



MANUAL DO USUÁRIO

HANTEK 6000BC/HANTEK 6000BD/HANTEK 6000BE

V1.0.0

<http://www.hantek.com/en>

Conteúdo

Informações Gerais de Segurança	3
Cap. 1 Iniciando	4
1.1 Requisitos do Sistema	5
1.2 Instalação do Software	6
1.3 Instalação do Driver	8
1.4 Características Gerais	14
1.5 Verificação Geral	15
1.6 Verificação das Funções	17
1.7 Auto Calibração	18
1.8 Acessórios.....	19
Cap. 2 Operações Básicas	20
2.1 Interface do Usuário	21
2.2 Menu	22
2.3 Sistema Vertical	25
2.4 Sistema Horizontal	26
2.5 Sistema de Trigger	27
2.6 Conectores de Entrada	28
Cap. 3 Funções do Osciloscópio	29
3.1 Configurando o Osciloscópio.....	30
3.2 Ajuste Vertical	31
3.3 Ajuste Horizontal	37
3.4 Ajuste de Trigger	38
3.5 Salvar/Abrir Arquivos	44
3.6 Utilidades	45
3.7 Medindo Sinais.....	49
3.8 Display	55
3.9 Zoom In/Out.....	57
3.10 Interpolação	59
3.11 Modos de Aquisição	61
3.12 Impressão e Visualização	61
Cap. 4 Exemplo de Aplicação	63
4.1 Medida Simples	64
4.2 Capturando um Sinal de Pulso Simples	65
4.3 Aplicação da Operação X-Y	65
4.5 Realizando Medidas com Cursores.....	67
4.7 Gerador de Forma de Onda Arbitrária	70
Cap. 5 Apêndice	77
Apêndice A: Especificações	78
Apêndice B: Acessórios.....	80
Apêndice C: Manutenção Geral.....	81

Informações Gerais de Segurança

Leia as seguintes instruções de segurança com atenção, antes de operar o equipamento e acessórios, para evitar ferimentos ou danos ao instrumento ou qualquer outro produto conectado a ele.

Para evitar riscos em potencial, use o instrumento conforme as especificações contidas somente neste guia do usuário.

■ Para Evitar Fogo ou Ferimentos

■ **Use o Cabo de Alimentação Adequado.** Use somente o cabo de alimentação especificado para este produto e certificado para o país de uso.

■ **Conecte e Desconecte Corretamente.** Não conecte ou desconecte pontas de prova ou cabos de teste enquanto eles estiverem ligados a uma fonte de tensão.

■ **Conecte e Desconecte Corretamente.** Conecte a ponta de prova ao instrumento de medição antes de conectá-la ao circuito em teste. Desconecte a ponta de prova e o fio de referência da ponta de prova do circuito em teste, antes de desconectar a ponta de prova do instrumento de medição.

■ **Observe Todas as Classificações dos Terminais.** Para evitar risco de incêndio ou choque, observe todas as classificações e marcações no produto. Consulte o manual do equipamento para obter mais informações sobre classificações antes de utilizar o produto.

■ **Use Pontas de Prova Apropriadas.** Para evitar risco de choque, use uma ponta de prova com classificação adequada para sua medição.

■ **Evite Exposição ao Circuito ou Fio.** Não toque nas conexões ou componentes expostos enquanto estiver energizado.

■ **Não Opere em Caso de Suspeita de Falha.** Caso exista suspeita de falha com o equipamento, leve a uma assistência técnica especializada antes de qualquer outra operação.

■ **Forneça Ventilação Adequada.** Consulte as instruções de instalação para ventilação adequada do seu equipamento.

■ **Não Opere em Ambientes Úmidos ou Molhados.**

■ **Não Opere em Atmosfera Explosiva.**

■ **Mantenha as Superfícies do Produto Limpas e Secas.**

Capítulo 1 Iniciando

Este é um Osciloscópio pequeno, leve, sem necessidade de fontes de alimentações externas, totalmente portátil!

Osciloscópios são essenciais para testes em produção, pesquisa e desenvolvimento e em qualquer aplicações que envolvam testes de circuitos elétricos e solução de problemas, bem como para aprendizado e treinamento.

Além da lista de características gerais que veremos nas próximas páginas, este capítulo também descreve como executar as seguintes tarefas:

- ◆ **Requisitos do Sistema**
- ◆ **Instalação do Software**
- ◆ **Instalação do Driver**
- ◆ **Características Gerais**
- ◆ **Checagem Geral**
- ◆ **Checagem de Funções**
- ◆ **Auto Calibração**
- ◆ **Acessórios**

1.1 Requisitos do Sistema

Para rodar o Software do osciloscópio, será necessário um computador com as seguintes configurações:

Configuração Mínima

Sistema Operacional

Windows XP/ Vista/ Win7 /Win8/ Win10

Processador

Maior que 1,00GHz de velocidade

Memória

256M Byte

Espaço em Disco

500M Espaço em Disco

Resolução de Tela

800 x 600

Configuração Recomendada

Sistema Operacional

Windows XP SP3 System

Processador

2.4GHz de velocidade

Memória

1G Byte

Espaço em Disco

80G Espaço em Disco

Resolução de Tela

1024 x 768 ou 1280 x 1024 de resolução

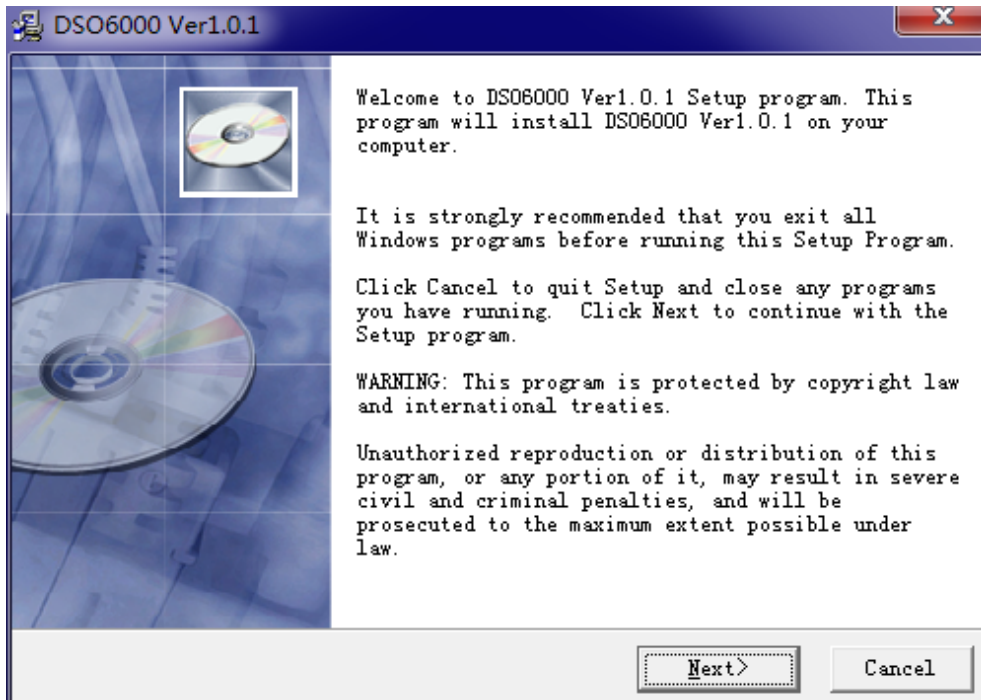
Ajuste DPI

Tamanho Normal (96DPI)

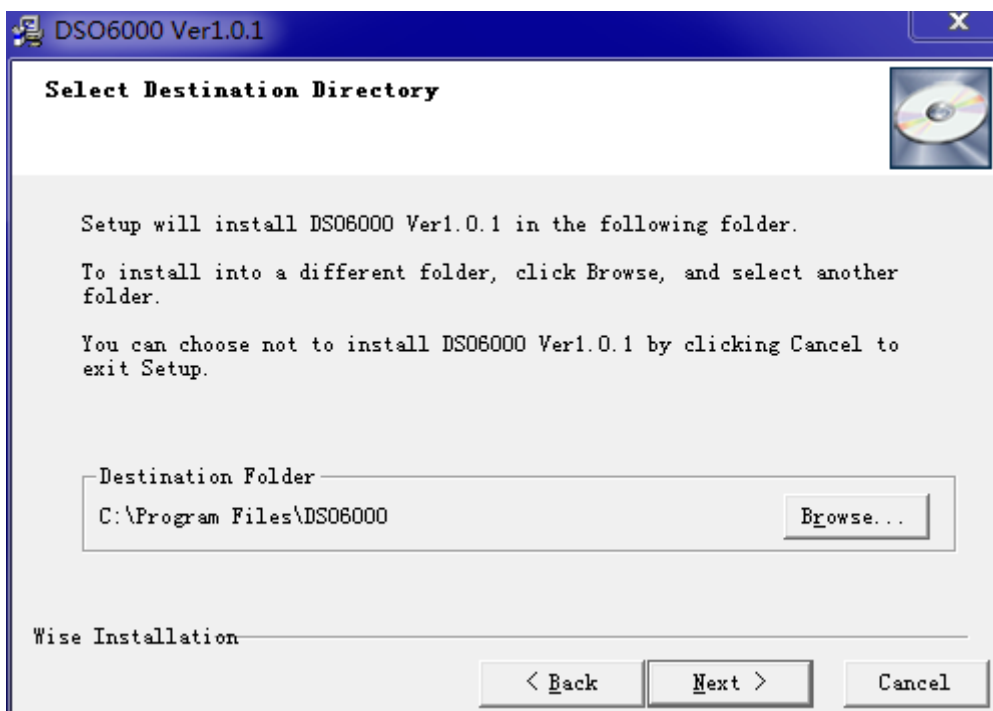
1.2 Instalação do Software

Atenção: Você deve instalar o software antes de usar o osciloscópio.

