# OSCILOSCÓPIO DIGITAL PORTÁTIL Digital Portable Oscilloscope M-SCOPE 60 / 100 / 200



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

M Ininipa®

MANUAL DE INSTRUÇÕES Instructions Manual Manual de Instrucciones

## SUMÁRIO

1) \	/ISÃO ĢERAL	
2)	ACESSÓRIOS	0.3
3) I	NFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	0.3
4) I	REGRAS PARĄ OPERAÇÃO SEGURA	04
5) \$	SIMBOLOS ELETRICOS INTERNACIONAIS	0.5
6) I	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	<b>Q</b> .5
7) I	DESCRIÇAO DO DISPLAY	0.6
8) (	DPERANDO O INSTRUMENTO	0.7
	A. Ligando o Instrumento	07.
	B. Acessando Sinais	07
	C. Compensação de Ponta de Prova	. 09
	D. Sistema Vertical	10
	E. Sistema Horizontal	10
0)	F. Sistema Automatico	
3) 1		11
10)	MENU DE FUNÇUES DU USCILUSCUPIU	.14
	A. Sistema do Nicolo de Aquisição de Sinais	.10
	D. Sisterila du Display	.17
	D. Sistema Horizontal	
	E Função de Forma de Onda de Referência	21
11)	CURSORES E SISTEMA DE MEDIDAS	26
•••	A Medição por Cursor	26
	B Medição de Parâmetros	28
12)	SISTEMA DE TRIGGER	34
13)	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E RECUPERAÇÃO	44
,	A. Configurações de Armazenamento	.44
	B. Armazenando Formas de Onda	.45
14)	SISTEMA DE UTILIDADES	49
15)	USANDO O MULTÍMETRO	
,	A. Medidas de Tensão DC/AC	58
	B. Medidas de Resistência	60
	C. Teste de Diodo	61
	D. Teste de Continuidade	61
	E. Medidas de Capacitância	62
	F. Medidas de Corrente DC/AC.	63
16)	FUNÇAO MODO DE GRAVAÇAO	65
17)	MANUTENÇAO	76
	A. Serviço Geral	77
	B. Limpeza	77
18)	ESPECIFICAÇÕES	78
	A. Especificações Gerais.	78
	B. Especificações Elétricas	79
19)	GARANTIA	85
	A. Cadastramento do Certificado de Garantia	86

### 1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor, leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.

ADVERTÊNCIA: Esta mensagem identifica condições ou práticas que podem resultar em danos pessoais ou até a perda da vida.

**CAUTELA:** Esta mensagem identifica condições ou práticas que podem resultar em danos ao instrumento ou outras propriedades.

# ADVERTÊNCIA

# Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O osciloscópio digital portátil **modelo M-SCOPE 60** de alta performance 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 mais facil, o equipamento possui a tecla AUTO.

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

- Duplo canal: Com faixa de deflexão vertical de 2mV/div ~ 100V/div.
- Status de configuração e forma de onda automático.
- Armazenamento e reprodução de formas de onda e configurações.
- Função de armazenamento de tela.
- Extensão de janela fina: Análise precisa e detalhada de uma visão geral da forma de onda
- Medições automáticas de 32 parâmetros de formas de onda.
- Função de medições por cursor.
- Interface USB Host e USB Device
- Display LCD de 5,7" 320 x 234 pixels.
- Função trigger (Borda, Vídeo, Largura de pulso, alternado e inclinação).
- Função multímetro de 6000 dígitos
- · Idioma de menu selecionável

## 2) ACESSÓRIOS

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

ltem	Descrição	Qtde.
1	Manual de instruções	1 peça
2	Pontas de prova 1:1/10:1	1 par
3	Pontas de Prova (multímetro)	1 par
4	Cabo USB	1 peça
5	Cabo de alimentação	1 peça
6	Fonte de alimentação	1 peça
7	CD com Software	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

## 3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC61010-1, em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT II 600V, CAT III 300V para função osciloscópio e multímetro e dupla isolação.

#### CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.

Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório e laboratoriais.

#### CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas. **Nota -** Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

#### CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação. **Nota -** *Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.* 

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

Uma Nota identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

## 4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

## 

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- A manutenção deve ser executada somente por pessoas qualificadas.
- Evite incêndio 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 esteja conectado na alimentação.
- Esteja seguro 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 da instalação. 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 está 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 valores medidos e os valores indicados no produto. Por favor, leia as informações detalhadas de faixas de valores 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 de alta umidade.

## 5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

$\triangle$	Refira-se ao Manual de Instruções				
5	AC ou DC				
4	Perigo de alta tensão				
	Equipamento protegido por Dupla Isolação				
-	Fusível				
느	Terra				
Œ	Conformidade Europeia				

## 6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO



Figura 1. Descrição do instrumento.

- 1. Tecla liga/desliga
- 2. Tecla da faixa vertical e posição do CH1
- 3. Tecla liga/desliga do CH1
- 4. Menu de funções: osciloscópio / multímetro / armazenamento
- 5. Tecla de opções
- 6. Alça de Transporte
- 7. Display LCD
- 8. Tecla liga/desliga do menu
- 9. Tecla setas
- 10. Teclas Auto, Run/Stop, Cursor
- 11. Teclas Trigger, User e Save/Recall
- 12. Tecla liga/desliga do CH2
- 13. Tecla da faixa vertical e posição do CH2
- 14. Teclas da base de tempo e posição horizontal
- 15. Entrada das pontas de prova do multímetro

## 7) DESCRIÇÃO DO DISPLAY



Figura 2. Descrição do display.

- 1. Indicação do estado de trigger:
- Armed: O instrumento irá adquirir os dados do pré-trigger. Todos os triggers serão ignorados.
- Ready: Todos os dados do pré-trigger estão prontos para o trigger.
- Trig'd: O instrumento está trigado e irá adquirir dados pós trigger.
- Stop: O instrumento irá interromper a aquisição de formas de onda.

- Auto: O instrumento irá adquirir formas de onda automaticamente sem trigger.
- Scan: O instrumento irá adquirir e exibir formas de onda continuamente.
- 2. Exibe a localização da forma de onda atual na memória
- 3. Exibe a posição do trigger na memória
- 4. 🤮 : escolha da opção para imprimir a figura
  - 😫 : escolha da opção para salvar a figura
- 6. Símbolo de alimentação externa
- 7. Relógio
- 8. Posição Horizontal
- 9. Frequencímetro
- 10. Nível de Trigger
- 11. Mostrador Base de Tempo
- 12. "B" indicação de Largura de Banda Limitada
- 13. Faixa Vertical do Canal
- 14. Acoplamento do Canal
- 15. "2" é o indicador do Canal 2
- 16. "1" é o indicador do Canal 1
- 17. "T" indicador do nível de trigger

## 8) OPERANDO O INSTRUMENTO

## A. Ligando o Instrumento

Este instrumento permite ao usuário utilizar dois métodos de alimentação: Interno (através da bateria) e externo (através da fonte externa).

## B. Acessando Sinais

O instrumento tem dois canais de entrada. Teste os sinais de acordo com os passos abaixo:

1. Conecte a ponta de prova na entrada CH1 e selecione o seletor de atenuação da ponta de prova para 10X (ver Figura 4).



Figura 4. Ajuste de atenuação da ponta de prova.

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. É possível configurar o fator de atenuação da ponta de prova da seguinte forma: Selecione o canal no menu "P Prova", em seguida selecione no menu para 10X utilizando os cursores.



Figura 4.1. Ajuste da taxa de atenuação

 Conecte a ponta de prova em um sinal conhecido de calibração. Pressione [AUTO] e você verá uma onda no display. Em seguida, repita os passos 2 e 3 no canal B. A Figura 4.2 ilustra uma onda quadrada com, aproximadamente, 3V de pico-a-pico em 1kHz.



Figura 4.2. Sinal de onda quadrada 10:1

#### C. Compensação de Ponta de Prova

## 

Para evitar choque elétrico quando medir alta tensão com a ponta de prova, certifique--se da integridade da isolação da ponta de prova. Não toque na parte metálica da ponta de prova quando conectada a Alta Tensão.

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:

- 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 e então conecte a garra de aterramento ao terra do conector (O tempo de subida da onda quadrada deverá ser <100µs).</li>
- 2. Habilite o canal A e pressione o botão [AUTO].
- 3. Observe a forma da onda exibida no display.







Sobrecompensada

Corretamente compensada

Subcompensada

Figura 5. Calibração da compensação da ponta de prova

4. Se uma onda "Sobrecompensada" ou "Subcompensada" for 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.

#### D. Sistema Vertical



Pressione este botão para ajustar verticalmente (V/div) a faixa do instrumento de modo que o sinal fique de tamanho mais adequado ao display.



Pressione este botão para ajustar o ponto de referência da forma de onda para que o sinal fique em uma posição mais adequada ao display.

#### E. Sistema Horizontal



Pressione este botão para ajustar horizontalmente a faixa da base de tempo. A varredura da faixa horizontal é de 2ns ~ 50s/div.



Pressione este botão para ajustar o ponto de trigger horizontalmente.

#### F. Sistema Automático

Seu instrumento 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 pode ser operada somente quando o sinal que será medido seja de 50Hz ou acima e o fator de duty seja maior que 1%.

- 1. Conecte o sinal a ser medido na entrada do canal.
- 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.



Figura 2.1. Ajuste automático

## 9) FUNÇÕES NO CH1/ CH2

Pressione "CH1/CH2" para entrar no menu dos canais.

Coupling	<b>BVV Limit</b>	Volts/Div	Probe	Next Page
AC	Off	Coarse	1X	Page 1/2

Figura 2-2 Menu do canal 1

#### Tabela 2-2 CH1/CH2 Menu 1

Função do menu	Configuração	Descrição
Acoplamento (Coupling)	DC	Os sinais AC e DC irão passar. Este modo serve para análise de um sinal DC ou quantidades de variações neste sinal.
	AC	Bloqueia os componentes DC e atenua sinais abaixo de 10Hz
	GND	Desconecta o sinal de entrada.
Limite de Largura de Banda	ON	Limita a banda em 20MHz para
	OFF	reduzir o ruído; filtra o sinal para reduzir o ruído e e outros componentes indesejados de alta frequência.
V/div	Grosso	Configura o coeficiente vertical de deflexão para ajuste grosso pelo sistema 1-2-5.

V/div	Fino	Configura o coeficiente vertical de deflexão para ajuste fino, para uma melhor resolução.
Ponta de prova	1x,5x,10x,50x, 100x,500x,1000x	Seleciona o fator de atenuação compatível com a ponta de prova usada.
Próxima Página	Página 1/2	Acesso a segunda página do menu do CH1/CH2

Invert			Next Page
Off	Filter	ToZero	Page 2/2

Figura 2-3 Segunda tela dos Canais

#### Tabela 2-2 CH1/CH2 Menu 2

Opções	Configurações	Descrição
Inversão ON		Habilita a inversão do canal
	OFF	Desabilita a inversão do canal
Filtro		Acesso a Menu de Filtro
To Zero		Define a posição vertical da forma de onda e nível de trig- ger para zero.
Próxima Pagina	Pagina 2/2	Volta para a primeira página do menu do CH1/CH2.



