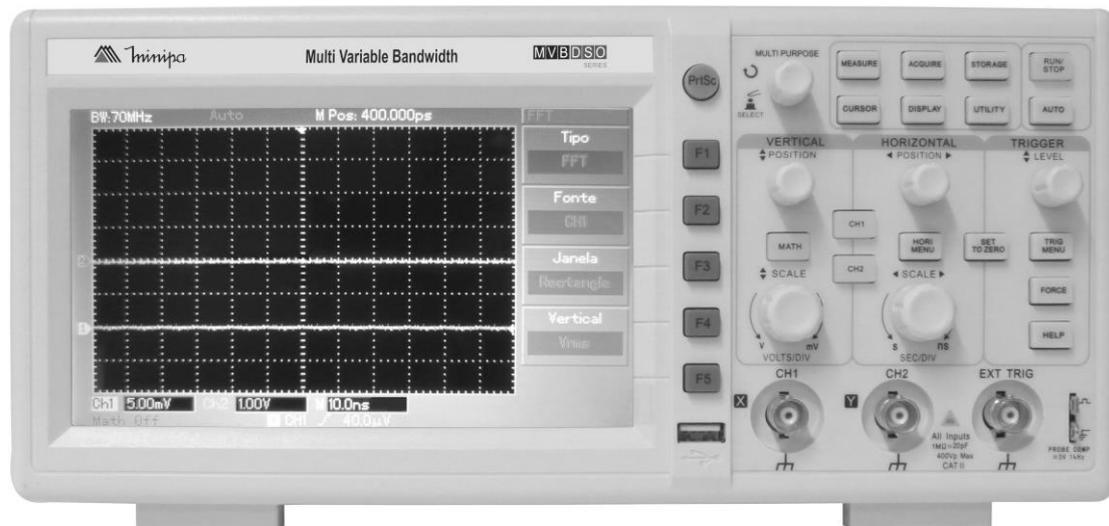


# OSCILOSCÓPIO DIGITAL

## DIGITAL OSCILLOSCOPE

### MVB DSO



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



**INSTRUCTIONS MANUAL**  
*Manual de Instrucciones*  
*Manual de Instruções*

## MVB DSO Manual do Usuário

### Regras Gerais de Segurança

Este medidor 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, categoria de segurança (CAT I 1000V, CAT II 600V) e dupla isolamento.

CAT I: Circuitos e equipamentos eletrônicos protegidos.

CAT. II: Aparelhos domésticos, de escritório, de laboratório ou outras cargas similares. Tomadas e pontos de tensão com circuitos de ramificações longas.

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.

**A manutenção deve ser executada somente por pessoas qualificadas.**

**Evite fogo ou feridas pessoais.**

**Use o cabo de alimentação correto.** Use somente o cabo de alimentação especificado para este produto e certificado para o país de uso.

**Use o conector de alimentação correto.** Não remova o conector quando a ponta de prova ou o cabo de alimentação estiver conectado na alimentação.

**Esteja seguro de que o produto está corretamente aterrado.** Este produto deve ser corretamente aterrado com o cabo terra de alimentação. Para evitar choque elétrico, o condutor terra deve ser conectado no terra. Por favor, verifique se o equipamento está corretamente aterrado, antes de conectar qualquer terminal de entrada ou saída.

**Conecte a ponta de prova do osciloscópio corretamente.** O cabo terra da ponta de prova deverá estar no mesmo potencial que o terra. Não conecte o cabo terra em altas tensões.

**Observe todas as faixas de valores.** Para evitar fogo ou impacto causado por excesso de corrente elétrica, verifique todas as faixas de medida e os valores indicados no produto. Por favor, leia as informações detalhadas de faixas de medida no manual do produto antes de conectar o produto.

**Não opere este equipamento sem o gabinete exterior.** Não opere o equipamento quando o gabinete exterior ou o painel frontal estiver aberto.

**Use fusíveis apropriados.** Use somente fusíveis com o tamanho e tipo especificados para este equipamento.

**Evite expor o circuito.** Quando conectar a alimentação do equipamento, por favor, não toque nenhum adaptador ou componente exposto.

**Não opere o equipamento em caso de suspeitas de danos.** Caso suspeite que o instrumento esteja com danos, o equipamento deve ser verificado por um técnico qualificado.

**Mantenha uma boa ventilação.**

**Não opere em local úmido.**

**Não opere em condições explosivas.**

**Mantenha a superfície do produto limpa e seca.**

### Mensagens e Símbolos de Segurança

**Mensagens no produto:** As seguintes mensagens aparecem no produto:

“Danger / Perigo” significa perigos potenciais imediatos.

“Warning / Advertência” significa perigos potenciais não imediatos.

“Caution / Cautela” significa possíveis danos no instrumento ou partes.

**Warning / Advertência:** Identifica condições ou ações que podem resultar em feridas ou perda de vida.

**Caution / Cautela:** Identifica condições ou ações que podem resultar em danos no instrumento ou partes.

**Símbolos no Produto:** Os seguintes símbolos serão exibidos no produto:



Alta Tensão



Cuidado! Refira ao manual



Terminal de Proteção Terra



Terminal Terra do Chassi



Terminal Terra para Teste

## **Prefácio**

Este manual fornece informações de operação do osciloscópio digital MVB DSO. O manual é dividido nos seguintes capítulos:

**Capítulo 1 Guia de Usuário:** Guia Simples das Funções do Osciloscópio e Notas de Instalação.

**Capítulo 2 Configurações do Instrumento:** Guia para Operar o Osciloscópio.

**Capítulo 3 Exemplos Práticos de Situações:** Exemplos Práticos para Resolver Vários Problemas.

**Capítulo 4 Indicações do Sistema e Diagnósticos**

**Capítulo 5 Apêndices**

**Apêndice A: Indicações Técnicas**

**Apêndice B: Acessórios para o Osciloscópio MVB DSO**

**Apêndice C: Limpeza e Manutenção**

O osciloscópio MVB DSO oferece um painel frontal de fácil operação que permite acesso a todas as funções com facilidade. As faixas dos canais e a posição dos botões são localizadas para uma operação direta. Como o design está baseado no instrumento tradicional, o usuário pode usar a unidade sem perder muito tempo para aprender e familiarizar com a operação. Para um ajuste mais rápido e para uma operação tranquila, o equipamento possui a tecla **AUTO**.

Para deixar a operação mais fácil, o MVB DSO tem todos os indicadores de alto desempenho e funções poderosas que assegurarão medidas e testes rápidos. Com taxa de amostragem real de 1GS/s e taxa de amostragem equivalente de 50GS/s, este osciloscópio pode exibir sinais mais rápido, enquanto um poderoso trigger e características analíticas possibilitarão a captura e a análise de formas de onda com facilidade, com um display LCD claro e funções matemáticas que possibilitarão ao usuário observar e analisar problemas em sinais com facilidade e simplicidade.

As características a seguir explicarão porque a nova série de osciloscópios pode satisfazer suas necessidades de teste e medição:

- Dois canais
- Sistema de display colorido de alta definição com resolução de 400 x 240
- Suporta dispositivos USB plug-and-play e é capaz de comunicar com um computador por USB.
- Configurações automáticas de status e formas de onda.
- Gravação de formas de onda, configurações e restauração.
- Sofisticada função de janela de expansão para analisar detalhes da forma de onda e sobrepor precisamente.
- Medição automática de 28 parâmetros de formas de onda.
- Medição automática do traço do cursor.
- Gravação única da forma de onda e reprodução.
- FFT integrado.
- Funções matemáticas múltiplas (incluindo adição, subtração, multiplicação e divisão).
- Trigger de borda, vídeo, largura de pulso e alternado.
- Menu multilíngue.
- Sistema de ajuda em Chinês e Inglês.

#### Acessórios do osciloscópio

- Ponta de prova 2 x 1.2m, 1:1/10:1, de acordo com padrão EN61010-031: 2008
- Fonte de alimentação em conformidade com todas as normas internacionais
- Manual do usuário
- Software de Comunicação
- Cabo USB: UT-D05

## Índice

<b>Título de Capítulo</b>		<b>Página</b>
Regras Gerais de Segurança		02
Prefácio		04
Capítulo 1	Guia do Usuário	07
	Verificação Geral	10
	Verificação Funcional	10
	Compensação da Ponta de Prova	13
	Autoset	13
	Aprendendo Sobre o Sistema Vertical	14
	Aprendendo Sobre o Sistema Horizontal	15
	Aprendendo Sobre o Sistema de Trigger	17
Capítulo 2	Configurações do Instrumento	19
	Configurando o Sistema Vertical	20
	Configurando o Sistema Horizontal	29
	Configurando o Sistema de Trigger	32
	Configurando o Sistema de Amostragem	39
	Configurando o Sistema de Exibição	41
	Salvar e Restaurar	42
	Configurando Funções Alternativas	46
	Auto Medição	48
	Medição por Cursor	53
	Usando a Tecla de Execução	53
Capítulo 3	Exemplos Práticos de Situações	55
	Situação 1: Medindo Sinais Simples	55
	Situação 2: Observando o Atraso Causado por Um Sinal Senoidal que Passa pelo Circuito	56
	Situação 3: Aquisição de Sinal Único	57
	Situação 4: Reduzindo Ruídos Aleatórios de Sinais	58
	Situação 5: Usando os Cursores para Medição	60
	Situação 6: Usando a Função X-Y	61
	Situação 7: Procedimento de Atualização por U Disk	63
	Situação 8: Usando a Função de Armazenamento	64
Capítulo 4	Indicações do Sistema e Diagnósticos	68
	Definição das Indicações do Sistema	68
	Diagnósticos	68
Capítulo 5	Apêndices	70
	Apêndice A: Indicações Técnicas	70
	Apêndice B: Acessórios para o Osciloscópio MVB DSO	75
	Apêndice C: Limpeza e Manutenção	76
Índice		

## Capítulo 1 – Guia do Usuário

Este capítulo aborda os seguintes assuntos:

- Verificação Geral
- Verificação Funcional
- Compensação da Ponta de Prova
- Autoset
- Aprendendo Sobre o Sistema Vertical
- Aprendendo Sobre o Sistema Horizontal
- Aprendendo Sobre o Sistema de Trigger

Quando inicia o uso do seu novo osciloscópio, o primeiro passo sempre é familiarizar-se com o uso do painel frontal de operação.

Este capítulo descreve a operação e as funções do painel frontal, portanto pode-se aprender como utilizar o osciloscópio digital MVB DSO o mais rápido possível.

O MVB DSO fornece um painel frontal com funções diretas para uma operação fácil. Os botões de funções estão localizados no painel frontal. As funções dos botões são similares aos outros osciloscópios. A fileira de 5 botões na direita do display são as teclas de operação do menu (designadas como F1 a F5 de cima para baixo). Com essas teclas pode-se configurar diferentes opções do menu em utilização. As outras teclas são teclas de funções. Pode-se usá-las em menus de funções diferentes ou acessar funções particulares diretamente.

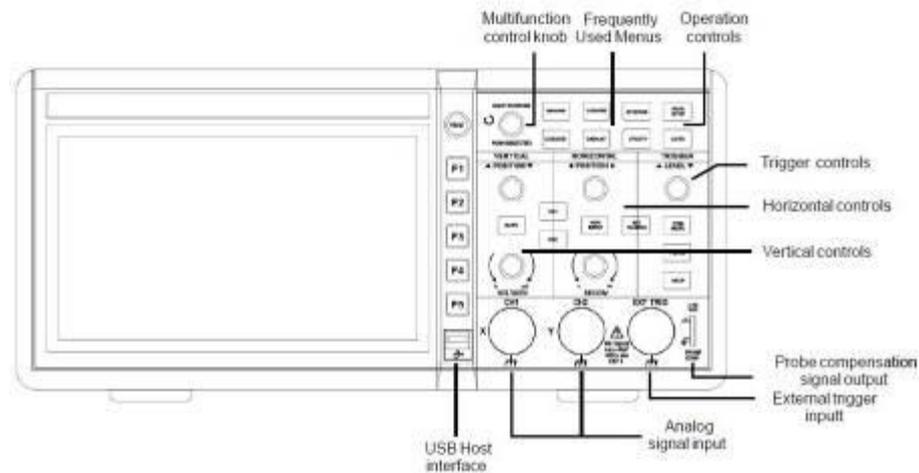


Figura 1-2 Diagrama Esquemático de Operação do Painel Frontal do MVB DSO

Definições indicativas do manual:

As indicações de textos para as teclas de operação dadas neste manual são idênticas às marcadas nas teclas do painel frontal.

Note que todas as marcas de teclas de função de medição aparecem em colchetes [MEASURE], para representar uma função de uma tecla do painel frontal marcada com a palavra MEASURE. As indicações para as teclas de operação no menu estão em texto destacado, por exemplo SAVE WAVEFORM, para indicar a opção de salvar forma de onda do menu salvar. Lembre que os termos usados podem variar por causa das versões de firmware e dos idiomas configurados.

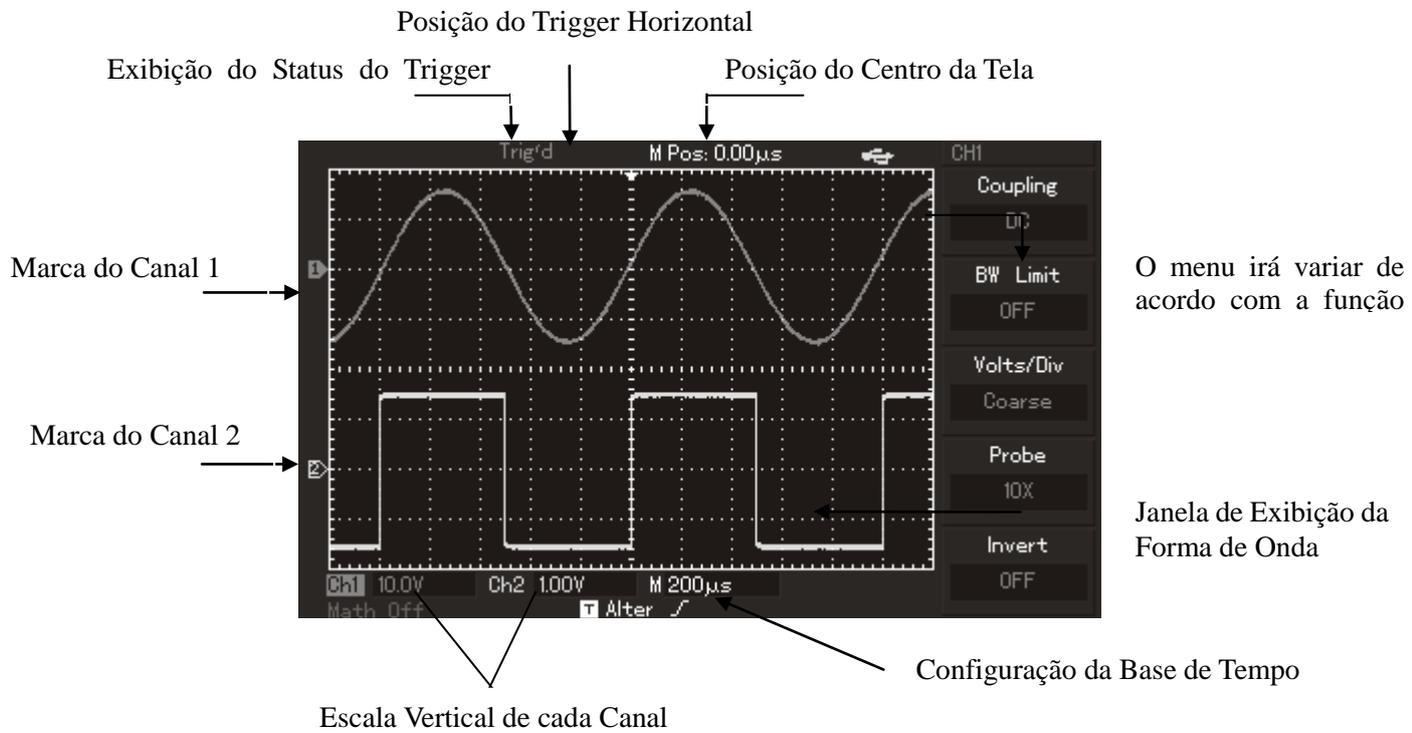


Figura 1-3 Diagrama Esquemático da Interface do Display

## MVB DSO Manual do Usuário

### Verificação Geral

Sugerimos que faça a verificação do osciloscópio MVB DSO seguindo os seguintes passos.

#### 1. Procure por possíveis danos no transporte

Se a caixa ou o plástico de proteção estiverem seriamente danificados, por favor, não os descarte até que se verifique que a unidade e seus acessórios estão com um desempenho elétrico e mecânico satisfatório.

#### 2. Verifique os acessórios

Uma lista dos acessórios que acompanham o osciloscópio MVB DSO está disponível na seção Acessórios para o Osciloscópio MVB DSO deste manual. Por favor, verifique por qualquer acessório faltante constado na lista.

Se algum acessório está faltante ou danificado, por favor, contate seu revendedor MINIPA.

#### 3. Inspeção completa de toda a unidade

Se o exterior da unidade está danificado ou não está operando normalmente, por favor, contate seu revendedor MINIPA.

Em caso de danos de transporte, por favor, pegue a caixa do equipamento e informe sua transportadora ou seu revendedor MINIPA. A MINIPA providenciará o reparo ou a troca (para um guia de inspeção específico, veja a próxima seção).

### Verificação Funcional

Faça um rápido teste funcional no equipamento seguindo os seguintes passos para assegurar-se que seu osciloscópio está operando normalmente.

#### 1. Ligando a Unidade

Ligando a unidade. A tensão de alimentação é 100-240V AC, 45-440Hz. Após conectar à alimentação, deixe a unidade efetuar a auto calibração para otimizar a precisão de medida de sinais do osciloscópio. Pressione a tecla [UTILITY] e então [F1] para iniciar a calibração após deixar o instrumento em funcionamento durante 30 minutos. Então pressione [F1] na próxima página para exibir as configurações de fábrica. Veja a figura 1-4 para detalhes.

Quando o procedimento anterior estiver completo, pressione [CH1] para entrar no menu CH1.

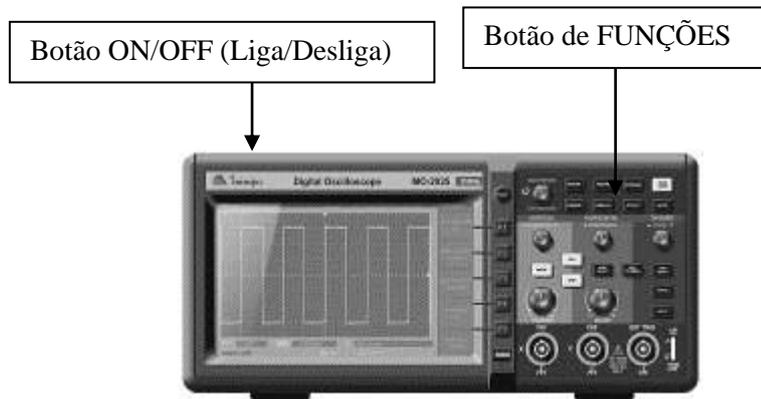


Figura 1-4

Advertência: Assegure-se que o osciloscópio está seguramente aterrado para evitar perigo.

## 2. Medindo Sinais

O osciloscópio MVB DSO tem dois canais de entrada e um canal de sinal de trigger externo.

- ①. Conecte a ponta de prova na entrada CH1, e selecione o seletor de atenuação da ponta de prova para 10X (Figura 1-5).

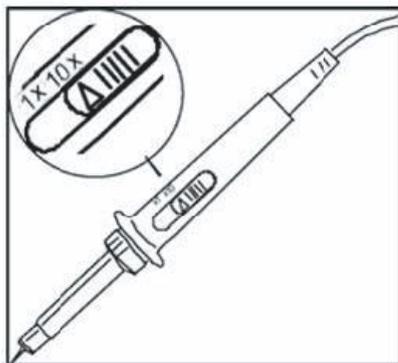


Figura 1-5 Configurando o Seletor de Atenuação

## MVB DSO Manual do Usuário

- ②. Deve-se selecionar no osciloscópio o fator de atenuação da ponta de prova. Este fator muda a faixa de multiplicação vertical para garantir que os resultados da medição reflitam a real amplitude do sinal medido. Configure o fator de atenuação da ponta de prova da seguinte forma: Pressione [F4] para exibir 10X no menu.