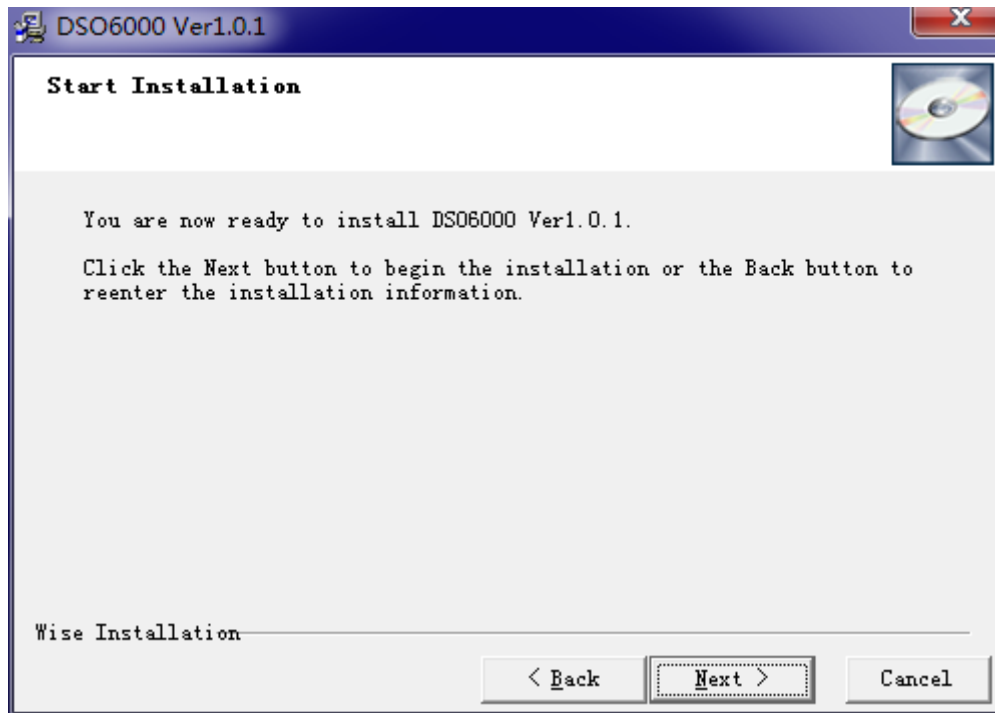
1. No Windows, insira o CD de instalação na unidade de CD-ROM.
2. A instalação deve iniciar automaticamente. Caso contrário, no Windows Explorer, mude para a unidade de CD-ROM e execute o arquivo 'Setup.exe'.
3. A instalação do software será iniciada. Clique em 'Next' para continuar.



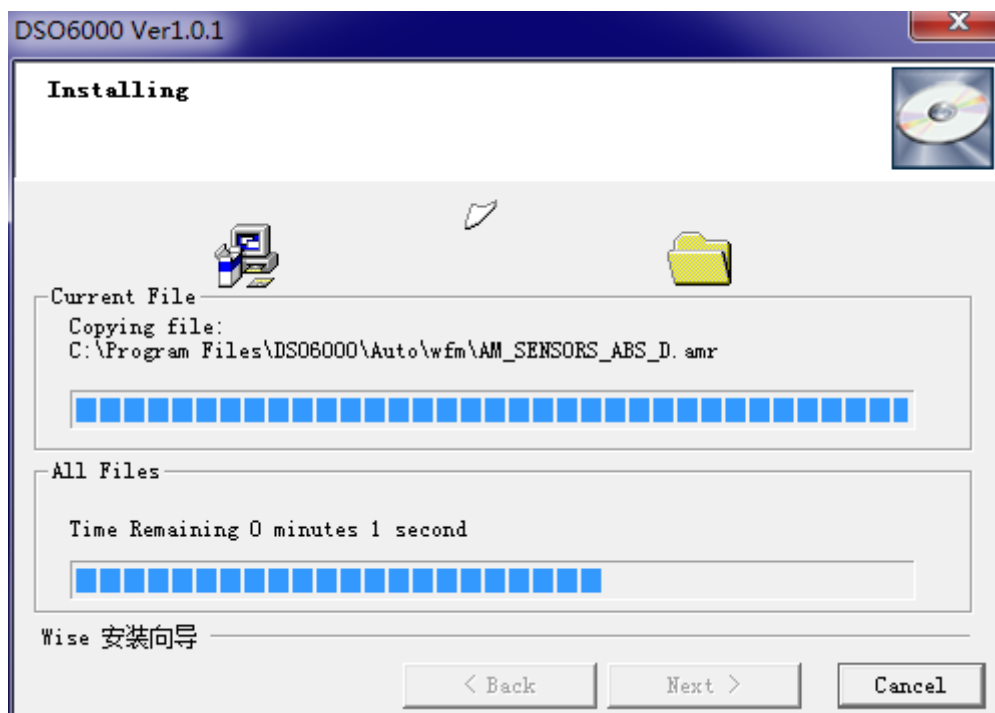
4. Selecione o diretório de destino. Clique em 'Next' para continuar.



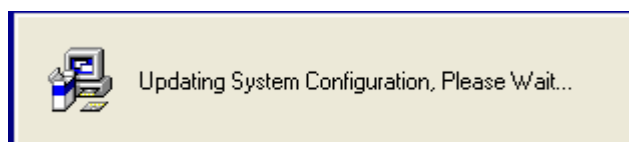
5. Verifique as informações de configuração. Clique em 'Next' para iniciar a cópia dos arquivos.



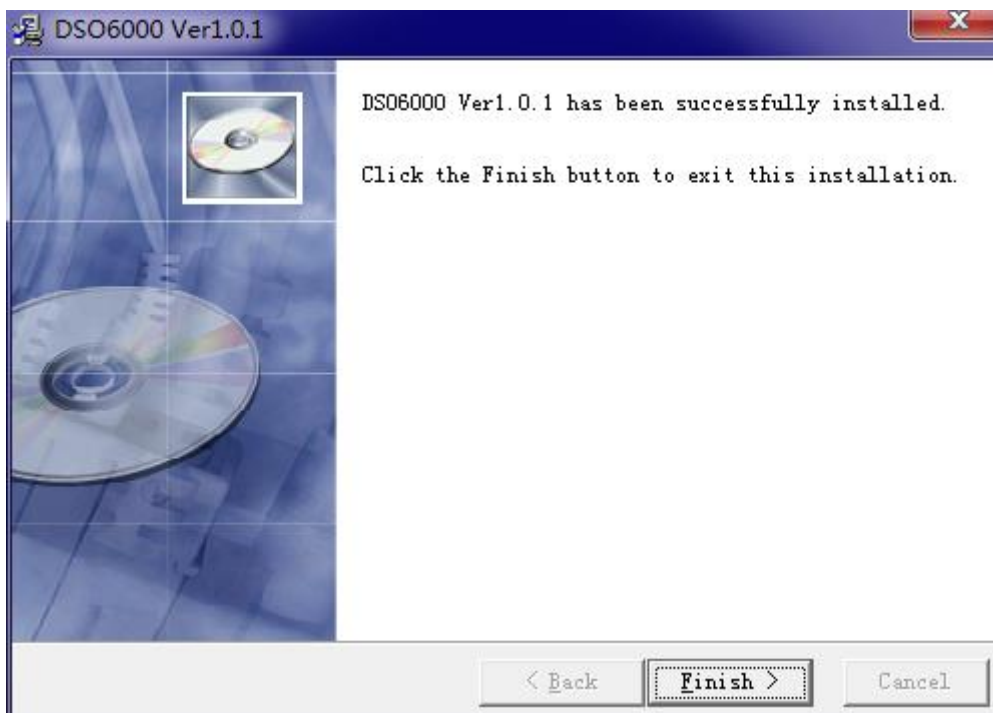
6. A caixa de diálogo 'Status' é exibida durante a cópia de arquivos.