Figura 2-4 Menu de funções do filtro digital

Tabela 2-4	Menu	de	funções	do	filtro	digital
------------	------	----	---------	----	--------	---------

Opções	Configurações	Descrição	
Filtro Digital	ON	Habilita o filtro digital	
	OFF	Desabilita o filtro digital	
Тіро	tf tf tf tf tf	Configura como LPF (Filtro Passa baixo). Configura como HPF (Filtro passa alto). Configura como BPF (Filtro Passa Banda). Configura como BRF (Filtro Rejeita Banda).	
Limite superior		Use as teclas de seta para cima e para baixo para defi- nir o limite superior.	
Limite inferior		Use as teclas de seta para cima e para baixo para defi- nir o limite inferior.	
Retorna		Retorna ao menu do CH1 ou CH2.	

Exemplo de aplicação do filtro digital

Etapas de operação:

- 1. Conecte um sinal no CH1 e pressione [AUTO].
- 2. Pressione [CH1] para entrar no menu do CH1.
- 3. Pressione [F5] para entrar na segunda página do menu do CH1.
- 4. Pressione [F3] para entrar na função de Filtro digital.
- 5. Pressione F2 para escolher um tipo de filtro. Por exemplo: entrada de um sinal com largura de banda de 20MHz, escolha com a função limite superior.
- 6. Use as setas para cima e para baixo para definir a faixa de filtro.
- 7. Pressione [F1] para habilitar o filtro.



Figura 2-5 Antes de habilitar o filtro digital



Figura 2-6 Após habilitar o filtro digital

## 10) MENU DE FUNÇÕES DO OSCILOSCÓPIO

O botão [Scope] inclui as seguintes funções:

Acquire	Display	Math	Horizon	Ref
Figure 2.7. Euroãos de Maru SCORE				



#### A. Sistema do Modo de Aquisição de Sinais

Pressione [Scope] e selecione o modo de aquisição desejada. Conforme Figura 2-8.



Figura 2-8 Menu das funções do sistema do modo de aquisição

Tabela 2-5	Menu d	las funções	do sistema	do modo	de aquisição
------------	--------	-------------	------------	---------	--------------

Função do menu	Configurações	Instrução
Aquisição	Amostragem	Amostra e exibição mais formas de onda com pre- cisão
	Detecção de pico	Detecção de picos e redu- ção de fenômenos ondula- tórios falsos.
	Média	Redução do ruído aleatório e inerente
Média	(4, 16, 32, 64,128,256)	Selecionar quantidades de amostras
Seno x/x	senx	Uso da Interpolação senoi- dal
	X	Uso da interpolação linear
Modo	Equivalente Tempo Real	Definição da amostragem em tempo equivalente Definição da amostragem em tempo real
Taxa Sa		Visualização da taxa de amostragem

**Amostragem**: O instrumento adquire amostra do sinal em intervalos iguais e regulares para reconstruir a forma de onda.

**Detecção de pico**: Neste modo de aquisição, o instrumento identifica os valores maiores e menores do sinal de entrada a cada intervalo de amostra e utiliza esses valores para exibição da forma de onda.

**Média**: Neste modo, o instrumento adquire uma quantidade de formas de onda e utiliza o valor médio para exibir a forma de onda no display. Este modo pode ser utilizado para reduzir o ruído na onda.

**Amostragem de tempo equivalente**: Este modo é bom para observar repetitivos períodos da forma de onda. A taxa de amostragem e de ate 50GSa/s.

**Amostragem de tempo real**: O osciloscópio tem a taxa de amostragem mais alta em tempo real de até 1GSa/s.

#### Exemplo de aplicação de interpolação (Senx/x)

Passos da operação:

- 1. Pressione [Scope] e selecione "Acquire" para entrar no sistema de aquisição.
- 2. Pressione [F4] e selecione "Tempo real".
- 3. Pressione [F3] para selecionar Sinx/x.



Figura 2-9 Sinx interpolação



Figura 2-10 Interpolação de X

#### B. Sistema do Display

Pressione **[Scope]** e selecione **Display** para entrar no sistema do display. Veja figura 2-6.

Туре	Persist	Intensity	Brightness	Next Page
Vectors	Off	60%	40%	Page 1/2

Figura 2-11 Menu do display 1

	Tabela 2-6	Menu de	funções	do	sistema	do	Display	y
--	------------	---------	---------	----	---------	----	---------	---

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Vetor	Preenche os pontos de amostra- gem adjacentes.
	Pontos	Os pontos de amostra são exibi- dos diretamente no display.
Persist	Off /1 /2/ 5 /5 Infinito	Define o período de tempo em cada ponto de amostra indicada permanece exibida.
Intensidade	← <intensidade></intensidade>	Define a intensidade da forma de onda
Claridade	← <brilho></brilho>	Ajusta o brilho da grade
Próx. Pág.	Page 1/2	Seleciona o menu da pagina 2 do display.

Format	Screen	Grid	Menu Displav	Next Page
ΥT	Normal		Infinite	Page 2/2

Figura 2-12 Menu do display 2

#### Tabela 2-7 Função do menu 2 do sistema do display:

Função do menu	Configurações	Instrução
Formato	ΥT	Formato YT mostra a tensão vertical em relação ao tempo (escala horizontal).
	XY	O formato XY exibe um ponto de cada vez que uma amostra é ad- quirida no canal 1 e do canal 2.
Tela	Normal	Exibe o modo normal.
	Inverted	Definido para inverter o modo de exibição de cores.
Grade		Exibe as grades e eixos na tela. Desabilita as grades. Desabilita as grades e eixos.
Exibição menu	2sec, 5sec, 10sec, 20sec, Infinite	Define o tempo de exibição do Menu na tela.
Próx Pág	Page 1/2	Seleciona o menu da pagina 2 do display.

#### Exemplo de aplicação da forma de onda XY

Passos da operação:

- 1. Conecte aos canais do instrumento dois sinais senoidais com a mesma frequência e mesma amplitude , defasados 90° um em relação ao outro, pressione o botão **[Auto]**.
- 2. Pressione [Scope] e selecione Display para entrar no sistema de exibição.
- 3. Pressione [Próx Pág] para acessar a segunda página do menu DISPLAY.
- 4. Pressione [F1] para ativar o modo XY.
- 5. Ajuste a faixa vertical do canal CH 1 e CH 2 para obter a melhor forma de onda em XY.



Figura 2-13 Forma onda XY

#### C. Funções Matemáticas

Pressione **[Scope]** e selecione Math para entrar no menu de funções de forma de onda matemática.

Operation		Invert	Next Page
+	CH1+CH2	Off	Page 1/2

Figura 2-14 Menu Matemáticas

Função do menu	Configurações	Instrução
Operação	+	CH1+CH2
	-	CH1-CH2,CH2-CH1
	*	CH1*CH2
	1	CH1/CH2,CH2/CH1
	FFT	Transformada rápida de Fourier
Invert	ON	Ativação da Inversão da Forma de onda
	OFF	Desativação da Inversão da Forma de onda
Próx Pág	Page 1/2	Seleciona o menu da pagina 2 do math.

 $\sim \sim$	On	Next Page Page 2/2

Figura 2-15 Menu de funções MATH

#### Tabela 2-9 Operação de adição

Função do menu	Configurações	Instrução
-~~ <b>‡</b>		Use as setas para mover a forma de onda vertical.
~‡∿		Use as setas para ajustar a escala da forma de onda matemática.
Forma de onda	ON	Habilita a forma de onda matemática
matemática	OFF	Desabilita a forma de onda matemática.
Próx Pág	Page 1/2	Retorna ao primeiro menu da forma de onda matematica.

#### Exemplo de aplicação da forma de onda matemática:

#### Etapas da operação de adição de duas formas de onda:

- 1. Introduza dois sinais de entrada para os canais e pressione [Auto].
- 2. Pressione [Scope] e selecione [F3] (Math) para iniciar a operação da forma de onda.
- 3. Pressione [F1] para escolher a operação "+".
- 4. Pressione [F5] para entrar na segunda pagina do menu de operação da forma de onda.
- 6. Pressione **[F4]** para desabilitar a operação da forma de onda matemática.



Figura 2-16 Resultado da adição de duas formas de onda

#### Operação FFT

Usando a operação matemática FFT pode-se converter o domínio de tempo do sinal (YT) no domínio de frequência do sinal.

Operation	Source	Window	FFT Zoom	Next Page
FFT	CH1	Hanning	1X	Page 1/2

Figura 2-17 Menu 1 da função FFT

Scale	Display			Next Page
dBVrms	Split	ToZero	On	Page 2/2

Figura 2-18 Menu 2 da função FFT

#### Tabela 2-10 Funções no FFT

Janela FFT	Característica	Tipo de sinal mais apropriado para a medição
Retangular (Retangle)	Melhor resolução em fre- quência 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 frequên- cia similar. Quando há uma banda de frequ- ência com ruído com pouco movimento no espectro de frequência.
Hanning	Resolução em frequência é melhor que a Rectan- gle, mas a resolução em amplitude é pior.	Senoidal, periódicos e ruídos em determi- nadas faixa de frequência.
Hamming	Resolução em frequência é um pouco melhor que a Hanning.	Pulso curto ou temporário. Alto nível de variação de sinal antes e depois.
Blackman	A melhor resolução em amplitude e a pior resolu- ção em frequência.	Normalmente usado para sinais de uma frequência só para verificar a maior harmô- nica da onda

**FFT Zoom**: zoom vertical da forma de onda FFT em 1X, 2X, 5X e 10X.

Escala: escolha dBVrms ou Vrms como uma unidade de medida.

Exibição: modo de visualização da forma de onda FFT em tela cheia ou tela dividida.

#### Exemplo de aplicação da operação da forma de onda FFT

#### Passos da operação:

- 1. Insira um sinal no CH1 e pressione [Auto].
- 2. Pressione [Scope] e escolha Math para iniciar a operação da forma de onda.
- 3. Pressione [F1] e selecione FFT.
- 4. Pressione **[F5]** para entrar na segunda pagina do menu e ajustar as configurações.
- 5. Ajuste a escala do canal vertical e conclua a posição vertical da forma de onda FFT e as configurações de escala vertical.
- 6. Pressione [F5] para sair da operação de forma de onda.



Figura 2-19 Forma de onda FFT

#### D. Sistema Horizontal

Pressione **[Scope]** em seguida selecione **[Horizon]** para entrar no menu de função horizontal.

Figura 2-20 Menu do Sistema Horizontal

**Atrasado**: zoom no trecho da forma de onda a ser escolhido. **Profundidade de memoria**: memoria normal e memoria longa

#### Exemplo de aplicação de varredura de atraso

#### Etapas da Operação:

- 1. Aplicar um sinal para CH1 ou CH2.
- 2. Ajuste a base de tempo para exibir a melhor forma de onda.
- 3. Pressione [Scope] e selecione Horizontal para entrar no sistema horizontal.
- 4. Pressione [F1] para ativar a varredura de atraso.
- 5. Altere a base de tempo e escolha uma forma de onda na janela para ampliar e analisar.
- 6. Pressione [F1] para desabilitar a varredura de atraso.



Figura 2-21 Forma de onda com varredura de atraso

#### Exemplo de aplicação da Memória normal e memória longa da amostragem em tempo real

#### Etapas da Operação:

- 1. Aplicar um sinal senoidal com largura de banda de 100M e 4Vpp para o CH1 ou CH2, ajuste a base de tempo em 50nS. A taxa de amostragem de armazenamento será 1GSa/s, enquanto que o tempo de armazenamento é de 500MSa/s no momento.
- 2. Pressione [Run/Stop] respectivamente na memória normal e memória longa.
- 3. Altere a base de tempo para que toda a forma de onda seja visualizada na tela.
- 4. Considerar profundidade da memória. Os pontos de amostragem = taxa de amostra gem \* tempo de amostragem.