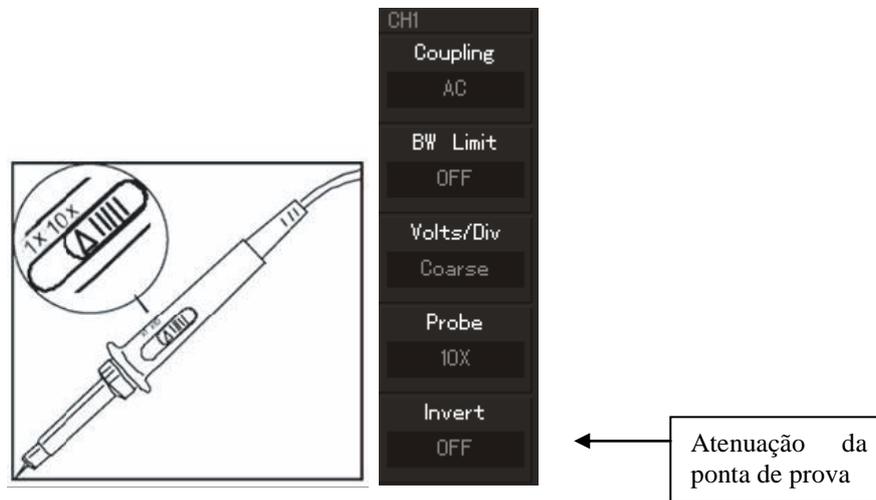


Figura 1-6 Configurando o Fator de Atenuação da Ponta de Prova do Osciloscópio

- ③. Conecte a ponta de prova no sinal de calibração do osciloscópio. Pressione [AUTO] e você verá uma onda quadrada no display com aproximadamente 3V pico-a-pico em 1kHz. Para mais detalhes, veja a Figura 1-7. Repita este passo para verificar CH2. Pressione a tecla de função [OFF] para desabilitar o CH1, então pressione a tecla de função [CH2] para habilitar CH2. Repita os passos 2 e 3.

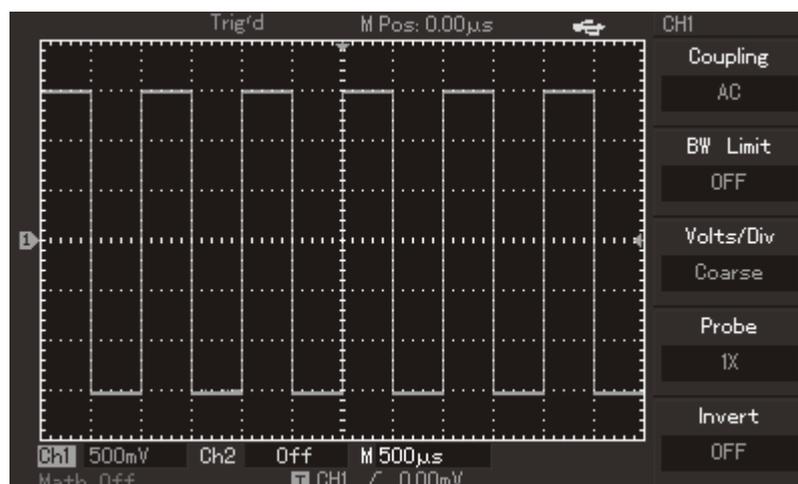


Figura 1-7 Sinal de Compensação da Ponta de Prova

### Compensação da Ponta de Prova

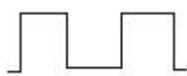
Quando conectar a ponta de prova em qualquer sinal pela primeira vez, faça este ajuste para casar a ponta de prova com o canal. Pular a compensação da ponta de prova irá resultar em um erro de medição. Por favor ajuste a compensação da ponta de prova como a seguir:

1. No menu da ponta de prova selecione o fator de atenuação em 10X. Mova o seletor da ponta de prova para 10X e conecte a ponta de prova no CH1. Se estiver sendo usada a ponta de prova tipo gancho, certifique-se que a conexão está correta e segura. Conecte a ponta de prova ao conector de saída do sinal de calibração, então conecte a garra do terra ao terra do conector. Habilite o CH1 e pressione [AUTO].

2. Observe a forma da onda exibida no display.



Sobrecompensada



Corretamente compensada



Subcompensada

Figura 1-8 Calibração da Compensação da Ponta de Prova

3. Se uma onda “Sobrecompensada” ou “Subcompensada” é exibida, ajuste o capacitor variável com uma chave de fenda com cabo não metálico, até que uma forma de onda “corretamente compensada” seja exibida no display.

Advertência: Para evitar choque elétrico quando medir alta tensão com a ponta de prova certifique-se da integridade da isolamento da ponta de prova. Não toque na parte metálica da ponta de prova quando conectado a Alta Tensão.

### Auto configuração da exibição da forma de onda (Autoset)

O osciloscópio MVB DSO tem a característica da função autoset. Seu osciloscópio pode ajustar automaticamente o fator de deflexão, base de tempo e modo de trigger baseado no sinal de entrada, até que a forma de onda seja exibida corretamente. A função autoset poderá ser operada somente quando o sinal que será medido for de 50Hz ou acima e o duty cycle for maior que 1%.

#### Usando a Função Autoset:

1. Conecte o sinal a ser medido no canal de entrada.
2. Pressione [AUTO]. O osciloscópio irá configurar automaticamente a deflexão vertical, a base de tempo e o modo de trigger. Se for necessário fazer uma medição mais detalhada, pode-se ajustar manualmente após o processo de autoset, até que se consiga a exibição da forma de onda desejada.

## Aprendendo Sobre o Sistema Vertical

Como mostrado na figura abaixo, existem uma série de teclas e controladores na área de controle vertical. Os seguintes passos irão familiarizá-lo com o uso desses controles



Figura 1-9 Área de Controle Vertical do Painel Frontal

1. Gire o seletor de posição vertical para mostrar o sinal no centro da tela. A chave da posição vertical controla a posição vertical da exibição do sinal. Quando se gira a chave de posição vertical, o sinal indicando terra se moverá para cima e para baixo com a forma de onda.

### **Acoplamento de Medida**

Se o acoplamento do canal está em DC, pode-se medir sinais DC rapidamente verificando a diferença entre a forma de onda e o sinal de terra.

Em caso de acoplamento AC, o sinal DC será filtrado. Com este modo de acoplamento, pode-se exibir a parte AC do sinal com maior sensibilidade.

### **Tecla SET TO ZERO (RETORNAR AO ZERO) para reiniciar a posição vertical dos dois canais para zero.**

Esta tecla para reiniciar pode zerar o deslocamento vertical, deslocamento horizontal e o hold off para a posição zero (ponto central) e ajustar nível de trigger para 50%

2. Mude as configurações verticais e verifique as mudanças das informações de status. Podem-se verificar mudanças de qualquer faixa vertical lendo a coluna de exibição de status no canto inferior da janela da forma de onda. Gire a chave da escala vertical para mudar a faixa vertical VOLT/DIV. Verifique como a faixa na coluna de status modificou-se de acordo com a mudança. Pressione [CH1], [CH2], [MATH] ou [REF] e a tela irá mostrar o correspondente menu de operação, sinal, forma de onda e informação de faixa de status. Pressione [CH1], [CH2] ou [MATH] pela segunda vez para desabilitar o canal selecionado.

### Aprendendo Sobre o Sistema Horizontal

Como mostrado na figura abaixo, existem uma série de teclas e controladores na área de controle horizontal. Os passos seguintes irão familiarizá-lo com a configuração de base de tempo horizontal.



Figura 1-10 Área de Controle Horizontal no Painel Frontal

**MVB DSO Manual do Usuário**

1. Use o seletor de escala horizontal (SCALE) para mudar a configuração da base de tempo horizontal e verifique qualquer modificação na informação de status. Gire o seletor de escala horizontal (SCALE) para mudar a faixa SEC/DIV da base de tempo. Verifique como a faixa na coluna de status modificou-se de acordo com a mudança. A faixa da escala horizontal varia entre 2ns/div ~ 50s/div, em passos de 1-2-5.
2. Use o seletor de posição horizontal (POSITION) para ajustar a posição horizontal da janela de forma de onda. O seletor de posição horizontal (POSITION) controla a mudança no disparo do sinal. Quando esta função é usada para mudança no disparo (trigger) e o seletor de posição horizontal (POSITION) é girado, será possível verificar que a forma de onda muda com o seletor.
3. Pressione a tecla [HORI MENU] para exibir o menu de ZOOM. Neste menu, pressione [F3] para ativar a JANELA DE EXPANSÃO. Pressione [F1] para sair do modo JANELA DE EXPANSÃO e retornar para BASE DE TEMPO PRINCIPAL. Pode-se também configurar o tempo de HOLDOFF com este menu.

O ponto de trigger pode ser restaurado ao ponto central vertical com a tecla SET TO ZERO (RETORNAR AO ZERO).

Esta tecla pode rapidamente retornar ao zero da posição horizontal. Pode-se mudar a posição horizontal com o seletor de posição horizontal para ajustar o sinal na janela de exibição.

**Definição:**

Ponto de Trigger significa a ponto de trigger real em relação ao ponto central da tela.

Girando o seletor de posição horizontal, pode-se mover o ponto de trigger horizontalmente.

Holdoff significa reativar o intervalo de tempo do circuito de trigger. Gire o seletor multifuncional para configurar o tempo de holdoff.

## Aprendendo Sobre o Sistema de Trigger

Como mostra a figura 1-11, existe um seletor e dois botões no menu de controle de trigger. Os passos seguintes irão familiarizá-lo com a configuração de trigger.



Figura 1-11 Menu do Trigger no Painel Frontal

1. Use o seletor de nível de trigger (LEVEL) para mudar o nível do trigger. Verifique que uma marca indica o nível de trigger no display. O sinal se moverá para cima e para baixo com o seletor. Enquanto move o nível de trigger, verifique que o valor do nível de trigger no display mudará.

### Tecla para reiniciar o nível de trigger para zero

Pressione 50% para reiniciar o nível de trigger para zero. Com o trigger em zero tem-se a maior sensibilidade. Pode-se também mudar o nível de trigger com o seletor para reiniciar o nível de trigger para zero.

2. Abra o menu do trigger [MENU] (figura 1-12) para mudar as configurações de trigger.
  - Pressione [F1] e selecione EDGE TRIGGER
  - Pressione [F2] e configure TRIGGER SOURCE para CH1
  - Pressione [F3] e configure GRADIENT do tipo borda para ASCENDING
  - Pressione [F4] e configure TRIGGER MODE como AUTO
  - Pressione [F5] e configure TRIGGER COUPLING como AC



Figura 1-12 Menu de Trigger

**MVB DSO Manual do Usuário**

3. Pressione [SET TO ZERO] e configure o nível de trigger no ponto central vertical do sinal.
4. Pressione [FORCE] para gerar um sinal de trigger compulsório que normalmente é usado nos modos de trigger normal e single.

## Capítulo 2 — Configuração do Instrumento

Você deve familiarizar-se com as operações básicas do controle vertical, horizontal e sistema de trigger de seu MVB DSO. Após ler o capítulo anterior, você deve estar capacitado a usar os menus para configurar o osciloscópio. Se ainda não está familiarizado com estas operações básicas e métodos, por favor, leia o capítulo 1.

Este capítulo irá guiar você nas seguintes operações:

- Configurando o Sistema Vertical ([CH1], [CH2], [MATH], [REF], [OFF], [VERTICAL POSITION], [VERTICAL SCALE])
- Configurando o Sistema Horizontal ([MENU], [HOR MENU], [HORIZONTAL POSITION], [HORIZONTAL SCALE])
- Configurando o Sistema de Trigger ([TRIGGER LEVEL], [MENU], [50%], [FORCE])
- Configurando o Sistema de Amostragem ([ACQUIRE])
- Configurando o Sistema de Exibição ([DISPLAY])
- Salvar e Restaurar ([STORAGE])
- Configurando Funções Alternativas ([UTILITY])
- Auto Medição ([MEASURE])
- Medição por Cursor ([CURSOR])
- Usando as Teclas de Execução ([AUTO], [RUN/STOP]).

É recomendável ler este capítulo com atenção para entender as várias funções de medida e sistemas de operação do seu osciloscópio MVB DSO.

## MVB DSO Manual do Usuário

## Configurando o Sistema Vertical

CH1, CH2 e configurações

Cada canal tem seu próprio menu vertical. Deve-se configurar cada item de cada canal individualmente. Pressione a tecla de função [CH1] ou [CH2] e o sistema exibirá o menu de operação para o CH1 ou CH2. Para notas de explicação veja tabela 2-1 abaixo:

Tabela 2-1 : Notas de explicação para cada menu de canal

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Acoplamento	AC	Filtra a parte DC do sinal medido.
	DC	Passa a parte AC e DC do sinal medido.
	GND	Desconecta o sinal de entrada.
Limite de Largura de Banda	On	Limita a banda em 20MHz para reduzir o ruído.
	Off	Toda a largura de banda.
VOLTS/DIV	Coarse tune	Para configurar o coeficiente vertical de deflexão para ajuste grosso pelo sistema 1-2-5.
	Fine tune	Configura o coeficiente vertical de deflexão para ajuste fino, para uma melhor resolução.
Ponta Prova	1X 10X 100X 1000X	Seleciona o fator de atenuação compatível com a ponta de prova usada. 1X, 10X, 100X ou 1000X.
Inverter	On	Inverte a forma de onda.
	Off	Função de inversão de forma de onda desabilitada.

## 1. Configurando o acoplamento do canal

Pegue como exemplo a aplicação de um sinal no CH1. O sinal a ser medido é um sinal que contém uma parte DC.

Pressione [F1] para selecionar AC. Agora o osciloscópio está configurado para acoplamento AC. A parte DC do sinal que é medido será filtrada. A forma de onda exibida será a seguinte:

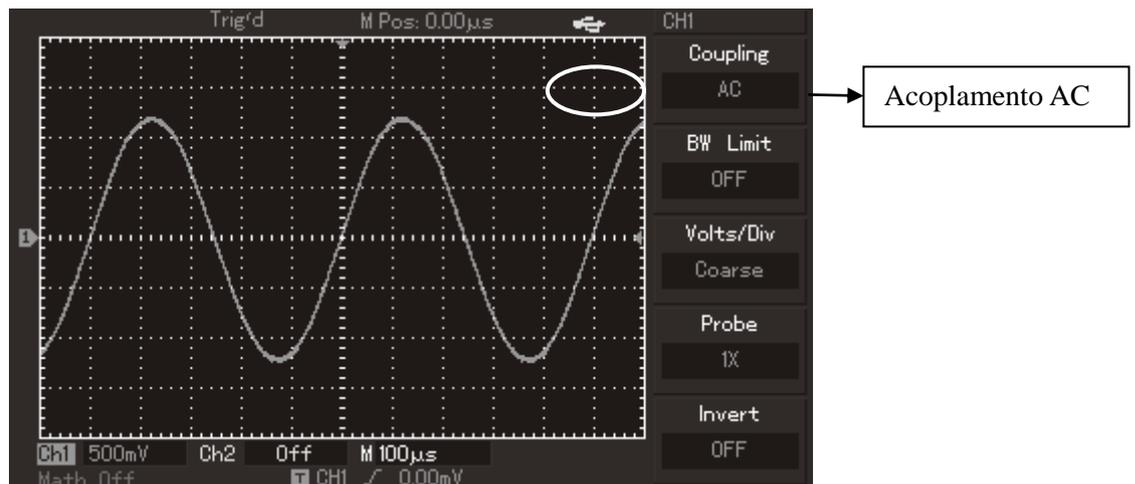


Figura 2-1 Parte DC do Sinal é Filtrada

Pressione [F1] para selecionar DC. Tanto a parte DC como a AC do sinal será medida. A forma de onda exibida será a seguinte:

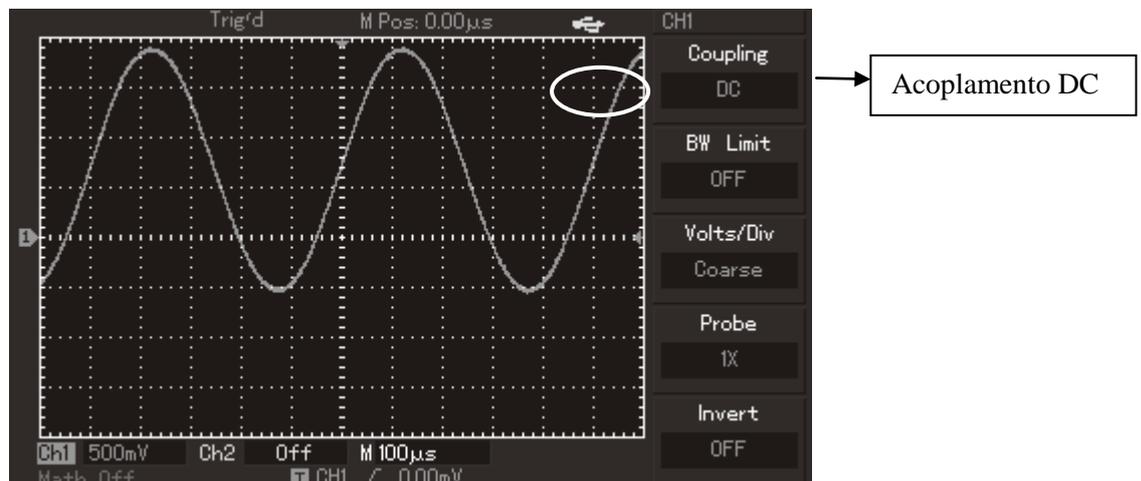


Figura 2-2 Tanto a Parte DC quanto AC são Exibidas

## MVB DSO Manual do Usuário

Pressione [F1] para selecionar GROUND. Agora está selecionado o aterramento. Tanto o sinal DC como o AC são filtrados. A forma de onda exibida será a seguinte:

(Nota: Neste modo, mesmo que a forma de onda não seja exibida, o sinal permanece conectado ao circuito do canal)

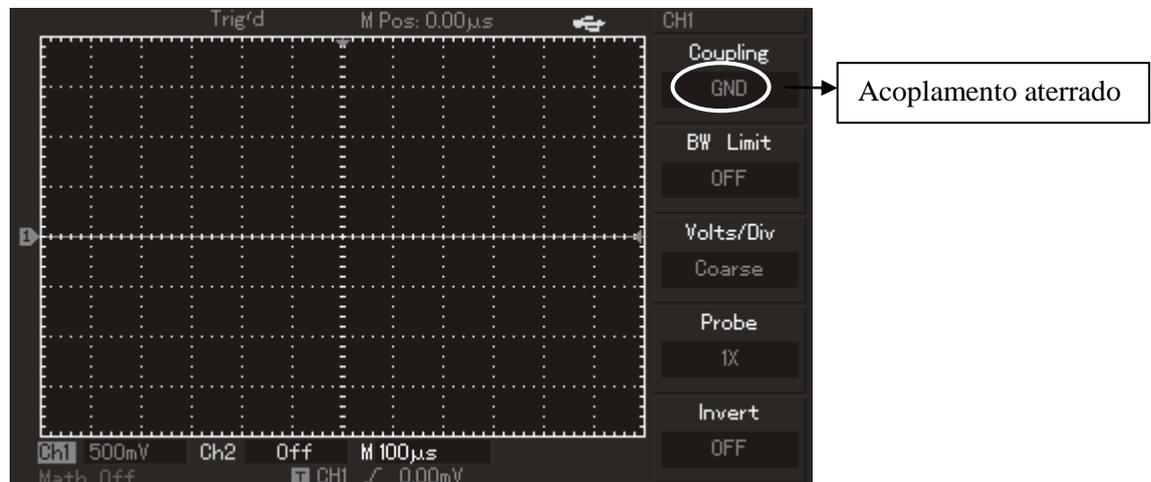


Figura 2-3 Tanto a Parte DC quanto a AC são Filtradas

## 2. Configurando o limite da largura de banda (bandwidth)

Pegue como exemplo um sinal aplicado ao CH1. O sinal a ser medido é um sinal pulsante que contém oscilação em alta frequência.

