OSCILOSCÓPIO DIGITAL Digital Oscilloscope Osciloscopio Digital MVB DSO4



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES Instructions Manual Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	3
2)	ACESSÓRIOS	3
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANCA	3
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	4
5)	SÍMBOLOS EL ÉTRICOS INTERNACIONAIS	5
6)		5
0)	A Painal Frontal	5
	R Painel Traseiro	5
	C Painéis de Onerações	6
	D Interface do Lisuário	0
	E Primeira Utilização	9
7)	CONFIGURAÇÃO DE CANAL VERTICAL	11
• /	A Abrir / Fechar o canal analógico	11
	B Menu do Canal	11
	C Configurando o Acoplamento do Canal (coupling)	11
	D.Configurando o Limite de Largura de Banda (bandwidth)	13
	E. Aiuste Vertical VOLTS/DIV	14
	F. Configurando a Atenuação da Ponta de Prova (probe)	14
	G.Função Bias	14
	H.Função Inverter	15
8)	CONFIGURAÇÃO DE CANAL HORIZONTAL	16
-,	A.Modo "ROLL"	16
	B. Janela de Expansão (Zoom IN-OUT)	16
	C.Base de Tempo Independente	17
	D.Liberação do Trigger	17
9)	CONFIGURANDO O SISTEMA DE TRIGGER	18
	A. Interpretação do Sistema de Trigger	18
	B. Configurações do Trigger	19
	C. Trigger por Borda	19
	D.Trigger por Pulso	20
	E. Trigger de Vídeo	20
	F. Trigger por Inclinação	22
10)	OPERAÇÕES MATEMÁTICAS	24
	A. Funções Matemáticas	24
	B. Análise de espectro FFT	24
	C.Operações Lógicas	26
	D.Filtro Digital	27
	E. Matemática Avançada	27
11)	CONFIGURAÇÃO DA AMOSTRAGEM	28
	A. Taxa de Amostragem	28
	B. Modos de Aquisição	29
	C. Profundidade de memoria	30
12)	CONFIGURAÇÃO DO DISPLAY	31
	A. Fomato XY	31
	B. Aplicação do Modo XY	32
13)	MEDIÇAO AUTOMATICA	33
	A. lodos os Parametros de Medição	33
	B. Parametros de Iensão	34
	C.Parametros de Temporização	35
	D.Parametros de Delay	35
		35
14)		31
	А медіção de тетро	31

	B. Medição de Tensão	37
15)	ARMAZENAMENTO E VISUALIZAÇÃO	38
	A. Armazenamento e Recuperação de Configuração	38
	B. Armazenamento e Visualização de Forma de Onda	38
	C.Print Screen (Foto do Display)	39
16)	CONFIGURAÇÃO DAS FUNÇÕES AUXILIARES DO SISTEMA	40
,	A. Gravação da Forma de Onda	41
	B. Configuração IP	41
	C.Atualização de Firmware	42
	D.Função Julgamento	42
17)	OUTROS BOTÕES DE FUNÇÕES	45
	A.AUTO (Ajuste Automático)	45
	B.RUN/STOP	45
	C.Configuração de Fábrica	45
	D.Sistema de Ajuda	46
	E.DECODE	46
18)	SOFTWARE	47
	A. Requisitos mínimos	47
	B. Driver	47
	C.Software de Controle	47
	D.Exportação de Dados	48
	E. Gravação da Forma de Onda	48
	F. Software de Análise de Formas de Onda	49
	G.Exportar .CSV	49
19)	ESPECIFICAÇOES	50
	A. Especificações Gerais	50
	B. Especificações Detalhadas	50
20)	MANUTENÇÃO	54
	A. Inspeção Geral	54
	B. Limpeza	54
	C.Mensagens de erros	54
	D.Solução de Problemas	54
21)	GARANTIA	56
	A. Cadastro do Certificado de Garantia	56

1) INTRODUÇÃO

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.

Os símbolos dos comandos neste manual são representados por palavras enquadradas, como por exemplo: [MENU].

Advertência

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

O Modelo MVB DSO4 (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um osciloscópio digital multifuncional de alto desempenho, fácil de usar, com excelentes especificações técnicas, é uma combinação perfeita de muitas funcionalidades que podem ajudar os usuários a concluir rapidamente os testes. Ele visa satisfazer os mais amplos mercados de osciloscópio, incluindo comunicações, semicondutores, computadores, defesa aeroespacial, instrumentação, eletrônica industrial, produtos eletrônicos de consumo, eletrônicos automotivos, manutenção de campo, educação, etc.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de instruções	1 unidade
2	CD com Software	1 unidade
3	Pontas de Prova de 1,2 metros (atenuação 1:1,10:1) até 100 MHz	4 unidades
4	Cabo de Comunicação USB	1 unidade
5	Cabo de Alimentação	1 unidade

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 a norma de requisito de segurança para teste de medidores eletrônicos GB4793 e de acordo com o padrão de segurança IEC61010, categoria de sobretensão CAT I 300V/CAT II 100V.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I

Circuitos e equipamentos eletrônicos protegidos.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

Aparelhos domésticos, de escritório, de laboratório ou outras cargas similiares.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

Chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

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 pode danificar o instrumento ou o equipamento em teste. Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial. Um **Perigo** significa perigos potenciais imediatos.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

Advertência

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

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou
 parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao
 redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 24V DC/AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha contato somente nas partes isoladas.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
- Com forte campo eletromagnético;
- Com alta temperatura;
- Com alta umidade;
- Inflamáveis ou explosivos.
- O desempenho do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Para evitar danos ao instrumento e ao usuario, o circuito interno do instrumento não deve ser modificado.
- Utilize um pano macio e detergente neutro para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- · A manutenção deve ser executada somente por pessoas qualificadas.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Use somente o cabo de alimentação especificado para o instrumento.
- Não remova o conector de alimentação quando a ponta de prova ou cabo de alimentação estiverem conectados.
- Esteja seguro de que o instrumento está corretamente aterrado, antes de conectar qualquer terminal de entrada ou saída.
- Conecte a ponta de prova do instrumento corretamente. O cabo terra da ponta de prova deverá estar no mesmo potencial que o terra do instrumento. 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.
- 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 no instrumento.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

<u> </u>	Alta Tensão			
\wedge	Cuidado! Refira-se ao manual			
Ē	Terminal de Proteção Terra			
Terminal Terra do Chassi				
느	Terminal Terra para Teste			
	Corrente Continua (DC)			
~	Corrente Alternada (AC)			
5	Corrente Continua ou Alternada (DC ou AC)			
➡	Fusível			
	Equipamento Protegido por Dupla Isolação			
Œ	Conformidade Europeia			

6) GUIA DE INTRODUÇÃO AO USUÁRIO

Este capítulo apresenta os painéis frontal e traseiro, o uso do osciloscópio pela primeira vez, a interface do usuário, bem como o sistema de ajuda integrado.



Figura 1 - Painel Frontal

- 1. Display LCD 8" (800mm x 480mm);
- 2. Botão Print Screen;
- Botão Multifuncional;
- 4. Área dos Botões da Função Menu;
- 5. Botão AUTO;
- 6. Botão RUN/STOP;
- 7. Botão SINGLE;
- 8. Botão CLEAR;

- 9. Terminal de calibração e Terminal terra;
- 10. Área do Controle do Trigger (gatilho);
- 11. Área do Controle Horizontal;
- 12. Canais analógicos de entrada;
- 13. Área do Controle Vertical;
- 14. Menu de Controle;
- 15. Interface HOST USB;
- 16. Botão Liga/Desliga.

B.Painel Traseiro



Figura 2 - Painel Traseiro

4. Entrada para Interface LAN;

7. Botão de Energia.

Trava de Segurança (opcional);
 Entrada de Alimentação;

- 1. Entrada de Trigger Externo;
- Terminal "PASS/FAIL" para função julgamento e saída do Trigger;
- 3. Entrada para Interface USB;

C.Painéis de Operações

Essa seção descreve as operações do painel frontal.

I. Função Menu

	 [MEASURE]: Menu de opções de medidas. Defina a fonte de medição para todos os parâmetros, realiza estatísticas de medição, parâmetros personalizados, selecionar indicadores de medição, etc.
	 [ACQUIRE]: Menu de Configuração de amostragem, configura o modo de aquisição, profundidade de memória, etc.
MENU	 [STORAGE]: Menu de armazenamento, é possível armazenar diferentes formas de ondas e configurações internamente ou através de dispositivos USB.
MEASURE ACQUIRE STORAGE DECODE	 [CURSOR]: Neste menu é possível medir por exempo, a frequência e a tensão de pico a pico da forma de onda posicionando o cursor manualmente.
	 [DISPLAY]: Ajusta as configurações do Display, como também o tipo, formato, duração, brilho da grade e brilho da forma de onda, etc.
	 [UTILITY]: Menu de utilitários, neste menu está disponíveis funções especificas, como calibração automática, informações do sistema, idioma, gravação de forma de onda, teste de julgamento (PASS/FAIL), frequência da saída de onda quadrada, brilho da luz de fundo, etc.
	• [DEFAULT]: Restaura o instrumento para as configurações de Fábrica.

II. Controle Vertical



• [1] [2] [3] [4]: Menu de configuração dos canais, também habilita e desabilita os respectivos canais.

 [MATH]: Abre o menu de operações matemáticas (adicionar, subtrair, multiplicar, dividir, FFT, filtragem, lógica e operações avançadas.)

• [REF]: Recupera as formas de onda de referência armazenadas anteriormente, pode comparar a forma de onda medida atualmente com as formas de onda de referência.

 Botão de <u>Posição</u> vertical: usado para ajustar a posição vertical da forma de onda do canal atual. Pressione este botão para retornar a posição vertical do canal à posição do ponto médio.

• Botão de <u>Escala</u> vertical: usado para ajustar a escala vertical da forma de onda atual. A escala vertical tem as etapas 1-2-5. Pressione este botão para que o ajuste vertical alterne entre o modo de ajuste grosso e ajuste fino.

III. Controle Horizontal



 [HORI MENU]: Menu de configurações horizontais, exibe a extensão da janela no Display, configuração de tempo independente e o tempo de espera.

 Botão de <u>Posição</u> horizontal: usado para ajustar a posição horizontal da forma de onda do canal atual. Pressione este botão para retornar a exibição do canal de volta à posição do ponto médio.

• Botão de <u>Escala</u> horizontal: usado para ajustar a escala horizontal da forma de onda atual. A escala horizontal tem as etapas 1-2-5. Pressione este botão alternar entre o modo de janela principal e janela extensível.

IV. Controle do Trigger (Gatilho)



V. Botão Multifuncional

Multipurpose	 Durante operações fora do menu: gire o botão para ajustar o brilho da tela. Também é possível pressionar o botão [DISPLAY] e escolher a opção de brilho da forma de onda, usando esse botão para ajustar o brilho.
Select Intensity	 Durante as operações do menu: Gire o botão para selecionar o submenu, depois pressione o botão para confirmar a seleção.

VI. AUTO (Ajuste Automático)



VII. RUN / STOP



VIII. SINGLE

SINGLE	Controle Simples do Trigger (Gatilho)
--------	---------------------------------------

IX. CLEAR

CLEAR	 Limpa todas as formas de onda no Display. Se o osciloscópio estiver no estado "RUN", ele continuará exibindo novas formas de onda.
-------	--

X. Print Screen



• Salva uma copia da tela em uma imagem, no formato Bitmap (.bmp), no dispositivo USB. Caso não tenha um dispositivo USB conectado não irá salvar.

D.Interface do Usuário



- Identificação do dispositivo USB: este ícone será exibido quando um dispositivo de armazenamento USB estiver conectado.
- 2. Identificação do status do Trigger (gatilho): TRIGED (foi acionado), AUTO, READY, STOP e ROLL.
- Escala de Tempo: Indica a quantidade de tempo representada por um quadrado, que pode ser ajustado pelo botão de escala horizontal.
- 4. Taxa de amostragem/Modo de aquisição: Indica a taxa de amostragem atual e a profundidade de memória.
- Deslocamento Horizontal: Mostra o deslocamento horizontal, que pode ser ajustado girando o botão de posição horizontal. Pressionar esse botão retorna o deslocamento de volta para 0.