Ste	op 🖂			· -œ
AT=40.40	us	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	00-01-	14 0:01:02
174T=24.7	75kHz			
CurB=19	.60µs	1 2 1		: : :
CUPH = -20	alaaha	::::::::::::::::::::::::::::::::::::::		: : :
	<mark>.</mark>	.:E		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		.:E		
			M Pos	:0.00µs
				3.0001 MHz.
CH1≕ 1.00V		M 10.0µs	CH1 70	100mU HORIZON
Delayed	MemDepth			
OFF	Normal			

Figura 2-22 Memória normal



Figura 2-23 Memória longa

#### E. Função de Forma de Onda de Referência

Pressione **[Scope]** e selecione **Ref** para entrar no menu de funções de referência da forma de onda.



Figura 2-24 Forma de Onda de Referência

Tabela 2-11 Função de forma de Onda de Referência

Função do menu	Configurações	Instrução
Fonte	CH1/CH2	Escolha a forma de onda a ser salva
Ref A / Ref B		Escolha para salvar ou recuperar a posição de referência da forma de onda.
Salvar		Salva a forma de onda de origem para a posição de ponto de referência
Ref A / Ref B	ON OFF	Mostra a forma de onda de referência na tela. Limpa a onda de referência na tela.

#### Exemplo de aplicação da forma de onda de referência

#### Passos da operação:

- 1. Aplicar uma forma de onda no CH1 ou CH2.
- 2. Ajuste a base de tempo para exibir a melhor forma de onda.
- 3. Pressione [Scope] e escolha Ref para entrar no sistema horizontal
- 4. Escolha a forma de onda de referência a ser salva e pressione [F4] para salvar.
- 5. Pressione **[F5]** para exibir a forma de onda de referência.
- 6. Pressione **[F5]** para sair da forma de onda de referência.



Figura 2-25 Forma de onda de referência

### 11) CURSORES E SISTEMA DE MEDIDAS

#### A. Medição por Cursor

Pressione **[Cursor/Measure]** uma vez para entrar no sistema de medição do cursor. Há tres modos de medida: manual, tracking e automático.

**Modo manual**: Diferença de tensão ( $\Delta V$ ) entre cursores, diferença de tempo ( $\Delta T$ ) entre cursores, (1/ $\Delta T$ ) frequência (Hz) (1/ $\Delta T$ ) entre os cursores.

Mode	Туре	Source	Cur A	Cur B
Manual	Voltage	CH1	•	<b>+</b>

#### Tabela 2-12 Menu de funções do modo manual

Função do menu	Configurações	Instrução
Modo	Manual	Neste menu, defina a medida cursor manu- al.
Тіро	Tensão Tempo	Use o cursor para medir parâmetros de tensão. Use o cursor para medir parâmetros de tempo.
Fonte	CH1, CH2 MATH REF A, REF B	Escolha o sinal a ser medido pelos curso- res.
Cur A		Use as setas para ajustar a posição do cursor A.
Cur B		Use as setas para ajustar a posição do cursor B.

**Modo Tracking**: Nesse modo, a tela exibe dois cursores em cruz. O cursor transversal define a posição da forma de onda automaticamente. Você pode ajustar a posição horizontal do cursor na forma de onda, com as setas. O osciloscópio exibe os valores no topo da tela direita.

Mode	Cursor A	Cursor B	Cur A	Cur B
Track	CH1	CH1	- <del></del>	•

Figura 2-27 Menu do cursor tracking

#### Tabela 2-13 Menu de funções do modo tracking

Função do menu	Configurações	Instrução	
Modo	Track	Neste menu, defina a medida cursor track.	
Cursor A	CH1, CH2, NONE	Configure o canal de entrada que o cursor A irá medir.	
Cursor B	CH1, CH2, NONE	Configure o canal de entrada que o cursor B irá medir.	
Cur A		Use as setas para ajustar a posição do cursor A.	
Cur B		Use as setas para ajustar a posição do cursor B.	

#### Exemplo de aplicação do modo Tracking

#### Passos da operação:

- 1. Pressione [Cursor/Measure] uma vez para entrar no sistema de medição do cursor.
- 2. Pressione [F1] para selecionar o modo Tracking.
- 3. Ajuste o cursor A e cursor B para traçar a forma de onda com as teclas de setas.



Figura 2-28 Menu do Cursor de tracking

**Modo de medição automática:** Neste modo a medição automática dos parâmetros será ativada. Sem a necessidade do uso dos cursores.

#### Exemplo de aplicação de medição automática

#### Passos da operação:

- 1. Pressione [Cursor/Measure] uma vez para entrar no sistema de medição do cursor.
- 2. Pressione [F1] para selecionar modo Auto.
- 3. Pressione **[Cursor/Measure]** novamente e escolha os tipos de parâmetros a serem medidos.



Figura 2-29 Medição automática

#### B. Medição de Parâmetros

Pressione **[Cursor/Measure**] duas vezes e qualquer tecla de **F1~F5** para entrar no sistema de medição de parâmetros.



Figura 2-30 Menu de funções dos parâmetros de medição

#### Tabela 2-14 Funções de medidas de parâmetros

Opções	Instruções
Tensão	Pressione este botão para acessar o menu de medidas de tensão.
Tempo	Pressione este botão para acessar o menu de medidas de tempo.
Atraso	Pressione este botão para acessar o menu de medidas de atraso.
Todas Medi- das	Pressione este botão para acessar e exibir todos os parâmetros de medição.
Voltar	Retorna a pagina inicial do menu de medida.

#### Medidas no Parâmetro de Tensão

Source	Туре	tinn	
CH1	Vpp	120.0mU	Return

Figura 2-31 Menu de funções de Parâmetros de Medidas

#### Tabela 2-15 Funções de Medidas de Tensão

Função do menu	Configurações	Instrução
Fonte	CH1,CH2	Selecione o Canal de Entrada
Тіро	Vpp,Vmáx, Vmin,Vamp, VTop, Vbase ,Vavg, Mean,Vrms, FOV,FPRE,ROV,RPRE	Pressione <b>F2</b> ou use as setas de seleção para selecionar o Parâmetro desejado.
Icones		O icone correspondem a valo- res da medidas selecionadas nos parâmetros de tensão.
Voltar		Retorna ao menu principal das medidas

#### Medidas no Parâmetro de Tempo



Figura 2-32 Menu de funções dos parâmetros de medição de Tempo

#### Tabela 2-16 Funções da Medida de Tempo

Função do menu	Configurações	Instrução
Fonte	CH1,CH2	Selecione o Canal de Entrada
Тіро	Period,Freq,+Wid,-Wid, Rise Time, Fall Time, BWid,+Dut,-Dut	Pressione <b>F2</b> ou use as setas de seleção para selecionar o Parâmetro desejado.

	O icone correspondem a valo- res da medidas selecionadas nos parâmetros de tensão.
Voltar	Retorna ao menu principal das medidas

#### Medidas no Parâmetro de Atraso

Source	Туре		
CH1	Phase	-1 40.4°	Return

Figura 2-33 Menu de funções dos parâmetros de medição de Atraso

#### Tabela 2-17 Funções da Medida de Atraso

Função do menu	Configurações	Instrução
Fonte	CH1,CH2	Selecione o Canal de Entrada
Тіро	Phase ,FRR,FRF,FFR,FFF, LRR,LRF,LFR,LFF	Pressione <b>F2</b> ou use as setas de seleção para selecionar o Parâmetro desejado.
		Os ícones correspondem aos valores da medidas seleciona- das nos parâmetros de tensão.
Voltar		Retorna ao menu principal das medidas

#### Medidas de Todos os parâmetros

Source	Voltage	Time	Delay	
CH1	On	On	On	Return

Figura 2-34 Menu de funções de todos os parâmetros

Função do menu	Configurações	Instrução
Fonte	CH1,CH2	Selecione o Canal de Entrada
Tensão	ON/ OFF	Habilita ou Desabilita as medidas de tensão
Тетро	ON/ OFF	Habilita ou Desabilita as medidas de tempo
Atraso	ON/ OFF	Habilita ou Desabilita as medidas de Atraso
Voltar		Retorna ao menu principal das medidas

Tabela 2-18 Funções da Medida todos os parâmetros

#### Tabela 2-19 Funções da Medida todos os parâmetros

Tipo de Medida	Introdução
	Tensão de pico positivo.
± Vmin	Tensão de pico negativo.
till Vpp	A diferença absoluta entre tensão de pico positivo e tensão de pico negativo.
± التاريك Vtop	Tensão máxima durante a medida.
<b>≝</b> ⊸[≞د_⊡. Vbase	Tensão minima durante a medida.
≭_ी⊥[1 Vamp	A Diferença entre a Vtop e Vbase.
≇ <sup>∩⊸∩</sup> ⊸ Vavg	A média aritmética sobre o primeiro ciclo da forma de onda.
Mean	A média aritmética de todo o sinal.
ቿ <sup>^</sup> ᢕ <sup>^</sup> ♡ <sub>Crms</sub>	Valor virtual: Valor TRms do primeiro ciclo da forma de onda.
∽√√√ <sub>Vrms</sub>	Valor TRms de toda a forma de onda.
ROVShoot	Definido como (Vmax-Vhig)/Vamp após a subida da forma de onda.
FOVShoot	Definido como (Vmin-Vlow)/Vamp após a descida da forma de onda.
RPREshoo	Definido como (Vmin-Vlow)/Vamp antes da subida da forma de onda.

FPREshoot	Definido como (Vmax-Vhig)/Vamp antes da descida da forma de onda.
	O Tempo entre o primeiro nível de tensão crescente a partir de 10% a 90%.
Fall Time	O Tempo entre o primeiro nível de tensão crescente a partir de 90% a 10%.
- 튀가루 <sub>BWid</sub>	A duração de uma ruptura ao longo de toda a forma de onda.
<del>ft</del> + Wid	O tempo entre a primeira borda ascendente e próxima da borda descendente de nível de tensão de 50%.
₩id	O tempo entre a primeira borda de queda e a borda ascendente seguinte de nível de tensão de 50%.
+ Duty	A proporção entre a primeira largura de pulso positivo e o perí- odo.
- Duty	A proporção entre o primeira largura de pulso negativa e o período.
WW Phase	A diferença de fase entre duas formas de onda.
ᆂᠭ᠋ ᠊ᡱ᠋᠋ᡘᠧᠮ <sub>ᠮᠷᠷ</sub>	O tempo entre a primeira borda de subida da fonte 1 e a primei- ra borda de subida da fonte 2.
≝⁻ݐ┈ ┚ॠݕ⋰└ <sub>FRF</sub>	O tempo entre a primeira borda de subida da fonte 1 e a primei- ra borda de descida da fonte 2.
╶┲╸ <sub>┥</sub> ᆂ┖ <sub>┶</sub> ᡗᡄ <sub>FFR</sub>	O tempo entre a primeira borda de descida da fonte 1 e a pri- meira borda de subida da fonte 2.
	O tempo entre a primeira borda de descida da fonte 1 e a pri- meira borda de descida da fonte 2.
≝⊐ _T.≇T. <sub>LRR</sub>	O tempo entre a primeira borda de subida da fonte 1 e a última borda de subida da fonte 2
	O tempo entre a primeira borda de subida da fonte 1 e a última borda de descida da fonte 2.
	O tempo entre a primeira borda de descida da fonte 1 e a última borda de subida da fonte 2.
	O tempo entre a primeira borda de descida da fonte 1 e a última borda de descida da fonte 2.