Pressione [CH1] para ligar o CH1. Então pressione [F2] para configurar limite de largura de banda desligado (BANDWIDTH LIMIT OFF). Agora o equipamento está configurado para toda a banda de medição. O sinal medido será exibido mesmo que ele contenha sinais de alta frequência. A forma de onda exibida será a seguinte:

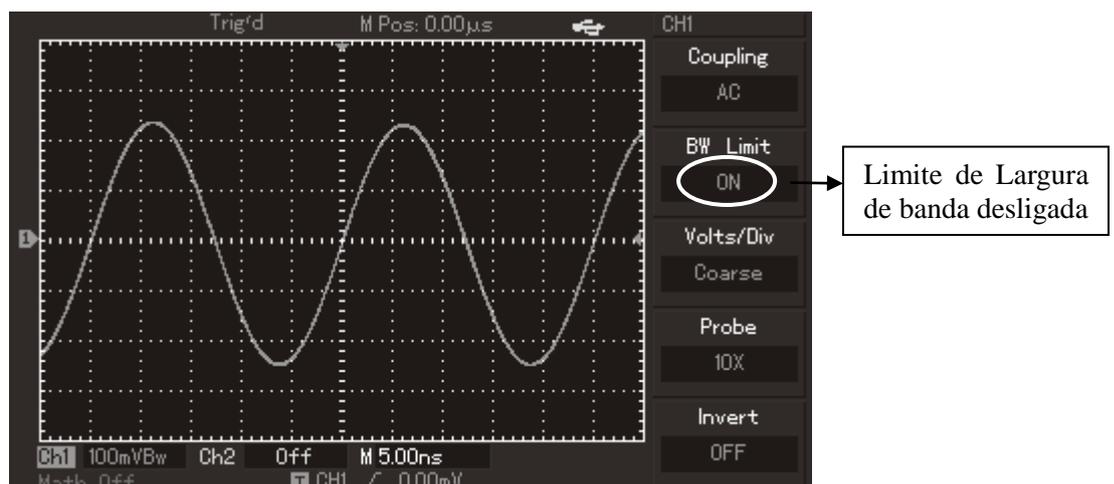


Figura 2-4 Forma de Onda Exibida quando o Limite de Largura de Banda está Desligado

Pressione [F2] para configurar limite de largura de banda ligado (BANDWIDTH LIMIT ON). Todas as frequências maiores que 20MHz do sinal que é medido serão limitadas. A forma de onda exibida será a seguinte:

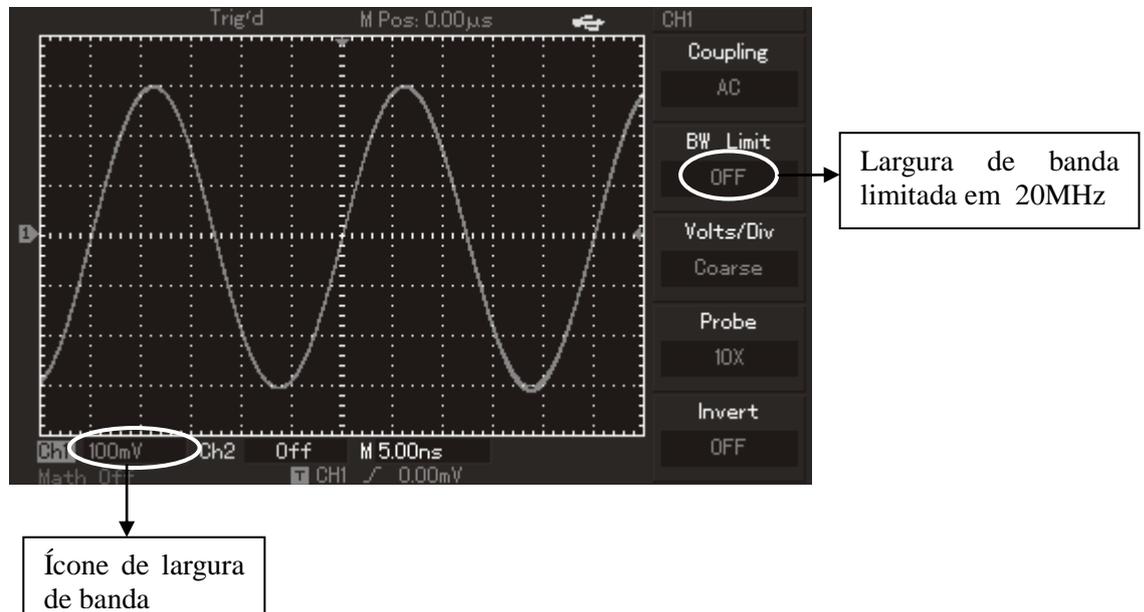


Figura 2-5 Forma de Onda Exibida quando o Limite de Largura de Banda está Ligado

### 3. Configurando a atenuação da ponta de prova

Para igualar a configuração da atenuação da ponta de prova, é necessário configurar a atenuação da ponta de prova no menu de operação do canal. Por exemplo, quando se usa uma ponta de prova com fator de atenuação 10:1, configura o fator de atenuação para 10X no menu. Aplique o mesmo princípio para outros valores para assegurar que a medição de tensão está correta.

A figura abaixo mostra a configuração e a faixa vertical quando a ponta de prova está em atenuação 10:1

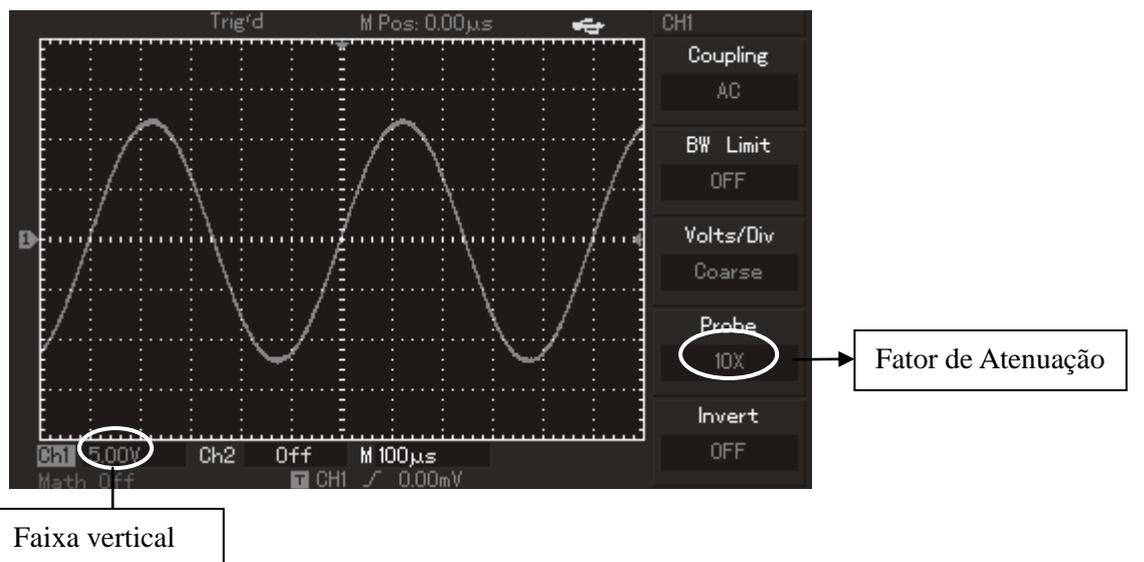


Figura 2-6 Configurando o Fator de Atenuação no Menu do Canal

#### 4. Ajuste vertical VOLTS/DIV

Pode-se ajustar a faixa VOLTS/DIV do fator de deflexão tanto no modo ajuste grosso (coarse) como no modo ajuste fino (fine). No modo ajuste grosso (COARSE TUNE), a faixa VOLTS/DIV é 1mV/div~20V/div. Mudando em passos de 1-2-5. No modo ajuste fino (FINE TUNE), pode-se mudar o fator de deflexão em pequenos passos.

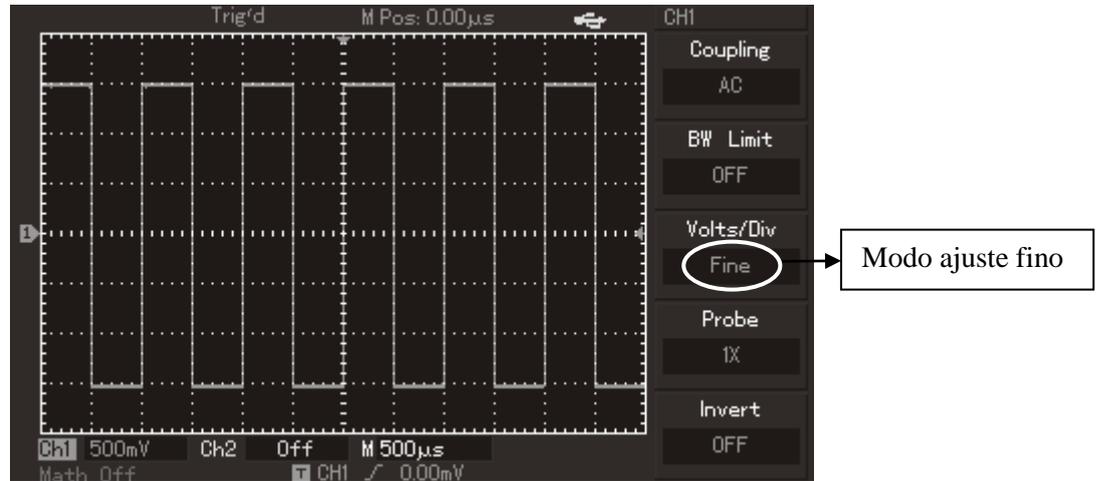


Figura 2-7 Modo Ajuste Fino para o Fator de Deflexão Vertical

## 5. Configuração da inversão da forma de onda

Inversão da Forma de Onda: O sinal exibido é invertido em 180 graus em relação ao nível de terra. A Figura 2-8 mostra a onda não invertida. A Figura 2-9 mostra a onda invertida.

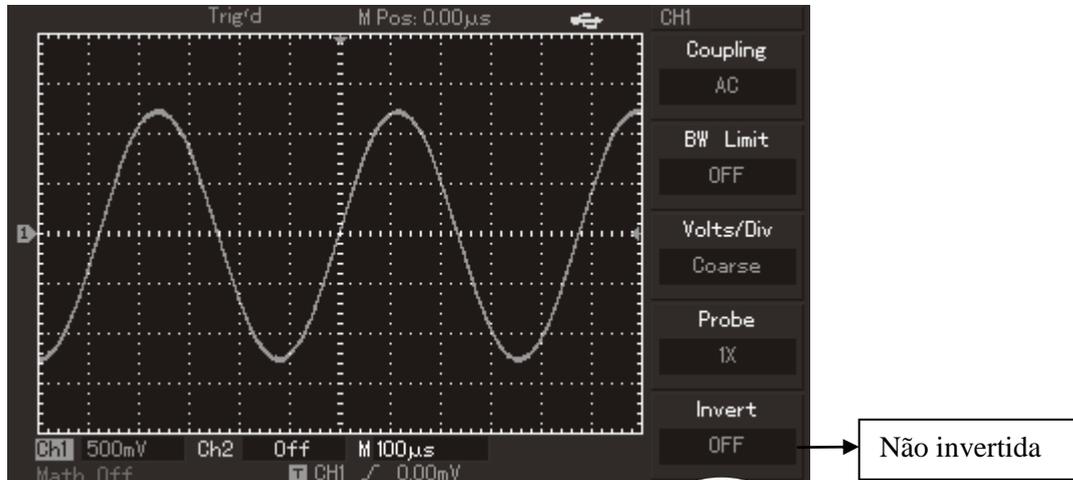


Figura 2-8 Forma de Onda Não Invertida

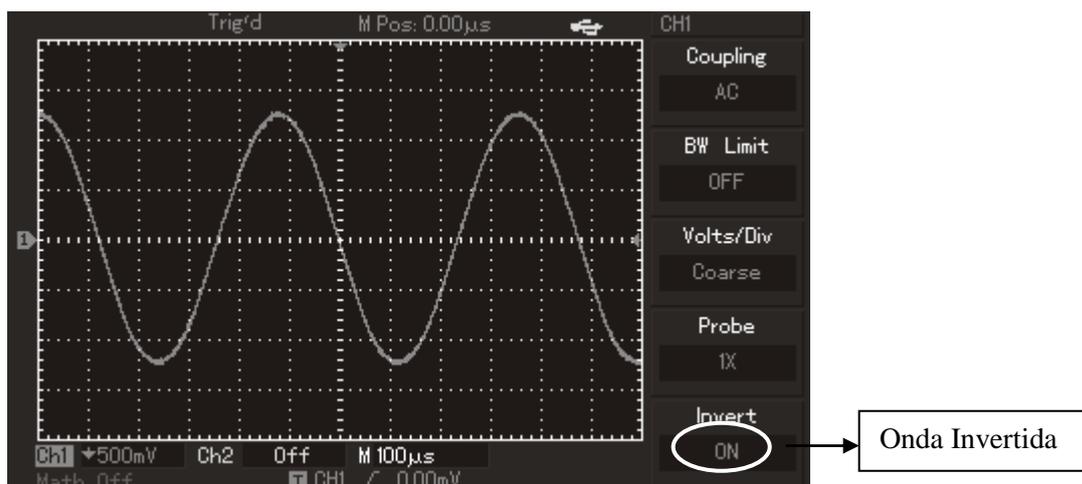
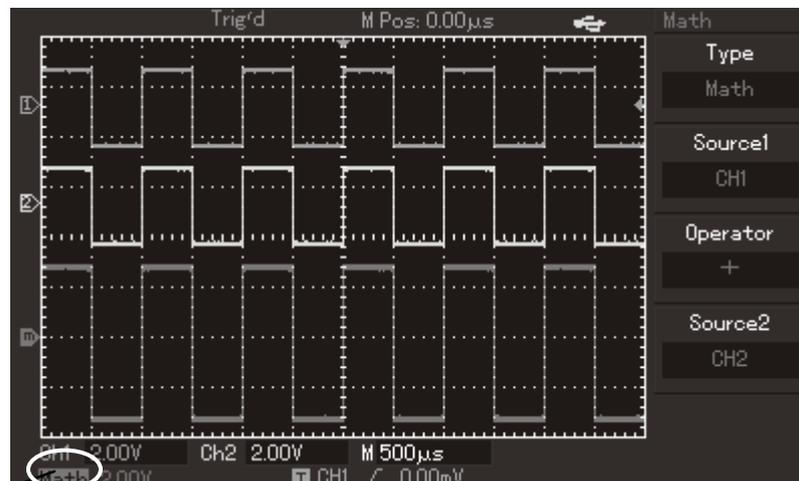


Figura 2-9 Forma de Onda Invertida

## I. Operando Funções Matemáticas

Funções matemática como +, -, ×, ÷ e FFT são resultados do CH1 e CH2. O menu é como mostrado a seguir:



Modo função matemática

Figura 2-10 Funções Matemáticas

Tabela 2-2 Notas explicativas para as funções matemáticas

Menu de Função	Configuração	Notas explicativas
Tipo	Matemática	Habilitar funções de +, -, ×, ÷
Fonte 1	CH1 CH2	Seleciona o CH1 como fonte de sinal 1 Seleciona o CH2 como fonte de sinal 1
Operação	+ - × ÷	Fonte de sinal 1 + Fonte de sinal 2 Fonte de sinal 1 - Fonte de sinal 2 Fonte de sinal 1 × Fonte de sinal 2 Fonte de sinal 1 ÷ Fonte de sinal 2
Fonte 2	CH1 CH2	Seleciona o CH1 como fonte de sinal 2 Seleciona o CH2 como fonte de sinal 2

### Análise de espectro FFT

Usando o algoritmo FFT (Transformada Rápida de Fourier), pode-se converter o domínio de tempo do sinal (YT) no domínio de frequência do sinal. Com o FFT, podem-se observar os seguintes tipos de sinais:

- Medir a composição de harmônicas da forma de onda e distorção do sistema;
- Demonstrar o sinal característico do nível DC;
- Analisar oscilações.

Tabela 2-3 Notas explicativas para o menu FFT

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo	FFT	Para executar a função do algoritmo FFT.
Fonte	CH1	Seleciona CH1 como forma de onda matemática.
	CH2	Seleciona CH2 como forma de onda matemática.
Janela	Hanning	Seleciona a janela de função Hanning.
	Hamming	Seleciona a janela de função Hamming.
	Blackman	Seleciona a janela de função Blackman.
	Rectangle	Seleciona a janela de função Retangular.
Unidade Vertical	Vrms DBVrms	Seleciona a unidade de medida vertical para Vrms ou dBVrms.

**Como operar as funções de FFT**

Sinais com componente DC ou desvios podem causar erros ou desvio da forma de onda de FFT. Para eliminar a componente DC, selecione acoplamento AC. Para reduzir ruídos ou distorções resultantes de eventos de pulso repetitivos ou aleatórios, selecione o modo de aquisição do seu osciloscópio em aquisição de média (average acquisition).

**Seleção da Janela FFT**

Supondo que a forma de onda em YT seja repetitiva, o osciloscópio irá efetuar a conversão FFT do tempo de uma extensão limitada. Quando este ciclo é um número completo, a forma de onda YT terá a mesma amplitude do início ao fim. Não há interrupção da forma de onda. Enquanto, se o ciclo da forma de onda não for um número completo, haverá diferentes valores de amplitudes no início e no fim, resultando em interrupções transientes de alta frequência no ponto de conexão. No domínio de frequência, isto é conhecido como vazamento. Para evitar vazamento, multiplique a forma de onda original por uma função de janela para deixar o valor em zero no início e no fim compulsivamente. Para aplicações da função janela, por favor, veja tabela abaixo:

## MVB DSO Manual do Usuário

Tabela 2-4

Janela FFT	Característica	Tipo de sinal mais apropriado para a medição
Rectangle	Melhor resolução em frequência e pior resolução em amplitude.	Pulso curto ou temporário. Nível de sinal é geralmente o mesmo antes e depois. Igual forma de onda senoidal com uma frequência similar. Quando há uma banda de frequência com ruído com pouco movimento no espectro de frequência.
Hanning	Resolução em frequência é melhor que a Rectangle, mas a resolução em amplitude é pior.	Senoidal, cíclica e ruídos em determinadas faixa de frequência.
Hamming	Resolução em frequência é um pouco melhor que a Hanning	Pulso curto ou temporário.
Blackman	A melhor resolução em amplitude e a pior resolução em frequência.	Normalmente usado para sinais de uma frequência só para verificar a maior harmônica da onda.

**Definição**

**Resolução FFT** significa o quociente dos pontos de amostra e matemáticos. Quando valores de pontos matemáticos são fixados, a taxa de amostragem deve ser o mais devagar possível relativo à resolução FFT.

**Frequência de Nyquist:** Para reconstruir a onda original, deve ser usado  $2f$  de taxa de amostragem com uma frequência máxima de  $f$ . Isto é conhecido como critério de estabilidade Nyquist, onde  $f$  é a frequência de Nyquist e  $2f$  é a taxa de amostragem.

**II. Forma de Onda de Referência**

A exibição das formas de onda de referência salvas podem ser ligadas ou desligadas no menu [REF]. As formas de ondas são salvas em uma memória não volátil do osciloscópio e identificadas com os seguintes nomes: RefA, RefB. Para exibir (chamar) ou esconder as formas de onda de referência faça os seguintes passos:

1. Pressione a tecla [STORAGE] e entre na segunda página para selecionar CALL-OUT.
2. Pressione RefA (opção de referência RefA). Selecione a fonte de sinal e selecione a posição da fonte de sinal girando o seletor multifuncional na parte superior do painel frontal. Pode-se escolher entre 1 a 20. Pressione "CALL-OUT" para chamar a forma de onda que é

3. Pressione RefB (opção de referência RefB). Selecione a segunda fonte de sinal para a função matemática repetindo o passo 2.
4. Na aplicação atual, quando usar seu osciloscópio MO-2025/2032/2061/2100/2200 para medir e observar estas formas de onda, pode-se comparar a forma da onda atual com as de referências para análise. Pressione [REF] para exibir o menu de referência da forma de onda. Configura como a seguir:

Tabela 2-5 Selecionando a posição de gravação

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Fonte	1~20	1~20 selecionam a posição de 20 grupos de formas de onda respectivamente (quando a gravação é feita pelo USB, existem 200 posições de memória para forma de onda).
Memória	DSO USB	Seleciona posição de gravação interna; Seleciona posição de gravação externa (O U disk deve estar conectado).
Fechar	--	Fecha a forma de onda chamada (aberta).
Restaurar	--	Chama (Abre) a forma de onda.
Cancelar	--	Volta ao menu anterior.