6. Status do Trigger (gatilho):

• <u>Trigger Source</u> - Existem sete estados: CH1, CH2, CH3, CH4, AC Line, EXT e EXT / 5. Onde CH1 a CH4 será cada um de uma cor de disparo diferente. Por exemplo, **1** é CH1.

• <u>Trigger Type</u> - Os tipos de Trigger são: borda, largura de pulso, vídeo, inclinação e Trigger avançado. Por exemplo, é um Trigger de borda.

• Trigger Slope - Os tipos são: subida, descida e subida/descida. Por exemplo, 📝 é borda de suida.

• <u>Trigger Coupling</u> - Os tipos são DC, AC, alta frequência, baixa frequência e ruído. Por exemplo, DC indica acoplamento DC.

• Trigger Level - Indica o valor do nível de Trigger atual, pode ser ajustado com o botão de nível do Trigger.

7. Identificação Vertical CH1:

- <u>Estado de ativação do canal CH1</u> Quando a cor de fundo é consistente com a cor do canal , o canal está ativado.
 <u>CH1</u>...500.00mV tx
 Pressione CH1 a CH4 para habilita / desabilita o canal correspondente.
- Acoplamento de Canal Inclui DC, AC e aterramento. Por exemplo, é o acoplamento DC.

 Limitação da Largura de Banda - Quando a função de limite da largura de banda está ativada, um ícone 'BW' aparecerá no Display

- · Posição Vertical Quando o CH1 está ativado, o perfil vertical pode ser ajustado com o botão da escala vertical.
- <u>Fator de Atenuação da Ponta de Prova</u> Exibe o coeficiente de atenuação da ponta de prova CH1: 0,001X, 0,01X, 0,1X, 1X, 10X, 100X e 1000X.
- 8. Identificação Vertical CH2: Idêntico ao passo 7, mas para o CH2.
- 9. Identificação Vertical CH3: Idêntico ao passo 7, mas para o CH3.
- 10. Identificação Vertical CH4: Idêntico ao passo 7, mas para o CH4.
- 11. Menu de Operação: Exibe o menu de operação atual. Use F1 ~ F5 para navegar pelo conteúdo do menu.
- 12. Canais analógicos: Exibe as formas de onda CH1 a CH4 com o número correspondente e cor de forma de onda de cada canal.

E. Primeira Utilização

Para realizar uma verificação rápida das operações normais do instrumento, siga as etapas abaixo:

I. Ligando o Instrumento

A tensão de alimentação é 100 ~ 240 V AC, 45 Hz ~ 440 Hz. Conecte o instrumento a fonte de alimentação adequada, aperte o botão de energia atrás do instrumento para a posição ligado '=', o botão liga/desliga o na frente do instrumento deve estar verde.

II. Verificação de inicialização

Pressione o botão liga/desliga e a luz deve mudar de verde para amarelo. O osciloscópio, em seguida, mostrará uma animação de inicialização e depois entrará na interface padrão.

III. Calibração Automática

Pressione o botão [UTILITY] e então selecione a opção SELF CAL [F1] para iniciar a calibração. Este procedimento deve ser executado após o instrumento estiver em funcionamento por pelo menos 30 minutos.

IV. Conectando a ponta de prova

Pegue uma ponta de prova e conecte o terminal BNC ao terminal BNC do instrumento. Conecte a ponta tipo gancho ao 'terminal de calibração' e a ponta jacaré ao 'terminal terra', a figura abaixo mostra com detalhe os dois terminais. A saída será uma onda quadrada de 3Vpp com uma frequência de 1kHz (este frequência pode ser alterada pelo usuário através do menu UTILITY).



Figura 4 - Detalhe dos terminais de calibração e terra.

V. Função Check

Pressione o botão [AUTO], uma onda quadrada de 3Vpp com uma frequência de 1kHz deverá aparecer no Display. Repita a etapa anterior para todos os canais. Se a saída não for uma onda quadrada com a descrição acima, realize a etapa a seguir para realizar a compensação na ponta de prova.

VI. Compensação na ponta de prova

Quando a ponta de prova é conectada a qualquer canal de entrada pela primeira vez, é necessário realizar esse procedimento para ajustar a ponta de prova. Siga as etapas a seguir:

- Na opção 'Probe' do menu do respectivo canal selecione o fator de atenuação em 10X. Mova o seletor da ponta de prova para 10X e conecte a ponta de prova no CH1. Certifique-se que a conexão está correta e segura. Conecte a ponta tipo gancho ao 'terminal de calibração' e a ponta jacaré ao 'terminal terra'. Habilite o CH1 e pressione o botão [AUTO].

- Observe a forma de onda exibida no Display.



Figura 5 - Calibração da Compensação da Ponta de Prova

- Se uma onda "Sobrecompensada" ou "Subcompensada" é exibida, ajuste o capacitor variável localizado na ponta de prova 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 em 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 conectado a Alta Tensão.

7) CONFIGURAÇÃO DE CANAL VERTICAL

Esse capitulo irá tratar das configurações verticais do sistema, estas configurações são validas para todos os canais.

A.Abrir / Fechar o canal analógico

Os canais CH1 a CH4 contém 3 estados:

• Habilitado: Permite que a forma de onda do canal correspondente seja exibida na tela.

 <u>Selecionado</u>: Apenas um canal habilitado pode ser selecionado por vez. Quando um canal é selecionado o menu vertical e os botões de controle vertical [POSITION] e [SCALE], servem para alterar a configuração do canal. Qualquer um dos canais que foram habilitados pode ser selecionado pressionando a tecla do canal correspondente. Ao selecionar um canal, a cor do menu de operações mudará correspondendo a esse canal.

• Desabilitado: Nenhuma forma de onda aparece no Display.

B.Menu do Canal

Tabela 1 - Menu do Canal

Funções	Opções	Descrição		
	DC	Permite a entrada dos sinais AC e DC.		
Coupling (Acoplamento)	AC	Permite a entrada apenas do sinal AC, filtrando o sinal DC.		
	GND (Terra)	Exibe o sinal de terra em relação ao sinal de entrada.		
BW Limit (Limite de	Off (desligado)	Desativa a função de limite de largura de banda.		
Largura de Banda)	On (ligado)	Limita a largura de banda a 20 MHz para reduzir o ruído de exibição.		
Volts / Div	Coarse (Ajuste Grosso)	A sensibilidade vertical pode ser definida em passos 1-2-5.		
(Ajuste vertical)	Fine (Ajuste Fino)	A sensibilidade vertical será ajustada em 1% do passo 1-2-5 selecionada anteriormente no ajuste grosso (Coarse).		
Probe (Ponta)	0,001X 0,01X 0,1X 1X 10X 100X 1000X	Seleciona o fator de atenuação compatível com a ponta de prova usada para garantir a consistência da leitura.		
Next (Próxima Página)		Pressione para visualizar a próxima pagina de opções.		
laurant (laurantan)	Off (desligado)	Exibição normal da forma de onda.		
Invert (inverter)	On (ligado)	Inverte a forma de onda.		
Pige Vol (Topoão Pige)	Off (desligado)	Desliga a função Bias.		
	On (ligado)	Liga a função Bias.		
Vol Value (Valor de Tensão Bias)		Habilitado somente quando a função Bias estiver ligado. Com botão multifuncional é possível ajustar a tensão de polarização com uma tensão offset DC.		
Unit (Unidade) V, A, W, U Seleciona uma unidade de medii (A), Watts (W) ou Indefinida (U).		Seleciona uma unidade de medida da esca vertical, Volts (V), Ampere (A), Watts (W) ou Indefinida (U).		
Back (Página Anterior)		Pressione para visualizar a pagina de opções anterior.		

C.Configurando o Acoplamento do Canal (coupling)

Quando um sinal é conectado ao CH1 e o canal está ativado, pressionando o botão [F1] ou utilizando o botão multifuncional é possível alternar entre as opções de acoplamento. Pressione o botão multifuncional para confirmar a seleção ou espere alguns segundos em cima da opção selecionada.

Como parte do exemplo, será utilizado a onda quadrada de 3Vpp / 1kHZ gerada pelo 'terminal de calibração' e o 'terminal terra' conforme descrito no Subitem 'E' do capitulo anterior.

Pressionando [F1] para selecionar AC, nesta opção a parte DC do sinal será filtrada, a forma de onda exibida será a



Figura 6 - Acoplamento AC

Pressionando [F1] para selecionar DC. Tanto a parte DC como a AC do sinal será medida e apresentada no Display, a forma de onda exibida será a seguinte:



Figura 7 - Acoplamento DC

Pressionando [F1] para selecionar GND, tanto o sinal DC como o sinal AC são fitIrados, a forma de onda exibida será a seguinte:



Figura 8 - Acoplamento GND

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

D.Configurando o Limite de Largura de Banda (bandwidth)

Quando a largura de banda do osciloscópio é ativada, a mesma é limitada a 20MHz e qualquer sinal acima é atenuado. Normalmente esta função é utilizada para reduzir o ruído de alta frequência dentro do sinal. Quando a função de limite de largura de banda estiver ativada, o símbolo 'BW' aparecerá no indicador vertical do canal.



Figura 9 - Limite de Largura de Banda Ativado

E. Ajuste Vertical VOLTS/DIV

A sensibilidade do ajuste vertical VOLTS/DIV é dividida em ajuste grosso e ajuste fino.

Nota: 'Div' indica o quadrado do Display e um 'Div' representa uma grade.

No ajuste grosso, a faixa de sensibilidade é de 1mV / Div a 20V / Div, com passos de 1-2-5. Por exemplo: $\underline{1}0mV \rightarrow \underline{2}0mV \rightarrow \underline{5}0mV \rightarrow \underline{1}0mV \rightarrow \underline{2}00mV \rightarrow \underline{5}00mV$.

No ajuste fino, a sensibilidade vertical será ajustada em 1% da etapa 1-2-5 selecionada anteriormente no ajuste grosso. Por exemplo:

- Com a seleção de 10mV: 10,00mV -> 10,10mV -> 10,20mV -> 10,30mV. (Passos de 0,10mV).
- Com a seleção de 20mV: 20,20mV -> 20,40mV -> 20,60mV -> 20,80mV. (Passos de 0,20mV).
- Com a seleção de 50mV: 50,50mV -> 51,00mV -> 51,50mV -> 52,00mV. (Passos de 0,50mV).

F. Configurando a Atenuação da Ponta de Prova (probe)

Antes de utilizar o instrumento é necesseario configurar a atenuação da ponta de prova através do menu do canal. Se o coeficiente de atenuação da ponta de prova for 10:1, devemos ajustar a ponta de prova em 10X para garantir a leitura correta da tensão.

Estes coeficientes podem ser ajustados em 0,001X, 0,01X, 0,1X, 1X, 10X, 100X e 1000X.



Figura 10 - Atenuação Ponta de Prova

G.Função Bias

Se a amplitude de um componente DC em um sinal for relativamente grande, a visualização da forma de onda pode ser incomoda. A utilização da função BIAS pode eliminar o componente DC da onda de modo que somente o sinal AC possa ser observado.



Figura 11 - Função Bias

H.Função Inverter

Quando a função inversa é ativada, a forma de onda gira 180 graus e o símbolo 🌄 aparecerá no indicador de estado vertical.



Figura 12 - Função Inverter Desligada



Figura 13 - Função Inverter Ligada

8) CONFIGURAÇÃO DE CANAL HORIZONTAL

Esse capitulo irá tratar das configurações horizontais do sistema, sendo que para todos os canais são as mesmas.

A.Modo "ROLL"

Quando o trigger estiver no modo automático e a escala horizontal (SCALE) maior de 50ms/div, o osciloscópio estará no modo "ROLL". Neste momento, o sistema de trigger não funcionará, o osciloscópio emitirá a onda tensão por tempo de forma contínua/real no Display e não somente uma amostra.



Figura 14 - Forma de onda em modo "ROLL"

B.Janela de Expansão (Zoom IN-OUT)

Pressione o botão [HORI MENU] no painel de controle, e depois o botão [F1] selecionando a opção 'window'.