#### Exemplo de Aplicação de Medidas de Parâmetros

#### Passos da operação:

- 1. Pressione duas vezes o botão [Cursor / Measure] e uma a tecla de F1~F5 para en trar no sistema de medição de parâmetros.
- 2. Escolha qualquer tecla de F1~F5 para escolher o tipo de medida. Por exemplo: Tensão.
- 3. Pressione [F2] para escolher o parâmetro de medida. Por exemplo: Vpp.
- 4. Pressione [F5] para retornar.



Figura 2-35 Menu de Funções de Todas as medidas

Exemplo de aplicação com 32 parâmetros de Medidas

#### Passos da operação:

- 1. Conecte dois sinais senoidais, respectivamente CH1 e CH2, com a mesma frequência, mesma amplitude e diferentes fases.
- 2. Ajuste a base de tempo e escala vertical para obter a melhor visualização da forma de onda.
- 3. Pressione [Cursor / Measure] e escolha Todos.
- 4. Ative Tensão, Tempo, Atraso e exibirá 32 tipos de parâmetros de medida.

Tri	<mark>yd</mark> (~~~	······	🚯 🗟	
CH1	0	Jpp=4.1 2V	Umax=2.08	<u>, </u> 39:54
Umin	=-2.04U U	Jamp=3.84U	Utop=1.920	, <b>199</b> 1 ( 1992 ( 1997
Vbas	:e=-1.920 🛛	/mea=0.00mV	Mean=0.00	mV :
👘 👝 🙀 Urms	≔1.40U C	rms=1.40U	FOV=1.04%	<b>.</b>
	=1.04% F	ROU=1.04%	RPRE=1.049	8 <b>6 - 1</b>
🛛 🚺 🛔 🗛 🗄 Prd=	998.4µs F	req=1.00kHz	+Wid=500.	4ps :
	=498.8µs	lise=269.2µs	Fall=267.2	ys 🕴 🗄
BWid	1=5.50ms H	HDut=50.0%	-Dut=49.09	6 N 1
Phas	:=-268.8° F	RR=745.6µs	FRF=248.4	<u>s (</u>
	=246.8µs 🛛 🗜	FF=250.4µs	LRR=4.25ms	<b></b> \ \ \/}
	=4.75ms L	.FR=4.75ms	LFF=5.25ms	san di s
				00000kHz
CH1:::: 1.00V	CH2:::: 1.00\	λ — M 500μs	CH1 J @	).00mU
				MEASURE
Source	Voltage	Time	Delay	
CH1	On	On	On	Return

Figura 2-36 Medida de 32 tipos de Parâmetros

#### 12) SISTEMA DE TRIGGER

O equipamento possui cinco tipos de trigger: borda, pulso, vídeo, inclinação, alternadas. Press **[Trigger]** para acessar o sistema de trigger.

#### Trigger de Borda (Edge)

Туре	Source	Slope	Mode	
Edge	CH1	£	Auto	Set Up

Figura 2-37 Menu de funções Trigger de Borda

#### Tabela 2-20 Menu de Funções do Trigger de Borda

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Borda (EDGE)	Trigger definido para a borda de subida ou descida da entrada do canal.
Fonte	CH1, CH2	Selecione o Canal de Entrada
Slope	 飞_ ↑↓	Trigger definido para borda de subida. Trigger definido para borda de descida. Trigger definido para borda de subida e desci- da.

Modo	Auto	Utilize este modo para permitir a aquisição de livre na ausência de um trigger válido; Este modo permite, a digitalização da forma de onda a 100ms / div ou configurações de base de tempo mais lentas.
	Normal	O sistema adquire dados de forma de onda caso a condição de trigger seja satisfeita.; o osciloscópio não vai adquirir forma de onda de até trigger satisfeito
	Single	O sistema adquire uma forma de onda e para.
Configurações		Acessa o Menu de Configuração do Trigger.



Figura 2-38 Menu de configuração do Trigger

## Tabela 2-21 Menu de Configuração do Trigger

Função do menu	Configurações	Instrução
Acoplamento	DC	Passa todos os componentes do sinal.
	AC	Bloqueia componentes DC e atenua sinais inferio- res a 170Hz.
	Rejeição HF	Atenua os componentes de alta-frequência acima de 140kHz.
	Rejeição LF	Bloqueia os componentes DC e atenuantes os componentes de baixa frequência abaixo 7 kHz.
Hold Off		Usando o teclas de setas para ajustar o tempo de hold off (seg),os valores são exibidos no display.
Hold Off Reset		Retorna o tempo de hold off para 100ns
Voltar		Retorna ao menu principal das medidas


Figura 2-39 Menu de Trigger de Borda de Subida

## Trigger de Pulso (Pulse)

Туре	Source	When	SetWidth	Next Page
Pulse	CH1	┣	860µs	Page 1/2

Figura 2-40 Menu de Trigger de Pulso 1

## Tabela 2-22 Menu da função Trigger de Pulso 1

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Pulso (Pulse)	Trigger definido para Pulso para satisfazer a condição de disparo.
Fonte	CH1, CH2	Selecione o Canal de Entrada
Condições	Largura de pulso positiva e menor largu- ra de pulso). (Largura de pulso positiva e maior largura de pulso). (Largura de pulso positiva e largura de pulso iguais)	Compare as condições de trigger de pulso. Os triggers devem satisfazer as condições correspondentes.

Condições	(Largura de pulso negativa e menor lar- gura de pulso). (Largura de pulso negativa e maior largu- ra de pulso). (Largura de pulso Negativa e largura de pulso iguais)	Compare as condições de trigger de pulso. Os triggers devem satisfazer as condições correspondentes.
Definir lar- gura	20ns~10s	Selecionando esta opção pode através das setas ajustar a largura do pulso.
Próx Pág	Página 1/2	Acessa a segunda página do menu trigger pulso.

Туре	Mode		Next Page
Pulse	Auto	Set Up	Page 2/2

Figura 2-41 Menu de Trigger de Pulso 2

## Tabela 2-23 Menu da função Trigger de Pulso 2

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Pulso (Pulse)	Trigger definido para Pulso para satisfazer a condição de disparo.
Modo	Auto Normal Single	Selecione o tipo de disparo; O modo Normal é o melhor para a maioria das aplicações de disparo de largura de pulso.
Setup		Pressione para acessar o menu de setup de trigger.
Próx Pág	Página 2/2	Retorna a primeira página do Menu

## Exemplo de Aplicação de Trigger de Pulso

### Passos da operação:

- 1. Conecte um sinal de pulso.
- 2. Pressione [Trigger] para entrar no menu de trigger.
- 3. Pressione [F1] escolher pulso (pulse) de trigger.
- 4. Pressione [F3] para definir as condições de trigger por pulso.
- 5. Pressione **[F4]** e use as setas para definir a largura de pulso.
- 6. Mova a linha de nível de trigger com as setas para cima e para baixo. Para o trigger atender as condições de disparo.

#### Notas:

Não podemos ajustar linha de nível de trigger no menu **SetWidth** como usamos a setas para cima e para baixo para definir a largura de pulso e a linha de nível de trigger. Se você quiser ajustar o nível de trigger, por favor, certifique-se de que você saiu o menu **SetWidth**.



## Vídeo Trigger

Туре	Source	Polarity	Sync	Next Page
Video	CH1	Т	All Lines	Page 1/2

Figura 2-43 Menu de Trigger de Vídeo 1

Função do	Configurações	Instrução
Тіро	Video	Quando você seleciona o tipo de vídeo, coloque o acoplamento para o AC, então você pode acionar o NTSC, PAL e o sinal de vídeo SECAM.
Fonte	CH1, CH2	Selecione o Canal de Entrada
Polaridade	了 (Normal)	Trigger normais na borda negativa do pulso de sincro- nização.
	⊥ (Invertido)	Trigger invertido na borda positiva do pulso de sin- cronização.
Sync	All Lines	Selecione o Sincronismo de Vídeo Ideal
	Line Num	
	Odd Field	
	Even Field	
Próx Pág	Página 1/2	Acesso a segunda página do Menu

Tabela 2-24 Menu de Trigger de Vídeo 1

Туре	Standard	Mode		Next Page
Video	NTSC	Auto	Set Up	Page 2/2

Figura 2-44 Menu de Trigger de Vídeo 2

## Tabela 2-25 Menu de Trigger de Vídeo 2

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Video	Quando você seleciona o tipo de vídeo, co- loque o acoplamento para o AC, então você pode acionar o NTSC, PAL e o sinal de vídeo SECAM.
Padrão	NTSC, PAL, SECAM	Selecione o Video padrão para o sincronismo e número de linhas apropiados.

Modo	Auto	Utilize este modo para permitir a aquisição de livre executado na ausência de um trigger válido; Este modo permite que, de uma forma de onda de varredura un acionado a 100 ms / div ou configurações de base de tempo mais lentas.
	Normal	Utilize este modo quando você quiser ver apenas as formas de onda com disparo váli- do, quando você usar este modo, o osciloscó- pio não exibe nenhuma forma de onda até o primeiro disparo.
	Single	Quando você quiser que o osciloscópio ad- quira uma única forma de onda, pressione o botão "SINGLE".
Set up		Acesso ao "menu de configuração Trigger".
Próx Pág	Página 2/2	Retorna a primeira página do Menu

### Exemplo de Aplicação do Trigger de Vídeo

#### Passos da operação:

- 1. Insira um sinal de vídeo.
- 2. Pressione [Trigger] para acessar o menu de Trigger.
- 3. Pressione [F1] escolha Vídeo.
- 4. Pressione **[F5]** para acessar a segunda página do menu trigger de vídeo.
- 5. Pressione **[F2]** para definir o padrão de vídeo **PAL / SECAM** ou **NTSC** em conjunto com o sinal de entrada.
- 6. Pressione **[F5]** para voltar para a primeira página do menu de disparo de vídeo.
- 7. Pressione **[F4]** escolha o tipo de Sincronismo. Se você escolher Linha Número, Use as setas para cima e para baixo para definir o número da linha.
- 8. Mova a linha de nível de trigger com as setas para cima e para baixo para definir a posição de disparo.

#### Notas:

Não podemos ajustar linha de nível de trigger no menu Número da linha que usamos as setas para cima e para baixo para definir a largura de pulso e a linha de nível de trigger. Se você quiser ajustar o trigger, por favor, certifique-se de que você saiu do menu de número da linha.