7. Atualizando as configurações do sistema.



8. A instalação está completada.



1.3 Instalação do Driver

Exemplo: HANTEK 6000B

1. Conecte a ponta Tipo-A do cabo USB na porta USB do seu computador.



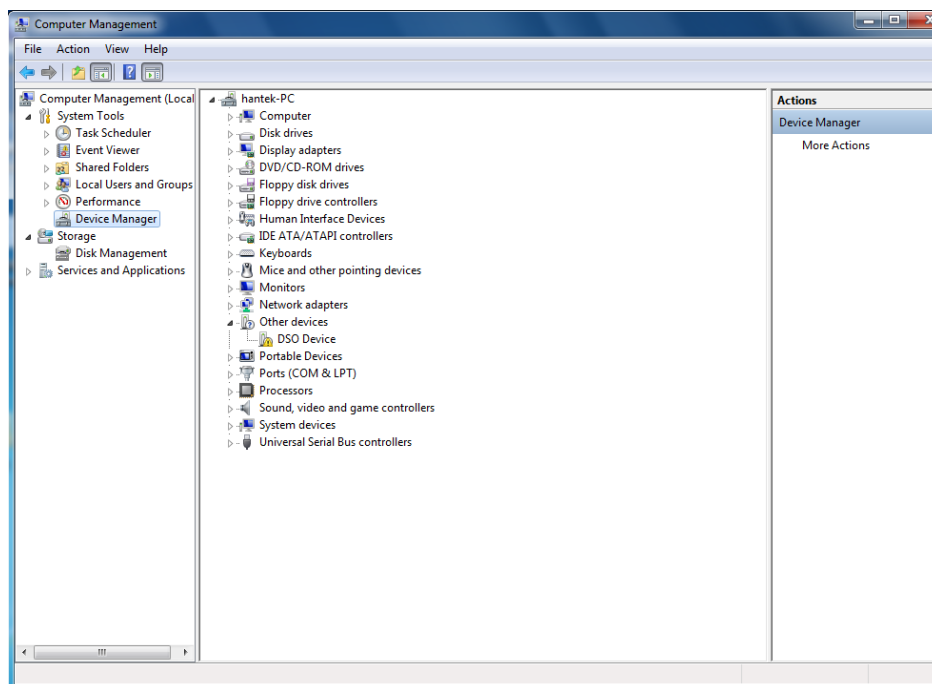
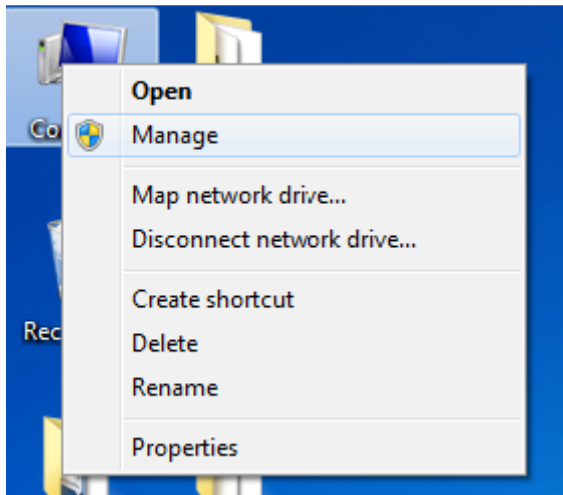
2. Conecte a ponta Tipo-B do cabo USB no seu instrumento.



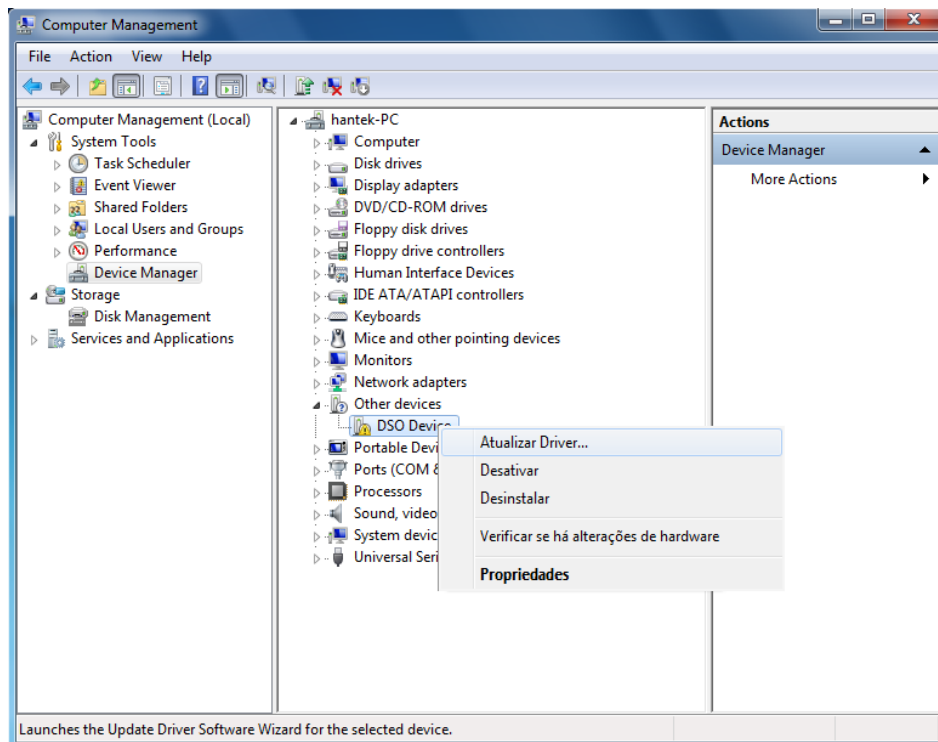
3. Novo 'Hardware' foi encontrado.



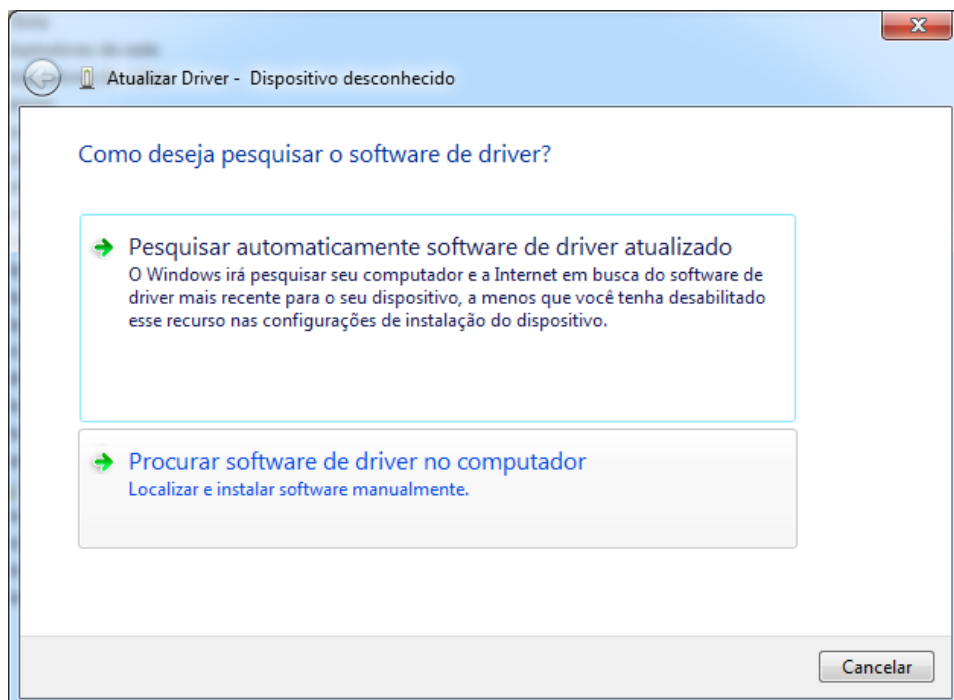
4. Clique com o botão direito do mouse e selecione “Gerenciar”.



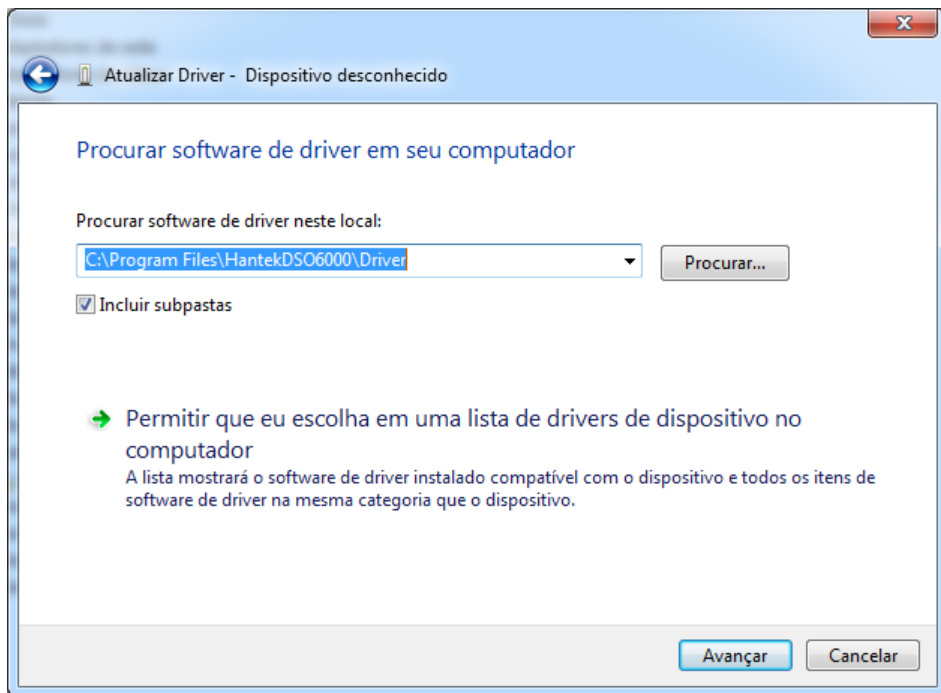
5. Clique com botão direito do mouse e selecione “Atualizar Driver”.



