetro amplitude (Ampl). Veja a seleção finalizada abaixo na figura:



6. Pressione **F2** para fechar a tela de customização. Os parâmetros Pk-Pk e Ampl devem então aparecer no display principal na parte superior direita, como mostra a figura abaixo:



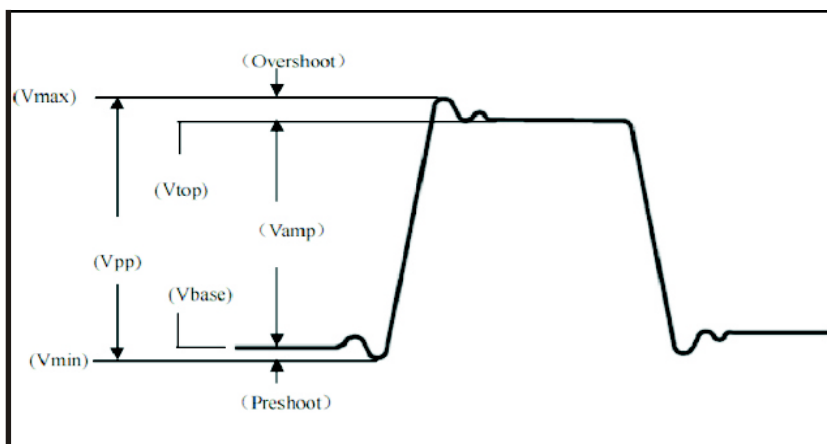
## Nota

- Essa customização de parâmetros é utilizada para uma visualização rápida de medições. Existem 19 tipos de parâmetros de medição selecionáveis que têm como função otimizar o tempo do usuário para definir os parâmetros mais utilizados por ele e personalizar do seu jeito o instrumento.
- Todos os parâmetros de personalização devem aparecer na tela.

## A. Explicando Alguns Termos

### 1. Parâmetros de Tensão

Abaixo estão alguns parâmetros de tensão que o osciloscópio pode medir automaticamente:



- Valor Máximo ( $V_{max}$ ): valor de tensão do ponto mais alto da forma de onda em relação ao GND (Terra).

- Valor Mínimo ( $V_{min}$ ): valor de tensão do ponto mais baixo da forma de onda em relação ao GND (Terra).

- Valor de Topo ( $V_{top}$ ): valor de tensão do topo da forma de onda em relação ao GND (Terra).

- Valor de Base ( $V_{base}$ ): Valor de tensão da base da forma de onda em relação ao GND (Terra).

- Valor Médio ( $V_{mid}$ ): metade do valor da amplitude.

- Valor Pico-a-Pico ( $V_{pp}$ ): valor de tensão do ponto mais alto da forma de onda ( $V_{max}$ ) em relação ao ponto mais baixo ( $V_{min}$ ).

- Valor da Amplitude ( $V_{amp}$ ): valor de tensão do topo da forma de onda ( $V_{top}$ ) em relação a base ( $V_{base}$ ).

- Overshoot: relação da diferença entre o valor máximo da forma de onda ( $V_{max}$ ) e o topo ( $V_{top}$ ) com o valor da amplitude ( $V_{amp}$ ).

- Preshoot: relação da diferença entre o valor mínimo da forma de onda ( $V_{min}$ ) e a base ( $V_{base}$ ) com o valor da amplitude ( $V_{amp}$ ).

- Average ( $Avg$ ): amplitude média de um sinal durante um período.

- Root Mean Square (RMS): o valor real. Significa a energia convertida de um sinal AC num período que é correspondente ao sinal DC que produz energia equivalente.

## 2. Parâmetros de Tempo

Abaixo estão alguns parâmetros de tempo que o osciloscópio pode medir automaticamente:

- Rise Time (Tempo de Subida): duração para a forma de onda aumentar de 10% a 90%.

- Fall Time (Tempo de Queda): duração para a forma de onda cair de 90% para 10%.

- Positive Pulse Width (Largura de Pulso Positiva): quando o pulso positivo está a 50% da amplitude.

- Negative Pulse Width (Largura de Pulso Negativa): quando o pulso negativo está a 50% da amplitude.

- Rise Delay (Atraso de Subida): é o tempo de atraso de A para B em borda de subida.

- Fall Delay (Atraso de Queda): é o tempo de atraso de A para B em borda de descida.

- Positive Duty Ratio (Taxa de Trabalho Positiva): taxa da largura de pulso positiva com período.

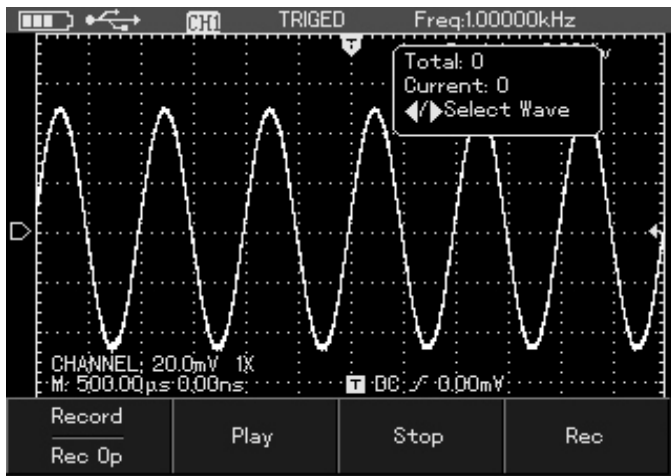
- Negative Duty Ratio: (Taxa de Trabalho Negativa): taxa da largura de pulso negativa com período.