Para selecionar a posição de gravação, selecione entre 1 e 20. Em caso de dispositivo de gravação externa, plugue o U disk e então pressione [F2] para selecionar o disco USB. Para salvar a forma de onda, veja o menu [STORAGE].

## Configurando o Sistema Horizontal

### Seletor horizontal

Pode-se usar o seletor horizontal para mudar o reticulado horizontal (base de tempo) e a posição do trigger horizontal (posição do trigger) exibidos na memória. O ponto central vertical acima da orientação horizontal da tela é o ponto de referência de tempo da forma de onda. Mudar o reticulado horizontal irá fazer com que a forma de onda aumente ou diminua o tamanho relativo ao centro da tela. Quando a posição horizontal muda, a posição em relação ao trigger do ponto da forma de onda também muda.

Posição horizontal: Ajusta a posição horizontal das formas de onda no canal (incluindo formas de onda matemáticas). A resolução destes botões de controle muda de acordo com a base de tempo.

Escala horizontal: Ajusta a base de tempo principal. Quando a extensão da base de tempo está ligada, pode-se usar o seletor de escala horizontal para mudar o atraso da base de tempo e mudar a largura da janela. Para mais detalhes, veja notas na extensão da base de tempo.

## MVB DSO Manual do Usuário

Menu do Seletor Horizontal: Exibe o Menu Horizontal (Veja tabela abaixo).

Tabela 2-6

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Menu Base de Tempo	--	1. Habilita o menu base de tempo; 2. Se a extensão de janela estiver habilitada, pressione menu base de tempo para desabilitar extensão de janela.
--		
Extensão de janela	--	Habilita a extensão de base de tempo.
--		
Holdoff		Ajusta o tempo de holdoff.



Figura 2-11 Interface do Sistema Horizontal

**Definições dos ícones**

- ① representa a posição de memória da forma de onda em uso.
- ② representa a posição de memória do ponto de trigger.
- ③ representa a posição do ponto de trigger na forma de onda em uso no display.
- ④ representa a base de tempo horizontal (base de tempo principal), seg/div.
- ⑤ representa a distância horizontal entre a posição do trigger e a posição central do display.

**Definições**

**Modo Y-T:** Neste modo o eixo Y indica a tensão e o eixo X indica o tempo.

**Modo X-Y:** Neste modo o eixo X indica a tensão do CH1 e o Y indica a tensão do CH2.

**Modo de varredura lenta:** Quando a base de tempo é selecionada em 100ms/div ou menos, a unidade irá operar no modo de varredura lenta. Quando se observa sinais de frequências baixas no modo de varredura lenta, é aconselhável utilizar o modo de acoplamento DC

**Sec/Div:** A unidade da escala horizontal (base de tempo). Se a amostragem da forma de onda é interrompida (pressionando o botão [RUN/STOP]), o controle de base de tempo pode expandir ou comprimir a forma de onda.

### Extensão da janela

A extensão da janela pode ser usada para dar um zoom na forma de onda para verificar detalhes na imagem. A configuração da janela de extensão não deve ser mais lenta que a base de tempo principal.

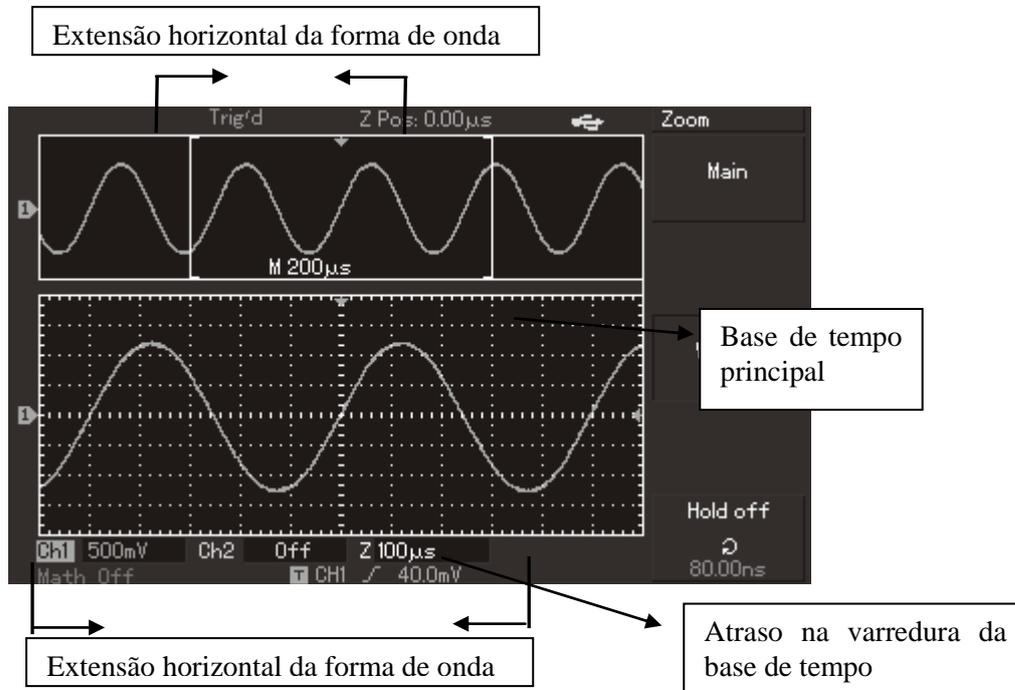


Figura 2-12 Display com a Janela Estendida

No modo base de tempo do modo extensão, o display é dividido em duas zonas como mostrado acima. A parte superior mostra a forma de onda original. Pode-se mover a zona para a direita ou para a esquerda girando o seletor de posição horizontal POSITION, ou aumentar e diminuir o tamanho da zona selecionada girando o seletor horizontal SCALE.

A parte de baixo é a forma de onda estendida na horizontal da zona da forma de onda original selecionada. Verifique que a resolução da base de tempo estendida em relação ao menu de base de tempo está melhor (como mostrado na figura acima). Visto que a forma de onda exibida na parte inferior do display corresponde à selecionada na parte de cima, pode-se aumentar a base de tempo estendida girando o seletor horizontal SCALE para diminuir o tamanho da zona selecionada.

### Modo X-Y

Este modo pode ser usado somente pelo CH1 e CH2. Após selecionar o display no modo X-Y, o eixo horizontal exibirá a tensão do CH1, enquanto o eixo vertical exibirá a tensão do CH2.

## MVB DSO Manual do Usuário

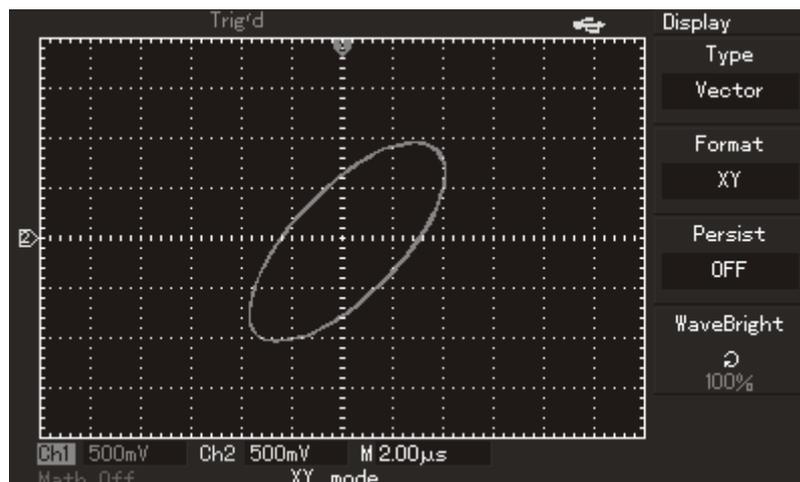


Figura 2-13 Forma de Onda Exibida no Modo X-Y

**Cuidado:** No modo normal X-Y, o osciloscópio pode usar o modo simples de amostragem para capturar formas de onda. Neste modo, é possível ajustar a taxa de amostragem, a faixa vertical dos canais e a base de tempo. A taxa de amostragem padrão é de 100MS/s. Geralmente, diminuir a taxa de amostragem apropriadamente irá resultar em figuras de Lissajous com uma melhor qualidade. Os passos seguintes não têm efeito na medição no modo X-Y:

- Modo medida automática
- Modo de medida por cursor
- Forma de onda de referência ou matemática
- Função de janela estendida
- Controle de trigger

### Configurando o Sistema de Trigger

O sistema de trigger decide quando o osciloscópio coleta dados e exibe a forma de onda. Uma vez que o trigger está corretamente configurado, ele pode converter exibições instáveis em formas de onda significativas. Quando inicia a coleta de dados, o osciloscópio primeiramente coleta o dado para desenhar a forma de onda no lado esquerdo do ponto de trigger. Até que a condição de trigger ocorra, o osciloscópio irá coletar os dados continuamente. Quando o trigger é detectado, o osciloscópio irá continuamente coletar os dados suficientes para desenhar a forma de onda na parte direita do ponto de trigger. A zona de controle de trigger no painel do operador do seu osciloscópio inclui um controle de nível de trigger e uma tecla de menu de trigger [TRIG MENU].

Pressione [SET TO ZERO] para configurar o nível de trigger para 50% no ponto central vertical do sinal e a tecla de trigger compulsório [FORCE].

Nível de Trigger: Configura a tensão do sinal que será o ponto de trigger;

[FORCE]: Gera um trigger compulsório. Normalmente usado no modo de trigger “Normal” e “Single”;

[TRIG MENU]: Tecla para menu de configuração de trigger.

### Controle de trigger

**Modos de trigger:** borda, largura pulso e alternado;

**Trigger por borda:** Quando o extremo do sinal de trigger alcança um dado nível, o trigger ocorre.

**Trigger por largura de pulso:** Quando a largura de pulso do sinal atinge uma condição de trigger, o trigger ocorre.

**Trigger alternado:** Aplicado para trigger de sinal sem coerência de frequência.

Segue abaixo notas para vários menus de trigger.

### Trigger por borda

Trigger por borda significa fazer o trigger no limite do trigger. Quando selecionado “trigger por borda”, se está fazendo o trigger na borda de subida ou descida do sinal de entrada.

Tabela 2-7

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo	Borda	
Fonte de trigger	CH1	Seleciona CH1 como a fonte de sinal de trigger.
	CH2	Seleciona CH2 como a fonte de sinal de trigger.
	EXT	Seleciona o canal externo de entrada de trigger como o canal de entrada da fonte de sinal de trigger.
	AC	Seleciona a fonte de sinal de trigger como AC.
	Alternado	Captura sinais de trigger do CH1 e CH2 alternadamente.
Inclinação	Subida	Seleciona o trigger para a borda de subida do sinal.
	Descida	Seleciona o trigger para a borda de descida do sinal.
	Subida/Descida	Seleciona o trigger para as bordas de subida e descida do sinal.
Modo de trigger	Auto	Seleciona para amostragem da forma de onda mesmo que nenhuma condição de trigger for detectada.
	Normal	Seleciona para amostragem da forma de onda se a condição de trigger for satisfeita.
	Único	Seleciona para amostragem da forma de onda quando detectado um trigger e para.
Acoplamento de trigger	AC	Filtra a parte DC da forma de onda.
	DC	Capta a parte DC e AC do sinal de entrada
	Rejeição de H/F	Rejeita sinais com frequência acima de 80kHz.
	Rejeição de L/F	Rejeita sinais com frequência abaixo de 80kHz.

## MVB DSO Manual do Usuário

**Trigger por pulso**

Trigger por pulso significa o tempo de trigger baseado na largura de pulsos. Podem-se adquirir sinais anormais configurando a condição da largura de pulso.

Tabela 2-8 (página 1)

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo	Pulso	
Fonte de Trigger	CH1	Seleciona CH1 como a fonte de sinal de trigger
	CH2	Seleciona CH2 como a fonte de sinal de trigger
	EXT	Seleciona o canal externo de entrada de trigger como o canal de entrada da fonte de sinal de trigger
	AC	Seleciona a fonte de sinal de trigger como AC.
	Alternado	Captura sinais de trigger do CH1 e CH2 alternadamente.
Condição da Largura de Pulso	Mais Largo	Trigger quando a largura de pulso é mais larga que o valor padrão
	Menos Largo	Trigger quando a largura de pulso é menos larga que o valor padrão
	Igual	Trigger quando a largura de pulso é igual ao valor padrão
Configuração de Pulso		Configura a largura de pulso para 20ns~10s e ajusta girando o controle no painel frontal.
Próxima Página ½	--	Move para a próxima página.

Tabela 2-9 (página 2)

Menu Função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo	Pulso	
Polaridade do Trigger	Largura de pulso positiva	Seleciona a largura de pulso positiva como trigger do sinal.
	Largura de pulso negativa	Seleciona a largura de pulso negativa como trigger do sinal.
Modo de Trigger	Auto	O sistema faz a amostragem da forma de onda quando não há entrada de sinal de trigger. A linha de base é exibida no display. Quando a fonte de trigger é gerada, é mudado automaticamente para varredura de trigger.
	Normal	O sistema pára de adquirir dados quando não há sinal de trigger. Quando o sinal de trigger ocorre, a varredura de trigger ocorre.
	Single	Um trigger ocorrerá quando há um sinal de trigger de entrada. Então o trigger pára.
	DC	Capta a parte DC e AC do sinal de entrada.
	AC	Filtra a parte DC da forma de onda.
	Rejeição de H/F	Rejeita sinais com alta frequência.
Página Anterior 2/2	--	Retorna para a página anterior.

**Trigger alternado**

Quando o trigger alternado é selecionado, o sinal de trigger estará presente em dois canais verticais. Este modo de trigger é apropriado para observar dois sinais com frequências diferentes. A figura abaixo mostra uma forma de onda com o trigger alternado. O menu de trigger é listado na tabela 2-10.

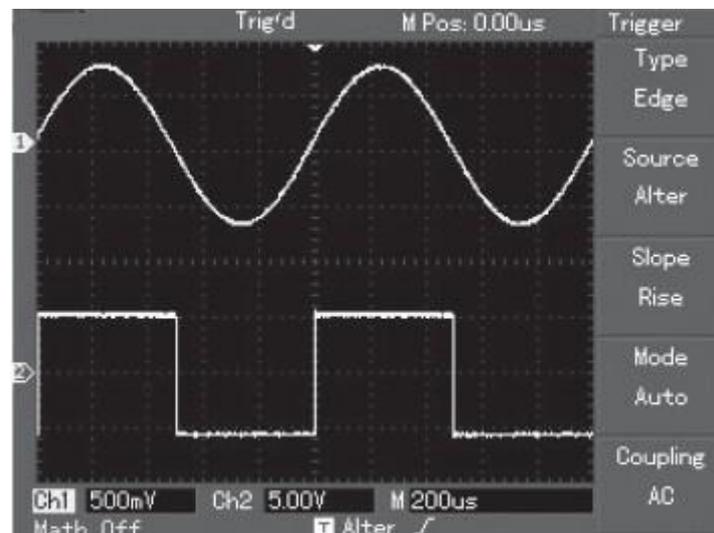


Figura 2-14 Observando Dois Sinais de Diferentes Frequências no Modo de Trigger Alternado

Tabela 2-10 Configuração de trigger alternado

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo	Edge	Seleciona para sistema de trigger tipo borda.
Fonte de Trigger	Alternado	Seleciona CH1 e CH2 para trigger alternado.
Inclinação	Subida	Seleciona o trigger na borda de subida.
Modo de Trigger	Auto	Seleciona o modo de trigger automático.
Modo de Acoplamento	AC	Seleciona o trigger em acoplamento AC.

## MVB DSO Manual do Usuário

**Configuração do modo de acoplamento de trigger**

Entre no menu de configuração de trigger para configurar o modo de acoplamento de trigger e conseguir a sincronização mais estável. Os menus de acoplamento de trigger são os seguintes:

Tabela 2-11 Configuração do modo de acoplamento

Menu de função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo		
Fonte de Trigger		
Inclinação		
Modo de trigger		
Acoplamento	AC	Filtra a parte DC da forma de onda.
	DC	Capta a parte DC e AC do sinal de entrada
	H/F Reject	Filtra sinais de alta frequência, permite somente que o sinal de baixa frequência passe.
	L/F Reject	Filtra sinais de baixa frequência, permite somente que o sinal de alta frequência passe.

**Ajustando o tempo de holdoff**

Pode-se ajustar o tempo de holdoff para observar formas de onda complicadas. O tempo de holdoff significa o tempo de espera que o trigger deve fazer para estar pronto novamente. Durante este tempo, o osciloscópio não irá fazer o trigger até que o holdoff fique completo. Por exemplo, se deseja fazer o trigger de um grupo de uma série de pulsos, configure o tempo de holdoff para o tempo da largura da série de pulsos, como mostra a figura 2-15. Para o menu de holdoff, por favor, veja a tabela abaixo:

Tabela 2-12

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Menu de base de tempo	--	1. Habilita o menu da base de tempo. 2. Fecha a janela de extensão caso esteja habilitada.
--		
Extensão da Janela	--	Habilita a extensão da base de tempo.
--		
Holdoff		Ajusta o tempo de holdoff.

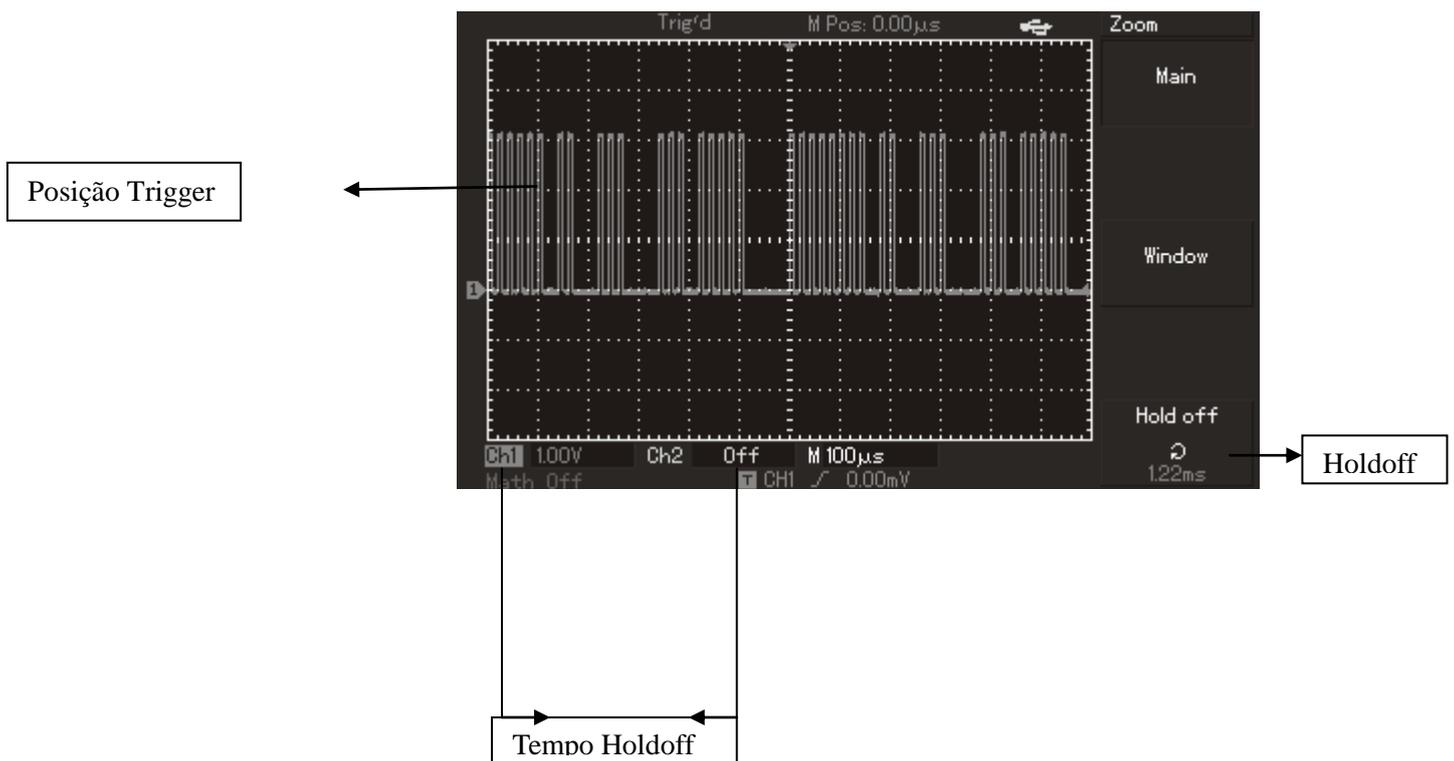


Figura 2-15 Uso da Função Holdoff para Sincronizar Sinais Complicados

### Operação

1. Siga o procedimento normal de sincronização de sinal e selecione a fonte de trigger, trigger tipo edge e a rampa de subida ou descida no [MENU] de trigger. Ajuste o nível de trigger para fazer com que a forma de onda fique o mais estável possível.
2. Pressione a tecla [MENU] horizontal para exibir o menu horizontal.
3. Ajuste o seletor multifuncional no painel superior frontal. O tempo de holdoff mudará até que a forma de onda fique estável.