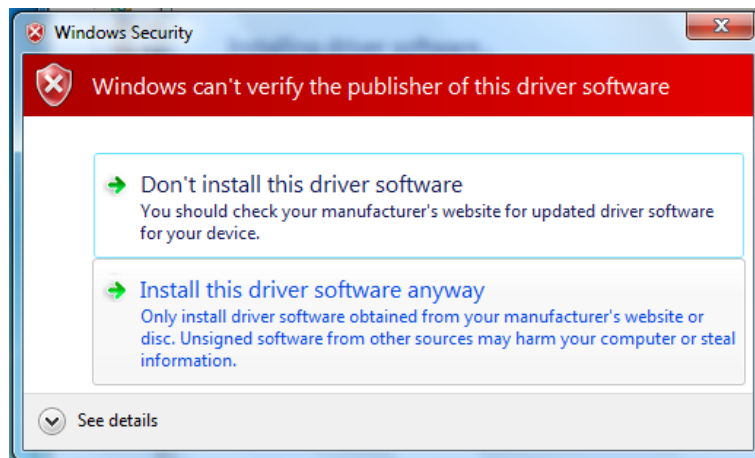
6. Selecione: “Procurar software de driver no computador”.



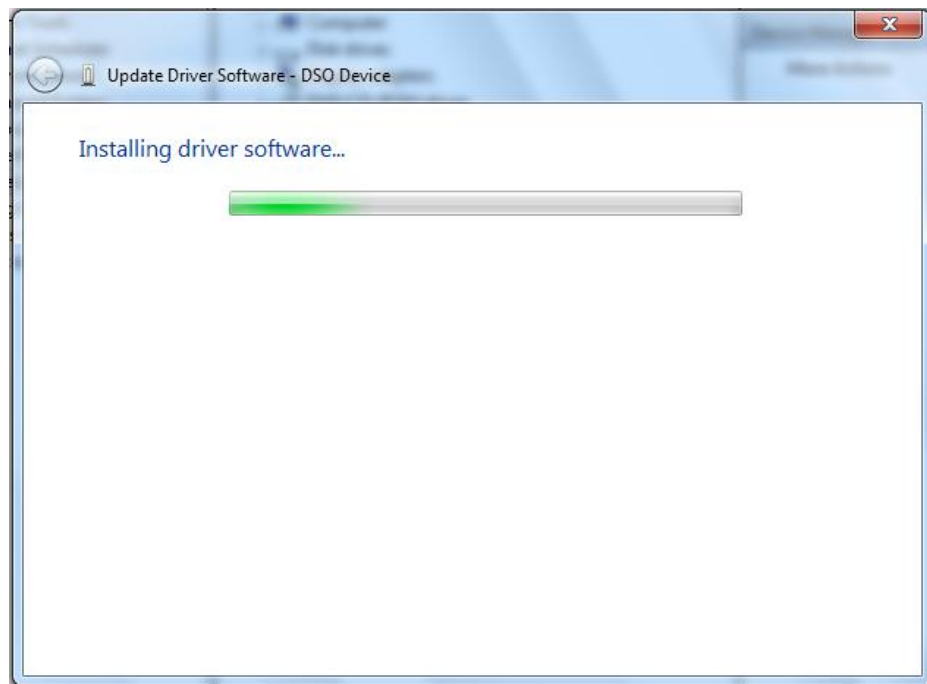
7. Selecione o diretório correto do driver, clique “Next”.



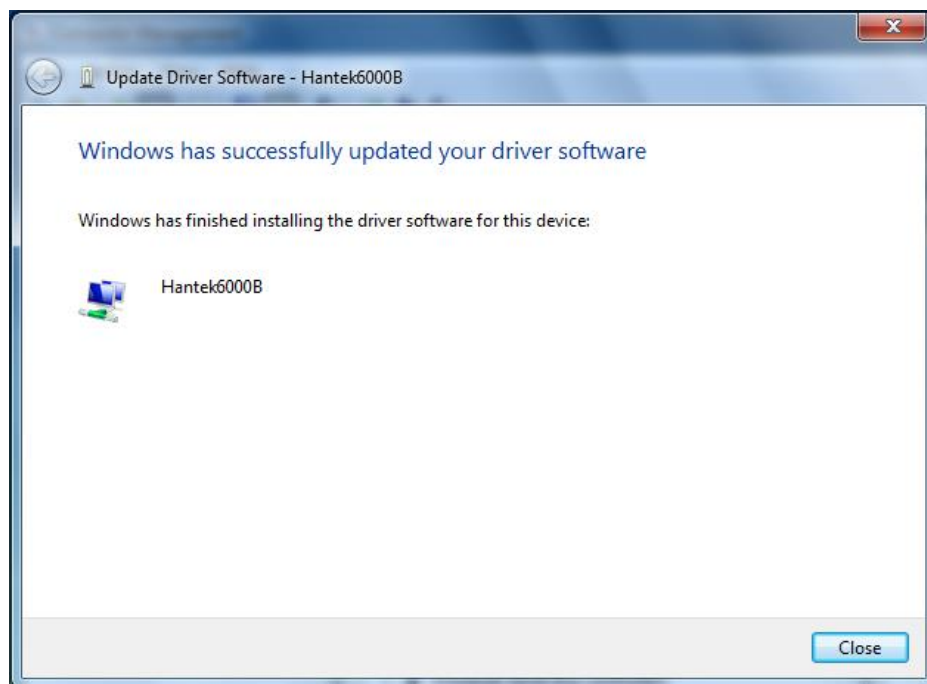
8. Clique “Instalar o software de driver mesmo assim”.



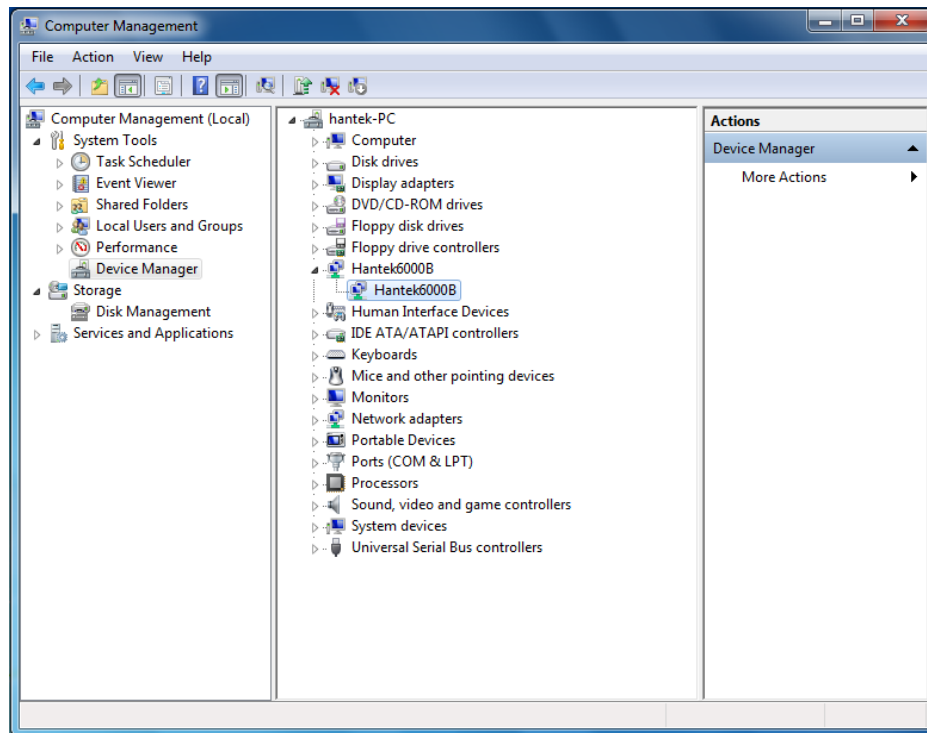
9.Instalando o driver...



10.Hantek6000 USB instalado com sucesso.