## 12) CONFIGURAÇÃO DA FUNÇÃO DATA LOGGER

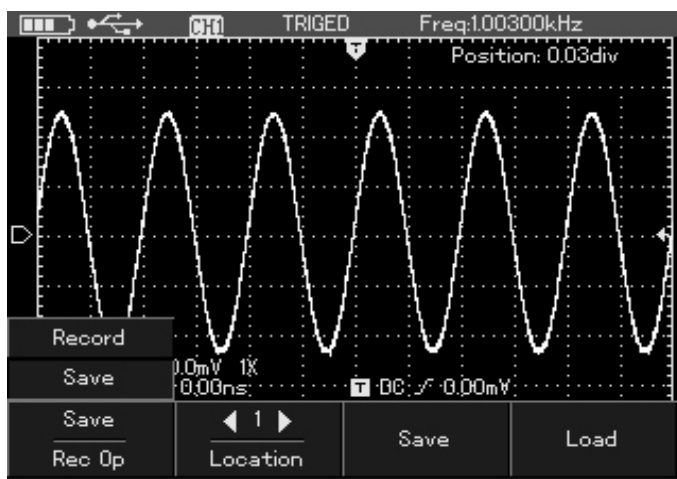
### A. Função “RECORD”

Pressione o botão **RECORD** para abrir o menu de gravação da forma de onda. Dois menus independentes são mostrados conforme são mostrados na figura e tabela abaixo:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Rec Op. (Modo de Gravação)	Record	Abre a função de gravação da forma de onda.
Play	---	Reprodução das formas de onda já gravadas.
Stop	---	Para a gravação das formas de onda.
Rec	---	Inicia a gravação das formas de onda.



FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Rec Op. (Modo de Gravação)	Save	Inicializa a gravação da forma de onda.
Location (Local)	---	5 posições de gravação (1-5): Ajuste o local de gravação pelas setas esquerda/direita.
Save (Salvar)	---	Salva as formas de onda na memória do instrumento.
Load	---	Download no instrumento da gravação das formas de onda para efetuar playback.



## **Nota**

• *As imagens salvas na memória do equipamento podem ser transferidas para o computador pela interface USB e Software que acompanham o instrumento. O número máximo de gravação para cada endereço (1-5) pode ser de até 300 imagens sequenciais.*

## **B. Efetuando a Gravação das Formas de Onda**

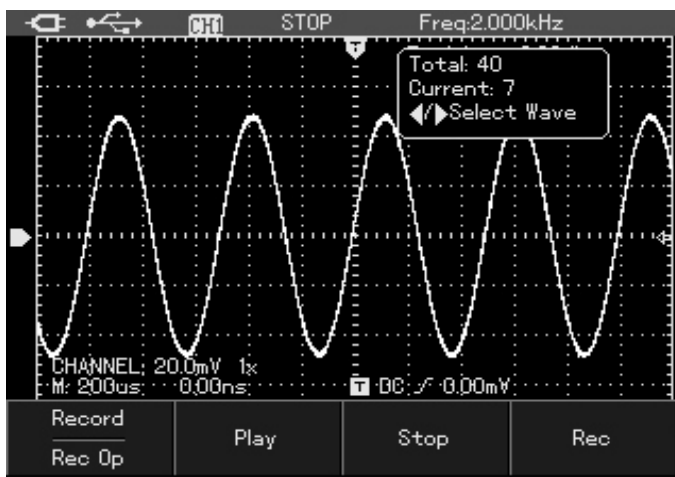
1. Pressione a tecla **RECORD** para entrar no menu de gravação.
2. Pressione **F1** para selecionar a função “Record”.
3. Pressione **F4** para iniciar a gravação e pressione **F3** para pará-la.
4. Pressione **F1** para selecionar o menu “SAVE”.
5. Pressione as setas **esquerda/direita** para selecionar o endereço de gravação (de 1 a 5).
6. Pressione **F3** para salvar a gravação na memória. O indicador “Saving...” deverá aparecer na tela e, assim que o mesmo desaparecer, a gravação foi efetuada com sucesso.

## **C. Efetuando a Reprodução das Formas de Onda Gravadas**

Abaixo segue o procedimento de como efetuar a reprodução da gravação efetuada das formas de onda:

1. Pressione a tecla **RECORD** para entrar no menu de gravação da forma de onda.
2. Pressione **F1** para selecionar o menu “Save”.
3. Pressione as setas **esquerda/direita** para ajustar o endereço que deseja baixar a gravação.
4. Pressione **F4** para selecionar a opção “Load” e baixar a gravação desejada. Na tela aparecerá a mensagem “loading...” e, logo após o download, a mensagem “Load Success” indicará que o download da gravação foi efetuado com sucesso.
5. Pressione **F1** novamente para selecionar o menu “Record”.
6. Pressione **F2** para dar “Play” e reproduzir automaticamente a gravação. Caso queira, pressione **F3** para dar “Stop” e parar a reprodução. Nesse caso, pode-se utilizar as setas **direita/esquerda** para movimentar a gravação manualmente.





**Nota**

• Durante o stop da reprodução da gravação, é possível mudar horizontalmente a posição da forma de onda com as setas cima/baixo.