### Definições

1. **Fonte de trigger:** O trigger pode ser obtido por várias fontes: canal de entrada (CH1, CH2), trigger externo (EXT, EXT/5), AC.
  - **Canal de Entrada:** A fonte de trigger mais comum é o canal de entrada (selecione um dos dois). A fonte de trigger selecionada pode operar normalmente tanto se a entrada for exibida ou não.
  - **Trigger Externo:** Este tipo de fonte de trigger pode fazer o trigger em um terceiro canal enquanto capta dados dos outros dois canais. Por exemplo, pode-se usar um clock externo ou um sinal do circuito a ser medido como fonte de trigger. As fontes de trigger EXT e EXT/5 usam sinais externos de trigger vindos do conector EXT TRIG. EXT pode usar os sinais diretamente. Pode-se usar o EXT dentro dos valores de faixa de  $-3$  e  $+3V$ . EXT/5 divide o trigger por 5. Como resultado, a faixa de trigger é estendida de  $-15$  a  $+15V$ , habilitando o osciloscópio de fazer o trigger de um sinal maior.
  - **AC:** Este modo de trigger é apropriado para observar sinais relacionados à rede — A correlação entre um equipamento alimentado pela rede e a fonte de alimentação do equipamento — Para conseguir uma sincronização estável.

## MVB DSO Manual do Usuário

2. **Modo de trigger:** Determina a ação do seu osciloscópio quando não há trigger. Este osciloscópio oferece três modos de seleção de trigger: auto, normal e single.
  - **Auto Trigger:** O sistema irá amostrar quando não houver sinal de entrada de trigger. A linha de base da varredura é exibida no display. Quando o sinal de trigger é gerado, automaticamente muda a varredura de trigger para o sinal de sincronização.

**Nota:** Quando a base de tempo de varredura da forma de onda é configurada para 5ms/div ou menos, o modo auto não permite nenhum sinal de trigger.

  - **Trigger Normal:** Neste modo, seu osciloscópio amostra formas de onda somente quando as condições de trigger são alcançadas. O sistema pára de adquirir dados e espera quando não há sinal de trigger. Quando o sinal de trigger é gerado, a varredura de trigger ocorre.
  - **Trigger Single:** Neste modo, deve-se somente pressionar a tecla [OPERATION] uma vez e o osciloscópio irá esperar o trigger. Quando o osciloscópio detectar um trigger, ele irá amostrar e exibir a forma de onda adquirida, e então irá parar.
3. **Acoplamento de trigger:** O acoplamento de trigger determina que parte do sinal será transmitido ao circuito de trigger. Os modos de acoplamento são DC, AC, rejeição de baixa frequência e rejeição de alta frequência.
  - **DC:** Permite que todos os sinais passem.
  - **AC:** Filtra a parte DC do sinal e sinais abaixo de 400Hz.
  - **Rejeição de baixa frequência:** Filtra a parte DC do sinal e atenua frequência abaixo de 80kHz.
  - **Rejeição alta frequência:** Atenua frequência acima de 80kHz.
4. **Pretrigger / Trigger atrasado:** Dado amostrado antes/depois do trigger. A posição do trigger é tipicamente configurada no centro horizontal da tela. Neste caso, podem-se ver cinco ou seis divisões de informações pré-trigger e trigger atrasado. Use o botão de posição horizontal para ajustar a mudança horizontal da forma de onda para ver mais informações de pretrigger. Observando os dados de pretrigger, pode-se ver a forma de onda antes do trigger ocorrer. Por exemplo, pode-se detectar o glitch (picos aleatórios) que ocorre quando o circuito começa. A observação e análises dos dados de trigger podem ajudar a identificar a causa do glitch (pico aleatório).

### Configurando o Sistema de Amostragem

Como mostrado abaixo, a tecla [ACQUIRE] na zona de controle é a tecla de função para o sistema de amostragem.



Figura 2-16 Tecla de Função para o Sistema de Amostragem

Pressione a tecla [ACQUIRE] para sair do menu de configuração de amostragem. Pode-se usar este menu para ajustar o modo de amostragem.

Tabela 2-13 Menu de amostragem

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Modo de Aquisição	Amostra	Liga o modo de amostragem normal.
	Detecção de Pico	Liga o modo detecção de pico
	Média	Seleciona a amostragem média e exibe o número de amostras para a média
Número de sinais para uma média	2 ~ 256	Seleciona o número de amostras para a média entre 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256. Para mudar o número de amostras, use o seletor rotativo multifuncional na direita da figura 2-16.
--		
Modo de amostragem	Tempo Real	Seleciona a amostragem para tempo real.
	Equivalente	Seleciona a amostragem como equivalente.
Aquisição Rápida	ON	Aquisição pela maior taxa de revigoração de tela para refletir o efeito dinâmico da forma de onda. Fecha a aquisição rápida.

## MVB DSO Manual de Usuário

Mudando a configuração de aquisição, podem-se observar as mudanças consequentes na exibição da forma de onda. Se o sinal contém um nível de ruído considerável, pode-se verificar uma forma de onda semelhante à exibida a seguir. Quando o modo média não é selecionado e quando o modo média de 32 vezes é selecionado, veja as figuras 2-17 e 2-18:

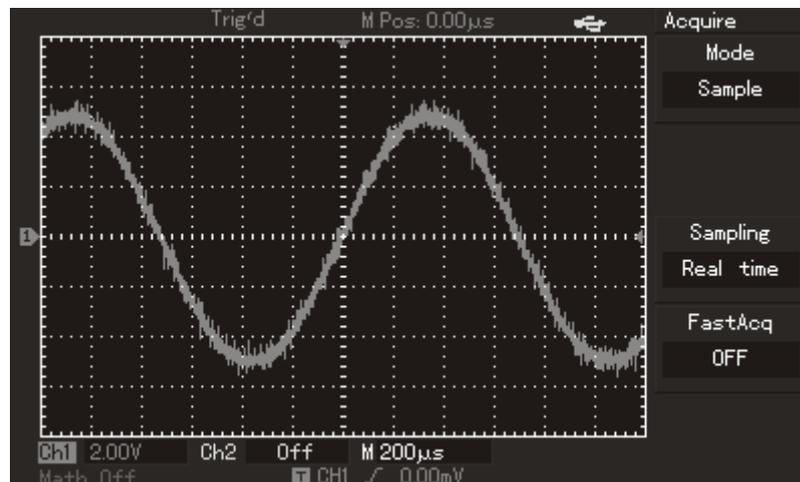


Figura 2-17 Forma de Onda Sem o Modo Média

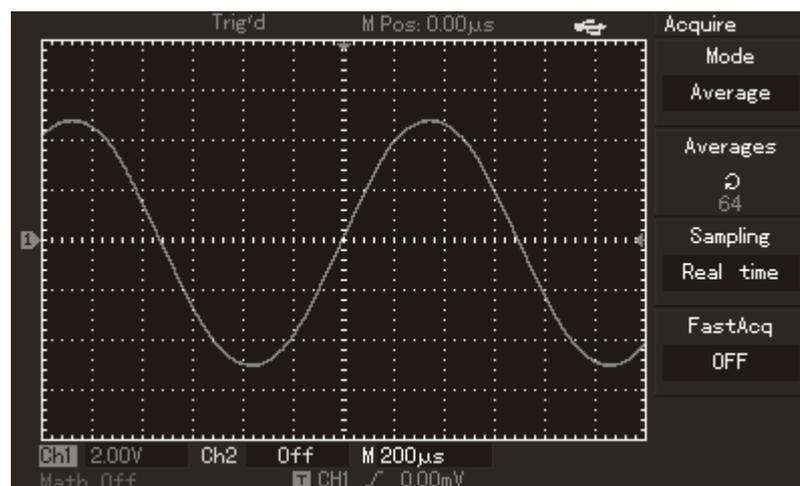


Figura 2-18 Forma de Onda Com Modo de Média de 32 Selecionado

**Nota:**

Use **Amostragem em tempo real** para observar sinais únicos.

Use **Amostragem equivalente** para observar sinais cíclicos de alta frequência.

Para visualizar sinais com amplitude estável, selecione **Deteção de pico**.

Para reduzir ruídos aleatórios do sinal exibido, selecione amostra média e aumente o número de amostra, selecionando de 2 a 256.

**Definições:**

**Amostragem em tempo real:** Neste modo, o sistema faz uma aquisição completa para suprir a memória. Na configuração de 50ns ou mais rápido, o osciloscópio irá automaticamente efetuar a interpolação, inserindo uma amostra entre outra amostra.

**Amostragem equivalente:** Este é um modo de amostragem repetitivo que permite observar detalhes de sinais cíclicos repetitivos. No modo de amostragem equivalente, o instrumento adota um ganho em resolução horizontal que é maior que a resolução da taxa de amostragem em tempo real.

**Modo amostra:** O osciloscópio reconstrói a forma de onda a partir de amostra de sinais com intervalos regulares.

**Modo detecção de pico:** Neste modo, o osciloscópio identifica os valores máximos e mínimos dos sinais de entrada para cada intervalo de amostra e usa estes valores para exibir a forma de onda. De fato, o osciloscópio pode adquirir e exibir pequenos pulsos que em outros modos seriam omitidos da amostragem. Ruídos são mais evidentes neste modo.

**Amostra média:** O osciloscópio faz a aquisição de várias formas de onda e faz a média do valor para exibir a forma de onda final. Pode-se usar este modo para reduzir ruídos aleatórios.

**Configurando o Sistema de Exibição**

Como mostrado abaixo, a tecla [DISPLAY] é a tecla de função para o sistema de display.



Figura 2-19 Tecla de Função para o Sistema de Exibição (Display)

Pressione a tecla [DISPLAY] para exibir o menu de configuração exibido abaixo. Pode-se usar este menu para ajustar o modo de exibição.

## MVB DSO Manual do Usuário

Tabela 2-14 Menu de exibição

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo de exibição	Pontos	Pontos de amostras são diretamente exibidos.
	Vetor	Pontos de amostras são conectados para exibição.
Formato	YT	Modo de operação osciloscópio.
	XY	X-Y é o modo de exibição; CH1 é a entrada X, CH2 é a entrada Y.
Continuidade	Desligado	A forma de onda é atualizada em tempo real no display.
	1s	O instrumento atualiza a forma de onda a cada 2 segundos.
	2s	O instrumento atualiza a forma de onda a cada 5 segundos.
	5s	O instrumento atualiza a forma de onda a cada 1 segundo.
	Infinito	A forma de onda original na tela permanece no display. Os novos dados serão sobrepostos continuamente até que a função seja desabilitada.
Intensidade do Traço da Forma de Onda	1%~100%	Configura o brilho do traço da forma de onda.

**Pontos chaves:**

**Tipo de exibição:** Exibição tipo vetor preenche os espaços adjacentes entre os pontos de amostra. Exibição tipo pontos exhibe somente os pontos de amostragem.

**Taxa de atualização:** Taxa de atualização é o número de vezes que o osciloscópio atualiza a forma de onda no display por segundos. A velocidade de atualização afeta a capacidade de observar movimentos rápidos de sinais.

**Salvar e Restaurar**

Como mostrado abaixo, a tecla [STORAGE] na zona de controle é a tecla de função para o sistema de armazenamento.



Figura 2-20 Teclas de Função para o Sistema de Armazenamento

Pressione a tecla [STORAGE] para exibir o menu de configuração. Este menu pode ser usado para gravar formas de onda ou exibir as configurações do osciloscópio na memória interna ou memória USB, e abrir qualquer forma de onda gravada para ReF A (ou ReF B), ou pressionar [STORAGE] para abrir uma configuração. Quando a memória USB é inserida, pode-se gravar a forma de onda do osciloscópio em formato bitmap. O arquivo bitmap pode ser lido no PC.

**Passos de Operação:**

Pressione [STORAGE] para ir ao menu. Existem três tipos para escolher: forma de onda, configuração e bitmap.

1. Selecione forma de onda para ir ao menu de armazenamento de formas de onda (veja Tabela 2-15). Após salvar a forma de onda, vá para Menu REF (veja "Forma de Onda de referência" na página 28). Para passos específicos, verifique passos de operação [REF].

Tabela 2-15 Menu de armazenamento de forma de onda (página 1)

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Tipo	Forma de Onda	Seleciona o menu de armazenamento e exibição de forma de onda.
Fonte de Sinal	CH1	Seleciona a forma de onda do CH1.
	CH2	Seleciona a forma de onda do CH2.
Posição de armazenamento	1~20	Seleciona a posição que a forma de onda é salva na memória interna. Ajuste girando o seletor multifuncional.
	0~200	Seleciona a posição que a forma de onda é salva na memória USB (este recurso pode apenas ser usado após inserir a memória USB e carregar o menu para o USB).
Salvar	--	Salva a forma de onda
Próxima Página 1/2	--	Pula para a próxima página.

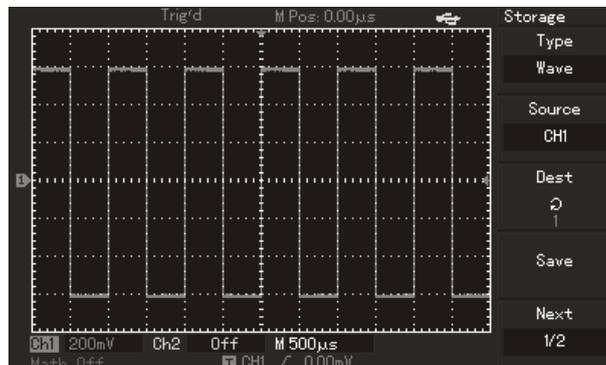


Figura 2-21 Gravando uma Forma de Onda

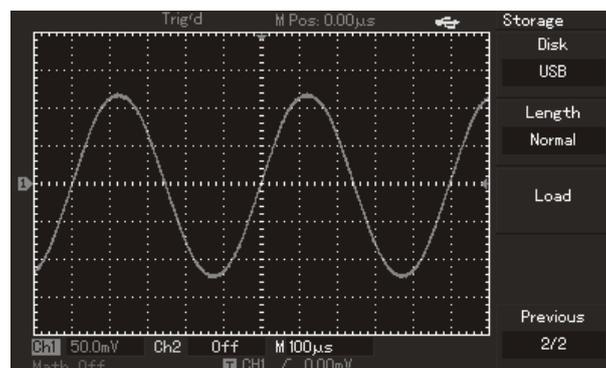


Figura 2-22 Gravando uma Forma de Onda via USB

## MVB DSO Manual do Usuário

Tabela 2-16 Menu de armazenamento de forma de onda (página 2)

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Disco	DSO	Seleciona a memória interna do osciloscópio.
	USB	Seleciona a USB externa (Esta função pode apenas ser usada quando a memória USB está inserida)
Extensão	Normal	Seleciona o armazenamento normal (Dados armazenados na memória USB somente podem ser exibidos em zona REF).
	Longo	Seleciona o armazenamento longo (Nota: Esta função pode apenas ser ativada quando a memória USB for inserida. Dados guardados na memória USB podem apenas ser exibidos com a função de carregar forma de onda do software de análise).
Próxima Página 2/2	--	Volta para a página anterior

2. Como mostra a Figura 2-23, selecione configurações para entrar no menu de armazenamento (veja Tabela 2-17).

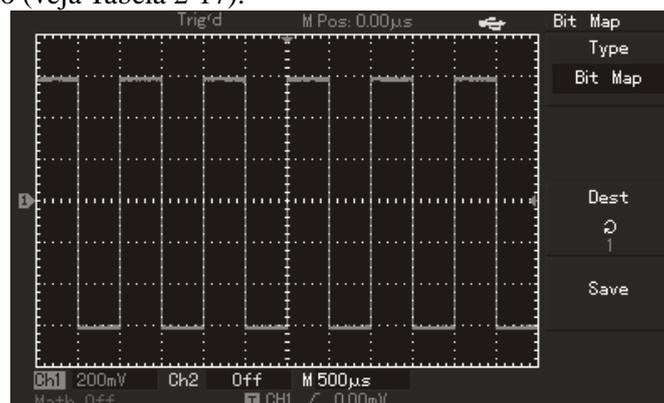


Figura 2-23 Configuração de Armazenamento

Tabela 2-17 Menu de armazenamento

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Configuração		Seleciona o menu de configuração do painel frontal.
Configuração de (Posição de armazenamento)	1~20	Podem ser salvas 20 configurações do painel frontal. Selecione com o seletor multifuncional do painel frontal superior.
Salvar		Salva as configurações.
Restaurar		Restaura as configurações.

3. Selecione bitmap para entrar no menu de armazenamento bitmap (veja Tabela 2-18).  
Nota: Esta função pode ser exibida e utilizada apenas quando a memória USB está inserida.

Tabela 2-18 Menu de armazenamento bitmap

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Bitmap		Seleciona o menu bitmap.
Posição de armazenamento	1~200	Máximo de 200 posições de dados que podem ser armazenados. Selecione com o seletor multifuncional do painel frontal superior.
Salvar		Salva os dados.

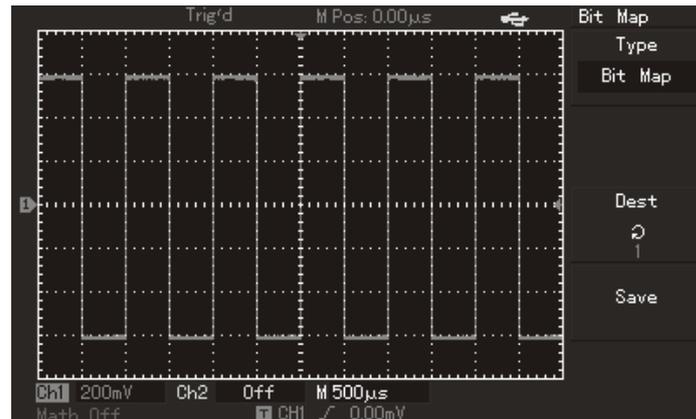


Figura 2-24 Armazenamento de bitmap

## MVB DSO Manual do Usuário

## Configurando Funções Alternativas

Como mostrado abaixo, a tecla [UTILITY] na zona de controle é a tecla de função para funções alternativas.



Figura 2-25 Tecla de Função para as Funções Alternativas

Pressione o botão [UTILITY] para exibir o menu de configuração das funções alternativas do sistema.

Tabela 2-19 (página 1)

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Auto calibração	Executar	Executa auto calibração.
	Cancelar	Cancela a auto calibração e retorna para a página anterior.
Gravar forma de onda	veja Tabela 2-17	Configuração para armazenar forma de onda.
Idioma	Chinês Simplificado, Chinês Tradicional, Inglês, Português...	Seleciona o idioma da interface.
Próxima página 1/3		

Tabela 2-20 (página 2)

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Brilho do Reticulado	1% ~ 100%	Ajusta o brilho da tela com o seletor multifuncional.
Página anterior 2/3	--	Volta para a página anterior.
Informação do Sistema	--	Exibe a mensagem do sistema atual do osciloscópio.
Frequencímetro		Habilita/desabilita a função de frequencímetro.
Primeira página 3/3	--	Volta para a primeira página.