Figura 15 - Janela de Extensão

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, sendo que "M" corresponde à base de tempo da janela.

Nesse modo, o display é dividido em duas zonas como mostrado na figura acima. A parte superior mostra a forma de onda original. Pode-se mover a zona de visualização para a direita ou para a esquerda girando o botão de posição horizontal [POSITION], ou aumentar e diminuir o tamanho da zona selecionada girando o botão de escala horizontal [SCALE].

À parte de baixo é a forma de onda com zoom, ou seja, a extensão horizontal da forma de onda original selecionada. Note que a resolução da janela extendida em relação ao da janela principal é melhor (como mostrado na figura acima). Visto que a forma de onda exibida na parte inferior do display corresponde à area selecionada na parte de cima.

Nota: A escala máxima da base de tempo é de 200 ns/Div.

C.Base de Tempo Independente

Na base de tempo independente, é possível organizar os canais CH1 a CH4 base de tempo diferentes, de modo que o canal possa observar sinais em diferentes frequências.

Conforme mostra a figura abaixo, CH1 é uma onda Senoidal de 100kHz, CH2 é uma onda quadrada de 10 kHz, CH3 é uma onda triangular de 1kHz e CH4 é uma onda arbitrária de 100Hz. Usando a base de tempo independente, sinais de frequência com grande variação podem ser observados facilmente pelo instrumento.



Figura 16 - Base de Tempo Independente

Nota: Observe que quando ligar essa função, todos os canais são ligados automaticamente e sem a possibilidade de desligar nenhum deles.

D.Liberação do Trigger

A liberação do trigger permite observar formas de onda complexas (como séries de pulsos). O tempo de liberação é o tempo para o osciloscópio reativar o trigger. No período de liberação e supressão, o osciloscópio não fará outro trigger. Por exemplo, em um conjunto de séries de pulsos que é necessário para fazer o trigger no primeiro pulso, podemos definir o tempo de liberação para a largura de pulso.

Pressionando o botão [HORI MENU] no painel de controle, e depois o girando o botão multifuncional é possível ajustar a liberação do trigger modificando o campo "Hold Off".

9) CONFIGURANDO O SISTEMA DE TRIGGER

O sistema de trigger decide quando o osciloscópio deve coletar dados e exibe a forma de onda, uma vez que o trigger está configurado corretamente ele pode converter exibições instáveis em formas de ondas compreensíveis. Quando iniciada a coleta de dados, o osciloscópio irá continuamente coletar dados suficientes para desenhar a forma de onda começando à esquerda da onda até que a condição do trigger seja cumprida.

A.Interpretação do Sistema de Trigger

I. Fonte de Trigger

Uma fonte para gerar o trigger, que pode ser obtido através de:

• <u>Canais de Entrada</u>: É possível utilizar qualquer um dos canais de entrada de sinal analógico CH1 a CH4, como sinal de trigger.

 <u>Fonte Externa</u>: Utilizando a entrada de trigger externo na parte traseira do osciloscópio é possível usar um trigger externo por duas opções (Trig EXT e EXT/5). O alcance do Trig EXT varia de -1,8V a +1,8V, já o EXT/5 dividirá o sinal real por 5, para que o alcance aumente e seja de -9V a +9V.

 Linha 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 assim conseguir uma sincronização estável.

II. Modo de Trigger

O modo do trigger determinar o comportamento da onda durante um evento de trigger. Este osciloscópio fornece três tipos de modos de trigger:

<u>Automático:</u> Quando não há um sinal de trigger o sistema automaticamente executa e exibe os dados. Quando o sinal de tigger é gerado o sistema automaticamente alterna para a varredura e sincronizar o sinal.

Nota: Este modo só é permite para base de tempo menor que 50ms/div. Para base de tempo maior o modo "ROLL" é acionado.

• <u>Normal:</u> Neste modo, o osciloscópio mostra formas de onda somente quando as condições de trigger são alcançadas. Quando não há sinal de trigger o osciloscópio para de adquirir dados e espera um novo sinal.

 <u>Único</u>: Nesse modo, deve-se pressionar o botão [SINGLE] uma vez, ele irá ficar amarelo, e o osciloscópio irá esperar um sinal de trigger. Quando ele detectar um trigger, irá mostrar a forma de onda adquirida e irá congelar.

III. Acoplamento de Trigger

O acoplamento de trigger determina qual parte do sinal será transmitido ao circuito de trigger. Os modos são:

- DC: Permite que todos os sinais passem.
- AC: Filtra a parte DC e atenua qualquer componente de sinal abaixo de 10Hz.
- Rejeição de alta frequência: Atenua frequência acima de 50kHz
- Rejeição de baixa frequência: Filtra a parte DC e atenua frequência abaixo de 5kHz.
- Rejeição de ruído: Filtra os ruídos de alta frequência no sinal e reduz a probabilidade de erro.

IV. Sensibilidade do Trigger

Este é o sinal mínimo necessário para gerar um trigger correto. Por exemplo, normalmente a sensibilidade do acionador do canal de entrada (CH1 a CH4) é 1div, o que significa que o sinal deve ser pelo menos 1div.

V. Pré-Trigger / Trigger atrasado

Dado coletado antes / depois do evento.

A posição do trigger é configurada de forma padronizada no centro horizontal da tela, pode-se ver 7 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 pré-trigger, observando os dados de pré-trigger, 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).

VI. Trigger Forçado

Pressione o botão [FORCE] para gerar um sinal de disparo forçado. Se a forma de onda não for exibida no modo de disparo normal ou único, pressione o botão [FORCE] para coletar o sinal da linha de base e garantir que seja modo normal.

B. Configurações do Trigger

As descrições do menu de configurações do trigger são mostradas abaixo, este menu pode ser acessado pressionando o botão que corresponde a opção [COOMSET] dentro do menu do trigger [TRIG MENU].

Tabela 2 - Configurações do trigger

Funções	Opções	Descrição			
	Auto	Quando não há um sinal de trigger o sistema automaticamente executa e exibe os dados. Quando o sinal de tigger é gerado o sistema automaticamente alterna para a varredura e sincronizar o sinal.			
Mode (modo)	Normal	Neste modo, o osciloscópio mostra formas de onda somente quando as condições de trigger são alcançadas. Quando não há sinal de trigger o osciloscópio para de adquirir dados e espera um novo sinal.			
	Single	Nesse modo, deve-se pressionar o botão [SINGLE] uma vez, ele irá ficar amarelo, e o osciloscópio irá esperar um sinal de trigger. Quando ele detectar um trigger, irá mostrar a forma de onda adquirida e irá congelar.			
	DC	Permite que todos os sinais passem.			
	AC	Filtra a parte DC do sinal.			
Coupling (acoplamento)	HF Rej	Atenua frequência acima de 50kHz			
,	LF Rej	Atenua frequência abaixo de 5kHz.			
	Noise Rej	Filtra os ruídos de alta frequência no sinal e reduz a probabilidade de erro.			
Back (Página Anterior)		Volta para o menu anterior.			

C. Trigger por Borda

Trigger por borda significa fazer o trigger no limite dele, pode ser pela borda dubida ou descida do sinal. Pressione o botão [MENU TRIG] para entrar no menu do trigger, depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de trigger como 'Edge'.

As descrições do menu de trigger por borda são mostradas abaixo:

Tabela 3 - Menu de trigger por borda

Funções	Opções	Descrição		
Туре (Тіро)	Edge			
	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal de trigger.		
Sources (Fontes)	EXT, EXT/5	Seleciona a entrada externa trigger, na parte de trás do instrumento como fonte de sinal de trigger.		
	AC Line	Seleciona a fonte de alimentação do instrumento como fonte de sinal de trigger.		
	Rise (subida)	Seleciona o trigger para a borda de subida do sinal.		
Slope (Inclinação)	Fall (descida)	Seleciona o trigger para a borda de descida do sinal.		
	Rise&Fall	Seleciona o trigger para as bordas de subida e descida do sinal		
CommSet		Entra no menu de configurações do trigger (Tabela 2).		

D. Trigger por Pulso

Trigger por pulso significa o tempo de trigger baseado na largura de pulsos. Pressione o botão [MENU TRIG] para entrar no menu do trigger, depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de trigger como 'Pulse'.

As descrições do menu de trigger por pulso são mostradas abaixo:

Tabala	Λ	Monu	do	triggor	nor	nuleo
Tabela	4 -	wenu	ue	ungger	por	puiso

Funções	Opções	Descrição
Туре (Тіро)	Pulse	
	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal de trigger.
Sources (Fontes)	EXT, EXT/5	Seleciona a entrada externa trigger, na parte de trás do instrumento como fonte de sinal de trigger.
	AC Line	Seleciona a fonte de alimentação do instrumento como fonte de sinal de trigger.
	> (maior que)	Trigger ocorre quando a largura de pulso é mais larga que o valor padrão.
Condicion (Condição)	< (menor que)	Trigger ocorre quando a largura de pulso é menos larga que o valor padrão.
	= (igual)	Trigger ocorre quando a largura de pulso é igual ao valor padrão.
Setting (configuração)	4,0 ns a 10,0s	Configura a largura de pulso e usando o botão multifuncional.
1/2 (Próxima Página)		Vai para a segunda página do menu de trigger por pulso.
Туре (Тіро)	Pulse	
	Positive (Positivo)	Seleciona a largura de pulso positiva como trigger do sinal
Polarity (Polaridade)	Negative (Negativo)	Seleciona a largura de pulso negativa como trigger do sinal
CommSet		Entra no menu de configurações do trigger (Tabela 2).
2/2 (Página Anterior)		Volta para a primeira página do menu de trigger por pulso.

Largura do pulso: A diferença de tempo entre o nível de disparo e o pulso positivo é definida como a largura de pulso positiva, e a diferença de tempo entre o nível de disparo e o pulso negativo é definida como a largura de pulso negativa, mostrada no diagrama a seguir.



Figura 17 - Diagrama da largura do pulso

E. Trigger de Vídeo

A forma de onda do sinal de vídeo inclui o sinal de imagem e o sinal de sequência do tempo, e cada tipo de sinal usa diferentes padrões e formatos. Esse osciloscópio fornece as funções básicas de medição que podem ser acionadas por NTSC, PAL e SECAM.

Pressione o botão [MENU TRIG] para entrar no menu do trigger, depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de trigger como 'Video'.

As descrições do menu de trigger por vídeo são mostradas a seguir:

Tabela 5 - Menu de trigger por vídeo

Funções	Opções	Descrição
Туре (Тіро)	Vídeo	
	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal de trigger.
Sources (Fontes)	EXT, EXT/5	Seleciona a entrada externa trigger, na parte de trás do instrumento como fonte de sinal de trigger.
	AC Line	Seleciona a fonte de alimentação do instrumento como fonte de sinal de trigger.
	PAL	Usa o padrão de vídeo PAL,
Standard (Padrão)	NTSC	Usa o padrão de vídeo NTSC,
	SECAM	Usa o padrão de vídeo SECAM.
	Even field (campo par)	Defini o vídeo para sincronizar o trigger no campo par.
	Odd field (campo ímpar)	Defini o vídeo para sincronizar o trigger no campo impar.
Sync (sincronização)	All lines (todas as linhas)	Defini o vídeo para sincronizar o trigger em todas as linhas.
	Specific lines (linhas especificas)	Defini o vídeo para sincronizar o trigger em linhas especificas.
Line Num (nº de linhas)	PAL/SECAM: 1 a 625 NTSC: 1 a 525	Habilitado somente quando sincronização de vídeo é definida em linhas específicas, use o botão multifuncional para ajustar o número de linhas.

Exemplos de tipos de sincronização podem ser vistos nas figuras a seguir:



Figura 18 - Sincronização por linha especifica



Figura 19 - Sincronização por campo par

F. Trigger por Inclinação

Quando o disparo de inclinação é selecionado o disparao ocorre quando o valor de inclinação de subida/descida corresponde ao valor configurado. Pressione o botão [MENU TRIG] para entrar no menu do trigger, depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de trigger como 'Slope'.

Tabela 6 - Menu de trigger por inclinação.