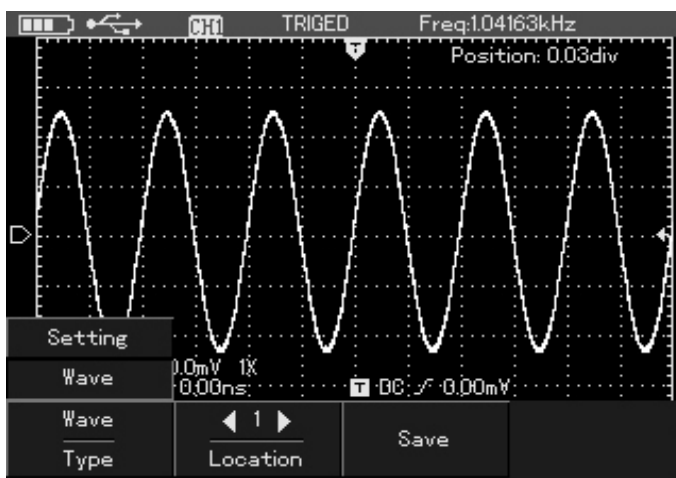
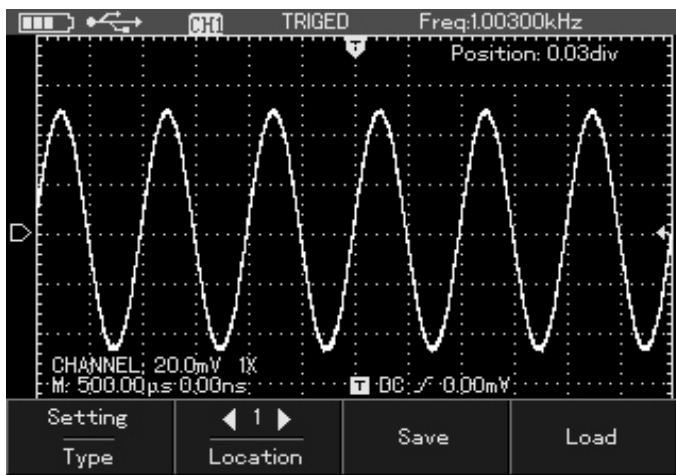
**D. Salvando a Gravação na Memória Interna do Instrumento**

Para salvar a gravação na memória interna do equipamento, siga os passos abaixo:

1. Pressione **SHIFT**. O símbolo “Shift” irá aparecer no canto superior direito do display.
2. Em seguida, pressione **STORAGE** para entrar no menu de configuração para salvar a gravação.

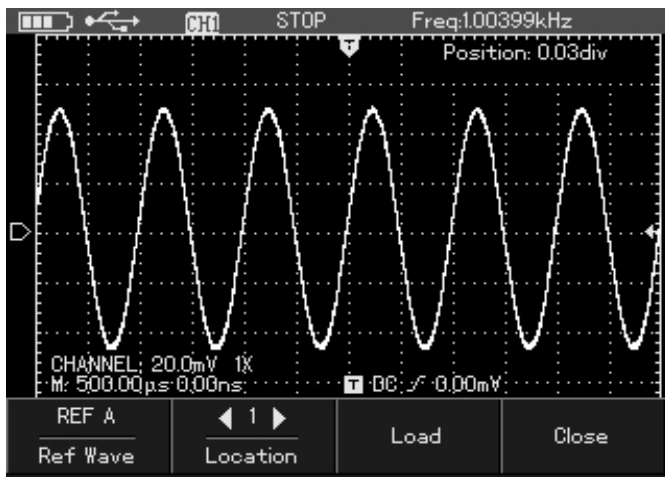
Verifique as configurações segundo tabela e imagens abaixo:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Type (Tipo)	Setting	Salva as configurações efetuadas no osciloscópio.
	Wave	Salva a forma de onda capturada.
Location (Endereço)	1-20	Seleciona o endereço de onde será salvo a gravação.
Save (Salvar)	---	Salva a gravação efetuada no endereço selecionado de 1 a 20 pelas setas direita/esquerda.
Load	1-20	Faz download da gravação salva nos endereços de 1 - 20.



## E. Efetuando Download da Gravação Salva

1. Pressione a tecla **SHIFT** e depois **REF** para entrar no menu de referência conforme imagem abaixo:



FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
REF Wave	REF A	Menu de referência do endereço da gravação salva.
Location (Endereço)	1 - 20	Seleciona o endereço pelas setas direita/esquerda onde foi salvo a gravação.
Load	--	Complementa as operações anteriores selecionadas.
Close	---	Fecha e baixa a referência da forma de onda na tela.

2. Pressione **SHIFT** e em seguida **STORAGE** para entrar no menu de configuração.

3. Pressione **F1** para selecionar "Wave" no menu.

4. Pressione **esquerda/direita** para selecionar o endereço de salvamento (1 - 20).

5. Pressione **F3** para salvar. O indicador "Storage Success" aparecerá e a forma de onda aparecerá salva na memória do osciloscópio.

Para efetuar a comparação de referência e baixar a imagem salva e comparar com as medidas atuais siga o procedimento abaixo:

1. Pressione **SHIFT** e logo em seguida **REF** para entrar no menu de referência.
2. Pressione as setas **esquerda/direita** para selecionar o endereço onde gravou a forma de onda.
3. Pressione **F3** para baixar a imagem e, assim que “Load Success” aparecer, o download foi efetuado com sucesso e a forma de onda de referência está no display.
4. Para fechar o menu e a referência, pressione **F4**.

### **13) MEDIDAS COM O CURSOR**

Para habilitar e utilizar o cursor nas medições, siga os passos abaixo:

1. Pressione a tecla **SHIFT** e em seguida a tecla **CURSOR** para entrar no menu e configurações do cursor.
2. Pressione **F1** para abrir as configurações de cursor.
3. Pressione **F3** para selecionar o tipo de medida.