Tabela 2-21 Menu de armazenamento contínuo de forma de onda

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Fonte	CH1	Seleciona o CH1 como a fonte de sinal de gravação
	CH2	Seleciona o CH2 como a fonte de sinal de gravação
	CH1+CH2	Seleciona o CH1+CH2 como a fonte de sinal de gravação
Operação	Gravar ●	Botão de gravação. Pressione este botão para gravar. O número de telas gravadas é exibido na parte de baixo da tela.
	Reproduz ►	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Botão de Execução.</li> <li>2. Quando este botão é pressionado, o sistema executa e exibe o número da tela em execução no canto inferior direito. Girando o seletor multifuncional no painel frontal superior, pode-se parar a execução. Gire o seletor novamente e será possível selecionar a forma de onda de certa tela para ser exibida repetidamente.</li> <li>3. Se desejar continuar a execução completa, pressione PARAR e então REPRODUZ.</li> </ol>
	Parar ■	Para a gravação.
Salvar	1 ~ 200	Salva as últimas formas de onda gravadas, caso haja um disco-U inserido no osciloscópio. Selecione com o seletor multifuncional.
Restaurar	1 ~ 200	Restaura as últimas formas de onda gravadas do disco-U. Selecione com o seletor multifuncional.
Retornar		Retornar ao menu anterior.

**Pontos importantes:**

**Auto calibração:** Podem-se corrigir erros de medição causados por mudanças ambientais com a auto calibração. Este processo pode ser usado quando parecer necessário. Para deixar a calibração mais precisa, ligue seu osciloscópio e deixe o mesmo aquecer por 30 minutos. Então pressione a tecla [UTILITY] (funções de ajuda) e siga as instruções do painel.

**Selecione o idioma.**

Seu osciloscópio pode ser operado em vários idiomas. Para selecionar o idioma de exibição, pressione a tecla [UTILITY] e selecione o idioma desejado.

## MVB DSO Manual de Usuário

## Auto Medição

Como mostrado abaixo, a tecla [MEASURE] é a tecla de função para medição automática. Leia as instruções a seguir para familiarizar-se com todas as funções da auto medição.



Figura 2-26 Tecla de Função para a Auto Medição

## Exemplos de aplicação

O menu de medição do seu osciloscópio é capaz de medir 28 parâmetros das formas de onda. Pressione [MEASURE] para entrar no menu de exibição de parâmetros que possui 5 zonas para exibição simultânea dos valores de medição atribuídos às teclas de função [F1~F5] respectivamente. Quando selecionar o tipo de medição de qualquer zona, pressione a tecla de função correspondente para entrar no menu de opção de tipo.

O menu de tipo de medição permite selecionar tensão ou tempo. Selecione tensão ou tempo pressionando as tecla [F1~F5] para o tipo correspondente, e então retorne ao menu de exibição da medição. Pressione [F5] e selecione [TODOS OS PARÂMETROS] para exibir todos os parâmetros de medição de tensão e tempo. Pressione [F2] para selecionar o canal (a medida é exibida somente quando o canal está habilitado). Se não deseja mudar o tipo de medição atual, pressione [F1] para retornar para o menu de exibição de parâmetro de medida.

Exemplo 1: Para exibir o valor de medição de pico-a-pico do CH2 na zona [F1], siga os seguintes passos:

1. Pressione [F1] para entrar no menu de opção do tipo de medição.
2. Pressione [F2] para seleciona o canal 2 (CH2).
3. Pressione [F3] para selecionar a tensão.
4. Pressione [F5] (mostra a próxima página) e o valor de pico-a-pico será exibido na posição [F3].
5. Pressione [F3] para selecionar o valor de pico-a-pico e então automaticamente voltar para o menu de exibição de parâmetro de medida.

Exemplo 2: Configurar para medição do atraso. Pode-se usar a função de medição com atraso para medir o intervalo de tempo entre a borda de subida das duas fontes de sinal, o tempo de intervalo entre a borda de subida do primeiro ciclo de certo sinal e a primeira borda de subida de outra fonte de sinal. Siga os seguintes passos para a medição:

1. No menu de medição, selecione a zona de exibição para medição com atraso como exibido anteriormente (exibido na página 3/3).
2. Pressione [F2] para entrar no menu de atraso.
3. Selecione a fonte de sinal de referência: CH1, e então selecione a fonte de sinal de atraso: CH2.
4. Pressione [F5] para confirmar. A medição do atraso agora é exibida na zona especificada.

**Medição automática de parâmetros de tensão**

Seu osciloscópio pode medir automaticamente os seguintes parâmetros de tensão: valor pico-a-pico, valor máximo, valor mínimo, valor médio, valor RMS, valor de topo e valor de base. Segue abaixo a definição de cada parâmetro:

Valor pico-a-pico (Vpp): O valor de tensão entre o ponto mais alto da forma de onda e o ponto mais baixo.

Valor máximo (Vmax): O valor de tensão entre o ponto mais alto da forma de onda e o ponto de terra (GND) da forma de onda.

Valor mínimo (Vmin): O valor de tensão entre o ponto mais baixo da forma de onda e o ponto de terra (GND) da forma de onda.

Valor mediano (Vmid): A metade do valor de tensão entre o topo da forma de onda e a base.

Valor de amplitude (Vamp): O valor de tensão entre o topo e a base da forma de onda.

Valor de topo (Vtop): O valor de tensão entre o nível máximo e o ponto de terra (GND) da forma de onda.

Valor de base (Vbase): O valor de tensão entre o nível de base e o ponto de terra (GND) da forma de onda.

Overshoot: A razão da diferença entre o valor máximo e o valor de topo da forma de onda para o valor de amplitude.

Preshoot: A razão da diferença entre o valor mínimo e o valor de base da forma de onda para o valor de amplitude.

Valor médio: Amplitude média de sinais com 1 ciclo.

Valor RMS (Vrms): O valor efetivo. Energia gerada pelo sinal AC durante 1 ciclo, seria o valor equivalente a 1 sinal DC.

**Medição automática de parâmetros de tempo**

Seu osciloscópio pode medir automaticamente sinais de frequência, ciclo, tempo de subida, tempo de descida, largura do pulso positiva, largura do pulso negativa, atraso 1→2 (borda de subida), atraso 1→2 (borda de descida), razão de duty positiva, razão de duty negativa. Segue abaixo a definição de cada parâmetro:

Tempo de subida: O tempo levado pela forma de onda para subir de 10% a 90%.

Tempo de descida: O tempo levado pela forma de onda para descer de 90% a 10%.

Pulso positivo (+Width): Largura de pulso positivo para 50% da amplitude.

Pulso negativo (-Width): Largura de pulso negativo para 50% da amplitude.

Atraso 1→2 (Borda de subida): Atraso de tempo da borda de subida do CH1, CH2.

Atraso 1→2 (Borda de descida): Atraso de tempo da borda de descida do CH1, CH2.

Razão de duty positiva (+Duty): Razão da largura de pulso positiva do ciclo.

Razão de duty negativa (-Duty): Razão da largura de pulso negativa do ciclo.

## MVB DSO Manual do Usuário

## Menu de medição

Operação: Pressione [MEASURE] para exibir a zona de valores de 5 medições. Pressione qualquer dos F1~F5 para entrar no menu de opção de medição, como mostrado na tabela abaixo 2-26.

Tabela 2-22

Menu de Função	Configuração	Nota Explicativa
Retornar		Retorna ao menu de exibição do parâmetro de medição
Fonte de sinal	CH1	Seleciona o canal para parâmetro de medição
	CH2	Seleciona o canal para parâmetro de medição
Tipo de tensão		Entra no menu de parâmetro de tipo de tensão
Tipo de tempo		Entra no menu de parâmetro de tipo de tempo
Todos os parâmetros		Exibe/fecha todos os parâmetros de medição

Os menus de tipo de tensão são mostrados da Tabela 2-23 a Tabela 2-26.

Tabela 2-23

Função/Medição	Nota Explicativa
Retornar	Retorna ao menu exibido na Tabela 2-22.
Preshoot	Selecione para retornar ao menu de exibição de parâmetro de medição e substituir o parâmetro original naquela posição.
Amplitude	Idem
Overshoot	Idem
Próxima página (2/4)	Muda de página.

Tabela 2-24

Função/Medição	Nota Explicativa
Página anterior	Retorna à página anterior.
Valor médio	Selecione para retornar ao menu de exibição de parâmetro de medição e substituir o parâmetro original naquela posição.
Valor pico-a-pico	Idem
Valor RMS	Idem
Próxima página (3/4)	Muda de página.

Tabela 2-25

<b>Função/Medição</b>	<b>Nota Explicativa</b>
Página anterior	Retorna à página anterior
Valor de topo	Selecione para retornar ao menu de exibição de parâmetro de medição e substituir o parâmetro original naquela posição.
Valor de base	Idem
Valor médio	Idem
Próxima página (3/4)	Muda de página.

Tabela 2-26

<b>Função/Medição</b>	<b>Nota Explicativa</b>
Página anterior	Retorna à página anterior.
Valor máximo	Selecione para retornar ao menu de exibição de parâmetro de medição e substituir o parâmetro original naquela posição.
Valor mínimo	Idem
Primeira página (1/4)	Retorna à página 1 (Tabela 2-23).

Os menus de tipos de tempo são mostrados na tabela 2-27 a tabela 2-29.

Tabela 2-27

<b>Função/Medição</b>	<b>Nota Explicativa</b>
Retornar	Retorna ao menu exibido na Tabela 2-22.
Frequência	Selecione para retornar ao menu de exibição de parâmetro de medição e substituir o parâmetro original naquela posição.
Amplitude	Idem
Tempo de subida	Idem
Próxima página (2/3)	Muda de página.

Tabela 2-28

<b>Função/Medição</b>	<b>Nota Explicativa</b>
Página anterior	Retorna à página anterior.
Tempo de descida	Selecione para retornar ao menu de exibição de parâmetro de medição e substituir o parâmetro original naquela posição.
Largura Pulso positivo	Idem
Largura Pulso negativo	Idem
Próxima página (3/3)	Muda de página.

## MVB DSO Manual do Usuário

Tabela 2-29

<b>Função/Medição</b>	<b>Nota Explicativa</b>
Página anterior	Retorna à página anterior.
Atraso	Selecione para retornar para o menu de opção de atraso (como mostra a tabela 2-30).
Razão de duty positiva	Selecione para retornar ao menu de exibição de parâmetro de medição e substituir o parâmetro original naquela posição.
Razão de duty negativa	Idem
Primeira página (1/3)	Retorna para a página 1 (como mostra a Tabela 2-27).

Tabela 2-30

<b>Menu de Função</b>	<b>Configuração</b>	<b>Nota Explicativa</b>
Canal	CH1/CH2/MATH	Seleciona o canal de medição.
Canal	CH1/CH2/MATH	Seleciona o canal de medição.
Confirmar		Selecione para retornar para o menu de medição de parâmetro e substituir o parâmetro original naquela posição.

## Medição por Cursor

Pressione [CURSOR] para exibir a medição por cursor e o menu do cursor, então ajuste a posição do cursor girando o seletor multifuncional. Como mostra a figura abaixo, [CURSOR] na zona de controle é a tecla de função para a medição por cursor.



Figura 2-27 Tecla de Função para a Medição por Cursor

Pode-se mover o cursor para exibir medições no modo [CURSOR]. Há três modos para escolher: Tensão, tempo e tracking. Quando medindo tensão, pressione [SELECT] e [COARSE TUNE] no painel frontal e o seletor multifuncional para ajustar a posição dos dois cursores respectivamente durante a medida de tensão. Igualmente, quando selecionado tempo, pode-se medir  $\Delta T$ . No modo tracking, pode-se ver o cursor mudando com o sinal automaticamente. Observação: O usuário pode pressionar o seletor multifuncional para selecionar o cursor. A velocidade de movimento do cursor também pode variar de acordo com a velocidade de rotação.

1. Medindo tensão/tempo: Cursor 1 e cursor 2 serão exibidos simultaneamente. Ajuste a posição deles na tela com o seletor multifuncional e selecione qual cursor será ajustado com a tecla [SELECT]. A leitura exibida será a tensão ou o tempo entre os dois cursores.
2. Modo tracking: Os cursores horizontal e vertical se cruzam para formar um cursor em forma de cruz. Ele automaticamente se posicionará na forma de onda. Pode-se ajustar a posição horizontal do cursor em cruz na forma de onda girando o seletor multifuncional. Seu osciloscópio exibirá as coordenadas do ponto do cursor.
3. Quando a função cursor é habilitada, o valor de medição é automaticamente exibido no canto superior direito.

## Usando a Tecla de Execução

Há uma tecla no canto superior direito no painel frontal: [RUN/STOP]. Quando esta tecla é pressionada e a luz verde indicadora é exibida, seu osciloscópio está com o modo de operação ligado (RUN). Se a luz vermelha é exibida, o modo de operação foi desligado.



Figura 2-28 Tecla RUN/STOP

Observação:

1. [SELECT]: Seleciona o cursor
2. [COARSE]: Ajusta a velocidade do cursor

## MVB DSO Manual do Usuário

**Auto configuração**

Como mostrado anteriormente, **Auto configuração** pode simplificar a operação. Pressione [AUTO] e o osciloscópio pode automaticamente ajustar o fator de deflexão vertical e a base de tempo horizontal de acordo com a amplitude e frequência da forma de onda, e assegurar uma exibição estável da forma de onda. Quando o osciloscópio está no modo auto configuração, as configurações do sistema ficarão como a tabela a seguir:

Tabela 2-31

<b>Menu de função</b>	<b>Configuração</b>
Modo aquisição	Amostragem
Formato do display	Configurado para YT
Tipo de display	Vetor
Posição horizontal	Ajuste automático
SEC/DIV	Ajustado de acordo com a frequência do sinal
Acoplamento de trigger	AC
Holdoff de trigger	Valor mínimo
Nível de trigger	Configurado em 50%
Modo de trigger	Auto
Fonte de trigger	Configurado para CH1, mas se não houver sinal no CH1 e no CH2 é aplicado um sinal, ele será configurado para CH2.
Inclinação de trigger	Subida
Tipo de trigger	Borda
Largura de banda vertical	Completa
VOLT/DIV	Ajustado de acordo com a amplitude do sinal

**RUN/STOP:** Adquire a forma de onda continuamente ou para a aquisição.

Se desejar que o osciloscópio faça a aquisição continuamente, pressione [RUN/STOP] uma vez. Pressione a tecla novamente para parar a aquisição. Pode-se usar esta tecla para permutar entre o modo de aquisição de forma de onda e o modo parar aquisição da forma de onda. No modo RUN, a luz verde acende e AUTO é exibido no display. No modo Stop, a luz vermelha acende e STOP é exibido no display.

Nota:

Pressione e mantenha seguro a tecla [RUN/STOP] por 5 segundos para ativar o modo de trigger Single (disparo único).

## Capítulo 3 — Exemplos Práticos de Situações

### Situação 1: Medindo Sinais Simples

Para observar e medir sinais desconhecidos, e para rapidamente exibir e medir a frequência e o valor de pico-a-pico do sinal.

#### 1. Para exibir rapidamente este sinal, siga os passos abaixo:

- ①. No menu da ponta de prova, selecione o fator de atenuação 10X e configure o seletor da ponta de prova para 10X.
- ②. Conecte a ponta de prova do CH1 no circuito a ser medido.
- ③. Pressione [AUTO].  
O osciloscópio irá utilizar a auto configuração para melhorar a exibição da forma de onda. Neste modo, pode-se ajustar a faixa vertical e horizontal até que se exiba a forma de onda desejada no display.

#### 2. Medições automáticas dos parâmetros de tempo e tensão do sinal

Seu osciloscópio pode automaticamente medir a maioria dos sinais exibidos. Para medir a frequência e o valor pico-a-pico do sinal, siga os passos abaixo:

- ①. Pressione [MEASURE] para exibir o menu de auto medição.
- ②. Pressione [F1] para entrar no menu de opção de tipo de medição.
- ③. Pressione [F3] para selecionar tensão.
- ④. Pressione [F5] para ir para a página 2/4, então pressione [F3] para selecionar o tipo de medição: valor de pico-a-pico.
- ⑤. Pressione [F2] para entrar no menu de opção de tipo de medição, então pressione [F4] para selecionar tempo.
- ⑥. Pressione [F2] para selecionar o tipo de medição: frequência.

Valores de pico-a-pico e frequência são exibidos no display nas posições [F1] e [F2] respectivamente.

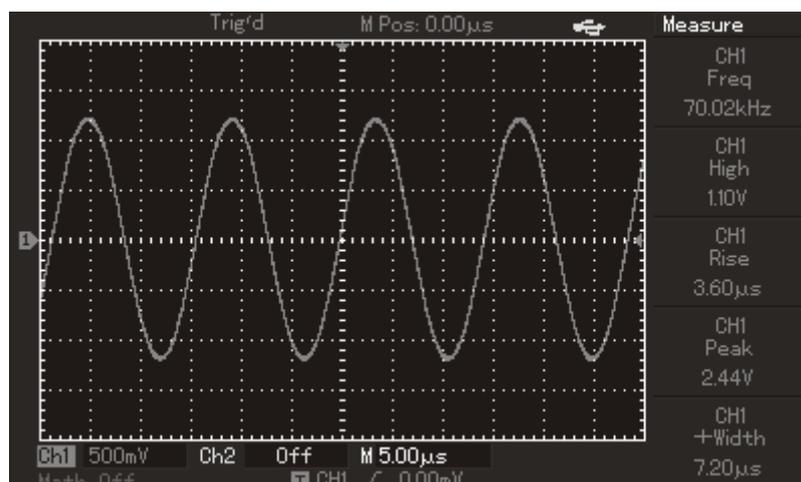


Figura 3-1 Auto Medição

## MVB DSO Manual do Usuário

**Situação 2: Observando o Atraso Causado por Um Sinal Senoidal que Passa pelo Circuito**

Como na situação anterior, configure o fator de atenuação da ponta de prova e canal do osciloscópio para 10X. Conecte o CH1 no terminal de entrada do sinal do circuito.

Passos:

**1. Exibindo os sinais no CH1 e CH2.**

- ①. Pressione [AUTO].
- ②. Continue a ajustar a faixa vertical e horizontal até que se consiga a exibição da forma de onda desejada.
- ③. Pressione [CH1] para selecionar CH1. Ajuste a posição vertical da forma de onda do CH1 girando o controle de posição vertical.
- ④. Pressione [CH2] para selecionar CH2. Do mesmo modo que descrito em ③, ajuste a posição da forma de onda do CH2. Assim as formas de onda do CH1 e CH2 não se sobrepõem. Isto fará com que a visualização fique mais fácil.

**2. Observando o atraso causado por um sinal senoidal que passa pelo circuito e observando as mudanças da forma de onda.**

- ①. Quando em modo de medição automático de atraso de canal:
  - Pressione [MEASURE] para exibir o menu de auto medição.
  - Pressione [F1] para entrar no menu de tipo de medição.
  - Pressione [F4] para entrar na tabela de parâmetros de medição de tempo.
  - Pressione [F5] duas vezes para ir para a página 3/3.
  - Pressione [F2] para selecionar a medição atrasada.
  - Pressione [F1], selecione CH1 e então pressione [F2] para selecionar movendo para CH2, então pressione [F5] para confirmar.
  - Pode-se ver o valor de atraso abaixo de “atraso CH1-CH2” na zona [F1].
- ②. Observe as mudanças na forma de onda (veja a figura abaixo).