Figura 2-45 Trigger de Vídeo

## **Trigger Slope**

Туре	Source	When	Time	Next Page
Slope	CH1	_+,←	1.00ms	Page 1/2

Figura 2-46 Menu de Trigger da função Slope 1

# Tabela 2-26 Menu de Trigger da função Slope 1

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Slope	Trigger de inclinação positiva da curva negativa de acordo com a configuração de tempo do osciloscópio.
Fonte	CH1, CH2	Selecione o Canal de Entrada
Condições	<u> </u>	Selecione as Condições de Trigger
Tempo	\$	Use as setas para definir o tempo de inclinação. Faixa de configuração de tempo 20ns-10s.
Próx Pág	Página 1/2	Acesso a segunda página do Menu

			M Pos C < 10	s:0.00µs IHz
CH1== 500mV		M 100µs	CH1.x1	0.00V/ms TRIGGER
Туре	Vertical	Mode		Next Page
Slope	_⊉∕⊊	Auto	Set Up	Page 2/2

Figura 2-47 Menu de Trigger da função Slope 2

Tabela	2-27	Menu	de	Triaaer	da	funcão	Slope	2
labola		monia	40		~~	rangao	0.000	_

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Slope	Gatilho de inclinação positiva da curva nega- tiva de acordo com a configuração de tempo do osciloscópio.
Vertical		Selecione o nível de disparo que pode ser ajustado pelo botão "LEVEL". Você pode ajustar "LEVEL A", "LEVEL B" ou ajustá-los ao mesmo tempo
Mode	Auto	Utilize este modo para permitir a aquisição de livre executado na ausência de um trigger válido; Este modo permite que, de uma forma de onda de varredura acionado a 100 ms / div ou configurações de base de tempo mais lentas.
	Normal	Utilize este modo quando você quiser ver apenas as formas de onda com disparo vá- lido, quando você usar este modo, o oscilos- cópio não exibe nehuma forma de onda até o primeiro disparo.
	Single	Quando você quiser que o osciloscópio ad- quira uma única forma de onda, pressione o botão "SINGLE".
Set up		Acesso ao "menu de configuração Trigger".
Próx Pág	Página 2/2	Retorna a primeira página do Menu

### **Trigger Alternado**

O sinal de trigger vem de dois canais verticais quando você usa o trigger alternado. Neste modo, pode-se observar dois sinais sem relação ao mesmo tempo. Você pode selecionar diferentes tipos de trigger para dois sinais verticais e tipos diferentes borda, pulso, vídeo e trigger de inclinação. As informações de trigger dos dois sinais serão exibidos no canto inferior direito da tela.

Туре	Source	Mode	Slope	
Alternative	CH1	Edge	<u> </u>	Set Up

Figura 2-48 Menu de trigger da função alternado

### Tabela 2-28 Menu de Trigger da função Alternado

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Alternado	O sinal de trigger vem de dois canais verticais quando você usa o gatilho alternado. Neste modo, pode-se observar dois sinais sem relação ao mesmo tempo.
Fonte	СНХ СНҮ	Definir informações do tipo de trigger para o sinal de CHX. Definir informações do tipo de trigger para o sinal de CHY.
Modo	Borda Pulso Video Inclinação	Defina o tipo trigger do sinal do canal vertical.
Slope	 ¯ ↑↓	Trigger borda de Subida Trigger borda de Descida Triger borda subida de descida
Set up		Acesso ao "menu de configuração Trigger".

## 13) SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E RECUPERAÇÃO

O seu osciloscópio pode salvar dois grupos de formas de onda de referência, 20 grupos de configurações e 10 grupos de formas de onda em sua memória interna. Há uma interface host USB no painel frontal e você pode salvar os dados de configuração, dados de forma de onda, imagem da interface de forma de onda, arquivo CSV para um pen drive USB. A extensão do arquivo de dados de configuração é feita da seguinte forma, os dados de forma de onda é DAV. Os dados da forma de onda pode ser recuperado para o mesmo equipamento ou um outro equipamento do mesmo do modelo. Os arquivos de dados CSV não pode ser carregado para o osciloscópio, mas pode ser aberto no computador através de um software do correspondente. O CSV pode ser aberto pelo software Excel no computador.

### A. Configurações de Armazenamento

#### Configurações de Armazenamento do dispositivo

Todas as configurações são armazenadas na memória não-volátil. Ao recordar as configurações, o osciloscópio estará sob a configuração do modo de armazenamento.

Туре	Save To	Setup		
Setups	Device	No.1	Save	Recall

Figura 2-49 Menu de configuração de Armazenamento

#### Tabela 2-29 Menu de configuração de Armazenamento

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Configuração	Menu de configuração Save / Recall
Local	Dispositivo	Local em qual será salvo as informações memória interna ou externa
Endereço	N°1 ao N°20	Número da posição para armazenamento
Save		Operação de Armazenamento
Recall		Chamada de Arquivo Armazenado

#### Configurações de Armazenamento para USB Flash Drive

Setups File Save Recall	Туре	SaveTo		
	Setups	File	Save	Recall

Figura 2-50 Menu de configuração de Armazenamento USB

	ina ac configuração ac i		
Função do menu	Configurações	Instrução	
Тіро	Configuração	Menu de configuração Save / Recall	
Save to	Arquivo	Local em qual será salvo as informações memória interna ou externa	
Save		Operação de Armazenamento	

### Tabela 2-30 Menu de Configuração de Armazenamento USB

#### B. Armazenando Formas de Onda

#### Armazenando Forma de Onda no Dispositivo

Туре	SaveTo	Waveform		
Waveforms	Device	No.1	Save	Recall

Figura 2-51 Menu de Configuração Armazenamento de forma de Onda

### Tabela 2-31 Menu de Configuração Armazenamento de Forma de Onda

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Forma de Onda	Menu de configuração Save / Recall de forma de onda
Local	Dispositivo	Local em qual será salvo as informações memória interna ou externa
Endereço	N°1 ao N°10	Número da posição para armazenamento
Save		Operação de Armazenamento
Recall		Chamada de Arquivo Armazenado

#### Armazenamento de Forma de Onda no USB Flash Drive

Туре	SaveTo		
Waveforms	File	Save	Recall

Figura 2-52 Armazenamento de forma de onda no USB

Tabela 2-32 Menu de Configuração de Armazenamento USB	
---	--

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Forma de Onda	Menu de Save / Recall de Forma de Onda
Save to	Arquivo	Local em qual será salvo as informações memória interna ou externa
Save		Operação de Armazenamento

### Salvando Imagem

A interface de Imagens de forma de onda podem ser salvos em uma unidade flash USB, mas eles não podem ser recuperados. Você pode visualizá-los no software correspondente.

Туре	Print Key	The second se	T
Picture	Save Picture		Save

Figura 2-53 Menu de Armazenamento de Imagens

### Tabela 2-33 Menu de funções do armazenamento de Imagens

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Imagem	Menu de Save / Recall de Imagem
Botão Imprressão	Impressão de Imagem	Escolha a opção Imprimir Imagem e pressio- ne Save / Recall durante 4 segundos para imprimir a imagem, enquanto o osciloscópio se conecta à impressora.
	Salvando a Ima- gem	Escolha a opção Salvar Imagem e pressione Save / Recall durante 4 segundos para sal- var a imagem na unidade flash driver USB.
Save		Operação de Armazenamento

### Armazenando CSV

Туре	Data Depth	Para Save	
CSV	Displayed	Off	Save

Figura 2-54 Menu de Armazenamento CSV

Tabela 2-34 Menu de Funções do armazenamento CSV

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	CSV	Menu de Save / Recall de CSV
Tamanho de Dados	Visualização	Definição de armazenamento de dados exi- bidas da forma de onda no arquivo CSV.
	Máximo	Definição de armazenamento de dados má- ximo da forma de onda no arquivo CSV.
Parâmetros de Ar- mazenamento	ON/OFF	Definição dos parâmetros armazenados no arquivo CSV ou não
Save		Operação de Armazenamento

## Recuperando Configurações de Fábrica

Pressione [Recall] você pode restaurar as configurações de fábrica.

Tabela 2-35 Mei	nu de Funções	das Configurações	de Fábrica.
-----------------	---------------	-------------------	-------------

Função do menu	Configurações	Instrução
Тіро	Fábrica	Visualização da configuração de Fábrica
	Carregar	Carregar as Configurações de Fábrica

## Aplicação de Armazenamento de Forma de Onda na unidade USB Flash Drive.

## Passos da operação:

- 1. Pressione [Save / Recall] e pressione [F1] (Tipo) para escolher formas de onda.
- 2. Insira uma unidade flash USB para host USB (você vai receber a mensagem: flash driver USB conecta com êxito!).
- 3. Pressione [F2] (Save To) para escolher Arquivo.
- 4. Pressione [F4] (Save) para entrar na interface de armazenamento e chamada.
- 5. Pressione [F1] (Modificar) para escolher Arquivo.
- 6. Pressione **[F2] (New File)** e insira o nome do arquivo de acordo com as instruções para criar um novo arquivo. Em seguida, pressione **Confirmar**.
- 7. Arquivo Salvo com sucesso.

Name : A B C D N O P G 0 1 2 3 BackSpa	SHS00001 PEFGHI RSTUV 45678 ce DeleteC just knob to s	JKLM WXYZ 9 _ ' Xharacter Cl select character	eanName ers	
InputChar	+	<b>→</b>	Confirm	Cancel

Figura 2-55 Inserindo o Nome do arquivo

A/SHS100	00	Fre	e: 258 MB	
UF En SF	IS00001.DAV	41	.2 KB	
Use the ac	ljust knob to s	select charact	ers	
Modify				Next Page
Files	New File	Del File	Load	Page 1/2

Figura 2-56 Arquivo Salvo com Sucesso

#### Carregando um arquivo:

Escolha o arquivo a ser carregado e pressione [Recall], para concluir o carregamento.

#### Notas:

A imagem com uma extensão "BMP" não podem ser recuperados, mas pode ser aberto no computador com software correspondente.

## 14) SISTEMA DE UTILIDADES

Pressione **[USER]** para acessar o menu do sistema de utilidades. Veja a figura 2-57.

Sustem	Sound	Counter	Language	Next Page
Status	<9€	On	English	Page 1/4

Figura 2-57 Menu do Sistema de Utilidades

### Tabela 2-36 Menu do Sistema de Utilidades 1

Função do menu	Configurações	Instrução
Status do Sistema		Visualização de informações do produto.
Som	<9€ <9×	Pressione para habilitar o som Pressione para desabilitar
Contador	On/Off	Habilitar ou Desabilitar o contador de frequência
Linguagem	Chinês simplificado Inglês Chinês Tradicional Árabe Francês Alemão Russo Espanhol Português Japonês Coreano Italiano	Selecione a linguagem de interface
Próx Pág	Página 1/4	Acesso a segunda página do Menu

Função do menu	Configurações	Instrução
Auto Calibração		Função de Auto Calibração do Canal
Auto Teste	Teste de Tela Teste de Teclado	Inicio do Teste de Tela Início do Teste de Teclado
Configuração de Impressão		Entre no menu de configuração de im- pressão para definir as opções de impres- são
Dispositivo USB	Impressora	O osciloscópio se conecta à impressora através de um cabo USB. Quando você executar a função de impressão, selecio- ne a impressora. Neste momento, o ícone de impressão apresenta na parte superior da tela.
	Computador	O osciloscópio se conecta ao computa- dor através do cabo USB. Quando você executa software EasyScope, por favor, selecione Computador. Neste momento, o ícone do computador exibe na tela.
Próx Pág	Página 2/4	Acesso a terceira página do Menu

Tabela 2-37 Menu do Sistema de Utilidades 2

Do Do Print Self Cal Self Test Setup Computer Page 2/4

Figura 2-58 Menu do Sistema de Utilidades 2

Do	Do	Print	USB Device	Next Page
Self Cal	Self Test	Setup	Printer	Page 2/4

Figura 2-59 Menu do Sistema de Impressão

		Next Page
Update Firmware	Record	Page 3/4

Figura 2-60 Menu do Sistema de Utilidades 3

Tabela 2-38 Menu	do Sistema	de Utilidades 3
------------------	------------	-----------------

Função do menu	Configurações	Instrução
Atualização de Firmware		Pode se atualizar o produto através de uma unidade USB Flash.
Gravação		Pressione este botão para acessar o menu de gravação de forma de onda
Próx Pág	Página 3/4	Acesso a quarta página do Menu

Screen saver 15min	Date/Time		Next Page Page 4/4
--------------------------	-----------	--	-----------------------

Figura 2-61 Menu do Sistema de Utilidades 4

## Tabela 2-39 Menu do Sistema de Utilidades 4

Função do menu	Configurações	Instrução
Proteção de Tela	1min	Definição de tempo para ativação da
	2min	proteção de tela.
	5min	
	10min	
	15min	
	30min	
	1h	
	2h	
	5h	
	Off	
Data /Hora		Definição de Hora e data do equipamento
Próx Pág	Página 4/4	Acesso a página inicial do Menu

### Auto Calibração

Auto calibração é utilizada para calibrar os dados relativos do osciloscópio para diminuir o erro durante a medida. Se a temperatura de operação mudar mais de 5 ° C ou o instrumento operar por mais de 30 minutos, você deve fazer a auto calibração. Quando você faz a auto calibração, você deve desconectar todas as pontas de provas. Em seguida, pressione o botão **[User]** escolha **auto cal** para mostrar o menu de auto calibração, e fazer de acordo com as instruções na tela.