Há dois tipos de medidas de cursores a serem selecionados: amplitude (tensão) ou tempo.

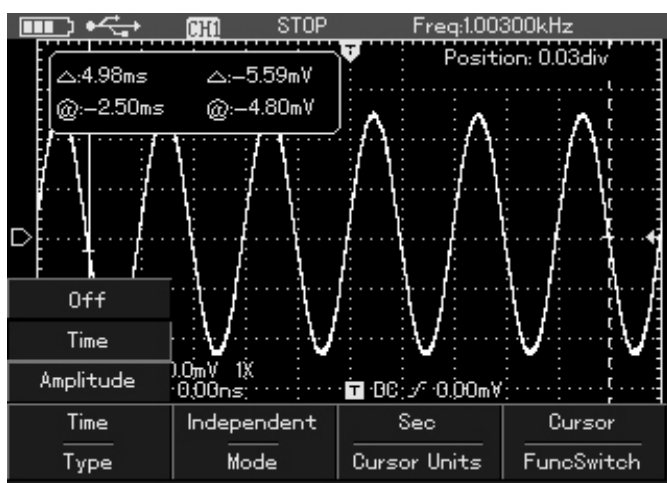
Na medida de tensão, pode-se utilizar a tecla **SELECT** para alternar entre os cursores e as teclas para cima/baixo para editar a posição dos cursores na tela. O mesmo princípio serve para a função de medida de tempo.

Se a função cursor estiver habilitada e os cursores aparecerem no display, uma caixa de medições também aparecerá no canto superior esquerdo da tela demonstrando os valores medidos pelos cursores. Veja a imagem e a tabela abaixo.

#### ***A. Cursor de Tempo***

Na tabela e imagem abaixo seguem as especificações do cursor de tempo:

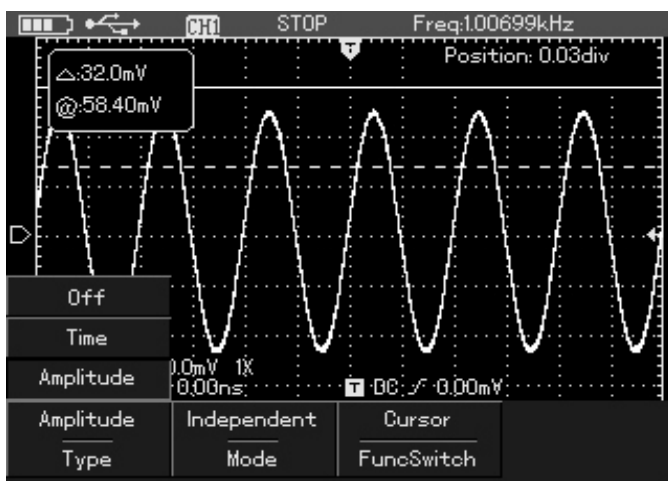
FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Type (Tipo)	Time (Tempo)	Cursor usado para medir tempo.
Mode (Modo)	Independent	Para mudar qualquer um dos dois cursores independentemente.
	Tracking (Simultâneo)	Para mudar os dois cursores simultaneamente, mantendo o $\Delta t$ .
Cursor Units (Unidades do Cursor)	Second (Segundo)	Unidade de medida de parâmetro de tempo.
	Hz	Unidade de medida de parâmetro de frequência.
Function Switch (Função Mudar)	Channel (Canal)	Para selecionar a forma de onda como alvo de mudança.
	Trigger	Para selecionar o nível de trigger como alvo de mudança.
	Cursor	Para selecionar o cursor como alvo de mudança. Pressione "SELECT" para mudar entre cursor 1 e 2.



## B. Cursor de Tensão

Na tabela e imagem abaixo seguem as especificações do cursor de tensão:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Type (Tipo)	Amplitude	Cursor usado para medir tensão.
Mode (Modo)	Independente	Para mudar qualquer um dos dois cursores independentemente.
	Tracking (Simultâneo)	Para mudar os dois cursores simultaneamente, mantendo o $\Delta t$ .
Function Switch (Função Mudar)	Channel (Canal)	Para selecionar a forma de onda como alvo de mudança.
	Trigger	Para selecionar o nível de trigger como alvo de mudança.
	Cursor	Para selecionar o cursor como alvo de mudança. Pressione "SELECT" para mudar entre cursor 1 e 2.



## 14) CONFIGURAÇÃO DA INTERFACE DE TRABALHO

Para ajustar a interface do display do osciloscópio, pressione **SHIFT** e em seguida pressione a tecla **CONFIGURE** para entrar no menu de configuração de interface.

Abaixo está a tabela que demonstra a configuração desse menu:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Language (Idioma)	Portuguese (Português)	Seleciona o tipo de idioma a ser utilizado.
	Chinese (Chinês)	
	English (Inglês)	
Skin (Tema)	Classic (Clássico)	Seleciona o tema e a coloração do display.
	Traditional (Tradicional)	
	Modern (Moderno)	
	Black and White (Preto e Branco)	
Menu Display	---	Define o tempo que o menu fica disponível na tela (5s, 10s, 20s e manual). No modo manual, pressione OK para fechar.
Version (Versão)	---	Mostra informações do sistema como por exemplo versão do hardware, software, nº série e data de fabricação.

### A. Funções de Configurações Auxiliares

Para efetuar ajustes e configurações auxiliares não presentes no menu "CONFIGURE", siga o procedimento abaixo:

Pressione **SHIFT** e em seguida **UTILITY** para entrar no menu auxiliar de configuração.