Funções	Opções	Descrição
Туре (Тіро)	Slope	
Sources (Fontes)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona um canal escolhido como fonte de sinal de trigger.
CommSet		Entra no menu de configurações do trigger (Tabela 2).
SlopeSet		Entra no menu de configurações da inclinação (Tabela 7).

Tabela 7 - Menu	de	configuração	da	Inclinação
-----------------	----	--------------	----	------------

Funções	Opções	Descrição		
Delerity (Deleridade)	Rise (subida)	Seleciona o trigger para inclinação de subida (aclive).		
Polarity (Polaridade)	Fall (descida)	Seleciona o trigger para inclinação de descida (declive).		
	> (maior que)	Trigger ocorre quando a configuração da taxa de variação é maior que a taxa de variação do sinal.		
When (Quando)	< (menor que)	Trigger ocorre quando a configuração da taxa de variação é menor que a taxa de variação do sinal.		
	= (igual)	Trigger ocorre quando a largura de pulso é igual ao valor padrão.		
Setting (Configuração)		Com o botão multifuncional é possível ajustar o tempo, a taxa de variação mostrada na parte inferior da tela também muda.		
	Low (baixo)	Ajusta a inclinação do nível de limite baixo com o botão [LEVEL].		
Threshold (limite)	High (alto)	Ajusta a inclinação do nível de limite alto com o botão [LEVEL].		
	High&Low (alto e baixo)	Ajusta a inclinação de ambos os níveis com o botão [LEVEL].		

Funções	Opções	Descrição
Back (Página Anterior)		Volta para o menu anterior.

A taxa de variação é dada pela seguinte formula:

Taxa de Variação = (Nível alto de inclinação - Nível baixo de inclinação) / Tempo



Figura 20 - Diagrama de Inclinação

10) OPERAÇÕES MATEMÁTICAS

Com esse instrumento é possível fazer diversas operações, como:

- Matemáticas: adição (+), subtração (-), multiplicação (*) e divisão (/).
- FFT: Fast Fourier Transform (Transformada Rápida de Fourier).
- · Lógica: AND, OR, NOT e XOR.
- · Operações avançadas personalizada.
- Filtro Digital.

As operações são feitas entre dois canais, sendo possível selecionar qualquer um dos quatro canais de entrada. Pressione o botão [MATH] para entrar no menu de operações matemáticas. Os botões [POSITION] e [SCALE] da escala vertical controlam as operações matemáticas. Na operação matemática, a posição horizontal não pode ser ajustada independentemente, ela mudará automaticamente de acordo com os sinais do canal de entrada analógica.

A.Funções Matemáticas

Tabela 8 - Menu Matemático

Funções	Opções	Descrição	
Туре (Тіро)	Math		
Source 1 (Fonte 1)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal 1.	
Operator (Operação)	+ (Adição)	Fonte de sinal 1 + Fonte de sinal 2.	
	- (Subtração)	Fonte de sinal 1 - Fonte de sinal 2.	
	* (Multiplicação)	Fonte de sinal 1 × Fonte de sinal 2.	
	/ (Divisão)	Fonte de sinal 1 ÷ Fonte de sinal 2.	
Source 2 (Fonte 2)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal 2.	

B.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.



Figura 21 - FFT

Pressione o botão [MATH] para entrar no menu de operação e depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de operação como "FFT".

Tabela 9 - Menu de operação FFT

Funções	Opções	Descrição	
Туре (Тіро)	FFT		
Source 1 (Fonte 1)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de FFT.	
	Hamming	Seleciona a janela de função Hanning.	
Window (Janela)	Blackman	Seleciona a janela de função Blakman.	
	Rectangle	Seleciona a janela de função Rectangle.	
	Hanning	Seleciona a janela de função Hanning.	
Vertical (unidade)	Vrms, dBVrms	Ajusta a unidade vertical como linear (Vrms) ou logarítmica (dB).	
Screen (Display)	FullScreen, SpiltScreen	FullScreen: Usa o Display inteiro, SplitScreen: Divida o Display em duas zonas.	

Dicas FFT

Sinais com componente DC podem causar erros ou imprecisões no cálculo 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.

A Unidade vertical pode ser definida em Vrms ou dBVrms. Pressione [F4] para selecionar a unidade desejada. Vrms e dBVrms mostram a amplitude vertical por meio linear e logarítmica. Para exibir o espectro FFT em um intervalo dinâmico maior, dBVrms pode ser usado.

Tabela 10 - Comparação das Janelas FFT

Janela FFT	Característica	Tipo de sinal mais apropriado
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 amostras e matemáticos. Quando valores de pontos matemáticos são fixados, a taxa de amostragem deve ser o mais devagar possível relativo à resolução FFT.

C. Operações Lógicas

Pressione o botão [MATH] para entrar no menu de operação e depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de operação como "Logic".

Tabela 11 - Menu de Operações Lógicas

Funções	Opções	Descrição
Туре (Тіро)	Logic	
	AND	Fonte de sinal 1 AND Fonte de sinal 2.
	OR	Fonte de sinal 1 OR Fonte de sinal 2.
Expression (Expressao)	NOT	Fonte de sinal 1 NOT Fonte de sinal 2.
	XOR	Fonte de sinal 1 XOR Fonte de sinal 2.
Source 1 (Fonte 1)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal 1.
Source 2 (Fonte 2)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal 2.
Next (Próxima Página)		Vai para a próxima página do menu de operações lógicas.
layert (layerter)	Off (desligado)	Exibição normal da forma de onda.
invert (inverter)	On (ligado)	Inverte a forma de onda.
Threshold 1 (limite 1)		Ajusta a inclinação do nível de limite da fonte de sinal 1 com o botão multifuncional.
Threshold 1 (limite 1)		Ajusta a inclinação do nível de limite da fonte de sinal 2 com o botão multifuncional.
Back (Página Anterior)		Volta para a página anterior do menu de operações lógicas.

Durante as operações lógicas, quando o valor de tensão do canal de origem é maior que o valor de disparo do canal correspondente, a decisão lógica será considera 1, caso contrário, será 0. A conversão de forma de onda estará em operação binária. Quatro exemplos de operações lógicas são mostrados na tabela abaixo.

Sinal 1	Sinal 2	AND	OR	XOR	Sinal 1	NOT
0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1		
1	1	1	1	0		

Tabela 12 - Operações Lógicas

D.Filtro Digital

Pressione o botão [MATH] para entrar no menu de operação e depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de operação como "Filter".

Tabela 13 - Menu do Filtro Digital

Funções	Opções	Descrição	
Туре (Тіро)	Filter		
Source (Fonte)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal.	
	Low Pass	Filtro Passa Baixa	
FilterType (Tipo de Filtro)	High Pass	Filtro Passa Alta	
	Band Pass	Filtro Passa Banda	
	Band Stop	Filtro Rejeita Banda	
Lower Limit (Limite Inferior)		Somente válido em filtros passa alta ou passa faixa: Use o botão multifuncional para modificar o valor do limite inferior.	
Upper Limit (Limite Superior)		Somente válido em filtros passa baixa ou passa faixa: Use o botão multifuncional para modificar o valor do limite superior.	



Figura 22 - Filtro Digital

E. Matemática Avançada

No modo matemática avançada é possível elaborar equações complexas, com todas as operações básicas e diversas funções avançadas como trigonometria, integral e diferencial. Basta montar a expressão desejada e coloca-la em ação. Pressione o botão [MATH] para entrar no menu de operação e depois pressione o botão [F1] para selecionar o tipo de operação como "Advance". Usando botão [F2] abre a interface de elaboração de expressão, utilize o botão multifuncional para navegar, junto com os botões [F3] e [F4] é possível editar a expressão. Para aplicar a expressão basta pressionar o botão [F5].

11) CONFIGURAÇÃO DA AMOSTRAGEM

A amostragem é a coleta de informação na entrada analógica que o osciloscopio faz para converter em pontos discretos usando o conversor analógico para digital (ADC). Pressione o botão [ACQUIRE] para entrar no menu de amostragem.

Tabela 14 - Menu de Amostragem

Funções	Opções	Descrição
	Sample (amostragem normal)	Liga o modo de amostragem normal.
	Peak (pico)	Liga o modo detecção de pico.
Mode (modo)	High Res (alta resolução)	Liga o modo de alta resolução.
	Envelope	Liga o modo envelope.
	Average (média)	Liga o modo de amostragem média, possibilitando a seleção do número de amostras para a média entre; 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 e 8192. Para selecionar use o botão multifuncional.
	Normal	Profundidade de memória automática.
Mem Depth (profundidade de memória)	28K	Profundidade de memória ajustada para 28kpts.
	280K	Profundidade de memória ajustada para 280kpts.
	2,8M	Profundidade de memória ajustada para 2,8Mpts.
	28M	Profundidade de memória ajustada para 28Mpts.

A. Taxa de Amostragem

I. Amostragem e Taxa de Amostragem

Quando o sinal analógico é coletado a amostra é convertida em dados digitais. Os dados digitais são coletados à medida que a forma de onda é gravada e os dados gravados são armazenados na memória.



A taxa de amostragem refere-se ao intervalo de tempo entre dois pontos de amostragem. A taxa de amostragem máxima deste equipamento é de 1 GS/s.

A taxa de amostragem será afetada pela escala de tempo e pela alteração da profundidade de memória. A taxa de amostragem desse instrumento é exibida em tempo real na parte superior da tela, na barra de status. O botão de escala horizontal [SCALE] pode ajustar a base de tempo horizontal ou modificar a profundidade de memória.

II. Efeitos de baixa taxa de amostragem

• <u>Distorção da forma de onda</u>: Devido à baixa taxa de amostragem, os detalhes da forma de onda podem estar faltando, nesse caso a forma de onda de amostragem pode ser diferente do sinal real.

• <u>Mistura de ondas</u>: Quando a taxa de amostragem é 2 vezes menor que a frequência real do sinal (frequência de Nyquist), a frequência do sinal reconstruido será menor que a frequência real do sinal.

Fuga da Forma de Onda: Devido à baixa taxa de amostragem, a forma de onda reconstruida pode não refletir o sinal real

B.Modos de Aquisição

Pressione o botão [ACQUIRE] para entrar no menu de amostragem e use o botão [F1] para trocar entre os modos.

I. Amostragem Normal

Neste modo de aquisição o sinal é amostrado e reconstruído com intervalos de tempo iguais. Para a maioria das formas de onda o uso desse modo pode reproduzi-la da melhor forma. Este modo também diminui o ruído, porém não realiza a medição de variações rápidas no sinal causando a omissão de pequenos pulsos.

II. Amostragem de Pico

Neste modo de aquisição, os valores máximo e mínimo do sinal de entrada são encontrados em cada intervalo de amostragem, e a forma de onda é exibida usando esses valores. Neste modo o osciloscópio pode adquirir e exibir pulsos estreitos, que podem não ter sido exibidos no modo de amostragem, porém ruídos podem aparecer mais.

III. Amostragem em Alta Resolução

Neste modo de aquisição, o osciloscópio pode reduzir o ruído aleatório do sinal de entrada e gerar formas de onda mais suaves.



Figura 24 - Amostragem em alta resolução

IV. Amostragem por envelope

Os pontos de amostragem reunidos ao mesmo tempo são calculados e os valores máximo e mínimo são exibidos. O modo de detecção de pico é usado para aquisições individuais usando o modo de envelope geral.

V. Amostragem por média

Neste modo de aquisição o osciloscópio obtém várias formas de onda e encontra a média e exibe a forma de onda final. Este método pode reduzir o ruído aleatório. Alterando as configurações do modo de aquisição a exibição da forma de onda resultante muda, a forma de onda normal e em média de 32 vezes são exibidas abaixo para comparação.



Figura 25 - Forma de onda normal



Figura 26 - Forma de onda por média de 32

Nota: Média e alta resolução usam diferentes métodos de média. O primeiro é a média de amostragem múltipla, o último é a amostragem única.

C. Profundidade de memória

A profundidade de memória é o número de formas de onda que podem ser armazenadas no osciloscópio durante uma aquisição de trigger, isto reflete a capacidade de armazenamento de memória da aquisição de dados. O padrão desse osciloscópio é de 28Mpts de profundidade de memória (por canal). Os usuários podem configurar sua própria profundidade de memória como automática, 28K, 280K, 20,8M e 28M.