11. Após a instalação correta do driver, o gerenciador de dispositivos mostrará como na figura abaixo:



1.4 Características Gerais

Características do Produto:

- **Quatro Canais, Largura de Banda Máxima:**
250MHz/ 200MHz/ 100MHz/ 70MHz
- **Taxa de Amostragem Máxima em tempo real:**
1GSa/s
- **Profundidade de Memória:**
64K /CH
- **Setup Automático para fácil ajuste (AUTOSET);**
- **Função Rápida Transformada Fourier (FFT);**
- **20 Medidas Automáticas;**
- **Medida Automática de Cursores;**
- **Armazenagem da Forma de Onda, grava e reproduz Forma de Onda dinâmicas;**
- **Offset de Calibração Rápida, selecionável pelo usuário;**
- **Funções Matemáticas: Soma, Subtração e Multiplicação;**
- **Limite de largura de banda de 20 MHz selecionável;**
- **Médias da Forma de Onda;**
- **Ajuste da Intensidade da forma de onda para visualização mais eficaz;**
- **Interface do usuário com idioma selecionável;**

1.5 Verificação Geral

Por favor, verifique seu instrumento como descrito nas etapas a seguir depois de receber o seu osciloscópio:

Verifique se ocorreu danos no envio:

Guarde a caixa de transporte ou o material de acondicionamento danificado até que o conteúdo seja checado quanto à sua integridade e o instrumento tenha sido verificado mecânica e eletricamente.

Confira os Acessórios:

Os acessórios fornecidos com o instrumento estão listados em "Acessórios" neste guia. Se o conteúdo estiver incompleto ou danificado, entre em contato com seu fornecedor.

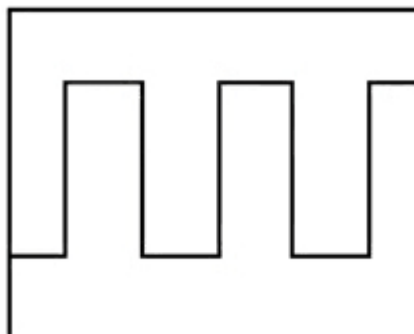
Confira instrumento:

Caso haja algum dano ou defeito mecânico, ou o instrumento não funcione corretamente ou falhe nos testes de desempenho, entre em contato com seu fornecedor

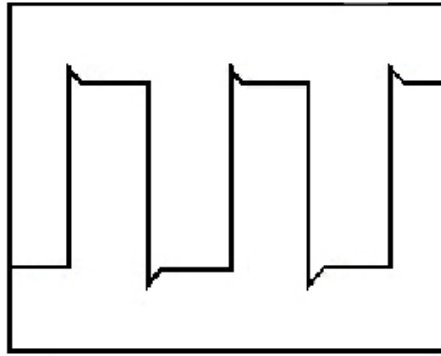
Compensação da Ponta de Prova

Execute este ajuste para casar às características elétricas da sonda (ponta de prova) com a entrada do canal. Isso deve ser executado sempre que você anexar uma sonda a qualquer canal de entrada pela primeira vez.

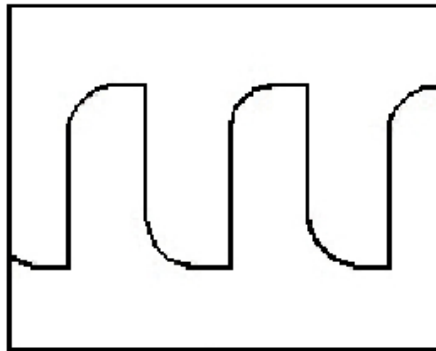
- Vá ao menu "**Configuração -> Vertical**" e em "Ponta de Prova", selecione a atenuação em 1:10. Coloque a chave da ponta em "X10" e conecte ao CH1 do osciloscópio. Quando utilizar o gancho, insira a ponta na sonda firmemente, para garantir uma conexão adequada.
- Conecte a sonda ao sinal "Probe Comp" na parte frontal do osciloscópio e o cabo do terra ao conector de aterramento, selecione CH1 e pressione o botão "**AUTO**" no menu ou na barra de ferramentas.
- Verifique a Forma de Onda exibida.



Compensação Correta



compensação acima



compensação abaixo

1. Se necessário, use uma ferramenta (não metálica) para ajustar o trimmer da sonda deixando a onda quadrada mais perfeita possível na tela do osciloscópio.
2. Repita se necessário.

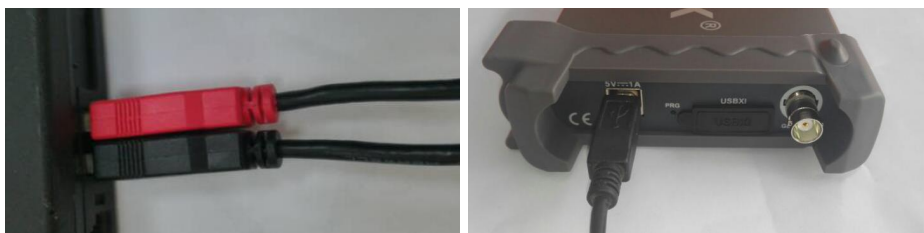
ATENÇÃO: Para evitar riscos de choque elétrico durante o uso da sonda, certifique-se da perfeita isolamento do cabo e não toque nas partes metálicas localizadas na ponta, enquanto ela estiver conectada a uma fonte de tensão.

1.6 Verificação das Funções

Execute este procedimento para verificar se seu osciloscópio está funcionando corretamente.

■ Conecte o osciloscópio

Você deve conectar o plugue Tipo-A do cabo USB à porta USB do seu computador e conectar o outro plugue Tipo-B do cabo USB à porta USB do osciloscópio.



■ Insira um sinal no canal de entrada do osciloscópio

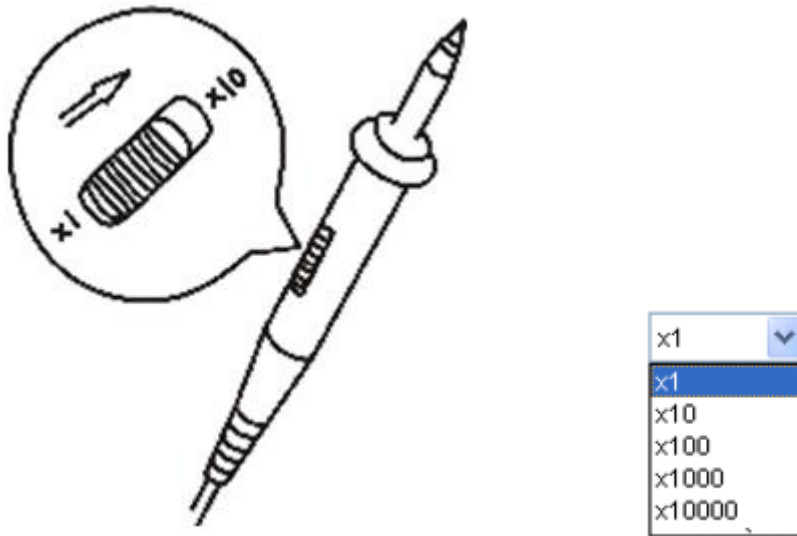
Seu osciloscópio possui 4 canais de entrada na parte frontal.


Para entrar com um sinal siga os seguintes passos:

1. Ajuste a chave de atenuação na ponta de prova em 10X e conecte a ponta de prova no CH1 do osciloscópio. Insira o lado BNC de conexão da ponta de prova na posição do CH1, em seguida, vire à direita para obter o travamento. Por fim, conecte a ponta de medidas e a ponta de aterramento ao conector do sinal de compensação, também na parte frontal do seu osciloscópio.



2. Ajuste a atenuação da ponta de prova do CH1 no Software do osciloscópio para X10. (o padrão é X1).



3. Clique no botão , uma onda quadrada será exibida dentro de alguns segundos com as seguintes características aproximadamente 1 kHz, 2V, pico a pico.

4. Teste os próximos canais com o mesmo procedimento repetindo os passos 2 e 3.

1.7 Auto Calibração

A rotina de auto-calibração permite otimizar o sinal do osciloscópio para a máxima precisão nas medições. Você pode executar a rotina a qualquer momento, mas deve sempre executá-la se a temperatura ambiente mudar em 5°C ou mais. Para uma calibração precisa, ligue o osciloscópio e aguarde 20 minutos para garantir o período de "Warmed Up". Para correta compensação do sinal, desconecte todas as pontas de prova ou cabos das entradas. Em seguida, acesse a opção do menu: **"Utilidades -> Calibração"** e siga as instruções na tela. A rotina de auto calibração demora cerca de alguns minutos.