Abaixo está a tabela que demonstra a configuração desse menu:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
Self Cal (Autocalibração)	---	Implementa ao sistema a autocalibração.
Default Set (Padrão de Fábrica)	---	O instrumento é restaurado aos padrões de fábrica.
Cymometer (Frequencímetro)	On	Habilita o frequencímetro no display.
	Off	Desabilita o frequencímetro no display.
Erase Data (Apagar Dados)	---	Deleta qualquer dado salvo na memória do equipamento, como as formas de onda, por exemplo.

#### **Nota**

• *Autocorreção: Pode-se corrigir os erros de medição produzidos pelo osciloscópio resultantes de seu ambiente de operação, ou seja, operar o instrumento conforme a necessidade. Para uma correção/calibração mais precisa, ligue o osciloscópio e espere seu pré-aquecimento de aproximadamente 20min.*

• *Configuração Automática: o osciloscópio deve se ajustar automaticamente com as alterações do sinal de entrada e mostrar a forma de onda mais forte, sem intervenção manual.*

### **15) OPERAÇÃO DA FUNÇÃO MATEMÁTICA (MATH)**

A função MATH é utilizada para mostrar os resultados de operação FFT da forma de onda.

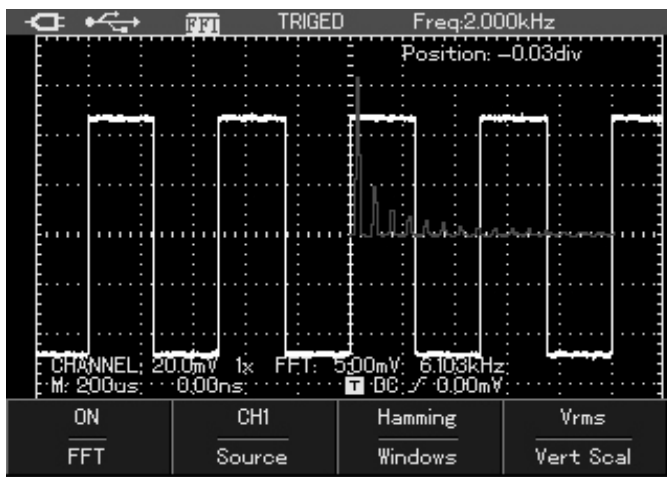
Para habilitar a operação Matemática, siga os passos abaixo:

1. Pressione **MATH** para abrir o menu de operações.
2. Pressione **F1** para habilitar a função FFT em ON.



Abaixo está a tabela que demonstra a configuração desse menu:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO	INSTRUÇÃO
FFT	On	Habilita a função FFT.
	Off	Desabilita a função FFT.
Windows (Janelas)	Hanning	Define a janela de função como Hanning.
	Hamming	Define a janela de função como Hamming.
	Blackman	Define a janela de função como Blackman.
	Rectangle	Define a janela de função como Rectangle.
Vert Scale (Escala Vertical)	Vrms	Ajusta a coordenada vertical como linear.
	dB Vrms	Ajusta a coordenada vertical como VdB.



### A. Análise da Frequência FFT

Use FFT (Fast Fourier Transform) para transformar a operação matemática no domínio do tempo do sinal em domínio de frequência do sinal.

É conveniente observar os seguintes tipos de sinais quando usar a função FFT:

- Medição de componentes harmônicas e distorção;
- Indicação e propriedade do ruído em DC;
- Análise da vibração.

## **B. Técnicas de Como Operar o FFT**

Com o sinal contendo a componente DC que poderá resultar em erros no modo FFT, ao invés de reduzir as componentes DC, selecione o acoplamento AC. Para reduzir o ruído aleatório e componentes de frequências sobrepostas na repetição ou evento de pulso único, pode-se definir o modo de aquisição do osciloscópio como Average (média).

## **C. Selecionar a Janela FFT**

Suponha que a forma de onda YT está se repetindo continuamente, então o osciloscópio leva a transformação FFT do registro de tempo com limitação de tempo. Quando o período é um valor integral, a amplitude da forma de onda YT permanece a mesma no início e no fim, a forma de onda não deve descontinuar.

Abaixo está a tabela que demonstra a configuração desse menu:

<b>Janela FFT</b>	<b>Características</b>	<b>Conteúdos Aptos à Medição</b>
Hanning	Comparado com a janela Rectangle, tem boa resolução de frequência e resolução de amplitude inferior.	Senoide, período e ruído de banda estreita aleatória.
Hamming	A resolução da frequência dessa janela é ligeiramente superior à janela Hanning.	Transiente ou pulsos de curta duração, o nível do sinal varia muito antes/depois.
Blackman	Com a melhor resolução de amplitude e a pior de frequência.	Principalmente usado por sinal de frequência simples para encontrar harmônicas de ordem maior.
Rectangle	Com melhor resolução de frequência e pior de amplitude.	Transiente ou pulsos de curta duração, o nível do sinal permanece basicamente o mesmo, a amplitude constante com frequência similar carrega ruído aleatório de banda larga do espectro de onda com lentas mudanças.

## D. Explicando Alguns Termos

- **Resolução FFT:** é o quociente da aquisição e ponto de operação. Quando a contagem do ponto de operação é fixa, menor é a taxa de aquisição e melhor é a resolução FFT.

- **Frequência NYQUIST:** para a forma de onda com maior frequência, é solicitado que a taxa de aquisição usada seja pelo menos  $2f$  para reconstruir a forma de onda original. Esse processo é chamado de Nyquist Criterion, onde “f” representa a frequência Nyquist e “ $2f$ ” a taxa de aquisição Nyquist.