12) CONFIGURAÇÃO DO DISPLAY

No menu de configuração do display você pode definir o tipo de exibição da forma de onda, formato de exibição, duração, brilho da grade e brilho da forma de onda. Pressione o botão [DISPLAY] para entrar no menu de configuração do Display.

Tabela	15 -	Menu	de	Configuração	do Display
--------	------	------	----	--------------	------------

Funções	Opções	Descrição
Turne (tine)	Vector (vetor)	Usa linhas para exibir entre amostras.
Type (lipo)	Dots (pontos)	Exibe pontos diretamente.
	YT	Nível de exibição na escala de tempo.
Format (formato)	XY 1&2	Exibi gráfico de Lissajous dos sinais de onda do CH1 e CH2.
	XY 3&4	Exibi gráfico de Lissajous dos sinais de onda do CH3 e CH4.
Grid Bright (brilho grade)	1% a 100%	Ajusta o brilho da grade de fundo.
Wave Bright (brilho onda)	1% a 100%	Ajusta o brilho da forma de onda.
Next (Próxima Página)		Vai para a próxima página do menu de configuração do Display.
	Min (mínimo)	Exibe a forma de onda em tempo real.
Persist (continuidade)	50ms, 100ms, 200ms, 500ms, 1s, 5s, 10s, 20s.	O instrumento atualiza a forma de onda a cada tempo pré determinado.
	Infinite (infinito)	A forma de onda original na tela permanece no Display. Os novos dados serão sobrepostos continuamente até que a função seja desabilitada.
Color (cor)	Off (desligado)	Desliga a cor.
	On (ligado)	Liga a cor.
Back (Página Anterior)		Volta para a página anterior do menu de configuração do Display.

A.Fomato XY

O modo XY também é chamado de gráfico Lissajous.

 Quando a opção XY 1&2 é selecionada, o sinal CH1 será inserido no eixo horizontal (X) e o CH2 no eixo vertical (Y). Ao ativar esse modo, os canais CH1 e CH2 são ligados automaticamente e não podem ser desligados enquanto esse modo estiver ativado.

 Quando a opção XY 3&4 é selecionada, o sinal CH3 será inserido no eixo horizontal (X) e o CH4 no eixo vertical (Y). Ao ativar esse modo, os canais CH3 e CH4 são ligados automaticamente e não podem ser desligados enquanto esse modo estiver ativado.

 Nesse modo, Use o botão de posição horizontal [POSITION] para ajustar o gráfico horizontalmente, quando CH1 ou CH3 estiverem ativados. E use o botão de posição vertical [POSITION] para ajustar o gráfico horizontalmente, quando CH2 ou CH4 estiverem ativados.

O botão de escala vertical [SCALE] ajusta o nível de amplitude de cada canal. O botão de escala horizontal [SCALE] ajusta a posição do tempo para obter um gráfico Lissajous bem apresentado.

Esse modo é útil para ver a relação de fase entre dois sinais, o que é comum em análise de rádio e televisão. Quando os dois sinais são senóides de frequência e fases variáveis, o traço resultante é chamado de curva de Lissajous.



B.Aplicação do Modo XY

Figura 27 - Modo XY

A diferença de fase entre os dois sinais da mesma frequência pode ser facilmente observada pelo método de Lissajous. O gráfico a seguir fornece a observação da diferença de fase.



Figura 28 - Gráfico Lissajous

Sendo que Seno $\theta = A \div B$ ou $C \div D$, e o theta (θ) é o ângulo entre os dois sinais, a definição de A, B e C, D é mostrada acima. É possível desenhar um ângulo de diferença $\theta = \pm ArcoSeno (A \div B)$ ou $\theta = \pm ArcoSeno (C \div D)$. Se o eixo principal de uma elipse estiver nos quadrantes I e III, então o ângulo de fase deve estar no quadrante I, IV, em 0 a ($\pi/2$) ou ($3\pi/2$) a 2π . Se o eixo principal de uma elipse no quadrante II, IV, então o ângulo de fase deve estar no quadrante I, IV, em 0 a ($\pi/2$) para π ou π para ($3\pi/2$). Além disso, se a frequência ou diferença de fase dos dois sinais detectados for um número inteiro, a frequência e a relação de fase entre os dois sinais podem ser calculadas de acordo com o padrão no gráfico a seguir:



Figura 29 - Tabela de diferenças de fases X-Y

13) MEDIÇÃO AUTOMÁTICA

Esse osciloscópio pode medir automaticamente até 34 parâmetros. Pressione o botão [MEASURE] para entrar no menu de medição automática.

Tabela	16	- Menu	de	Medicão	Automática
rabola		1110110	au	moulóao	/ latornatioa

Funções	Opções	Descrição
MasterSrc (fonte)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal.
All Para	Off (desligado)	Fecha a janela com todos os parâmetros.
(Todos Parâmetros)	On (ligado)	Abre a janela com todos os parâmetros exibidos.
User Defined		Abre/Fecha o menu de parâmetros definidos pelo usuário. Quando estiver ligado, possibilita definir todos os parâmetros necessários com o botão multifuncional. São 34 parâmetros disponíveis mas só se pode personalizar e exibir até 5 ao mesmo tempo.
	Off (desligado)	Desativar o recurso
Statistic	Extremum	Cálculo automático de parâmetros definidos pelo usuário de média, máx. e mín. Aplicável apenas quando os parâmetros definidos pelo usuário estão presentes.
(Difference	Cálculo automático de parâmetros definidos pelo usuário de média, diferença e número de medições. Aplicável apenas quando os parâmetros definidos pelo usuário estão presentes.
Next (Próxima Página)		Vai para a próxima página do menu de medição automática.
SlaverSrc (fonte)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal.
IndicatorSel		Bom o botão multifuncional seleciona um dos 45 parâmetros disponíveis.
Indicador	Off (desligado)	Fecha indicador de parâmetros.
Indicador	On (ligado)	Liga indicador de parâmetros.
Clear (limpar)		Limpar toda a configuração de parâmetros que foi definido.
Back (Página Anterior)		Volta para a página anterior do menu de medição automática.

A. Todos os Parâmetros de Medição

Pressione o botão [MEASURE] para entrar no menu de medição automática, depois pressione [F1] para selecionar o canal desejado como fonte do sinal e com o botão [F2] ative a janela com todos os parâmetros exibidos.

A cor dos parâmetros medidos é consistente com o canal atual.

Quando é mostrado "----", indica que a fonte atual não tem entrada de sinal ou o resultado da medição não é válido (muito grande ou muito pequeno).

•	TRIGED	M 500.00µs	500KSa/s Normal	D 0.00s	T 1 E/DCA	uto 800.000µV	2018.08.07 17:05
						0	MasterSrc
				Measure		sul sul	CH1
	\land					Ae a	All Para
		Max :52.00	0mV	Min :-48.800 mV	High :51.200 mV		
		Low :-48.0	00mV	Middle : 1.600 mV	Pk-Pk : 100.800mV		ON
		Ampl :99.2	00mV	Mean :2.275mV	CycMean :2.288mV] [
		RMS :35.43	24mV	CycRMS :35.427 m\	/ Area:15.928µVs] : /)	
		CycArea :2	2.288µV s	OverSht :0.806%	PreSht :-0.806%		
		Period :998	3.000µs	Freq : 1.002kHz	Rise :290.000µs		User Def
		Fall :292.0	00µs	+Width:494.000µs	-Width :504.000µs		
	1	+Duty :492	499%	-Duty :50.501%	RiseDelay :0.000's	<u> </u>	Statistic
	$\Lambda = I^{\pm}$	FallDelay :0).000s	Phase :-0.000*	FRR :0.000s		oratistic
	Λ / \square	FRF :500.0	100µs	FFR :500.000µs	FFF :0.000s		OFF
	Λ	LRF :6.510	ms	LRR :6.000ms	LFR :5.500ms		
	Y .	LFF :6.010	ms			: [¥] :	
		l					Maria
							Next
CH1	C~20.00m∀⊅	сн2	OFF	снз 🗌	OFF CH4	OFF	

Figura 30 - Todos os Parâmetros de Medição

B.Parâmetros de Tensão



Figura 31 - Diagrama dos Parâmetros de Tensão

- Vmax: Tensão no ponto mais alto em relação ao GND.
- Vmin: Tensão no ponto mais baixo em relação ao GND.
- Vtop: Maior tensão estável.
- Vbase: Menor tensão estável.
- Middle: Ponto intermediário entre a tensão estável mais alta e a mais baixa.
- Vpp: Vmax Vmin.
- Vamp: Vtop Vbase.
- Mean: Amplitude média da forma de onda na tela.
- CycMean: Amplitude média de uma forma de onda em um período.
- RMS: O valor efetivo. De acordo com a energia produzida pelo sinal AC na conversão, a energia equivalente que a tensão DC corresponde.
- CycRMS: O RMS de um período.
- Overshoot: A razão da diferença entre Vmax e Vtop.
- Preshoot: A razão da diferença entre Vmin e Vbase.
- Area: O produto do tempo e da voltagem para todos os pontos da tela
- CycArea: The product of time and voltage for all points in one period



Figura 32 - Diagrama dos Parâmetros de Tensão

- Period: a duração de um ciclo de uma forma de onda repetitiva.
- Frequency: o recíproco do período (f = 1/T).
- Rise time: o tempo que a amplitude da onda leva para aumentar de 10% a 90%.
- Fall time: o tempo que a amplitude da forma de onda leva para diminuir de 90% para 10%.
- +Width: Largura de um pulso positivo a 50% de amplitude.
- -Width: Largura de um pulso negativo a 50% de amplitude.
- +Duty: A relação de largura de pulso positiva para período.
- Duty: A relação entre largura de pulso negativa e período.

D.Parâmetros de Delay

- FRR: Tempo entre a primeira borda de subida da fonte 1 até a primeira borda de subida da fonte 2.
- FRF: Tempo entre a primeira borda de subida da fonte 1 até a primeira borda de descida da fonte 2.
- FFR: Tempo entre a primeira borda de descida da fonte 1 até a primeira borda de subida da fonte 2.
- FFF: Tempo entre a primeira borda de descida da fonte 1 até a primeira borda de descida da fonte 2.
- LRR: Tempo entre a última borda de subida da fonte 1 até a última borda de subida da fonte 2.
- LRF: Tempo entre a última borda de subida da fonte 1 até a última borda de descida da fonte 2.
- LFR: Tempo entre a última borda de descida da fonte 1 até a última borda de subida da fonte 2.
- LFF: Tempo entre a última borda de descida da fonte 1 até a última borda de descida da fonte 2.

E. Parâmetros Definidos pelo Usuário

Pressione o botão [MEASURE] para entrar no menu de medição automática, depois pressione [F1] para selecionar o canal desejado como fonte do sinal, com o botão [F3] para abrir a interface com os 34 parâmetros disponíveis, como mostra a figura 33.

Para ajustar os parâmetros use o botão multifuncional e pressione o mesmo para confirmar a seleção. Para cada parâmetro selecionado, um símbolo * aparecerá na frente do parâmetro.

O botão [F3] pode ser pressionado para desativar o menu de seleção de parâmetros definido pelo usuário e os parâmetros serão exibidos na parte inferior da tela. Por conveniência até 5 parâmetros podem ser definidos ao mesmo tempo, conforme mostra a figura 34. Os usuários também podem optar por abrir a função estatística de medição com a tecla [F4].

•	TRIGED	M 1.00ms	250KSa/s Normal	D 0.0	Os		T 1	E/DC Auto	γ(000.C	/	2016.04.1 14:49	13
				Moool	vro Sol					0	MasterSro	2
		Man		ivieasi	lie Sei				- i	sur	CH1	h
		Max	Mir	1	Ηl	gn	LC	W		8		2
		Middle	Pk-	-Pk	∗ Ar	npl	Μ	ean		ž	All Para	
		CycMea	an RN	IS	Су	/cRMS	Ar	rea	Ē		OFF	Ì
		CycAre	a Ov	erSht	Pr	eSht	Pe	eriod		···· \		2
		∗ Freq	Ris	e	Fa	ıll	+V	Vidth			Lines Def	
		-Width	+D	uty	-D	uty	Ri	seDelay			User Der	
		FallDela	ay Pha	ase	FF	R	FF	RF			Statistic	
		FFR	FF	F	LR	łF	LF	RR	1		OFF	h
		LFR	LFI							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		2
				<u>+</u>	Ŀ				J		Next	
	Ampl 2.9t	94 11 0 4						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
CH1	C 1.00∨1x	сн2	OFF		СНЗ	OFF	F	CH4	OFF			

Figura 33 - Interface de Seleção dos parâmetros.