1.8 Acessórios

Todos os acessórios listados abaixo são padrão para os osciloscópios:

HANTEK 6000BC:

- ◆ Sonda x 2 (1.5m), 1:1(10:1), Pontas Prova Passiva
- ◆ Cabo USB A-B
- ◆ Guia Rápido
- ◆ CD com Software instalação

HANTEK 6000BD:

- ◆ Sonda x 2 (1.5m), 1:1(10:1), Pontas Prova Passiva
- ◆ Cabo USB A-B
- ◆ Guia Rápido
- ◆ CD com Software instalação
- ◆ Cabo BNC/ BNC

HANTEK 6000BE:

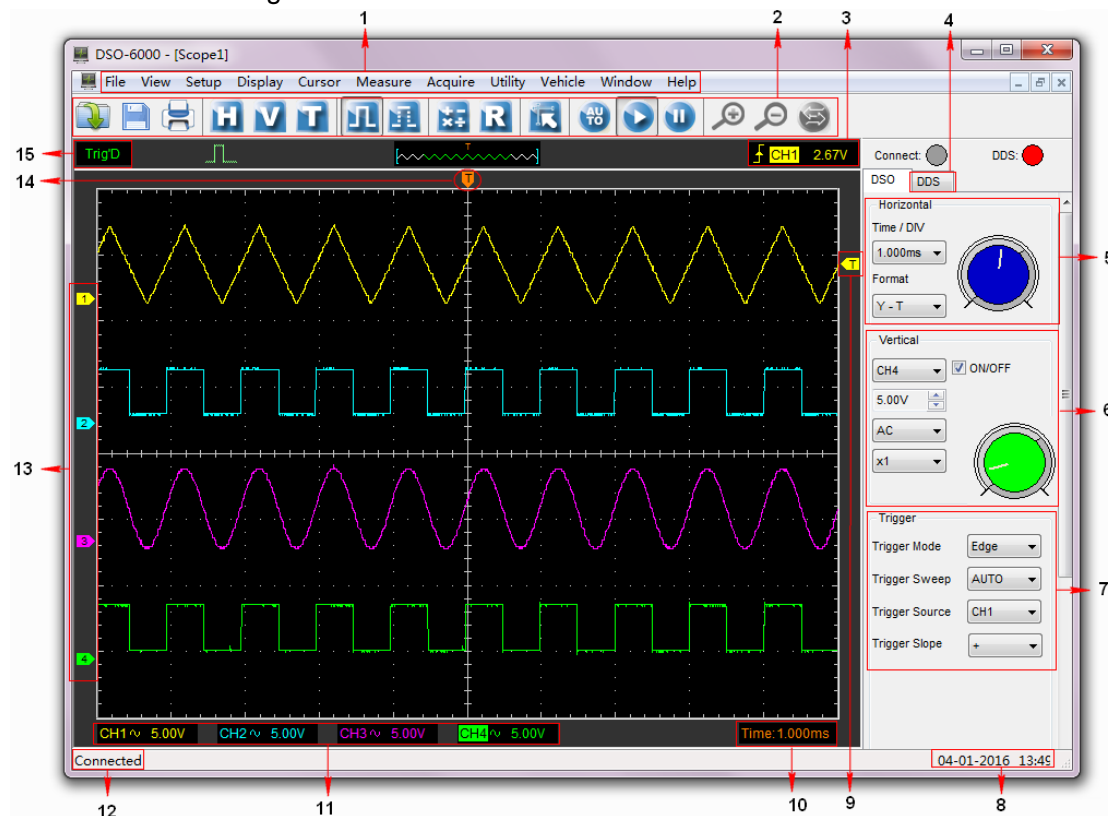
- ◆ Cabo USB A-B
- ◆ Guia Rápido
- ◆ CD com Software instalação
- ◆ Ponta Prova HT25
- ◆ Par HT18A
- ◆ Par HT19
- ◆ Cabo HT30A
- ◆ Cabo HT324 (3x)
- ◆ Agulhas HT307

Capítulo 2 Operações Básicas

- ◆Interface de Usuário
- ◆Menu
- ◆Sistema Vertical
- ◆Sistema Horizontal
- ◆Sistema Trigger
- ◆Conectores de Entrada

2.1 Interface de Usuário

Depois da instalação do Software e com o osciloscópio conectado ao computador, clique no ícone "DSO6000" que está na área de trabalho. Em seguida, uma interface do usuário será mostrada da seguinte maneira:



Além de mostrar na tela a forma de onda medida, a área de exibição é composta por diversos detalhes sobre os sinais e as configurações de controle do osciloscópio.

1. **Menu Principal:** todos ajustes podem ser encontrados neste menu.
2. **Barra de Ferramentas**
3. **Informações do Trigger :** mostra o nível, tipo de borda e canal de ajuste do Trigger.
4. **Aba DDS (Somente para modelos HANTEK 6000BD)**
5. **Painel Horizontal:** o usuário pode ajustar Tempo/Div neste painel.
6. **Painel Vertical:** o usuário pode ligar e desligar os canais CH1/CH2/CH3/CH4 individualmente, também é possível ajustar a escala Volts/Div, mudar o acoplamento e a atenuação da ponta para cada canal.
7. **Painel Trigger:** neste painel, o usuário pode mudar o modo de Trigger, tipo de varredura, tipo de inclinação e fonte do Trigger.
8. **Informações de Data e Hora.**

9. Marcador do nível de Trigger

10. Visualização do Tempo Base ajustado.

11. **Informações dos canais CH1/CH2/CH3/CH4** : tipo de acoplamento e fator de escala vertical ajustado (Volts/Div). Também indica se o canal está ajustado com limite de banda, indicado por um ícone "B".

12. Conectado (Computador/Osciloscópio)

13. Os marcadores mostram os pontos de referência dos sinais para cada canal CH1/CH2/CH3/CH4. Caso o marcador do canal não apareça, o mesmo está desabilitado.

14. Marcadores mostram posição horizontal de Trigger.

15. O estado do Trigger indica o seguinte:

AUTO: o osciloscópio está no modo automático e está adquirindo sinais sem Trigger.

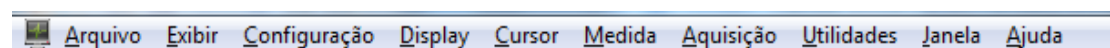
Trig'D: o osciloscópio detectou um Trigger e está adquirindo os dados pós-disparo.

STOP: o osciloscópio parou de adquirir dados de forma de onda.

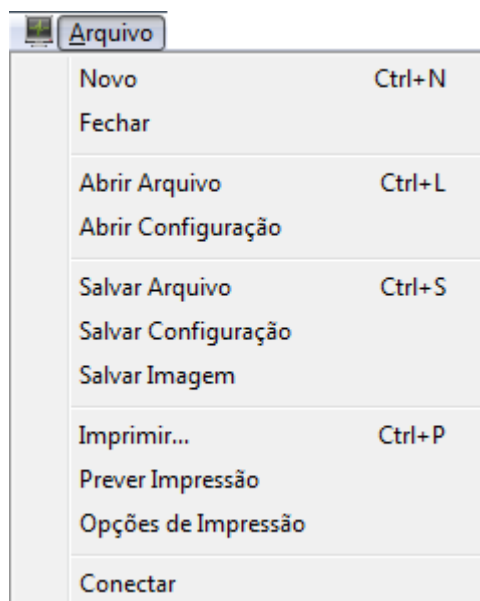
RUN: o osciloscópio está sendo executado.

2.2 Menu

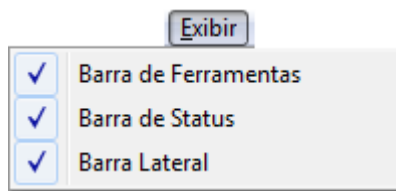
Menu Principal:



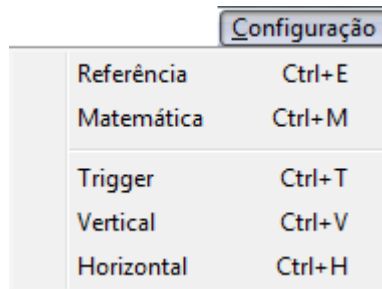
1.**Arquivo**: Carrega e Salva forma de onda e setup do instrumento



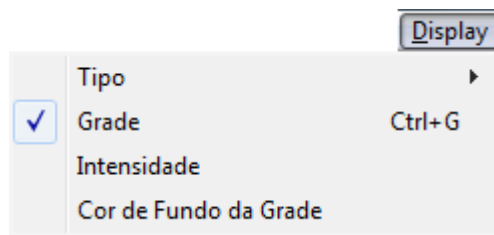
2. **Exibir:** Altera a Interface do usuário



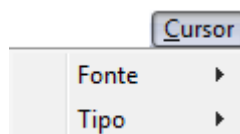
3. **Configuração:** Ajustes das configurações



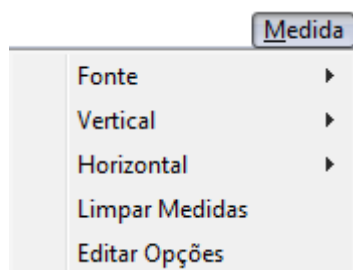
4. **Display:** Altera o modo exibição da Forma de Onda