### 16) CARACTERÍSTICAS DA FUNÇÃO AUTO SET (AUTO)

Tem como objetivo simplificar a operação do instrumento.

Pressione a tecla **AUTO** e o osciloscópio irá ajustar automaticamente o fator de deflexão vertical e base de tempo horizontal baseada na amplitude e frequência da forma de onda e irá mostrar a forma de onda estável na tela.

O sistema automaticamente efetua os seguintes ajustes conforme tabela abaixo:

FUNÇÃO DO MENU	CONFIGURAÇÃO
Acquisition Mode (Modo de Aquisição)	Normal
Formato do Display	YT
Fator de Deflexão Vertical (s/div)	Ajusta de acordo com o sinal da frequência.
Base de Tempo	Ajusta de acordo com a amplitude do sinal.
Modo de Trigger	Borda
Nível de Trigger	Ponto Médio do Sinal
Acoplamento	DC
Inclinação do Trigger	Subida
Tipo de Trigger	Automático

## 17) PERFORMANCE

Salvo ressalvas, todas as especificações citadas nesse manual devem estar dentro da precisão com a ponta de prova e osciloscópio em atenuação x10.

Para que essas especificações sejam atendidas, recomenda-se que o instrumento atenda a pelo menos dois critérios:

- Recomenda-se que o osciloscópio esteja em plena operação a pelo menos 20 minutos sob as condições de ambiente de operação do instrumento.
- Se a mudança de temperatura de operação tem uma variação maior ou igual 5 graus, o menu de funções do sistema deve ser aberto para implementar o procedimento de autocorreção, salvo especificação rotulada com caráter típico, todas as especificações devem ser garantidas.

### A. Especificações Gerais do Instrumento

<b>Display</b>	
Tipo	3,5" TFT Retro-iluminado
Resolução	320 horizontal x RGB x 240 vertical
Cores	Colorido; Preto/Branco
Área de Visualização da Forma de Onda	12 grids horizontal: 25 pontos/div 8 grids vertical: 25 pontos/div
Iluminação de Fundo	Ajustável
Intensidade do Display	300 nits
Idiomas	Inglês/Chinês

<b>Alimentação</b>	
Tensão de Entrada	100 ~ 240V AC RMS, 50/60Hz
Tensão de Saída	9V DC
Corrente de Saída	4A DC

<b>Bateria</b>	
Tensão de Entrada	7,4V DC
Corrente de Entrada	3600mA
Tipo	Lítio-íon
Duração	Aproximadamente 8 horas

<b>Ambiente</b>	
Temperatura	Operação: 0 ~ 40°C
	Armazenamento: -20°C ~ 60°C
Método de Resfriamento	Natural
Umidade	10°C ~ 30°C: ≤90% ±5% RH
	30°C ~ 40°C: ≤60% ±5% RH
Altitude	Operação: máx. 3000m
	Armazenamento: máx. 15000m

<b>Mecânica</b>	
Dimensões	199mm(A) x 118mm(L) x 49mm(P)
Peso	Aprox. 860g (com bateria)
Proteção IP	IP 2X

## **B. Especificações Elétricas do Osciloscópio**

<b>Modo de Aquisição</b>	
Amostragem	Tempo Real
Taxa de Amostragem	200MS/s
Tipo de Aquisição	Pico-a-Pico, Média (2~256)
Valor de Média	O canal alcança N vezes a aquisição simultânea, onde N deve ser os seguintes valores: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256.

<b>Canal de Entrada</b>	
Acoplamento	Direct Current (DC), Alternative Current (AC) e GND
Impedância de Entrada	1± 2%MΩ, conectado em paralelo com 20± 3pF
Coefficiente de Atenuação da Ponta de Prova	1x, 10x, 100x, 1000x
Máxima Tensão de Entrada	300V (DC + pico AC, com impedância de entrada 1MΩ)
Atraso de Tempo (Delay Típico)	50ps

<b>Modo Horizontal</b>	
Interpolação da Forma de Onda	seno(x)/x
Memória de Registro	3,5M
Memória de Canal	12k pontos
Base de Tempo	10ns/div ~ 50s/div
Taxa de Aquisição e Precisão de Tempo	$\pm 50\text{ppm}$ (para qualquer intervalo de tempo $\geq 1\text{ms}$ )
Intervalo de Tempo ( $\Delta T$ )	Single: $\pm(1 \text{ amostra no intervalo de tempo} \pm 50\text{ppm} \times \text{leitura} + 0.6\text{ns})$
	Valor > 16 médias: $\pm(1 \text{ amostra no intervalo de tempo} \pm 50\text{ppm} \times \text{leitura} + 0.4\text{ns})$

<b>Modo Vertical</b>	
Transformador A/D	Resolução de 8 bits
Deflexão Vertical	5mV/div ~ 20V/div
Variação do Osciloscópio	5mV/div ~ 100mV/div: $\pm 1.2\text{V}$
	200mV/div ~ 1V/div: $\pm 24\text{V}$
	2V/div ~ 20V/div: $\pm 240\text{V}$
Largura de Banda	25MHz
Resposta em Baixa Frequência (Acoplamento AC, -3dB)	$\leq 10\text{Hz}$
Tempo de Subida	$\leq 14\text{ns}$
Precisão do Ganho de Corrente DC	Sensibilidade Vertical a 5mV/div: $\pm 4\%$ (modo de aquisição normal ou average)
	Sensibilidade Vertical a 10mV/div ~ 20V/div: $\pm 3\%$ (modo de aquisição normal ou average)