Figura 2-62 Auto Calibração

### Configuração de Impressão

O osciloscópio suporta impressoras compatíveis com a função PictBridge. Você pode conectar o dispositivo USB ao lado do osciloscópio para o dispositivo USB da impressora compatível com PictBridge através do cabo USB. Depois de definir as configurações de impressão, pressione o botão **[Save / Recall]** por 4 segundos para completar a operação de impressão.

InkSaver	Layout	PaperSize	Print Key	Next Page
On	Portrait	Default	Print Picture	Page 1/2

Figura 2-63 Menu de Configuração de Impressão 1

Função do menu	Configurações	Instrução
Ink Saver	On Off	Imprime a imagem da tela em um fundo branco quando você seleciona On.
Layout	Retrato /Paisagem	O formato de saída da impressora.
Tamanho do Papel	Definir o tipo de papel.	Exibe as configurações disponíveis em sua impressora compatível com PictBrid- ge.
Botão Impressão	Imagem de impres- são	Escolha opção Impressão de Imagem e pressione <b>Save / Recall</b> por 4 segundos para imprimir a imagem, enquanto o osciloscópio se conecta à impressora.
	Salvando Imagem	Escolha a opção Salvar Imagem e pres- sione <b>Save / Recall</b> por 4 segundos para salvar a imagem quando você inserir um flash driver USB no osciloscópio.
Próx Pág	Página 1/2	Acesso a segunda página do Menu

Tabela 2-40 Menu de Configuração de Impressão 1

ImageSize	PaperType	PrintQuality	ID Print	Next Page
Default	Default	Default	Default	Page 2/2

Figura 2-64 Menu de Configuração de Impressão 2

# Tabela 2-41 Menu de Configuração de Impressão 2

Função do menu	Configurações	Instrução
Tamanho da Imagem	Definir o tipo de papel.	Defina o tamanho do papel dispo- nível para a impressora compatí- vel com PictBridge.
Tipo de Papel	Padrão, Plano, Foto, Foto rápida	
Qualidade de Im- pressão	Padrão, Normal, Rascu- nho, Fino	
Impressão ID	Padrão,On , Off	
Próx Pág	Página 2/2	Acesso a página inicial do Menu

### Gravação de Forma de Onda

Gravação de forma de onda: gravação de forma onda com um intervalo designado até chegar ao quadro final.

Ao gravar CH1 ou CH2 forma de onda, os usuários podem definir o intervalo entre quadros. O gravador pode gravar 2.500 quadros onda.

Mode	Source	Interval	End Frame	Operate
Record	CH1	1 00mm		

Figura 2-65 Menu de Gravação de Forma de Onda

#### Tabela 2-42 Menu de Gravação de Forma de Onda

Função do menu	Configurações	Instrução
Modo	Gravação Replay Off	Definir menu de funções de gra- vador. Definir menu de função replay. Desligue o menu de gravação de forma de onda.
Fonte	CH1,CH2	Escolha a fonte do sinal de grava- ção
Intervalo	<b>\$</b>	Defina o Intervalo de Gravação
Quadro Final	<b>\$</b>	Defina o valor máximo de quadros de gravação.
Operação	(Record)	Inicia a gravação
	(Stop)	Para a gravação

Mode	Operate	Play Mode	Interval	Next Page
Play Back		- L	10.0ms	Page 1/2

Figura 2-66 Menu de Reprodução da Forma de Onda 1

Tabela 2-43	Menu de	Reprodução (	da Forma de	e Onda 1
-------------	---------	--------------	-------------	----------

Função do menu	Configurações	Instrução
Modo	Reprodução	Defina o menu de funções de reprodução
Operação	(Run)► (Stop)	Pressione para Iniciar a reprodução Pressione para Interromper a reprodução
Modo de Inicio	¢⊐ ≻→∎	Defina para reprodução de repetição. Defina para reprodução simples

Intervalo	\$	Defina o intervalo de reprodução.
Próx Pág	Página 1/2	Acesso a segunda página do Menu

Start Frame	Curriframe	EndFrame		Next Page
=			Return	Page 2/2

Figura 2-67 Menu de Reprodução da Forma de Onda 2

#### Tabela 2-44 Menu de Reprodução da Forma de Onda 2

Função do menu	Configurações	Instrução
Quadro de Início	<b>\$</b>	Defina o quadro de Início.
Quadro Atual	<b>+</b>	Selecione o quadro a ser mostra- do.
Quadro de Fim	<b>\$</b>	Defina o quadro Final
Retorno		Pressione para retornar ao menu de principal de gravação.
Próx Pág	Página 2/2	Acesso a página inicial do Menu

### Exemplo de Aplicação de Gravação de Forma de Onda

#### Passos da operação:

- 1. Insira uma forma de onda para ser gravada.
- 2. Pressione [User] para acessar o sistema utilitário.
- 3. Pressione **[F5]** para entrar na terceira página do menu e entrar no menu de gravaçã do sinal.
- 4. Pressione [F1] para escolher o modo de gravação.
- 5. Use a tecla de setas para cima e para baixo para definir o [Intervalo] e [Final do quadro].
- 6. Pressione [F5] para executar a gravação de forma de onda.

### Exemplo de Aplicação De Reprodução de Forma de Onda

#### Passos da operação:

- 1. Pressione [F1] para escolher o modo de reprodução.
- 2. Pressione **[F5]** para entrar na segunda página do menu.
- 3. Definir reprodução **Quadro de Inicio, Quadro atual, Quadro de encerramento** e voltar para a primeira página do menu.
- 4. Definir [Replay], Intervalo e pressione [F2] para executar repetição onda.
- 5. Pressione [F1] para escolher o modo Off para sair gravação da forma de onda.



Figura 2-68 Gravação de Forma de Onda



Figura 2-69 Reprodução de Forma de Onda

- 7. A forma de onda exibida está serrilhada:
- 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.
- 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.

## 15) USANDO O MULTÍMETRO

Esse capítulo apresenta a função de multímetro e fornece exemplos simples para uso do menu e operações básicas.

O multímetro digital oferece as seguintes funções: tensão DC, tensão AC, resistência, diodo, continuidade, capacidade, corrente DC e AC.

#### Nota

- 1. Utilize as conexões corretas conforme instruções.
- 2. O botão "Run /Stop" congela a tela.



Figura 3-1 Interface do Multímetro

- 1. Escala do multímetro
- 2. Barra gráfica
- 3. Valor medido
- 4. Ilustração dos terminais de entrada
- 5. Valor relativo
- 6. Indicação da conexão da ponta de prova
- 7. Tipo de medição
- 8. Tipo de operação

### A. Medidas de Tensão DC/AC

## Tabela 3-1 Menu de funções tensão DC e AC

Menu de Funções	Configuração	Instrução
Modo relativo	ON	Salvar o valor de entrada atual como referência e gravar novamente. O valor real é igual ao valor relativo mais o valor de medição
	OFF	Valor real é igual ao valor de medição
Modo	Automático	Seleciona a melhor escala de medição automatica- mente
	Manual	Seleciona a escala de me- dição manualmente
Escala	Automático	Seleciona a melhor escala de medição automatica- mente de acordo com o valor da medição.
	Manual	Seleciona a escala de me- dição manualmente e Choose measurement scale manually and there will be a warring when over the scale.
Evolução Gráfica	On	Ativa a função de evolu- ção gráfica. Esta função registra a evolução de deslocamento dentro de um período especificado



Figura 3-2 Medidas de tensão DC



Figura 3-3 Medidas de tensão AC

- 1. Pressione "Meter" para entrar no modo multímetro, pressione "F1" para selecionar o modo de medição DCV ou ACV.
- 2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V. $\Omega$ .C e a ponta de prova preta no terminal COM. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido.
- 3. Habilite ou desabilite o modo relativo.
- 4. Selecione Manual ou Auto.
- 5. Verifique o resultado na tela do instrumento.



Figura 3-4 Medidas de Resistência

- 1. Pressione "Meter" para entrar no modo multímetro, pressione "F1" para selecionar modo de resistência.
- 2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V. $\Omega$ .C e a ponta de prova preta no terminal COM. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido.
- 3. Habilite ou desabilite o modo relativo.
- 4. Selecione Manual ou Auto.
- 5. Verifique o resultado na tela do instrumento.

#### Nota

Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência.



Figura 3-5 Teste de Diodo

- 1. Pressione "Meter" para entrar no modo multímetro, pressione "F1" para selecionar teste de Diodo.
- 2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V.Ω.C e a ponta de prova preta no termi nal COM. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido.
- 3. Verifique o resultado na tela do instrumento.

#### D. Teste de continuidade



Figura 3-6 Teste de Continuidade

- 1. Pressione "Meter" para entrar no modo multímetro, pressione "F1" para selecionar teste de Continuidade.
- Insira a ponta de prova vermelha no terminal V.Ω.C e a ponta de prova preta no terminal COM. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido.
- 3. Verifique o resultado na tela do instrumento.
- 4. Um sinal sonoro audível será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente  $50\Omega$ .
- E. Medidas de Capacitância



Figura 3-7 Medidas de Capacitância

Passos da Operação:

- 1. Pressione "Meter" para entrar no modo multímetro, pressione "F1" para selecionar medidas de Capacitância.
- 2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V. $\Omega$ .C e a ponta de prova preta no terminal COM. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido.
- 3. Habilite ou desabilite o modo relativo de acordo com a necessidade.
- 4. Verifique o resultado na tela do instrumento.



Figura 3-8 Medidas de corrente DC em "mA"



Figura 3-9 Medidas de corrente DC em "A"



Figura 3-10 Medidas de corrente AC em "mA"



Figura 3-11 Medidas de corrente AC em "A

- 1. Pressione "Meter" para entrar no modo multímetro, pressione "F1" para selecionar DCA ou ACA.
- Insira a ponta de prova vermelha no terminal V.Ω.C e a ponta de prova preta no terminal COM. Coloque as pontas de prova no objeto a ser medido.
- 3. Habilite ou desabilite o modo relativo de acordo com a necessidade.
- 4. Selecione Manual ou Auto.
- 5. Verifique o resultado na tela do instrumento.

# 16) FUNÇÃO MODO DE GRAVAÇÃO

## Introdução

Este capítulo apresenta uma introdução da função do modo de gravação e fornece exemplos simples para uso do menu e operações básicas.

O modo de gravação possui as seguintes funções:

Trend Plot (Evolução Gráfica):

Função de trend plot registra na memória, traçando um gráfico das medições do osciloscópio ou multímetro em função do tempo.