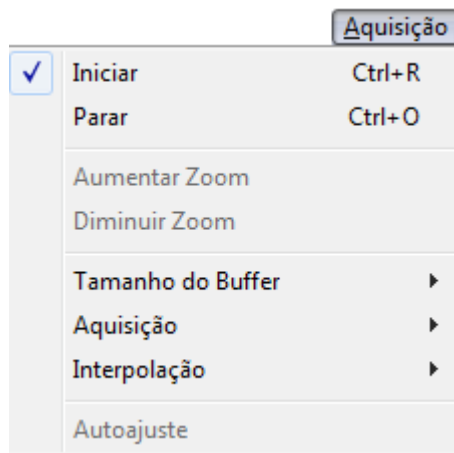
5. **Cursor:** Ajusta o tipo de medida dos Cursores



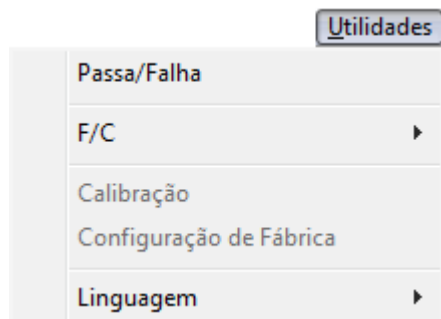
6. **Medida:** Ajusta os parâmetros de medidas



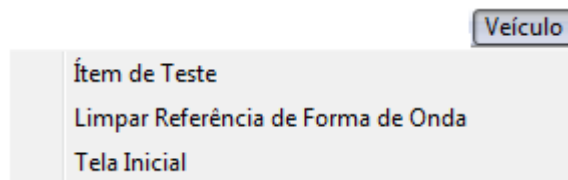
7. **Aquisição:** Inicia ,Para ou ajuste de outras opções



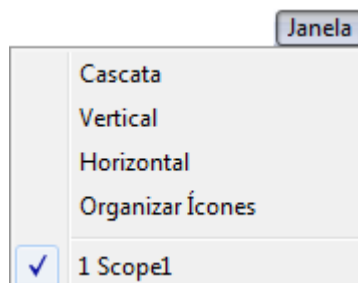
8. **Utilidades:** Ajustes de utilidades



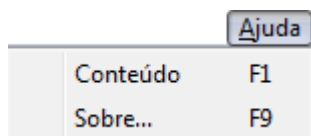
9. **Veículo:** formas de onda para auto ajuste e comparação nos testes de veículos



10. **Janela:** Ajustes das janelas de exibição



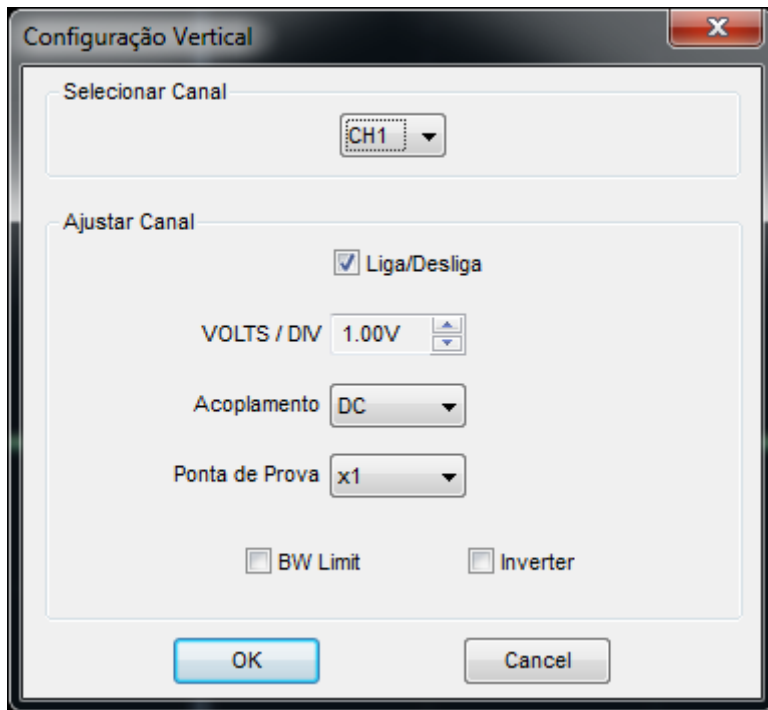
11. **Ajuda:** Arquivo de Ajuda



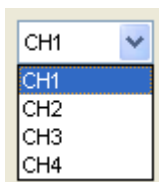
2.3 Sistema Vertical

Clique em “**Configuração->Vertical**”

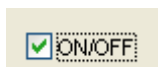
A imagem a seguir mostra a janela de configuração vertical. Nela existem as configurações dos parâmetros verticais.



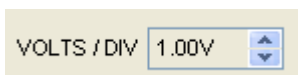
1. Selecione o Canal: é possível escolher um canal através da caixa de seleção.



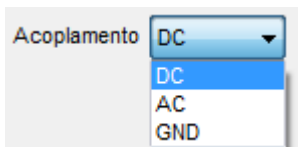
2. Habilitação: habilite/ desabilite o canal via caixa de seleção.



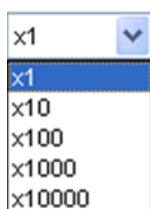
3. VOLTS/DIV: ajuste nível de volts por divisão para o canal selecionado.



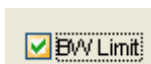
4. Acoplamento: ajuste o canal selecionado para acoplamento DC/AC.



5. Ponta de Prova: defina o fator de atenuação da ponta de prova utilizada para garantir a leitura correta na escala vertical.



6. BW Limit: rejeita componentes com frequências maiores que 20MHz.



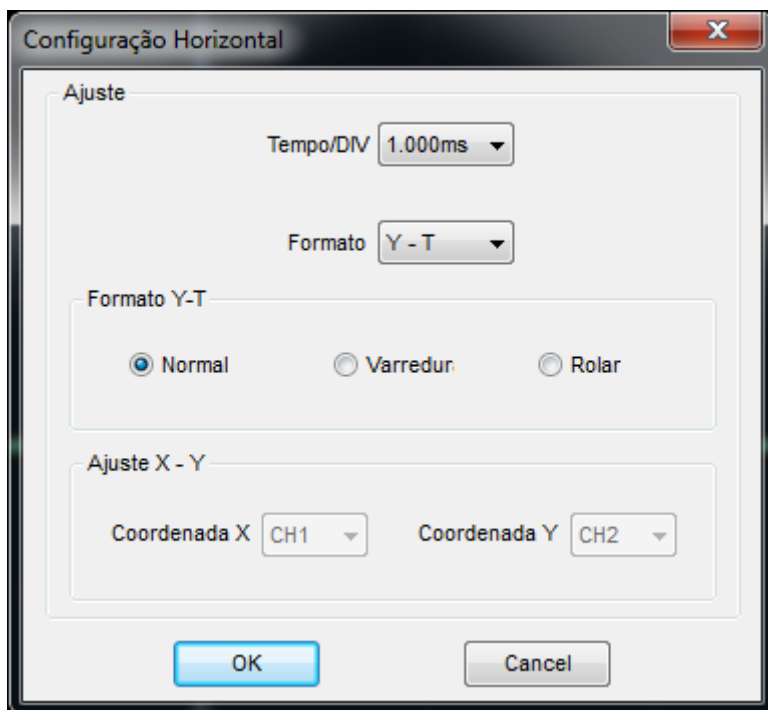
7. Invert: Inverte a forma de onda do canal selecionado.



2.4 Sistema Horizontal

Clique em “**Configuração->Horizontal**”

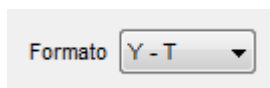
A imagem a seguir mostra a janela de configuração horizontal. Nela existem as configurações dos parâmetros horizontais.



1. **Tempo/DIV**: configuração da base de tempo



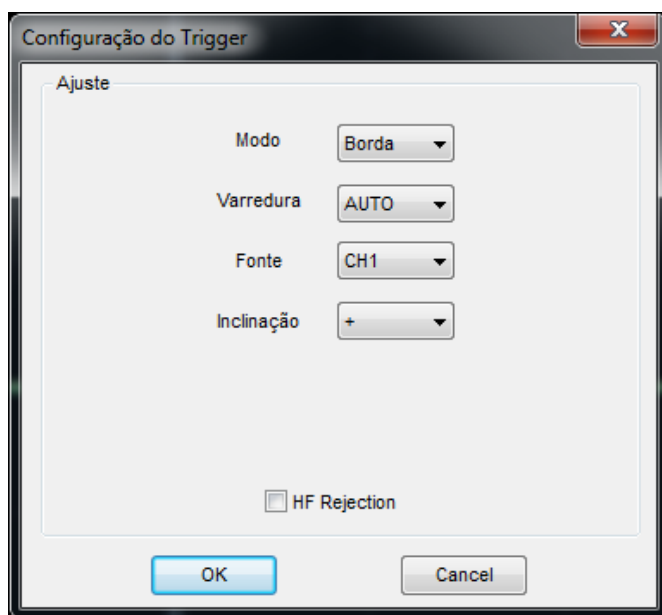
2. **Formato:** configura formato horizontal



2.5 Sistema de Trigger

Clique em “**Configuração -> Trigger**”

A figura a seguir mostra o controle do sistema Trigger.