Precisão da Medição DC (aquisição normal ou average)	<b>Deflexão Vertical=0 e N ≥16:</b> (±4% x Leitura + 0.1 grade + 1mV) e selecionado a 5mV/div (±3% x Leitura + 0.1 grade + 1mV) e selecionado a 10mV/div ~ 20V/div
	<b>Deflexão Vertical ≠ 0 e N ≥16:</b> ±[3%×(leitura+leitura do deslocamento vertical) + 1% x leitura do deslocamento vertical] + 0.2 div ajustado de 5mV/div a 200mV/div+2mV; Valor ajustado >200mV/div a 20V/div+50mV.
Precisão da Medida de Diferença de Tensão (ΔV) (modo de aquisição average)	Sob as mesmas condições de meio ambiente, depois de ganhar o valor da média de ≥16 formas de onda capturadas, a tensão entre quaisquer dois pontos (ΔV) é: ± (3% × leitura + 0.05div)

<b>Trigger</b>	
Sensibilidade	≤ 1div
Nível de Trigger	Para o centro da tela ± 10div
Capacidade de Trigger	Modo Normal/Modo de Digitalização/Pre-trigger
	Atraso do Trigger e Profundidade do Pre-trigger são ajustáveis.
Tempo de Hold Off	100ns ~ 1.5s

<b>Trigger tipo Borda</b>	
Tipos	Borda de Subida/Borda de Descida

<b>Trigger Largura de Pulso</b>	
Modos	Largura de Pulso Positiva (>,<=)
	Largura de Pulso Negativa (>,<=)
Faixa	20ns ~10s

<b>Trigger Video</b>	
Sensibilidade	2div valor de pico-a-pico
Sistema de sinal e frequência vertical/horizontal	Suporta padrão NTSC e PAL, Faixa horizontal de 1-525(NTSC) e 1-625(PAL)

<b>Trigger Slope</b>	
Condição	> (maior que), < (menor que), = (igual)
Taxa de Variação	40pV/ $\mu$ s ~1.6kV/ $\mu$ s

<b>Medição</b>	
Cursor	<p>Modo Manual:            Diferença de tensão entre cursores (<math>\Delta V</math>)            Diferença de tempo entre cursores (<math>\Delta T</math>)</p>
	<p>Modo Automático:            Admissível para exibir cursor na medição automática.</p>
Medição Automática	Pico-a-pico, Amplitude, Máximo/Mínimo, Topo, Médio, Base, Média, RMS, Overshoot, Preshoot, Frequência, Período, Tempo de Subida, Tempo de Descida, Largura de Pulso Positiva, Largura de Pulso Negativa, Taxa de Duty Positiva, Taxa de Duty Negativa.
Medição de Parâmetros Designados	4 tipos
Operações Matemáticas	FFT
Armazenamento das Formas de Onda	10 grupos de armazenamento de interface, 20 grupos de armazenamento de forma de onda, função print screen.
Gravação das Formas de Onda	5 grupos de armazenamento da forma de onda gravada.
FFT	<p>Janelas:            Hanning, Hamming, Blackman, Retangular</p>
	<p>Pontos de Aquisição:            1024 pontos</p>



## C. Especificações Elétricas do Multímetro

### A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0,1mV	±(1% leitura + 5 dígit.)
4V	0,001V	
40V	0,01V	
400V	0,1V	

#### Observações:

- Impedância de Entrada: 10MΩ
- Tensão Máxima de Entrada: 400V DC

### B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0,1mV	±(1,2% leitura + 5 dígit.)
4V	0,001V	
40V	0,01V	
400V	0,1V	

#### Observações:

- Impedância de Entrada: 10MΩ
- Tensão Máxima de Entrada: 400V AC RMS
- Faixa de Frequência: 40Hz ~ 400Hz

### C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
400uA	0,1uA	±(1,2% leitura + 5 dígit.)
4000uA	0,1uA	
40mA	0,01mA	±(1% leitura + 5 dígit.)
4000mA	0,01mA	
10A	0,1A	±(1,5% leitura + 5 dígit.)

#### Observações:

- Para a escala de 10A, utilize o adaptador de corrente UT-M07.
- Corrente Máxima de Entrada: 10A DC.

## D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(2\%$ leitura + 5 díg.)
4000 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	
40mA	0,01mA	$\pm(1,5\%$ leitura + 5 díg.)
4000mA	0,01mA	
10A	0,1A	$\pm(2,5\%$ leitura + 5 díg.)

### Observações:

- Para a escala de 10A, utilize o adaptador de corrente UT-M07.
- Corrente Máxima de Entrada: 10A AC RMS.
- Faixa de Frequência: 40Hz ~ 400Hz.

## E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,2\%$ leitura + 5 díg.)
4k $\Omega$	0,001k $\Omega$	
40k $\Omega$	0,01k $\Omega$	
400k $\Omega$	0,1k $\Omega$	
4M $\Omega$	0,001M $\Omega$	
40M $\Omega$	0,01M $\Omega$	$\pm(1,5\%$ leitura + 5 díg.)

## F. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
51,20nF	0,01nF	$\pm(3\%$ leitura + 5 díg.)
512,0nF	0,1nF	
5,120 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
51,20 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
100 $\mu$ F	1 $\mu$ F	

## G. Diodo

Faixa	Resolução	Precisão
1,5V	0,001V	$\pm(1\% \text{ leitura} + 5 \text{ díg.})$

### Observações:

- Tensão Máxima de Circuito Aberto: 1,5V DC.
- Corrente Máxima de Teste: 0,5mA.
- Tensão Máxima de Entrada: 400V DC.