Figura 34 - Parâmetros Estatísticos

14) MEDIÇÕES COM O CURSOR

O cursor pode ser usado para medir o eixo X (tempo) e o eixo Y (tensão) da forma de onda selecionada.

A.Medição de Tempo

- Pressione o botão [CURSOR] para entrar no menu de medição por cursor e pressione [F1] para selecionar 'time'.
- Pressione [F2] para selecionar a fonte do canal de medição de tempo e com [F3] defina o padrão como independente.
- Com o botão multifuncional é possível ajustar o cursor vertical AX, pressione ele para alternar para o cursor BX.



Figura 35 - Medição de Tempo

Os valores medidos são mostrados no canto superior esquerdo da área de exibição da forma de onda. O valor de BX-AX é a medida de tempo e 1 ÷ | BX-AX | é o recíproco do tempo ou frequência. Para um sinal periódico, se AX e BX estiverem definidos na borda de subida de ciclos adjacentes, então BX-AX é o período do sinal e 1 ÷ | BX-AX | é a frequência. Os parâmetros também podem exibir o valor da tensão na posição atual do cursor. Isso é AY, BY e BY-AY. O botão multifuncional pode ser usado para ajustar as posições BX e AX simultaneamente quando a configuração estiver definida em modo tracking usando o botão [F3].

B.Medição de Tensão

- A medição de tensão é semelhante ao método de medição de tempo, só que o cursor vertical se torna horizontal
- Pressione o botão [CURSOR] para entrar no menu de medição por cursor e pressione [F1] para selecionar 'amplitude'.
- Pressione [F2] para selecionar a fonte do canal de medição de tensão e com [F3] defina o padrão como independente.
- Com o botão multifuncional é possível ajustar o cursor horizontal AY, pressione ele para alternar para o cursor BY.



Figura 36 - Medição de Tensão

No canto superior esquerdo da área de exibição, BY e AY são representados pela posição atual do cursor BY e AY, respectivamente. BY-AY indica a diferença de tensão entre os dois cursores.

15) ARMAZENAMENTO E VISUALIZAÇÃO

Com a função de armazenamento, é possível salvar as configurações, formas de onda e imagens do Display do osciloscópio no dispositivo de armazenamento interno ou USB externo com a possibilidade de recuperar as configurações ou visualização das formas de onda a qualquer momento.

Pressione o botão [STORAGE] para entrar na interface de configuração da função de armazenamento.

Só é possível selecionar dispositivo USB quando algum dispositivo de armazenamento externo estiver conectados na porta USB localizado na parte frontal.

A recuperação de configuração ou visualização da forma de onda, só irá funcionar quando o disco salvo anteriormente e o nome do arquivo são condizentes, caso contrário, ele não executará carregamento.

Nota: Esse osciloscópio suporta apenas dispositivos de armazenamento USB com formato FAT, não é compatível com o formato NTFS.

A.Armazenamento e Recuperação de Configuração

Pressione o botão [STORAGE] e depois [F1] para seleciona e entrar no menu de armazenamento e recuperação de configuração.

Funções	Opções	Descrição
Type (tipo)	Set (configuração)	
Diek (diese)	DSO	Os dados serão salvos no osciloscópio.
Disk (disco)	USB	Os dados serão salvos no armazenamento USB.
FileName (nome do arquivo)		O nome dos arquivos podem ser escolhido com o botão multifuncional. Os nomes podem ser escolhidos como set001, set002,, Set225.
Save (salvar)		Salva as configurações no disco selecionado.
Load (carregar)		Carrega as configurações salvas anteriormente, retornando o osciloscópio ao estado de configuração salvo anteriormente

Tabela 17 - Menu de armazenamento e recuperação de configuração

B.Armazenamento e Visualização de Forma de Onda

Pressione o botão [STARAGE] e depois [F1] para seleciona e entrar no menu de armazenamento e recuperação de configuração.

Funções	Opções	Descrição
Type (tipo)	Wave (onda)	
Source (Fonte)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de sinal.
	DSO	Os dados serão salvos no osciloscópio.
	USB Internal	Os dados serão salvos no armazenamento USB.
Disk (disco)	USB CSV	Os dados serão salvos no armazenamento USB em formato CSV. Esses dados só podem ser visualização através de um computador pelo software.
FileName (nome do arquivo)		O nome dos arquivos podem ser escolhido com o botão multifuncional. Os nomes podem ser escolhidos como wav001, wav002,, wav225.
Save (salvar)		Salva a forma de onda no disco selecionado.

Tabela 18 - Menu de armazenamento de forma de onda

Depois que a forma de onda é salva você poderá utiliza-la como referência. Pressione o botão [REF] para entrar no menu de visualização de forma de onda.

Tabela 19 - Menu de visualização de forma de onda

Funções	Opções	Descrição
REF Sel	Ref-A, Ref-B, Ref-C, Ref-D.	Selecione uma das quatro referências para visualizar a forma de onda salva.
Disk (diasa)	DSO	Os dados serão extraídos do osciloscópio.
Disk (disco)	USB	Os dados serão extraídos do armazenamento USB.
FileName (nome do arquivo)		O nome dos arquivos podem serem escolhidos com o botão multifuncional. Os nomes que podem ser escolhidos são wav001, wav002,, wav225.
Load (carregar)		Carrega a forma de onda salva anteriormente e mostra no Display.
Clear (limpar)		Limpa o Display da forma de onda visualizada.



Figura 37- Visualização da Forma de Onda Salva

Após o carregamento da forma de onda, ela será exibida com a indicação 'Ref' no canto inferior esquerdo, incluindo escala de tempo e deslocamento de amplitude.

Neste ponto, é possível usar os botões de controle vertical e horizontal para ajustar a posição, a base de tempo e o deslocamento de amplitude da forma de onda.

C.Print Screen (Foto do Display)

O botão [PrtSc] pode ser usado para armazenar um 'print screen' do Display atual no formato BMP para um dispositivo de armazenamento USB externo. O arquivo pode ser aberto diretamente no computador. Esta função só pode ser usada quando dispositivos de armazenamento USB externos estiverem conectados

16) CONFIGURAÇÃO DAS FUNÇÕES AUXILIARES DO SISTEMA

Pressione o botão [UTIITY] para entrar no menu de configuração das funções auxiliares do sistema.

Tabela 20 - Menu de configuração das funções auxiliares do sistema

Funções	Opções	Descrição
Self Cal (Calibração automática)		Entra no menu de Calibração automática, permitindo iniciar ou cancelar essa função. Nota: É recomendado realizar a calibração automatico após o instrumento estiver em funcionamento por mais de 30 minutos.
Version (Informação do sistema)		Exibi as informações de sistema do osciloscópio, como mascará, versão do hardware, versão do software e data de fabricação.
Language (idioma)	Inglês e Chinês	Defini o idioma do osciloscópio.
Menu Time (tempo de menu)	1s, 2s, 5s, 10s, 20s, manual.	Ajusta o tempo para ocultar automaticamente ou de forma manual o menu de opção que aparece no Display.
1/5 (próxima página)		Vai para a segunda página do menu de configuração das funções auxiliares do sistema.
Record (gravação)		Entra no menu de gravação de onda.
Pass/Fail		Entre no menu da função julgamento.
Square	10Hz, 100Hz0, 1kHz, 10kHz.	Define a frequência de saída do sinal de compensação da ponta de prova, o padrão é 1kHz (faixa = 3V, não pode ser alterada).
Cymometer	Off (desligado)	Desabilita a função de frequencímetro
(frequencímetro)	On (ligado)	Habilita a função de frequencímetro.
2/5 (próxima página)		Vai para a terceira página do menu de configuração das funções auxiliares do sistema.
	u	
SysUptade		Entra na atualização do firmware do osciloscópio, permitindo iniciar ou cancelar essa função.
BackLight	10% a 100%	O botão multifuncional define o brilho da luz de fundo do Display,
	Trigger	Define o terminal "PASS/FAIL" na traseira para saída do trigger.
OutPutSel	Pass/Fail (Julgamento)	Define o terminal "PASS/FAIL" na traseira para saída da função julgamento
IP Config		Entra no Menu de Configuração de Endereço IP (Interface LAN).
3/5 (próxima página)		Vai para a quarta página do menu de configuração das funções auxiliares do sistema.
RTC Set		Menu data/hora, permite a alteração da data e da hora do osciloscópio com o botão multifuncional.
Clear Data		Este processo irá limpar todos os dados de ondas armazenados.
4/5 (próxima página)		Vai para a quinta página do menu de configuração das funções auxiliares do sistema.
LoadArb		Copia o arquivo de onda arbitraria para o osciloscópio (*.bsv).
5/5 (próxima página)		Volta para a primeira página do menu de configuração das funções auxiliares do sistema.

Nota: O Cymometer (frequencímetro) é um contador para eventos de trigger. O medidor de frequência é válido para trigger por borda ou tirigger por pulso, mas não como fonte de trigger.

A. Gravação da Forma de Onda

Pressione o botão [UTILITY], depois o botão [F5] para ter acesso a segunda página e então o botão [F1] para entrar no menu de gravação de onda.

Tabela 21 - Menu de Gravação de Onda

Funções	Opções	Descrição
	Off (desligado)	Desabilita a função de gravação.
Record (gravação)	Set (configuração)	Entra no Menu de Configurações de Gravação.
	Operation (operação)	Entra no Menu de Operação de Gravação.

Tabela 22 - Menu de Configurações de Gravação.

Funções	Opções	Descrição
Rec Op	Set (configuração)	Defini parâmetros de gravação
Interval	100ns a 10s	Defini o intervalo de registro da onda entre cada quadro.
End Frame	1 a 65000	Defini a quantidade de quadros onde a gravação termina.
PlayDelay	10ms a 1s	Defina o atraso entre cada conjunto de quadros ao iniciar a gravação.
Max Frame	65000	Mostra o número máximo de quadros que podem ser gravados (mudará de acordo com a profundidade atual de armazenamento).

Tabela 23 - Menu de Operação de Gravação

Funções	Opções	Descrição
Rec Op	Operation (operação)	Executa gravação, para a operação e reproduz.
Play		Reproduz a forma de onda gravada.
Stop		Para a gravação ou a forma de onda de reprodução.
Rec		Inicia a gravação da forma de onda.

Nota: Essa gravação não pode ser exportada nem mesmo ser salva de forma interna ou externa, só é possível reproduzir enquanto a função está ativada, uma vez que a função está desabilitada a gravação é apagada.

B.Configuração IP

Esse osciloscópio possibilita a interface com o software via LAN, para alterar as configurações de rede do instrumento pressione a sequência [UTILITY] -> [F5] até acessar a página com a opção IP CONFIG [F4] para acessar o Menu de Configuração do Endereço IP.

Tabela 24 - Menu de Configuração do Endereço IP.

Funções	Opções	Descrição	
ІР Туре	DHCP	Define o Tipo de IP como DHCP.	
	Manual	Define o Tipo de IP como manual.	
IP Addr		Permite alteração manual do endereço IP.	
Sub Mask		Permite alteração manual da sub mascará de rede.	
Sure		Confirma as configurações feitas.	
Cancel		Cancela as configurações feitas e volta para o menu anterior.	



Figura 38 - Configuração do Endereço IP

C.Atualização de Firmware

Para maiores informações sobre como realizar a atualização do firmware do seu instrumento, entre em contato com a Minipa através dos contatos no final deste manual.

D.Função Julgamento

Essa função é usada para detectar se o sinal de entrada satisfaz ou não os requisitos da mascará. Pressione o botão [UTILITY], depois o botão [F5] para mudar de página e então o botão [F2] para entrar no menu da função julgamento [PASS/FAIL].