Gravação da forma de onda:

No modo de gravação da forma de onda, é possível armazenar e reproduzir as formas de onda salvas.

O comprimento máximo de gravação da forma de onda é 7M pontos de dados.

## Modo Trend Plot do Osciloscópio



Figura 4-1 Interface de uso do modo de evolução gráfica osciloscópio

- 1. Tempo de gravação atual
- 2. Porcentagem do tempo de gravação
- 3. Valor do último dado gravado do ponto A
- 4. Valor do ultimo dado gravado do ponto B
- 5. Data e hora
- 6. Tempo de amostragem do ponto de cursor
- 7. Parâmetro de medição do ponto de cursor
- 8. Escala vertical
- 9. Escala vertical

Trend Plot	ParamA	Param B		Next Page
Restart	CH1 Vpp	CH1 Vmax	Run	Page 1/2

Figura 4-2 Menu 1 funções do trend plot do osciloscópio

Tabela 4-1 Men	u 1 funções	do trend plot c	lo osciloscópio
----------------	-------------	-----------------	-----------------

Menu de funções	Configuração	Instrução
Trend Plot (evolução grá- fica)	Restart	Apaga os dados atuais e começa a gravar novamen- te.
Parâmetro A/B	Seleciona o parametro a ser medido	Medidas de tensão, tempo e atraso
Run/Stop		Executa ou para a grava- ção de dados
Proxima pagina	Pagina 1/2	Entra na segunda pagina do menu

	Manual			Next Page
Normal	Off	Waveforms	Return	Page 2/2

Figura 4-3 Menu 2 funções do trend plot do osciloscópio

3	• •	
Menu de funções	Configuração	Instrução
Modo de exibição	Normal	Exibe os dados do momen- to.
	Visualizar tudo	Exibe todas os dados em uma proporção resumida
Manual	Off	Grava os dados automati- camente
	On	Registra os dados manu- almente, pressionando a tecla "RECORDER".
Formas de onda		Transfere os dados da me- moria para o dispositivo de armazenamento externo
Retorna		Retorna a interface do osciloscópio
Proxima pagina	Pagina 2/2	Retorna ao menu anterior

Tabela 4-2 Menu 2 funções do trend plot do osciloscópio

Primeiro, escolha um modo de medida do osciloscópio ou do multímetro. Selecione as funções de gravação no menu principal da forma de onda. Para abrir o menu principal, siga as instruções:

Pressione "Recorder" para abrir o menu principal do modo de gravação.

Scope Trend Plot	Scope Recorder	Meter Trend Plot

Figura 4-4 Menu principal do modo de gravação

# Exemplo de aplicação do modo Trend Plot osciloscópio

Passos da operação:

- 1. Insira um sinal no CH1 ou CH2
- 2. Pressione "Recorder" para entrar no menu do modo de gravação.
- 3. Pressione "F1" para selecionar Scope Plot.
- 4. Selecione a medida de parametro A/B e inicie a gravação da evolução grafica.
- 5. Pressione "F5" para pausar ou continuar a gravação de dados.



Figura 4-5 Registro da curva do Trend Plot

Carregando dados armazenados

- 1. Pressione "F5" para entrar na segunda pagina do menu do modo Trend Plot.
- Pressione "F1" para selecionar o modo de exibição de dados. Normal: a tela exibe os dados daquele instante . Visualizar tudo: a tela exibe todos os dados da memoria.
- 3. Função Zoom: no modo tela cheia, pressione a base de tempo para aumentar ou diminuir o zoom.
- 4. Analise de dados: mova o cursor para analisar os dados ao longo do tempo.



Figura 4-6 Analisando a evolução gráfica

- 1. Salvando a forma de onda: Salva a forma de onda em um dispositivo de armazenamento externo para uma melhor analise.
- 2. Pressione Return para sair do menu do modo trend plot.

## Configuração de gravação da forma de onda

Pressione "Recorder" para acessar o menu, em seguida pressione "F2" para selecionar "Scope recorder"

Record	Replay	Option	Return

Figura 4-7 Menu de gravação da forma de onda

#### Tabela 4-3 Menu de funções da gravação da forma de onda

Menu de funções	Instrução
Record (gravação)	Grava a forma de onda sem intervalo
Replay	Reproduz uma tela de forma de onda gravada.
Option (opção)	Configura os parametros da forma de onda gravada.
Return (retorna)	Retorna ao menu anterior.

			Save Mode	
Start	Replay	Сору	Memory	Return

Figura 4-8 Menu de armazenamento da forma de onda

### Tabela 4-4 Menu de armazenamento da forma de onda

Menu de funções	Instrução
Start	Inicia a gravação da forma de onda
replay	Reproduz a forma de onda gravada
Сору	Copia a forma de onda armazenada na memoria para o dispositivo USB
Save mode	Escolhe um local de armazenamento. No dispositivo USB salva apenas abaixo de 2,5s/div e acima da base de tempo.
Return	Retorna ao menu anterior.

Continue	Restart	Previous	Next	Return

Figura 4-9 Menu do modo de recuperação da forma de onda armazenada

## Tabela 4-5 Menu de funções do modo de recuperação da forma de onda armazenada

Menu de funções	Instrução
Stop / Continue	Interrompe ou reinicia uma gravação de forma de onda, podendo alterar a base de tempo para observar a forma de onda na memória.
Restart	Recupera e exibe a forma de onda
Previous	Reexibe a forma de onda.
Next	Reproduz a proxima forma de onda.
Return	Retorna ao menu anterior.

Viewer	Record	Replay	
Split	continuous	By point	Return

Figura 4-10 Menu de configuração de armazenamento da forma de onda

-		
Menu de funções	Configuração	Instrução
Modo de visualização	Tela cheia	Grava a forma de onda do canal de reprodução em tela cheia
	Divisão	Armazena e reproduz a for- ma de onda do canal com a tela dividida. A metade de cima da tela exibe o CH1 enquanto a outra metade de baixo exibe o CH2.
Modo de gravação	Continuo	Quando a memoria de gravação estiver cheia, os dados atuais irão sobrepor os dados armazenados.
	Unico	Para a gravação de da- dos quando a memória de armazenamento estiver cheia.
Modo reprodução	Ponto	Neste modo a forma de onda é reproduzida na tela atualizando cada ponto da esquerda para a direita.
	Por quadro	Neste modo a forma de onda é reproduzida na tela inteira atualizando de acordo com o tempo de amostragem.
Retorna		Retorna ao menu anterior.

## Tabela 4-6 Menu de configuração de armazenamento da forma de onda
## Exemplo de aplicação da gravação da forma de onda

## Iniciando a função de gravação da forma de onda

- 1. Abaixo de 100mS ou acima da base de tempo
- 2. Pressione "Recorder" para abrir o menu principal
- 3. Pressione "F2" para selecionar o modo de gravação.
- 4. Pressione "F3" para definir a configuração da gravação da forma de onda.
- 5. Pressione "F5" para voltar ao menu principal
- 6. Pressione "F1" para entrar na interface de gravação.
- 7. Pressione "F4" para definir o modo de armazenamento.
- 8. Pressione "F1" para iniciar a gravação de dados.

A forma de onda não se move para a direita e registra os dados salvos na memória. O tempo de gravação será diferente de acordo com a base de tempo. Podendo pausar ou parar a qualquer momento.



Figura 4-11 Interface de gravação

## Reprodução da forma de onda

1. Pressione "F2" para reproduzir a forma de onda.

A forma de onda gravada pode ser visualizada por várias vezes, podendo avançar ou recuar a qualquer momento.

2. Pressione "F5" para sair do modo de reprodução da forma de onda.

#### Modo Trend plot do Multímetro



Figura 4-12 Interface do modo Trend Plot multímetro

- 1. Tempo de gravação atual
- 2. Porcentagem dos dados atuais da memoria
- 3. Valor do parâmetro do dado registrado
- 4. DC ou AC
- 5. Manual ou Automático
- 6. Data e hora
- 7. Tempo de amostragem do ponto de cursor
- 8. Valor do parâmetro da medição do ponto de cursor
- 9. Escala vertical
- 10. Escala vertical

Trend Plot	Sa Rate			Next Page
Restart	10Sa/s	Normal	Run	Page 1/2

Figura 4-13 Menu 1 do modo Trend Plot multímetro

Tabel	a 4-6 Menu	1 do modo	Trend Plot multímetro	

Menu de funções	Configuração	Instrução
Restart		Encobre os dados atuais e começa a gravar nova- mente.
taxa	10Sa0.005Sa	Define a taxa de amostra- gem
Modo de exibição	normal	Exibe os dados registrados
	Visualizar tudo	Exibe todos os pontos
Modo de gravação	Run	Registra os dados automa- ticamente
	Stop	Para de registrar os dados
Proxima pagina	Pagina 1/2	Entra na segunda pagina do menu

	Manual		Next Page
Waveforms	Off	Return	Page 2/2

Figura 4-14 Menu 2 do modo Trend Plot multímetro

Fabela 4-7 Menu 2	2 do modo <sup>°</sup>	<b>Trend Plot</b>	Multímetro
-------------------	------------------------	-------------------	------------

Menu de funções	Configuração	Instrução
Armazenamento da forma de onda		Os dados na memória são transferidos para o dispo- sitivo de armazenamento externo.
Armazenamento manual	Off	Grava os dados automati- camente
	On	Registra os dados manual- mente. Para gravar pressio- ne Record
Retorna		Retorna a função de multí- metro
Proxima pagina	Pagina 2/2	Retorna ao menu anterior

## Iniciando a função Trend Plot

Passos da operação:

- 1. Pressione "F5" para entrar no menu principal do modo Trend Plot multímetro.
- O instrumento irá gravar o valor medido de forma continua e registrando a evolução gráfica ao longo do tempo.



Figura 4-15 Registro da curva do modo Trend Plot Multímetro

- 2. Pressione "F4" para parar ou executar a gravação de dados.
- 3. Na segunda página do menu, selecione o modo manual ou automático para gravar os dados.

## Visualizando os dados registrados

 Pressione "F3" para selecionar o modo de visualização de dados. Modo normal: a tela exibe os dados atuais. Os dados registrados anteriormente estão armazenados na memoria.

Modo de visualização completa: a tela exibe todos os dados gravados na memoria.

- 5. Função Zoom: no modo tela cheia, pressione a tecla de base de tempo para ampliar ou diminuir o zoom.
- 6. Analise de dados: mova o cursor para analisar os dados ao longo do tempo.



Figura 4-16 Analisando os dados do modo Trend Plot

- 7. Salvando a forma de onda: salva a forma de onda no dispositivo de armazenamento externo para realizar uma analise detalhada.
- 8. Pressione RETURN para sair das funções do modo Trend Plot
- 9. Salvar forma de Onda: salva a forma de onda gravada para dispositivo de armazenamento exterior para fazer uma análise mais detalhada.
- 10. Pressione Return para sair do modo Trend Plot.

# 17) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas incluindo instruções de troca de bateria e fusível.

# 

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção.

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água no instrumento.

#### A. Serviço 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.

## B. Limpeza

# 

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.

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.