## H. Continuidade

Faixa	Resolução	Precisão
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,2\% \text{ leitura} + 5 \text{ díg.})$

### Observações:

- Tensão Máxima de Entrada: 400V DC.
- Teste limiar audível: Aproximadamente 75 $\Omega$ .

## 18) SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

### A. Falha ao Ligar o Osciloscópio

1. Verifique a situação da bateria se a mesma não se encontra descarregada.
2. Conecte a fonte de alimentação no instrumento diretamente ligada a rede elétrica.
3. Inicie o osciloscópio novamente.
4. Caso o problema persista, entre em contato com nosso SAC.

Siga as mesmas instruções do item 17)A.

### B. O Valor da Amplitude Medida é 10x Menor ou Maior que o Valor Real

Cheque a atenuação do canal e da ponta de prova para verificar se ambos estão com o mesmo coeficiente de atenuação.

### C. Depois da Captura do Sinal, a Forma de Onda Falha no Display

1. Verifique se a ponta de prova está conectada corretamente ao sinal a ser medido.
2. Verifique se a ponta de prova está conectada corretamente a entrada BNC do osciloscópio.

3. Faça uma autoverificação inserindo a ponta de prova na entrada do Padrão de Teste (PROBE COMP) do osciloscópio e acione o botão AUTO.
4. Após a verificação do item acima, reinicie a captura do seu sinal.
5. Se o problema persistir, entre em contato com nosso SAC.

#### ***D. Forma de Onda Instável na Tela***

1. Verifique a configuração de disparo no menu “TRIGGER” para confirmar se está consistente com a entrada do canal pelo sinal real.
2. Verifique o tipo de disparo: um sinal comum por exemplo deve usar disparo por borda e um sinal de vídeo, um disparo tipo video.
3. Tente mudar o acoplamento do trigger para restrição a ruídos de alta frequência que interferem no disparo.

#### ***E. Função RUN/STOP não está funcionando***

1. Verifique se o método de disparo no menu TRIGGER está como normal ou single (disparo único) e se o nível de trigger excede o alcance da forma de onda. Se assim for, centralize o nível do trigger ou o método de ajuste de disparo como automático.
2. Pressione a tecla **RUN/STOP** para completar as configurações acima.

#### ***F. Após a Seleção do Método de Aquisição de Tempo como Average, o display reduz a Taxa de Amostragem***

1. Geralmente é normal que a taxa de amostragem seja reduzida quando a frequência em modo average está acima de 32 médias.
2. Reduza a frequência em modo AVERAGE pelo menu ACQUIRE.

## **19) MANUTENÇÃO**

### **ADVERTÊNCIA**

**Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água no instrumento e não o armazene em locais onde o display fique exposto a luz solar.**

## **A. Limpeza**

Verifique o instrumento e as pontas de prova em conjunto em seu estado de funcionamento e limpe a superfície do instrumento sob as seguintes etapas:

1. Por favor, limpe a poeira sobre o instrumento e pontas de prova com um pano macio e, se possível, não desfaça-se da tela de proteção transparente do LCD.
2. Por favor, desligue o instrumento quando limpá-lo com um pano umedecido. Sabão neutro ou água podem ser usados para limpar o instrumento em vez de qualquer detergente químico corrosivo que possa danificá-lo.
3. Antes de armazenar ou usar o instrumento, verifique se ele está totalmente seco para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais ao usuário.

## **B. Bateria**

### **ADVERTÊNCIA**

**Para evitar falsas leituras que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, recarregue a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer. Recomenda-se que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste antes de recarregar o instrumento.**

1. Recarregue a bateria assim que o símbolo de bateria fraca aparecer na tela. Isso significa que restam, no máximo, 5 minutos de uso da bateria.
2. A recarga completa da bateria será efetivada em aproximadamente 4 horas e com vida útil de aproximadamente 8 horas.
3. Usualmente é necessário trocar a bateria do instrumento. Para isso, contate nossa rede de autorizadas para que pessoas qualificadas possam efetuar essa troca.

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

## GARANTIA

**SÉRIE Nº**

**MODELO MiniScope**

- 1- Este certificado é válido por 36 (trinta e seis) meses a partir da data da aquisição.
- 2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
  - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
  - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
  - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- 3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
  - A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
  - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
- 5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro ou que venha a funcionar sem interrupção.
- 6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 7- **A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

## **A. Cadastro do Certificado de Garantia**

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.  
Minipa do Brasil Ltda.  
Att: Serviço de Atendimento ao Cliente  
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

### **IMPORTANTE**

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 01

Data Emissão: 13/09/2012



sac@minipa.net  
tel.: +55 (11) 5078 1850

### MINIPA ONLINE

Questions? Consult:  
[www.minipa.com.br](http://www.minipa.com.br)  
Access Forum

Your Answer in 24 hours



sac@minipa.com.br  
tel.: (11) 5078 1850

### MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:  
[www.minipa.com.br](http://www.minipa.com.br)  
Acesse Fórum

Sua resposta em 24 horas

### MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

### MINIPA DO BRASIL LTDA.

Rua Dna. Francisca, 8300 - Bloco 4 - Módulo A  
89219-600 - Joinville/SC - Brasil

### MINIPA ELECTRONICS USA INC.

10899 - Kinghurst # 220  
Houston - Texas - 77099 - USA