Funções	Opções	Descrição	
	Off (desligado)	Desativa função julgamento.	
Enable (nabilitar)	On (ligado)	Ativa a função julgamento.	
	Fail (falhou)	Configura a terminal "PASS/FAIL" no painel traseiro para um pulso de "falha" e emite uma buzina.	
Output (Salua)	Pass (passou)	Configura a terminal "PASS/FAIL" no painel traseiro para um pulso de "passou" e emite uma buzina.	
Source (Fonte)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como fonte de teste.	
Message	Off (desligado)	Desativa as informações de exibição.	
	On (ligado)	Ativa as informações de exibição.	
1/2 (próxima página)		Vai para a segunda página do menu da função julgamento.	
Operation (operação)	Off (desligado)	Desabilita a função julgamento.	
	On (ligado)	Habilita a função julgamento.	
StopSetup		Entra no Menu de Configurações de Parada.	
MaskSetup		Entra no Menu de Configurações da mascará.	

Tabela 25 - Menu da Função Julgamento

Funções	Opções	Descrição
2/2 (página anterior)		Volta para a primeira página do menu da função julgamento.

Depois de abrir a função de julgamento, é necessário definir as configurações de parada e da mascará antes de executar a função de julgamento. Caso contrário, você receberá a indicação "Função está desativada". Os menus de configurações de mascará são mostrados abaixo.

Tabela 26 - Menu de Configuração de Parada

Funções	Opções	Descrição
Stop Type	PassTimes	A função julgamento para quando alcançar um valor especificado de amostras aprovadas.
(Tipo de parada)	FailTimes	A função julgamento para quando alcançar um valor especificado de amostras reprovadas.
When (Quando)	>=, <=	Condição da configuração de parada.
Threshold (Limite)		Com o botão multifuncional seleciona o limite da condição de parada.
Back (Página Anterior)		Volta para o menu anterior.

Tabela 27 - Menu de Configuração da Mascará

Funções	Opções	Descrição
Ref Wave (Onda de referência)	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleciona o canal escolhido como modelo para a mascará.
X Mask	1 a 255	O botão multifuncional seleciona a tolerância horizontal.
Y Mask	1 a 255	O botão multifuncional seleciona a tolerância vertical.
Create (Criar)		Cria a mascará com as condições estabelecidas.
Back (Página Anterior)		Volta para o menu anterior.

I. Exemplo de aplicação

O sinal de entrada do canal é de uma onda quadrada de 3V com frequência de 1kHz, observe as etapas abaixo e o resultado da função julgamento.

- Pressione a sequência [UTILITY] -> [F5] -> [F2] para entrar no Menu da Função Julgamento.
- Pressione [F1] e ative a função julgamento com a opção 'on'.
- Pressione [F3] para selecionar o canal CH1 como fonte do sinal.
- Pressione a sequência [F5] -> [F3] -> [F1] para entra no Menu de Configuração de Mascará.
- Pressione [F1] para selecionar o canal CH1 como modelo para a mascará.
- Pressione [F2] e com o botão multifuncional ajuste o valor da tolerância horizontal para 10.
- Pressione [F3] e com o botão multifuncional ajuste o valor da tolerância vertical para 5.
- Pressione [F4] para criar a mascará e [F5] para voltar ao Menu da Função Julgamento.
- Pressione [F2] para entrar no Menu de Configuração de parada,
- Pressione [F2] novamente e com o botão multifuncional selecione a opção 'FailTimes'.
- Pressione [F3] e com o botão multifuncional ajuste o valor de limite para 10. Pressione [F5] para voltar ao anterior.
- Pressione novamente o botão [F5] para voltar ao Menu da Função Julgamento.
- · Pressione [F5] para voltar ao menu inicial e depois [F2] e com o botão multifuncional selecione a opção 'fail'.
- · Pressione [F4] e com o botão multifuncional selecione a opção 'on'.
- Pressione [F5] e depois [F1] para iniciar a função julgamento, o Display exibirá a figura a seguir.



Figura 39 - Função Julgamento

A função julgamento será executada continuamente e só será interrompida assim que 10 testes com falha tiverem sido atingidos ou o usuário suspender manualmente o teste.

17) OUTROS BOTÕES DE FUNÇÕES

A.AUTO (Ajuste Automático)

As configurações automáticas serão feitas de acordo com o sinal de entrada. Está função ajuste a base de tempo apropriados, o perfil de intervalo e os parâmetros de trigger para que a forma de onda seja exibida automaticamente na tela corretamente. Pressione o botão [AUTO] para ativar as configurações automáticas.

O ajuste automático aplica-se apenas às seguintes condições:

- É adequado para configurar sinais de frequência única simples e não para ondas de combinação complexas.
- A frequência do sinal deve ser maior que 50Hz, a amplitude deve ser maior que 30mVpp e o Duty Cycle maior que 5%.
- · Apenas o canal aberto pode ser usado para configuração automática.

B.RUN/STOP

Quando o botão [RUN/STOP] é pressionado, uma luz verde acende, indicando o status 'RUN'. Quando a tecla é pressionada novamente e uma luz vermelha aparece, indica o status 'STOP'.

O estado 'RUN' permite que o osciloscópio esteja em aquisição contínua, o display exibirá no canto superior esquerdo a indicação "AUTO". Durante o estado 'STOP', o osciloscópio irá parar de coletar dados e o display exibirá no canto superior esquerdo a indicação 'STOP'.

C.Configuração de Fábrica

Para restaurar o osciloscópio para a configuração de Fábrica pressione a tecla [DEFAULT] e confirme com a opção Sure [F1].

Sistema	Função	Padrão de Fábrica	
	CH1	1V/DIV	
	Deslocamento Vertical	0	
	Acoplamento	DC	
	Limite de Banda	OFF (desligado)	
Sistema Vartical	Ajuste Grosso	Ajuste Grosso	
Sistema ventical	Atenuação	1x	
	Inverter	OFF (desligado)	
	Tensão BIAS	OFF (desligado)	
	CH2, CH3. CH4	OFF (desligado)	
	MATH, REF	OFF (desligado)	
	Janela de Expansão	OFF (desligado)	
Sistema Horizontal	Base de Tempo	1µs/DIV	
	Deslocamento Horizontal	0	
	Tempo de espera	100,00ns	
Sistema de Trigger	Tipo de Trigger	Edge (Por borda)	
	Fonte do Trigger	CH1	
	Tipo de Inclinação	Subida	
	Modo de Acoplamento	DC	
	Modo de Trigger	Automático	

Tabela 28 - Configuração Padrão de Fábrica

Sistema	Função	Padrão de Fábrica	
	Тіро	Vector	
	Formato	YT	
Display	Tempo de Duração	100ms	
	Brilho do Gride	50%	
	Brilho da Forma de Onda	40%	
	Tipo de armazenamento	Forma de Onda	
	(Cymometer) Frequencímetro	OFF (desligado)	
	(Measure) Medições	OFF (desligado), limpa todas as medições.	
	Cursor	OFF (desligado)	
Outras Funções	Idioma	Mantem a atual	
	Menu do Display	Manual	
	Saída Onda Quadrada	1kHz	
	Brilho de Fundo	100%	
	Seleção de Saída	Trigger	

D. Sistema de Ajuda

O sistema de ajuda integrado fornece informações relevantes para qualquer botão ou tecla de menu. Para obter informações relevantes basta pressionar o botão [HELP] e o Display exibirá uma interface com as informações. O sistema de ajuda integrado está disponibilizado nos idiomas: Inglês e Chinês.

E. Decode

Essa função só é habilitada quando algum acessório opcional de protocolo de comunicação (RS232, IC2, SPI) estiver conectado. Para maiores informações sobre esses acessórios entre em contato com a Minipa através dos contatos no fim do manual.

18) SOFTWARE

Este capitulo tratará de forma breve sobre o software de controle e o software de análise de formas de onda.

A.Requisitos mínimos

Os requisitos mínimos para que o software seja instalado e executado corretamente são:

- Configuração de Hardware que satisfaça os requerimentos mínimos para instalação do sistema operacional Windows.
- 1024 x 768 ou monitor com resolução maior.
- Suporta Win2000, WinXP, WinVista, Win7, Win8 e Win10.
- Sistema que precisa ser pré-instalado: .Net Framework 4 Client Profile.
- Cabo USB original deve ser usado para conectar com o osciloscópio.

B.Driver

Caso ocorra de o computador não reconhecer o instrumento, faça a instalação do driver manualmente. Basta executar o arquivo 'Installer.bat' e seguir com a instalação. Quando o driver estiver instalado corretamente, no gerenciador de dispositivos do Windows aparecerá conforme figura abaixo:



Figura 40 - Driver instalação corretamente

C.Software de Controle

Ao executar o software de controle a seguinte interface será apresentada:



Figura 41 - Interface Principal Software de Comando

Quando o software estiver sendo executado é possível controlar o osciloscópio somente via software, note que ao pressionar qualquer botão ou tecla do instrumento, não haverá resposta. Após encerrar o software o instrumento estará pronto para operar normalmente.

Através do software é possível acessas todas as funcionalidades e parâmetros do instrumento sem qualquer limitação, note que conforme o comando é executado no software o instrumento corresponderá igualmente.

D. Exportação de Dados

Através da exportação de dados, na interface 'storage', é possível exportar uma gravação da forma de onda, salvar a forma de onda ou um print screen da tela. A forma de onda exportada pode ser aberta pelo software de análise de forma de onda para verificar, analisar e medir.

E. Gravação da Forma de Onda

- 1 Aba de interface de exportação;
- 2 Tipo de exportação;
- 3 Local de armazenamento;
- 4 Controle de gravação.

Storage	ά×
Record waveform(.uwr)	2 -
Choose save C:\Users\omsantos\Docun	nents\DSO Control\REC 🔯 ms 3
Start	
Stop	
Replay	4
Frame count:	
Duration:	
Frame rate:	
Full path:	
	Open the folder
1	
Param measure Storag	e Current Status

Figura 42 - Interface de armazenamento de gravação

A reprodução da gravação é feita diretamente pelo software de análise de formas de onda.

F. Software de Análise de Formas de Onda

O software de análise de forma de onda tem como objetivo analisar os dados da forma de onda e reproduzir os dados do registro do software de controle. É possível verificar a forma de onda exportada do dispositivo ou do software de controle e analisar a medidas de parâmetros, filtragem e FFT. Ele também pode converter documentos de forma de onda interna em documentos '.CSV' para suportar softwares terceiros como o MATLAB\EXCEL.

Só pode ser selecionado uma opção entre a análise da forma de onda e a reprodução do registro da forma de onda, isto é, eles são mutuamente exclusivos.

Quando executado o software de análise de forma de onda, apresentará a interface abaixo.



Figura 43 - Interface Principal Software de Análise

G.Exportar .CSV

Para exportar para o formato '.CSV' mas clicar em "export data" no menu 'file'.

Export Data:			— ×
Choose	CH1	WaveAnalysis	♥ Check all
Save dir:	C:\Us	Export file ok!	Export
File path:	C:\Us	ОК	Open folder
🔲 Export ti	me		Exit

Figura 44 - Export Data

19) ESPECIFICAÇÕES

A.Especificações Gerais

Salvo indicação em contrário, todas as especificações técnicas são aplicáveis à atenuação da ponta de prova em 10X e o osciloscópio. O osciloscópio deve primeiro atender as duas condições a seguir para atingir esses padrões:

• O instrumento deve ser operado na temperatura de operação especificada por mais de trinta minutos.

 Se a temperatura de operação exceder 5°C da temperatura normal de operação, a calibração automática precisa ser executada.

As principais características são:

- Display LCD TFT de 8 polegadas (800mm x 480mm), ultra widescreen, cores vivas, visor nítido.
- Largura de banda de 70 MHz com possibilidade de upgrade para 100 MHz.
- 4 canais.
- Taxa de amostragem em tempo real de até 1GS/s.

 Profundidade de memória padrão de até 28Mpts por canal, o que permite que o osciloscópio mantenha uma taxa de amostragem alta em uma base de tempo mais ampla, levando em conta a estrutura e os detalhes da forma de onda.