# 18) ESPECIFICAÇÕES

## A. Especificações Gerais

Display			
Тіро	LCD TFT colorido 5,7"(145mm)		
Resolução	320 pixels horizontal por 240 pixels vertical		
Cor do Display	24 bits		
Zona da forma de onda	8x12 div		
Contraste	150:1		
Intensidade	300 nit.		
Modos forma de onda	Ponto, Vetor		
Persist	Desligado/1 seg./2 seg./5 seg./infinito		
Menu Display	2 seg./5 seg./10 seg./20 seg./infinito		
Proteção de Tela	Desligado/ 1 min./2 min./5 min./ 10 min./ 15 min./		
Suparfícia	30 Min./1 nora/2 noras/5 noras		
Superficie			
Interpolação de forma de onda	Sen(x)/x, Linear		
Modelo de cor	Normal, Invertida		
	Chinês Simplificado, Chinês Tradicional, Inglês, Árabe,		
Linguagem	Francês, Alemão, Russo, Espanhol, Português, Japo-		
	nês, Coreano e Italiano.		

Alimentação			
Fonto do olimento eño	Tensão de Entrada	100-240V 50/60Hz	
Fonte de annentação	Tensão de Saída	9V 4A	
Fonte de alimentação da bateria	5000mAh, 7.4V DC, persistindo por 5 horas		
Duração da bateria aproximadamente 4 horas			

Ambiente			
Tomporatura	Operação : 0°C ~ 40°C		
Temperatura	Armazenamento: -20°C ~ +70°C		
Método de resfriamento	Natural		
Umidade	85% RH, 40°C		
Altitude	3000m		

Especificação mecânica		
Dimensões 259.5(A) x 163.2(L) x 53.3(P)mm		
Peso	1,5kg	

Scope			
Largura de Banda	60MHz	100MHz	200MHz
Tempo de subida	<u>&lt;</u> 5.8ns	<u>&lt;</u> 3.5ns	<u>&lt;</u> 1.7ns
Impedância de entrada	1	MΩ ±2% 18pF ±3pF.	
Taxa de amostragem em tempo	Canal indivi	dual: 1GSa/s	500MSa/s
real	Canal dupl	o: 500MS/s	
Taxa de amostragem equiva- lente	50GS/s		
Faixa base de tempo	5ns/div ~ 50s/div 2.5ns/div ~ 50s/div		50s/div
Faixa Scan	100ms/div ~ 50s/div (ordem 1-2-5)		
Sensibilidade vertical	2mv/div ~ 100v/div (ordem 1-2-5)		
Resolução vertical	8 bits		
Tipos de trigger	Borda, Pulso, Vídeo, Inclinado, Alternado		
Contador de frequência	6 bits		
Conexão	USB Device, USB Host		
Operação matemáticas	+, -, *, /, FFT		
Osciloscópio Trend Plot	800k pontos		

# B. Especificações Elétricas

# Especificações Osciloscópio

Entrada				
Acoplamento de entrada DC, AC, GND				
Impedância de entrada	$1M\Omega \pm 2\%$ em paralelo com 18pF $\pm 3$ pF.			
Fator de atenuação da ponta	1X, 10X			
Fator de tensão de atenuação da ponta	1X, 5X, 10X, 50X, 100X, 500X, 1000X			
	Classe de sobretensão	Tensão Máxima		
Máxima tensão de entrada	CAT II	300V rms		
	CAT III	150V rms		
Ponteira	Classe de sobretensão	Tensão Máxima		
Ponta padrão 10X	CAT II	400V rms		
Ponta opcional 10X	CAT III	600V rms		
	Classe de sobrentensão	Tensão Máxima		
tro	CAT II	600V rms		
10	CAT III	300V rms		
Canal de rejeição de modo comum	Canal de rejeição de modo >100:1 50MHz			
Grau de isolamento entre canais	>35dB			

Amostragem		
Tipos de amostragem	Tempo real, Equivalente	
Modos de amostragem	Amostragem, detecção de pico, Média	
Tempo de amostragem	4, 16, 32, 64, 128, 256	

Vertical		
Sensibilidade Vertical	2mV/div ~ 100V/div (ordem de 1-2-5)	
Faixa da tanaña da ajusta da	2mV ~ 200mV: ±1.6V	
	206mV ~ 10V: ±40V	
Cariai	10.2V ~ 100V: ±400V	
Resolução Vertical	8 bit	
Canais	2	
Largura de Banda	60MHz, 100MHz, 200MHz	
Limite Mínimo de Frequência	<1047	
(AC -3dB)	<u><u> </u></u>	
Resposta em baixa frequên-	+10Hz (na entrada BNC)	
cia (Acoplamento AC, -3dB)		
Precisão de ganho DC	5mV/div-100V/div: <u>&lt;</u> ±3% 2mV/div: <u>&lt;</u> ±4%	
Precisão Medição DC:	+[3%X (Ileitural + loffsetl) + 1% de loffsetl + 0.2div+2r	
todos ganhos < 200mV/div		
Precisão Medição DC:	±[3%X (lleitural + loffsetI) + 1% de loffsetI +	
todos ganhos >200mV/div	0.2div+100mV]	
	<5.8ns (60MHz)	
Tempo de subida (valor BNC)	<3.5ns (100MHz)	
	<1.7 ns (200 MHz)	
Operações Matemáticas	+, -, *, /, FFT	
FFT	Configurações: Hanning, Hamming, Blackman, Retângular	
	Pontos de amostragem: 1024	
Limite de largura de banda	20MHz (-3dB)	

Horizontal			
Taxa de amostragem em tempo, real	Canal individual abaixo de 50ns/div: 1GS/s; Canal		
	duplo: 500MS/s		
Taxa de amostragem equivalente	<50GS/s		
Modos de medição	Main, Window, Window zoom, Scan, X-Y		
Precisão base de tempo	±50ppm medido ao longo de um intervalo de 1ms		
Precisão da faixa de amostragem e	+50ppm (qualquer intervalo de tempo >1ms)		
tempo de atraso			
Intervalo de varredura horizontal	5ns/div ~ 50s/div (60MHz) 2.5ns/div ~ 50s/div (60MHz/100MHz) Scan: 100ms/div ~ 50s/div (ordem 1-2.5-5)		

Trigger		
Tipos de Trigger	borda, pulso, vídeo, inclinado, alternado	
Fonte de Trigger	CH1, CH2	
Modos de Trigger	Auto, Normal, Single	
Acoplamento de Trigger	AC, DC, rejeição LF, rejeição HF	
Faixa de nível de Trigger	CH1, CH2: ±6 a partir do centro da tela	
Deslocamento de Trigger	Pré-Trigger: (profundidade de memória/ (2*amostra)), atraso de trigger: 268.04 div	
Faixa Holdoff	100ns ~ 1.5s	
Trigger de borda	Tipo de borda: subida, descida, subida e descida	
Trigger de pulso	Modos de trigger: (>, <, =) largura de pulso positivo, (>, <, =) largura de pulso negativo	
	Faixa de largura de pulso: 20ns ~ 10s	
Trigger de vídeo	Formato de sinais suportados: PAL/SECAM, NTSC	
	Condições de Trigger: odd field, even field, all lines, pointed line	
Trigger inclinado	(>, <, =) inclinação positiva, (>, <. =) inclinação negativa	
	Tempo: 20ns ~ 10s	
Trigger elterpade	Tipos de trigger CH1: borda, pulso, video, inclinado	
ingger alternado	Tipos de trigger CH2: borda, pulso, video, inclinado	

Modo X-Y		
Entrada polo X/ Entrada polo Y	Canal 1 (CH1), Canal 2 (CH2)	
Frequência de amostragem	25kS/s ~ 250MS/s (ordem 1-2.5-5)	

Medição		
Medição automática (32 tipos)	Vpp, Vmax, Vmin, Vamp, Vtop, Vbase, Vavg, Mean,	
	Crms, Vrms, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot,	
	FPREShoot, Rise, Fall, Freq, Prd, +Wid, -Wid, +Dut, -	
	Dut, BWid, Phas, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR,	
	LFF	
Medida de Cursor	modo manual, modo track e modo automático	

Função Painel de Controle		
Auto Set	Ajuste automático vertical, horizontal e posição de trigger	
Save/Recall	Suporta 2 grupos de formas de onda de referência, 20 grupos de configurações, 10 grupos de formas de onda e funções de armazenamento / recuperação internas através de armazenamento via driver USB.	

Contador de Frequência		
Resolução de leitura 1Hz		
Faixa	Acoplamento DC, largura máxima de banda de 10Hz	
Tipos de sinais	todos sinais de trigger (exceto trigger de pulso e trigger	
	de vídeo)	

## Especificações Multímetro

## (temperatura ambiente: 23 ±5°C, umidade relativa: <75%)

Display	6000 contagens		
Funções de medição	Tensão DC/AC, resistência, teste de diodo, teste de		
	continuidade, capacitância, corrente DC/AC		
Máxima tensão de entrada	750V AC (frequência: 20Hz ~ 1kHz), 1000V DC		
Máxima corrente de entrada	10A AC (frequência: 20Hz ~ 1kHz), 10A DC		
Impedância de entrada	10M		

Tensão DC		
Faixa	Resolução	Precisão
60mV	10µV	±(1%+15 dígitos)
600mV	100µV	
6V	1mV	
60V	10mV	±(1%+15 dígitos)
600V	100mV	
1000V	1V	

Tensão AC			
Faixa	Resolução	Precisão	
60mV	10µV	±(1%+15 dígitos)	
600mV	100µV		
6V	1mV		
60V	10mV	±(1%+15 dígitos)	
600V	100mV		
750V	1V		

Resistência		
Faixa	Resolução	Precisão
600Ω	0,1Ω	
6kΩ	1Ω	±(1%+15 dígitos)
60kΩ	10Ω	
600kΩ	100Ω	
6ΜΩ	1kΩ	
60MΩ	10kΩ	

Teste de Diodo e Continuidade	
Diodo	0 ~ 2V
Continuidade	um alarme será emitido com uma resistência <50Ω

Capacitância		
Faixa	Resolução	Precisão
40nF	10pF	±(3%+10 dígitos) para valores >5nF
400nF	100pF	
4µF	1nF	$\pm (4\%) \pm E d(aitaa)$
40µF	10nF	$\pm (4\% \pm 3 \text{ digitos})$
400µF	100nF	

Corrente DC		
Faixa	Resolução	Precisão
60mA	10µA	
600mA	100µF	$\pm(1\%+5$ digitos)
6A	1mA	
10A	10mA	$\pm(1.5\%+5$ digitos)

Faixa "A": medições com período ≤10 segundos, com intervalos de ≥15 minutos

# Especificações Gravador

Total: 7M pontos originais	Canal individual: 7M	Canal duplo: cada 3.5M	
Modo Trend Plot do Osciloscópio			
Display	Visão completa e normal		
Comprimento de registro	800k pontos, >18 horas		
Número de registro de canal		2	
Cursor e Zoom Suporta		porta	
Manual de registro	Su	porta	

Modo Trend Plot do Multímetro	
Display	Visão completa e normal
Comprimento de registro	1.2M pontos
Número de registro de canal	1
Cursor e Zoom	Suporta
Manual de registro	Suporta

#### 19) GARANTIA



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 M-SCOPE 60

- 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-Agarantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série:	
Nome do Revendedor:	

#### A. 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 ende- reço sac@minipa.com.br.
- Site:	Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com. br/sac.

## IMPORTANTE

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

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00 Data Emissão: 02/08/2013









#### MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero 04186-100 - São Paulo - SP - Brasil MINIPA DO BRASIL LTDA. R. Dona Francisca, 8300 - Bloco 4 - Módulo A 89219-600 - Joinville - SC - Brasil

#### MINIPA ELECTRONICS USA INC.

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