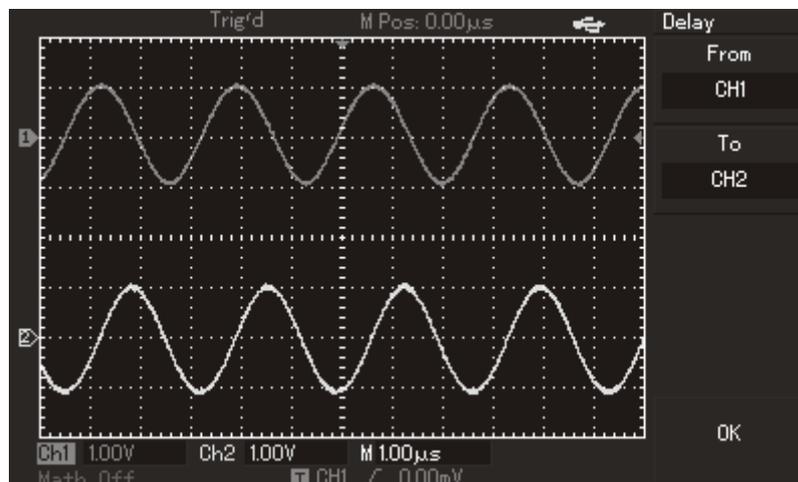


Figura 3-2 Atraso da Forma de Onda

### Situação 3: Aquisição de Sinal Único

Uma vantagem e uma característica especial do seu osciloscópio é a habilidade de fazer aquisição de sinais não cíclicos como pulsos ou glitch (pico aleatório). Para fazer a aquisição de um sinal único, deve-se conhecer as características do sinal a ser capturado, para configurar o nível de trigger e a borda de trigger. Por exemplo, se o pulso é um sinal lógico de nível TTL, o nível de trigger deve ser em torno de 2V e a borda de trigger deve ser configurada para trigger na borda de subida. Se não está certo sobre o sinal, pode-se observar pelo trigger automático ou normal, para determinar o nível de trigger e a borda de trigger.

Passos:

1. Como na situação anterior, configure o fator de atenuação da ponta de prova e do CH1.
2. Configurando o trigger.
  - ①. Pressione [MENU] na zona de controle de trigger para exibir o menu de configuração do trigger.
  - ②. Neste menu, use os menus [F1~F5] para configurar o tipo de trigger para EDGE, configure a fonte para CH1, configure a inclinação para subida, configure o modo de trigger para SINGLE e acoplamento de trigger para AC.
  - ③. Ajuste a base de tempo horizontal e a faixa vertical para uma faixa apropriada.
  - ④. Ajuste a chave rotativa [TRIGGER LEVEL] para o nível de trigger desejado.
  - ⑤. Pressione [RUN/STOP] e espere por um sinal que satisfaça a condição de trigger. Se qualquer sinal de trigger alcançar o nível de trigger, o sistema irá fazer uma amostra e exibi-la na tela. Usando esta função pode-se facilmente adquirir qualquer evento ocasional. Por exemplo, quando um glitch repentino com uma amplitude relativamente grande é adquirido: configure o nível de trigger para um nível maior que o nível normal do sinal. Pressione [RUN/STOP] e espere. Quando o glitch ocorrer, o osciloscópio irá automaticamente sincronizar e gravar a forma de onda imediatamente antes e após o trigger ocorrer. Mudando o seletor de posição horizontal da zona de controle horizontal no painel frontal, pode-se mudar a posição de trigger horizontalmente para conseguir um trigger com atraso negativo de várias larguras para uma fácil observação da forma de onda ocorrida antes do glitch.

**Tecla de atalho para o modo SINGLE:** Mantenha a tecla RUN/STOP pressionada por mais que 3 segundo para ativar o modo single.

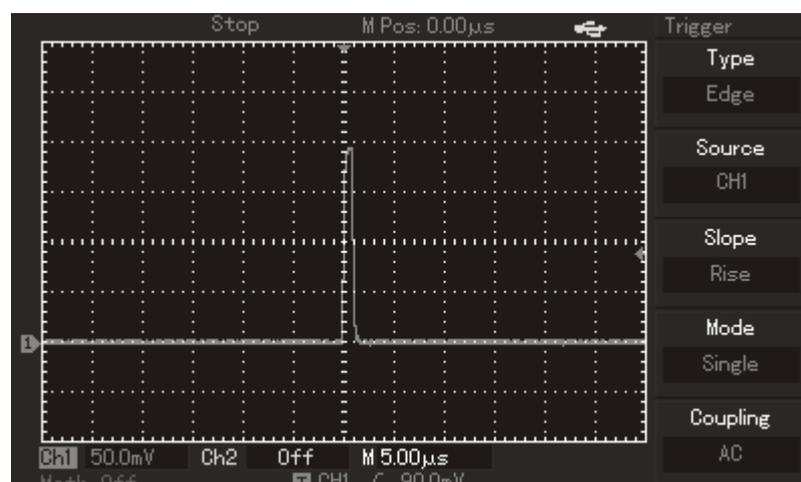


Figura 3-3 Sinal Único

### Situação 4: Reduzindo Ruídos Aleatórios de Sinais

Se o sinal a ser medido é exibido com ruídos aleatórios, pode-se ajustar a configuração do seu osciloscópio para filtrar ou reduzir o ruído, então não causará interferência no sinal durante a medição. (a forma de onda é exibida abaixo)

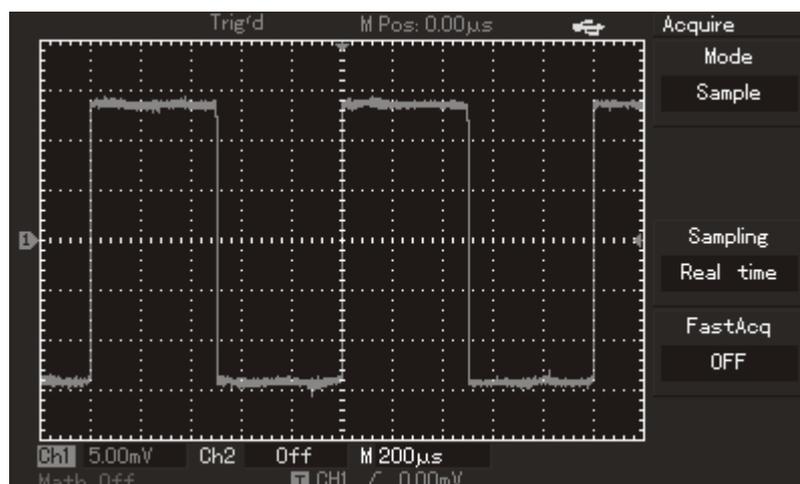


Figura 3-4 Reduzindo Ruídos Aleatórios de Sinais

Passos:

1. Como na situação anterior, configure o fator de atenuação da ponta de prova e do CH1.
2. Conecte o sinal para garantir uma exibição de um sinal estável. Veja a situação anterior para instruções de operação. Veja o capítulo para guiar-se no ajuste da base de tempo horizontal e faixa vertical.
3. Melhore o trigger configurando o acoplamento de trigger.
  - (1). Pressione [MENU] na zona de trigger para exibir o menu de configuração de trigger.
  - (2). Configure o acoplamento de trigger para rejeição de baixa frequência ou rejeição de alta frequência. Selecionando rejeição de baixa frequência, um filtro passa-alta é selecionado. Ele filtra os sinais de frequência abaixo de 80kHz e permite que sinais de alta frequência passem. Caso seja selecionada a rejeição de alta frequência, um filtro passa-baixa é selecionado. Ele filtra os sinais de frequência acima de 80kHz. Selecionando rejeição de baixa frequência ou rejeição de alta frequência, pode-se suprimir ruídos em sinais de alta frequência ou baixa frequência e conseguir um sinal de trigger estável.
4. Reduzindo ruído do display configurando o modo de amostragem.
  - ①. Se o sinal medido é exibido com ruído e a forma de onda está muito grossa, pode-se usar o modo de amostragem médio para eliminar ruído e reduzir o tamanho da forma de onda para uma observação e medição mais fácil. Após adquirir a média, o ruído é reduzido e detalhes do sinal ficam mais claros. Siga os seguintes passos:

Pressione [ACQUIRE] na zona de menu do painel frontal para exibir o menu de configuração de amostragem. Pressione a tecla de operação do menu [F1] para configurar o modo de aquisição para média, então pressione a tecla de operação do menu [F2] para ajustar o número de amostras de 2 a 256 em múltiplos de 2, até que se consiga a exibição desejada da forma de onda que permita a observação e medições necessárias. (Veja figura abaixo)

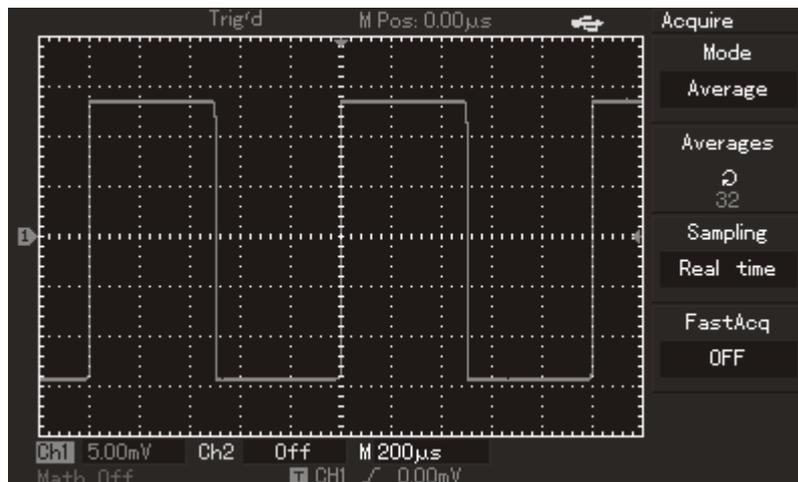


Figura 3-5 Ruído do Sinal Suprimido

- ②. Pode-se diminuir o brilho da forma de onda para reduzir o ruído no display.

**Atenção: No modo de amostragem média, o display será atualizado mais lentamente. Isto é normal.**

### Situação 5: Usando os Cursores para Medição

Seu osciloscópio pode medir 20 parâmetros das formas de onda automaticamente. Todas as medições automáticas podem ser feitas também pelos cursores. Usando os cursores, pode-se rapidamente medir tempo e tensão da forma de onda.

#### Medindo a frequência do primeiro pico de sincronismo

Para medir a frequência de sincronismo da borda de subida do sinal, siga os seguintes passos:

1. Pressione [CURSOR] para exibir o menu de medição por cursor.
2. Pressione a tecla de operação no menu [F1] para configurar o cursor para TEMPO.
3. Gire o seletor multifuncional para posicionar o cursor 1 no primeiro pico de sincronismo.
4. Pressione [SELECT] para selecionar o cursor, então gire o seletor multifuncional para ajustar o cursor 2 no segundo pico de sincronismo.

O menu do cursor irá automaticamente exibir o valor  $1/\Delta T$ , e a frequência daquele ponto. Veja a figura abaixo.

**Nota:** Quando usar o cursor para medir tensão, siga somente o passo 2 e posicione o tipo de cursor para tensão.

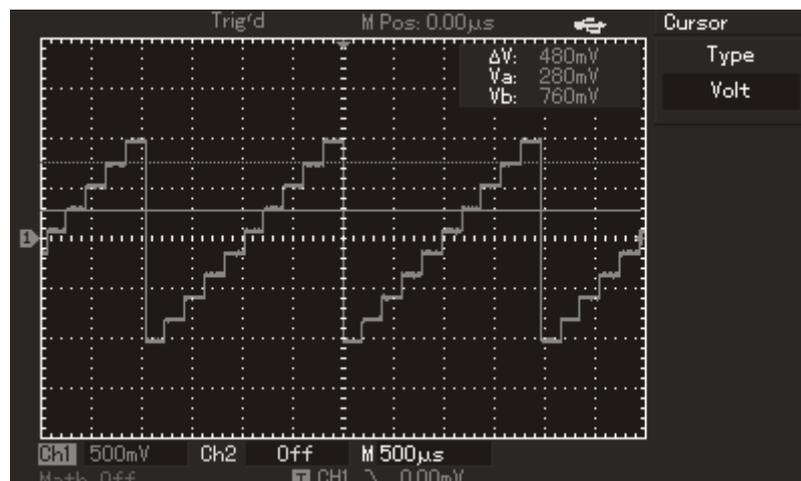


Figura 3-6 Medida de Diferença de Tensão por Cursor

**Situação 6: Usando a Função X-Y**

Para verificar a diferença de fase entre dois canais.

Exemplo: Para medir a variação de fase quando o sinal passa pelo circuito, conecte seu osciloscópio ao circuito e monitore os sinais de entrada e saída.

Para verificar a entrada e saída do circuito nas coordenadas gráfica X-Y, siga os seguintes passos:

1. Configure o fator de atenuação da ponta de prova no osciloscópio e na ponta para 10X.
2. Conecte a ponta de prova do CH1 no terminal de entrada do circuito. Conecte a ponta de prova do CH2 no terminal de saída do circuito.
3. Se o canal não é exibido, pressione as teclas do menu [CH1] e [CH2] para habilitar os dois canais.
4. Pressione [AUTO].
5. Ajuste a escala vertical para que as duas amplitudes exibidas sejam iguais nos dois canais.
6. Pressione a tecla de menu [DISPLAY] na zona de controle horizontal para exibir o menu de controle horizontal.
7. Pressione [F2] para selecionar X-Y. O osciloscópio irá exibir as características de entrada e saída do circuito em uma figura de Lissajous.
8. Ajuste a escala vertical e controle de posição vertical para conseguir o melhor resultado da forma de onda.
9. Use o display gráfico do osciloscópio elíptico para observar, medir e calcular a diferença de fase. (Veja a figura abaixo).

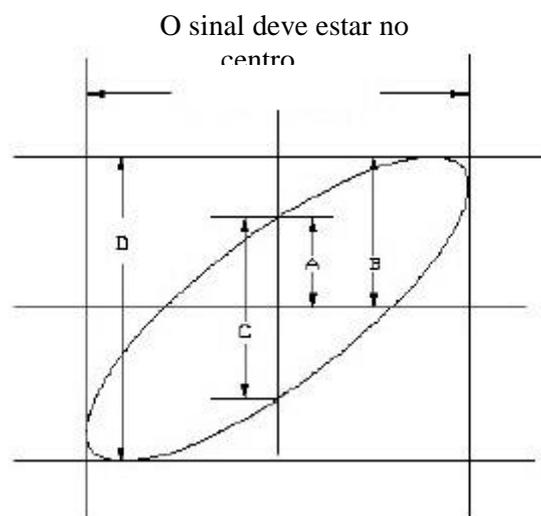


Figura 3-7

**MVB DSO Manual do Usuário**

Se  $\sin \theta = A/B$  ou  $C/D$ ,

$\theta$  é o ângulo de disparidade entre os canais. Para definições de A, B, C e D, veja figura anterior. Calculando com esta fórmula, o ângulo de disparidade é:

$$\theta = \pm \arcsin (A/B) \text{ ou } \theta = \pm \arcsin (C/D).$$

Se o eixo principal da elipse está nos quadrantes I e III, o ângulo de disparidade deve estar dentro dos quadrantes I e IV, dentro de  $(0 \sim \pi/2)$  ou  $(3\pi/2 \sim 2\pi)$ .

Se o eixo principal da elipse está nos quadrantes II e IV, o ângulo de disparidade deve estar dentro dos quadrantes II e III, dentro de  $(\pi/2 \sim \pi)$  ou  $(\pi \sim 3\pi/2)$ .

Além disso, se as diferenças de fase e frequência dos dois sinais a serem medidos são múltiplos inteiros, pode-se calcular a frequência e a correlação de fase entre os dois sinais.

**10: Tabela de diferença de fase entre X e Y**

Relação das Frequências dos Sinais	Diferença de Fase					
	0 Graus	45 Graus	90 Graus	180 Graus	270 Graus	360 Graus
1:1						

**Situação 7: Usando a Programação de Atualização Via USB**

A programação de atualização via USB torna o processo de atualização fácil e mais flexível. Para utilizar esta função, siga os passos abaixo:

1. Baixe o arquivo online do programa de atualização solicitado e armazene em uma memória USB (preferencialmente uma memória USB recomendada pela Minipa).
2. Desligue o osciloscópio, insira a memória USB e então ligue o osciloscópio novamente.
3. Caso haja apenas um arquivo de programa de atualização na memória USB, a tela irá pedir uma confirmação para a transferência da interface de atualização. Pressione [F5] para atualizar. Pressione [F1] para sair da atualização.

Caso haja dois ou mais arquivos de programa de atualização armazenados, uma interface irá aparecer para selecionar um dos arquivos. Selecione o arquivo de programa de atualização solicitado com o seletor multifuncional, então pressione [F5] para confirmar (pressione [F1] para sair da operação de atualização). A tela irá perguntar para confirmar a transferência da interface de atualização.

Pressione [F5] para atualizar.

4. Quando a atualização estiver concluída e com êxito uma mensagem irá aparecer. Desligue o osciloscópio, então religue novamente para completar o processo.

Nota:

1. A atualização pode levar alguns minutos. Favor aguardar pacientemente.
2. Enquanto a atualização estiver em andamento, não desligue o osciloscópio ou remova a memória USB. Isso resultará em falha na atualização ou erros inesperados.
3. Se a atualização falhar, desligue o osciloscópio, ligue-o novamente e então repita o processo.

### Situação 8: Usando a Função de Armazenamento

Entre as funções de armazenamento do osciloscópio estão a configuração de armazenamento, armazenamento de forma de onda, armazenamento em bitmap e cópia de tela.

#### 1. Configuração da função de armazenamento:

Selecione o canal, o trigger, as faixas vertical e horizontal do osciloscópio a serem exibidos. Pressione a tecla [STORAGE] e [F1] para selecionar “CONFIGURAÇÃO” no tipo de armazenamento. Como mostra a figura seguinte, deve-se selecionar a posição onde a forma de onda será salva usando o seletor multifuncional. Pressione [F3] para salvar.

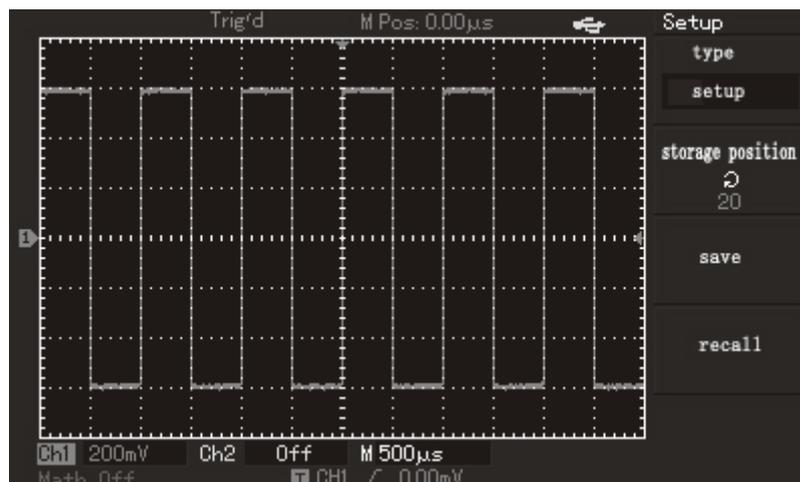


Figura 3-8 Salvando a Configuração de Interface

Ele pode ser testado durante a próxima verificação após salvar a configuração para reduzir o processo de reconfiguração. O MVB DSO pode salvar até 20 tipos de configuração.

#### 2. Armazenamento de forma de onda:

O MVB DSO fornece armazenamento de forma de onda. O usuário pode pressionar [STORAGE] e [F1] para selecionar o tipo de armazenamento para “forma de onda”. É possível pressionar [F2] para selecionar o canal cuja forma de onda será salva e então pressione [F5] para entrar na próxima página. O disco magnético no menu de posição [F1] pode designar a posição de armazenamento. Se não houver uma unidade removível conectada, a posição de armazenamento padrão será o osciloscópio. A unidade de armazenamento pode ser [DSO] ou [USB] após a unidade removível ser inserida. A profundidade de armazenamento padrão exibida em F2 é a forma de onda padrão habitual e salva que pode ser exibida apenas pelo osciloscópio. A profundidade de armazenamento pode ser selecionada ao longo do armazenamento “.data” para exportação pelo software da forma de onda quando a unidade removível [USB] é selecionada. É possível analisar o conteúdo de cada ponto da forma de onda salvo. O usuário também pode pressionar F5 para retornar ao menu anterior e então selecionar a posição de armazenamento pelo seletor multifuncional.