- Taxa de captura de formas de onda de até 50.000 wfms/s.
- Sofisticada função de janela de expansão para analisar detalhes da forma de onda.
- Função com Base de Tempo Independente para cada canal.
- Gravação e reprodução de forma de onda.
- Gravação e restauração de configurações.
- Exibição de escala de cinza multinível.
- · Múltiplas funções matemáticas.
- Recursos de trigger abundantes, incluindo uma variedade de opções de trigger avançadas.
- Interface: USB, Host USB, LAN, Trigger Externo e Saída Auxiliar.
- · Função julgamento.
- Medição automática de 34 parâmetros de formas de onda.
- Função Print Screen (Captura de Tela).
- Suporta armazenamento USB e atualizações de firmware.
- Suporta dispositivos USB plug-and-play e é capaz de comunicar com um computador por USB.
- Dimensões (mm)/Peso (g): 336x164x108 / 3500.

B.Especificações Detalhadas

Entrada	
Acoplamento de Entrada	DC, AC, GND
Impedância de Entrada	1MΩ ±2% // 20pF ±3pF
Coeficiente de Atenuação	0,001x, 0,01x, 0,1x, 1x, 10x, 100x, 1000x.
Tensão Máxima	CAT I 300 Vrms, CAT II 100 Vrms, Sobretensão transitória 1000 Vpk.
Vertical	
Largura de banda	70 MHz ou 100 MHz
Tempo de Subido (típico)	≤5ns para 70MHz e ≤3,5 para 100MHz
Canais	4
Resolução Vertical	8 bit
Escala Vertical	1mV/Div a 20 V/Div (passos 1-2-5)
Alcance de Deslocamento Vertical	1mV/Div a 50mV/Div: ±2V 100mV/Div a 1V/Div: ±40V 2V/Div a 20V/Div: ±400V
Limite da largura de banda (típico)	20MHz
Resposta de baixa frequência (acoplamento AC, -3dB)	≤5Hz (BNC)

Precisão de ganho DC	≤ ±4% (amostragem média)		
Precisão OffSet DC	≤ ±4% (amostragem média)		
Separação de canais	DC para largura de banda máxima:> 40 dB		
	•		
Horizontal			
Escala de tempo (passos 1-2-5)	5ns/Div a 50s/Div (70MHz) 2ns/Div a 50s/Div (100MHz)		
Precisão de tempo	≤± (50+ 2×Anos de vida do instrumento) ppm		
Delay (atraso)	Pre-Trigger (negativo): ≥1 Largura da tela Post-Trigger (positivo): 1s a 50s		
Base de tempo	YT, XY, ROLL		
Taxa de captura da forma de onda	50.000 wfms/s		
Amostragem			
Modo de amostragem	Tempo Real		
Taxa de amostragem em tempo real	1GS/s (Canal único); 500MS/s (Canal duplo); 250MS/s (Canal quadruplo).		
Modo de aquisição	Normal, pico, alta resolução, envelope, média		
Valor médio	Depois que todos os canais atingirem 'N' vezes a amostragem, 'N' vezes em 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 e 8192.		
Interpolação de forma de onda	sin(x)/x		
Profundidade de memória	Automático, 28kpts, 280kpts, 2,8Mpts, 28Mpts		
Trigger			
Alcance do nível do Trigger	Interno: Centro da tela ± 8 grades Externo: ± 0,8V		
Modo de Trigger	Automático, normal, único		
Intervalo de espera Trigger	100ns a 10s		
Supressão de alta frequência	50kHz		
Supressão de baixa frequência	5kHz		
Supressão de ruído	Reduz o Ruído da Forma de Onda (10 mV/Div a 20 V/Div, sensibilidade acoplamento DC do Trigger reduzida em 2 vezes)		
Sensibilidade do Trigger	≤1div		
Trigger por Borda			
Тіро	Subida, Descida, Subida e Descida		
Trigger por Pulso			
Condição do Pulso	>, <, =		
Polaridade	Positivo, Negativo		
Alcance do pulso	4ns a 10s		
Trigger por Inclinação			

Condição	Inclinação positiva (maior que, menor que, faixa especificada). Inclinação negativa (maior que, menor que, intervalo especificado).
Tempo de configuração	8ns a 10s
Trigger de Vídeo	
Número de linhas por formato	NTSC (1 a 525), PAL (1 a 625) e SECAM (1 a 625)
Medições	
Cursor Manual	Tensão entre cursores (ΔV) Tempo entre cursores (ΔT) Frequência (1/ ΔT)
Cursor modo Traço	Tensão e tempo no ponto da forma de onda
Cursor Indicador	Permite a exibição automática do cursor
Automática	Máximo, Mínimo, Pico a Pico, Topo, Base, Amplitude, Período Médio, RMS, Período RMS, Área, Período da Área, Overshoot, Preshoot, Frequência, tempo de Subida, Tempo de Descida, Pulso Positivo, Pulso Negativo, Duty Positivo, Duty Negativo, Atraso Subida A-B, Atraso Descida A-B, Atraso Subida B-A, Atraso Descida B-A.
Número de Medidas	Exibe 5 ao mesmo tempo
Faixas de Medidas	Tela ou cursor
Estatísticas de Medida	Valor médio, valor máximo, valor mínimo, desvio padrão e o número de medidas.
Frequencímetro	6-bit
Operações Matemáticas	
Cálculo da forma de onda	A+B, A-B, A×B, A÷B, FFT, Operações Lógicas
Tipo de Janela FFT	Rectangle, Hanning, Blackman, Hamming
Display FFT	Tela dividida; arquivos de base de tempo podem ser ajustados independentemente
Escala Vertical FFT	Vrms, dBVrms
Filtro Digital	Passa Baixa, Passa Alta, Passa Faixa
Operações Lógicas	AND, OR, NOT, XOR
Armazenamento	
Configurações	Interno (256), USB externo
Formas de Onda	Interno (256), USB externo
Bitmap	USB externo
Display	
Tela	8" LCD TFT
Resolução	800 mm horizontal x 480 mm vertical (RGB)
Cor	160.000.000

Duração	Min, 100ms, 200ms, 500ms,1s 2s, 5s 10s, ilimitado	
Duração do menu	1s, 2s, 5s, 10s, 20s, manual	
Тіро	Ponto e Vetor	
Interface		
Padrão	USB, Host USB, LAN, Trigger Externo e Saída Auxiliar	
Saída de sinal compensado por ponta		
Tensão de Saída	3Vpp	
Frequência	10Hz. 100Hz, 1kHz (padrão), 10kHz	
Alimentação		
Tensão de Alimentação	100V a 240V AC	
Frequência	45Hz a 440 Hz	
Fusível	3A, nível T, 250V	
Ambiente		
Temperatura operacional	0°C a 40°C	
Temperatura de armazenamento	-20°C a 60°C	
Método de Resfriamento	Ventilação Forçada	
Umidade operacional	<35°C ≤90% umidade relativa	
Umidade de armazenamento	35°C a 40°C ≤60% umidade relativa	
Altitude Operacional	<3000 metros	
Altitude de armazenamento	< 15000 metros	
Especificação mecânica		
Tamanho	336mm x 164mm x 108mm	
Peso	3,5kg	
Período de manutenção		
Recomendado executar a calibração uma vez por ano		

20) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básica e soluções dos problemas mais comuns.

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.

A.Inspeção Geral

Após receber seu instrumento, por favor, inspecione-o conforme as seguintes instruções:

Guarde a embalagem e o material de amortecimento até que o conteúdo da caixa e o instrumento tenha sido verificado
por completo.

 No caso de haver algum defeito ou dano mecânico, ou até mesmo o instrumento não estar operando corretamente, notifique seu representante Minipa.

• No caso do gabinete estar danificado ou o material de amortecimento apresentar sinais de desgaste, notifique a transportadora e seu revendedor Minipa. Guarde o material para a inspeção da transportadora.

B.Limpeza

 Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido e detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes no gabinete ou nas pontas de prova.

• Limpe os terminais com cotonete umedecido em alcool isopropilico quando a sujeira nos terminais estiver afetando as medidas, para retirar o excesso de umidade utilize um cotonete limpo.

Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.

• Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

C.Mensagens de erros

Operation at limit

No estado atual, o ajuste atingiu o seu limite; Este mensagem pode ser exibida nas funções de escala vertical, ajuste de tempo, deslocamento de nível, deslocamento vertical ou ajuste de trigger.

USB device is not inserted

Quando o dispositivo de armazenamento USB não está conectado ao osciloscópio.

Load Failed

Quando o local não armazenou a configuração ou a forma de onda necessária

D. Solução de Problemas

Eventuais problemas e métodos de resolução de problemas estão listados a seguir. Siga as etapas para lidar com os problemas. Se você não puder lidar com eles, entre em contato com os distribuidores deste produto ou com a matriz (contatos no fim do manual).

I. Sem exibição na tela (ou tela preta)

Quando o botão liga / desliga é pressionado e o osciloscópio não apresenta imagem:

- Verifique a conexão da fonte de alimentação;
- · Certifique-se de que o botão de energia no painel traseiro esteja ligado e definido como "l";
- · Certifique-se de que o botão liga/desliga no painel frontal esteja ligado e com a luz verde;
- Se há algum som que indica que o osciloscópio está ativado, tente a seguinte operação: Pressione [DEFAULT] e depois [F1], se voltar ao normal quer dizer que o brilho de fundo do Display está muito baixo.
- Após completar as etapas acima, reinicie o instrumento.
- Caso o problema não seja resolvido entre em contato com a Minipa.

II. A forma de onda não aparece no Display

- · Verifique se a ponta de prova está conectada ao ponto de teste de sinal.
- Verifique se a linha de sinal está conectada à entrada do canal analógico.
- Verifique o sinal de entrada do canal analógico e esse canal está aberto.
- · Certifique-se de que a ponta de prova esteja conectada à peça de compensação e verifique se a sonda está normal.

- Verifique se há um sinal a ser detectado.
- Pressione o botão [AUTO] para readquirir o sinal.

III.O valor de amplitude medido é 10 vezes maior ou menor que o valor real

Verifique se o coeficiente de atenuação da ponta de prova corresponde à atenuação da ponta de prova usada.

IV. Existe uma forma de onda mas não estável

· Verifique a fonte de trigger no menu de trigger e confirme se o sinal e o canal estão consistentes

 Verifique o tipo de trigger, os sinais normais devem usar o modo de trigger por borda. A forma de onda estável será exibida apenas configurando o modo de trigger correto.

• Tente alterar o acoplamento do trigger para alta frequência ou baixa frequência, a fim de suprimir ou remover o ruído causado por interferência.

V. Pressionar a tecla RUN / STOP e nenhuma forma de onda é exibida

• Verifique se o modo de trigger está definido como normal e se o nível do trigger excedeu o intervalo da forma de onda.

Se for excedido, centralize o nível de trigger ou defina o modo de trigger para automático com a tecla [AUTO].

VI. Taxa de atualização da forma de onda é muito lenta

· Verifique se a aquisição esta definida como média e o número de vezes que calcula a média.

 Você pode acelerar a exibição reduzindo os tempos médios ou selecionando outros métodos, como amostragem normal.

21) GARANTIA

SÉRIE Nº

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

CERTIFICADO DE GARANTIA

MODELO MVB DSO4

- 1. Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
- 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.
- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 A) Mau uso, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, condições anormais de operação ou manuseio.
 B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 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 pelo e-mail: garantias@minipa.com.br.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal nº:	Data:
N° de serie:	
Nome do revendedor:	

A. Cadastro do Certificado de Garantia

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

 Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço. Minipa do Brasil Ltda.
 At: Serviço de Atendimento ao Cliente
 Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero

CEP: 04186-100 - São Paulo - SP

- E-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.

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. Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse: http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 01 Data Emissão: 22/10/2018





MINIPA DO BRASIL LTDA. Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero 04186-100 - São Paulo - SP - Brasil MINIPA DO BRASIL LTDA. Av Santos Dumont,4401 - Zona Industrial 89219-730 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA COLOMBIA S.A.S. Calle 65A 74-48 Cod. Postal: 1110071 Bogotá, Colombia

Triving a[®] do Brasil Ltda. Todos os direitos reservados / All rights reserved / Todos Los derechos reservados