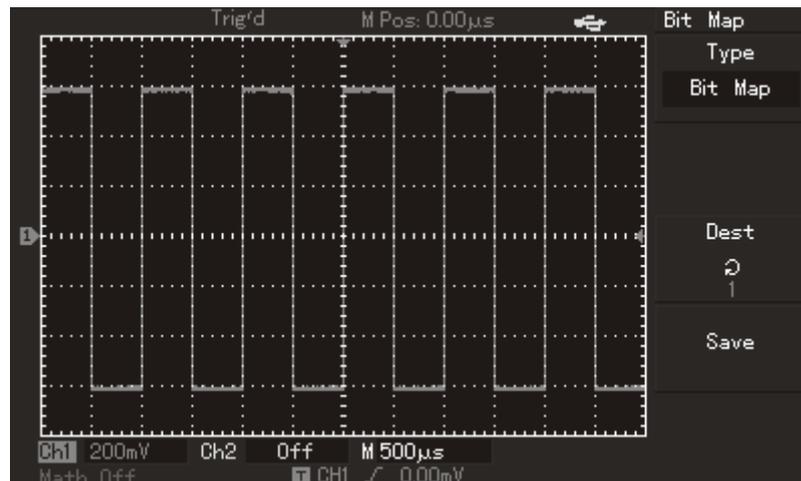


Figura 3-9 Armazenamento de Forma de Onda

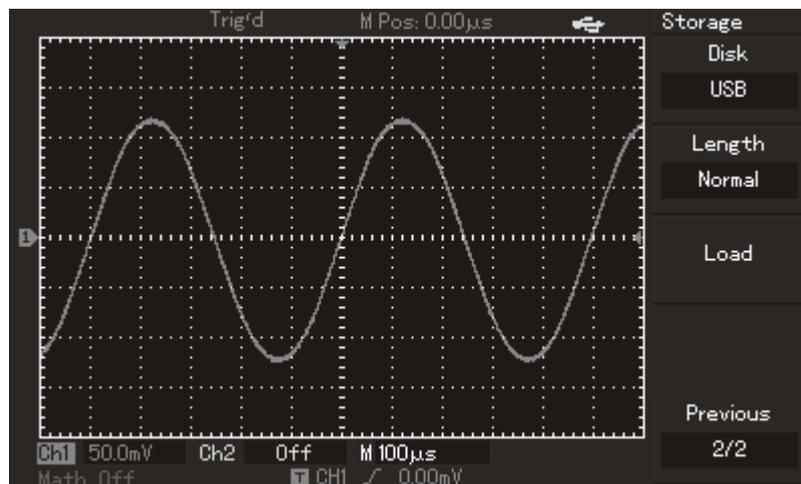


Figura 3-10 Armazenamento de Forma de Onda pela Unidade Removível

A forma de onda salva pode ser recuperada pressionando [F3] exibido na segunda página do menu de armazenamento para recuperar.

## MVB DSO Manual do Usuário

**3. Armazenamento Bitmap:**

Como mostra a seguinte figura, o usuário pode pressionar a tecla [F1] para o menu de armazenamento e selecionar o tipo de armazenamento para “bitmap” após conectar a unidade removível ao osciloscópio. O usuário pode girar o seletor multifuncional para selecionar o número do bitmap salvo na unidade removível com o formato “.bmp”, que pode ser lido diretamente no computador.

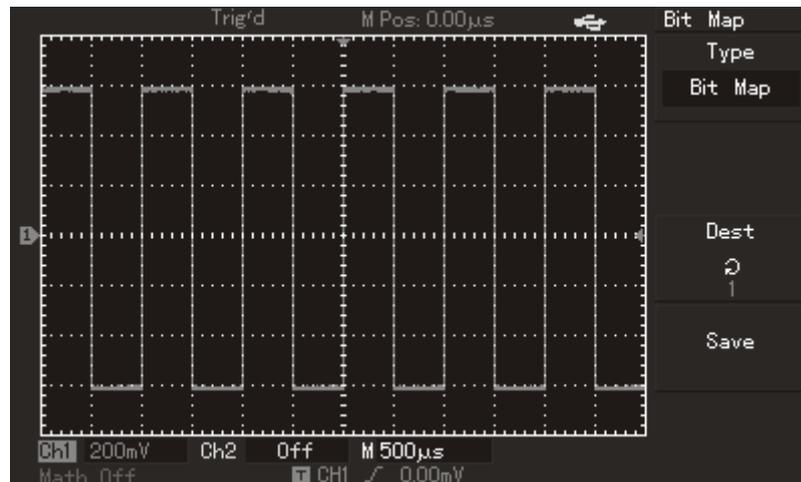


Figura 3-11 Armazenamento Bitmap

#### 4. Armazenamento e Cópia PrtSc:

Há uma tecla “PrtSc” no canto superior esquerdo da tela do MVB DSO. O usuário pode pressionar esta tecla para tirar uma cópia da tela após conectar a unidade removível. A imagem exibida pode ser salva na unidade removível pelo formato “.bmp”.

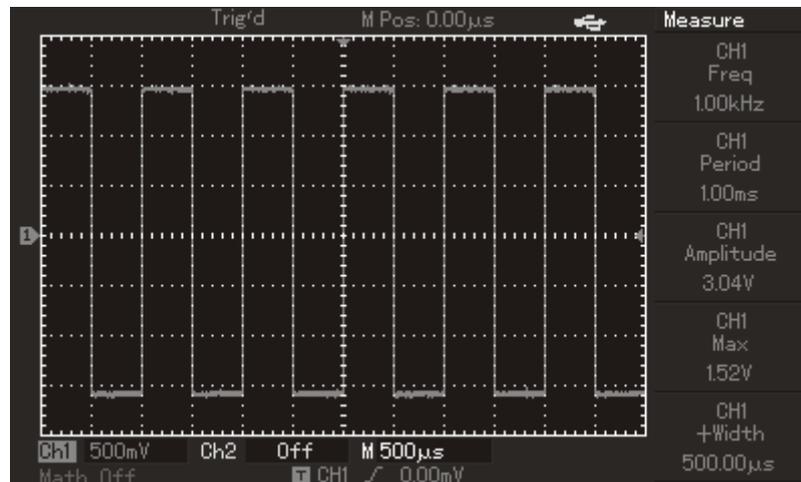


Figura 3-12 Cópia da Tela

## Capítulo 4 — Indicações do Sistema e Diagnósticos

### Definição das Indicações do Sistema

**Ajuste no Limite Máximo:** Isto informa que o seletor giratório chegou ao limite de ajuste. Quando o fator de deflexão vertical, base de tempo, posição horizontal, posição vertical e nível de ajuste de trigger chegam ao limite, esta indicação aparece.

**Dispositivo USB Conectado:** Após um dispositivo USB ser conectado no osciloscópio, esta indicação é exibida quando a conexão é válida.

**Dispositivo USB Desconectado:** Após um dispositivo USB ser desconectado do osciloscópio, esta indicação é exibida.

**Salvando:** Quando o osciloscópio está salvando uma forma de onda, esta indicação é exibida no display. Uma barra de progresso é exibida na parte inferior do display.

**Carregando:** Quando o osciloscópio está carregando uma forma de onda, esta indicação é exibida no display. Uma barra de progresso é exibida na parte inferior do display.

### Diagnósticos

1. Se a tela do osciloscópio permanecer preta sem nenhuma exibição após ligá-lo, siga os seguintes passos para achar a causa:
  - ①、 Verifique o cabo de conexão e verifique se a alimentação está normal.
  - ②、 Verifique se a tecla liga/desliga foi corretamente pressionada.
  - ③、 Reinicie a unidade após efetuar as verificações acima.
  - ④、 Se a unidade continuar a não ligar, entre em contato com a MINIPA para requisitar a manutenção.
2. Se nenhuma forma de onda for exibida após ter conectado um sinal, siga os passos abaixo para encontrar a causa:
  - ①、 Verifique se a ponta de prova está corretamente conectada ao cabo do sinal.
  - ②、 Verifique se a ponta de prova está corretamente conectada ao BNC (conector do canal).
  - ③、 Verifique se a ponta de prova está corretamente conectada ao objeto em medição.
  - ④、 Verifique se o objeto a ser medido está gerando sinais (Conecte sinais ao canal em questão para encontrar a causa).
  - ⑤、 Reinicie o processo de aquisição.

**MVB DSO Manual do Usuário**

3. A amplitude da tensão medida é 10 vezes menor ou maior que o valor atual:  
Verifique se o fator de atenuação do canal corresponde com o fator de atenuação que foi escolhido na ponta de prova.
4. O display exibe uma forma de onda, mas ela não está estável:
  - ①、 Verifique a configuração da fonte de trigger. Verifique também se o trigger está configurado para o canal de entrada atual.
  - ②、 Verifique o tipo de trigger: Use o trigger de borda para sinais comuns. Formas de onda estáveis são alcançadas somente quando o modo de trigger correto é selecionado.
  - ③、 Tente mudar o acoplamento de trigger para supressão de alta frequência ou supressão de baixa frequência para filtrar qualquer ruído de frequência alta ou baixa que interfira no trigger.
5. Sem exibição após pressionar [RUN/STOP]:
  - ①、 Verifique se o modo de trigger está configurado para NORMAL ou SINGLE no menu, e se o nível excede a faixa da forma de onda.  
Caso sim, mova o nível para o centro ou configure o modo de trigger para AUTO.
  - ②、 Pressione [AUTO] para completar a configuração.
6. A velocidade do display está lenta depois de habilitar o modo de amostragem média:
  - ①、 Se a amostragem média é selecionada com mais de 32 amostras, a velocidade do display irá diminuir. Isto é normal.
  - ②、 Pode-se reduzir o intervalo de amostragem média.
7. A forma de onda exibida está serrilhada:
  - ①、 Isto é normal. Provavelmente a razão é que a faixa da base de tempo está muito lenta. Pode-se melhorar a resolução horizontal e melhorar a qualidade da exibição aumentando a base de tempo horizontal.
  - ②、 Se o tipo de display está como VECTOR, a conexão entre os pontos de amostra podem causar uma forma de onda serrilhada. Configure o tipo de display para DOTS para resolver este problema.

## Capítulo 5 — Apêndices

### Apêndice A: Indicações Técnicas

A menos que seja especificado de forma diferente, todas as especificações técnicas são aplicáveis com a ponta de prova em atenuação 10X. Para garantir que seu osciloscópio está dentro das especificações, deve garantir as seguintes condições:

- O osciloscópio deve ser operado continuamente por trinta minutos na temperatura de operação especificada.
- Se a temperatura ambiente mudar mais que 5°C, deve-se efetuar a Auto Calibração do instrumento, acessível no Menu de Funções do Sistema.

Todas as especificações são garantidas a menos que indicadas como “típicas”.

### Indicações Técnicas

<b>Amostragem</b>		
Modos de Amostragem	Tempo Real	Equivalente
Taxa de Amostragem	1GS/s	50GS/s
Valor Médio	Quando os canais fazem N amostras simultaneamente, N é selecionável entre 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 e 256.	

<b>Entrada</b>	
Acoplamento de Entrada	DC, AC, GND
Impedância de Entrada	1 ±2% MΩ em paralelo com 24pF ±3pF
Atenuação da Ponta de Prova	1X, 10X, 100X, 1000X
Máxima Tensão de Entrada	400V (DC + AC Pico, 1MΩ impedância de entrada)
Tempo de Atraso entre Canais (Típico)	150ps

<b>Horizontal</b>	
Interpolação da Forma de Onda	Sin (x) / x
Tamanho da Gravação	Pontos de amostra de 2 x 512k.
Profundidade de Armazenamento	25k.
Faixa da Base de Tempo (s/div)	2ns/div-50s/div
Precisão da Taxa de Amostragem e Tempo de Atraso	±50ppm (qualquer tempo de intervalo ≥ 1ms)
Intervalo de Tempo (ΔT) Precisão da Medição (Largura de Banda Total)	Single: ± (1 intervalo de tempo de amostragem + 50ppm x leitura + 0.6ns) > 16 valores médios: ± (1 intervalo de tempo de amostragem + 50ppm X leitura + 0.4ns)

## MVB DSO Manual do Usuário

<b>Vertical</b>	
Conversão A/D	Resolução 8-bit, dois canais amostrados simultaneamente.
Faixa do Fator de Deflexão VOLTS/DIV	1mV/div ~ 20V/div
Faixa de Posição	± 10 div
Largura de Banda Analógica	50MHz / 70MHz / 100MHz
Largura de Banda Single	50MHz / 70MHz / 100MHz
Limite de Largura de Banda Selecionável (Típico)	20MHz
Tempo de Subida	3.5ns
Resposta em Baixa Frequência (Acoplamento AC, -3dB)	≤ 10Hz no BNC
Precisão do Ganho DC (adotando o modo de amostra ou o modo de amostra por valor médio)	Quando a sensibilidade vertical é 1mV/div, 2mV/div: ±5%; Quando a sensibilidade vertical é 5mV/div: ±4%; Quando a sensibilidade vertical é 10mV/div ~ 20V/div: ±3%;
Precisão da Medição DC (modo de amostragem média)	Quando a posição vertical é zero e $N \geq 16$ : ± (5% x leitura + 0.1div + 1mV) selecionando 1mV/div ou 2mV/div; ± (4% x leitura + 0.1 div + 1mV) selecionando 5mV/div; ± (3% x leitura + 0.1div + 1mV) selecionando 10mV/div ~ 20V/div; Quando a posição vertical não é zero e $N \geq 16$ : ± [3% x (leitura + leitura do deslocamento vertical) + 1% x leitura do deslocamento vertical + 0.2div]. Configurado de 5mV/div a 200mV/div mais 2mV; Valor configurado > 200mV/div a 20V/div mais 50mV.
Precisão da Medição da Diferença de Tensão ( $\Delta V$ ) (modo de amostragem média)	Em configurações e condições ambientais idênticas, a diferença de tensão ( $\Delta V$ ) entre dois pontos da forma de onda após a média de $\geq 16$ formas de onda adquiridas: ± (3% x leitura + 0.05 div)

<b>Trigger</b>		
Sensibilidade do Trigger	≤ 1 div	
Faixa de Nível de Trigger	Interno	± 5 div do centro da tela
	EXT	± 3V
Precisão do Nível de Trigger (típico) Aplicado em Sinais de ≥ 20ns de Tempo de Subida ou Descida	Interno	± (0.3 div x V/div) (dentro de ± 4 div a partir do centro da tela)
	EXT	± (6% valor padrão + 40mV)
Capacidade de Trigger	Modo normal/varredura, pretrigger/trigger atrasado. Profundidade do pretrigger é ajustável	
Faixa de Holdoff	80ns – 1.5s	
Configurar Nível para 50% (Típico)	Frequência do sinal de entrada ≥ 50Hz	
<b>Trigger de Borda</b>		
Tipo de Borda	Subida, Descida, Subida e Descida.	
<b>Trigger de Pulso</b>		
Modo de Trigger	(Menor que, maior que, ou igual) pulso positivo; (menor que, maior que, ou igual) pulso negativo.	
Largura de Pulso	20ns – 10s	
<b>Trigger Alternado</b>		
Trigger CH1	Borda, pulso	
Trigger CH2	Borda, pulso	

MVB DSO Manual do Usuário

Medição		
Cursor	Modo Manual	Diferença de tensão ( $\Delta V$ ) entre cursores, diferença de tempo ( $\Delta T$ ) entre cursores, $\Delta T$ contagem (Hz) ( $1/\Delta T$ )
	Modo Tracking	Valor de tensão ou de tempo dos pontos da forma de onda
	Modo Auto Medição	Permite exibição do cursor durante auto medição
Auto Medição	Medida pico-a-pico, amplitude, máximo, mínimo, topo, base, médio, RMS, overshoot, preshoot, frequência, ciclo, tempo de subida, tempo de descida, pulso positivo, pulso negativo, razão de duty positiva, razão de duty negativa, atraso $1 \rightarrow 2 \uparrow$ , e atraso $1 \rightarrow 2 \downarrow$ .	
Funções Matemáticas	+ , - , x , ÷ .	
Armazenamento de Formas de Onda	20 grupos e 20 configurações	
FFT	Janela	Hanning, Hamming, Blackman, Retangular
	Pontos de Amostras	1024 pontos
Figura de Lissajous	Diferença de Fase	$\pm 3$ graus

Trigger medidor de frequência	
Resolução de leitura	6bits
Sensibilidade do trigger	$\leq 30mV_{rms}$
Precisão (típica)	$\pm 51ppm$ (+1 palavra)

**Especificações Gerais**

<b>Display</b>	
Tipo de Display	Cristal líquido de diagonal de 178mm (7")
Resolução do Display	400 pixels horizontal por 240 pixels vertical
Cor do Display	Colorido
Contraste	Ajustável
Intensidade da Iluminação do Display (típico)	300 nit
Idiomas do Display	Seleção multilíngue.

<b>Saída para Compensação da Ponta de Prova</b>	
Tensão de Saída (típico)	Em torno de 3V pico-a-pico $\geq 1 \text{ M}\Omega$ de carga
Frequência (típico)	1 kHz

<b>Funções de Interface</b>	
Configuração Padrão	1 x USB OTG

<b>Alimentação</b>	
Fonte de Tensão	100 - 240V AC RMS, 45 - 440Hz, CAT II
Consumo de Potência	Menor que 30VA
Fusível	Os fusíveis estão na placa de alimentação do instrumento.

<b>Ambiental</b>	
Temperatura	Operação: 0°C ~ +40°C
	Armazenamento: -20°C ~ +60°C
Método de Resfriamento	Resfriamento por ventilação forçada
Umidade	< 30°C ( $\leq 95\% \text{ RH}$ )
	+35 ~ +40°C ( $\leq 60\% \text{ RH}$ )
Altitude	Operação: abaixo 3000m
	Armazenamento: abaixo 15000m

Dimensões	Largura	306mm
	Altura	147mm
	Profundidade	122mm
Peso	Somente o Instrumento	2.2kg
	Incluindo a Embalagem	3.3kg

**MVB DSO Manual do Usuário**

Proteção IP
IP2 X

Intervalo de Ajuste
Intervalo de Calibração Recomendada de 1 Ano

**Apêndice B: Acessórios para Osciloscópios MVB DSO****Acessórios padrões**

- Duas pontas de prova de tensão passivas - 1.2m, 1:1 (10:1) (veja ponta de prova passivas no manual), de acordo com padrão EN61010-031:2008.  
A categoria é CAT II 150V quando na posição de atenuação 1X;  
A categoria é CAT II 300V quando na posição de atenuação 10X.
- Um cabo de alimentação.
- Um manual do usuário.
- Software de comunicação.
- Cabo USB.

Todos os acessórios podem ser encontrados no seu revendedor MINIPA.

## Apêndice C: Limpeza e Manutenção

### Cuidado Geral

Não armazene ou deixe o osciloscópio em local onde o display LCD ficará exposto diretamente à luz solar por longos períodos de tempo. **Cuidado:** Para evitar danos ao osciloscópio ou pontas de prova, não os exponha a sprays, líquidos ou solventes.

### Limpeza

Inspecione regularmente o osciloscópio e as pontas de prova. Para limpar a superfície exterior, efetue os seguintes passos:

1. Remova o pó sob o osciloscópio e as pontas de prova com um pano macio. Tome cuidado para evitar riscar a tela quando for limpar o LCD.
2. Use um pano umedecido, - mas não molhado -, para limpar o osciloscópio. Para evitar danos ao osciloscópio ou pontas de prova, não use produtos de limpeza abrasivos.

<p><b>Perigo:</b> Para evitar curto circuito ou danos pessoais causados por presença de umidade, por favor, certifique-se que o produto está completamente seco antes de reconectar a alimentação para operação.</p>
--

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00

Data Emissão: 21.06.2013

**GARANTIA LIMITADA**

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 MVB DSO**

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) 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 de 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 cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

**Instruções para Cadastramento do Certificado de Garantia**

O cadastramento 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.

At: 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.
- 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.



### **MINIPA ONLINE**

**¿Dudas? Consulte:  
[www.minipa.net](http://www.minipa.net)  
Entre en Nuestro Foro**

**Su Respuesta en 24 horas**



### **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.**

R. Dona Francisca, 8300 – Bl. 4 – Mód. A  
89219-600 – Joiville/SC – Brasil

#### **MINIPA ELECTRONICS USA INC.**

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