Trigger:

1. **Trigger Modo:** define o modo de disparo
2. **Trigger Varredura:** modo de varredura de Trigger: AUTO, NORMAL ou ÚNICO
3. **Trigger Fonte:** seleciona fonte de Trigger: CH1, CH2, CH3, CH4
4. **Trigger Inclinação:** seleciona a borda de inclinação do Trigger: Positivo ou Negativo.

2.6 Conectores de Entrada



CH1/CH2/CH3/CH4: Conectores e respectivos canais de entrada.

Outras conexões:



GND.: Terminal de Referência Terra

USB PORT: Conexão Cabo USB Tipo-B.

CAL.: Saída para Compensação da Ponta de Prova.

Capítulo 3 Funções do Osciloscópio

- ◆ **Ajuste do Osciloscópio**
- ◆ **Ajuste Vertical**
- ◆ **Ajuste Horizontal**
- ◆ **Ajuste de Trigger**
- ◆ **Salvar/Carregar Arquivos**
- ◆ **Funções de Utilidades**
- ◆ **Medindo Sinais**
- ◆ **Zoom In/Out**
- ◆ **Aquisição Sinais**
- ◆ **Impressão**

3.1 Configurando o Osciloscópio

Use “AUTOAJUSTE” para exibir o sinal automaticamente.

A função de Auto Ajuste é iniciada cada vez que o botão **“AUTO”** é pressionado. Esta função obtém uma exibição estável da forma de onda. Ela ajusta automaticamente a escala vertical, a escala horizontal e as configurações de Trigger. O auto ajuste também exibe várias medidas automáticas no campo quadriculado do gráfico, dependendo do tipo de sinal.

Conecte um sinal a entrada do canal CH1:

1. Conecte um sinal ao osciloscópio como descrito acima..
2. Clique em **“Aquisição -> Autoajuste”**.

O osciloscópio irá alterar as configurações atuais para exibir este sinal.

Salvando Configuração

O Software salva a configuração atual antes que você feche o aplicativo. O osciloscópio recupera essa configuração na próxima vez que for executar o software. Você pode usar o menu **“Arquivo -> Salvar Configuração”** para salvar permanentemente várias configurações diferentes.

Carregando Configuração

O Software pode recuperar a última configuração utilizada, qualquer configuração salva ou a configuração de fábrica. Você pode usar o menu **“Arquivo -> Abrir Configuração”** para recuperar uma configuração permanentemente.

Configuração de Fábrica

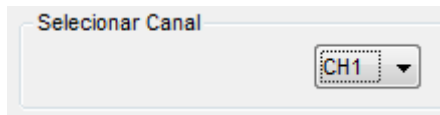
Este Software é configurado em ajuste padrão quando chega da fábrica. Esta é a configuração de fábrica. Para recuperar essa configuração, pressione o menu **“Utilidades -> Configuração de Fábrica”**.

3.2 Ajuste Vertical

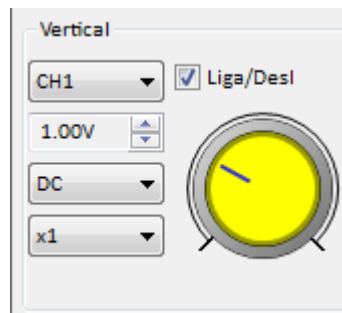
Selecionando o Canal

Clique em “**Configuração-> Vertical**” no menu.

Selecionando o canal



Painel de Controle de Canais na barra lateral



Funções Vertical

Liga/Desl: Habilita ou desabilita o canal

Volt/DIV: Selecione volts/div do canal

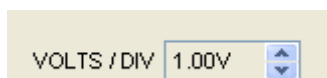
Acoplamento: Tipo de acoplamento do canal

Tipo Ponta: Selecione a atenuação da sonda plugada ao canal

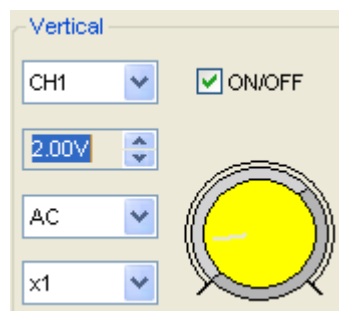
Inverter: Habilite ou desabilite a função de inversão.

Alterando Volt/DIV

Você pode clicar em “VOLTS/DIV” na janela “**Configuração-> Vertical**”



Também é possível realizar este ajuste na barra lateral, mantendo o botão esquerdo do mouse pressionado sobre o knob e movendo para mudança de valores.

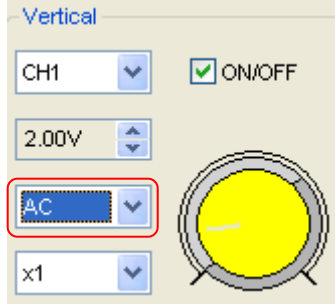


Selecionando Tipo de Acoplamento

Clique em “**Acoplamento**” na janela de “**Configuração->Vertical**”



Na barra lateral também é possível mudar o tipo de acoplamento do canal desejado.



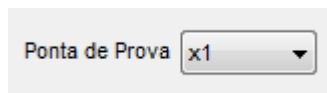
É possível selecionar acoplamento **DC**, **AC** ou **GND**. Selecionando o modo **DC** irá ignorar qualquer componente **AC** no sinal de entrada.

Ajustando a atenuação da Ponta de Prova

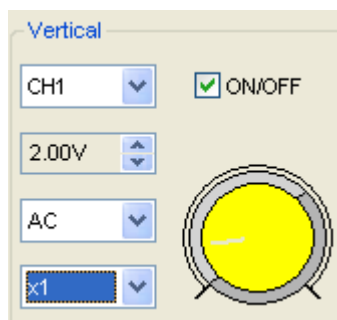
Selecione o fator de atenuação da ponta de prova. Para verificar a configuração de atenuação usada, alterne o menu da ponta de prova para corresponder ao fator de atenuação desejada.

Esta configuração permanece presente até novas alterações.

Clique em “**Ponta de Prova**” na janela de “**Configuração->Vertical**”



Ajuste de atenuação na janela lateral

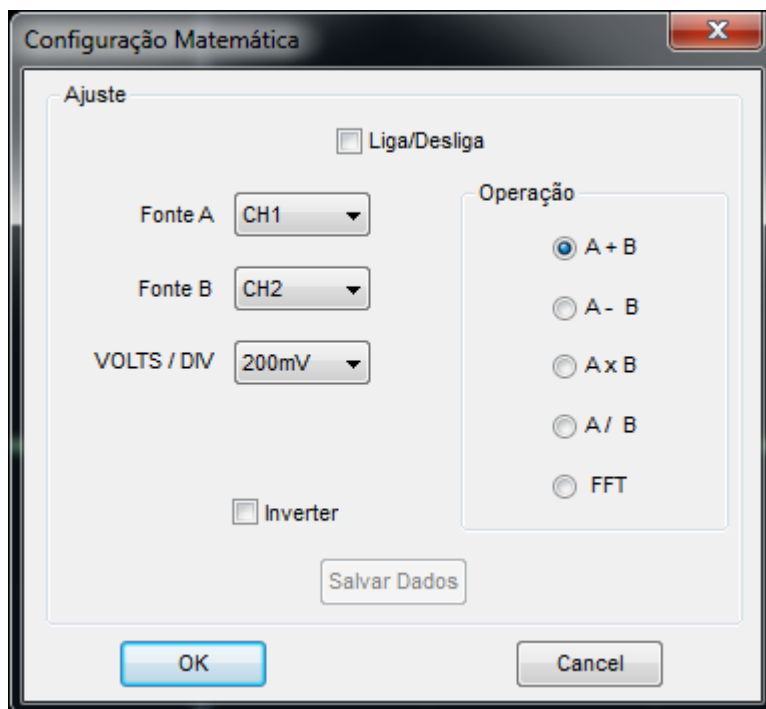


Nota: O fator de atenuação altera a escala vertical do osciloscópio para que os resultados da medida se refiram aos níveis de tensão reais na ponta de prova..

Ajuste da Função Matemática

Clique em “**Configuração-> Matemática**”

Abrirá a janela para ajustes:



Liga/Desliga: Liga ou desliga a função matemática.

Fonte A/B: Seleciona os canais para uso na função.

Operação: Selecione o tipo de função desejada.

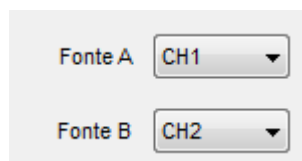
VOLTS/DIV: Ajusta a resolução do canal da função resultante.

Inverter: Liga ou desliga a inversão do canal.

As funções matemáticas incluem: Adição, Subtração, Multiplicação, Divisão e FFT (CH2)

Fonte A/B

Fonte A e Fonte B Menu



Operações

Quatro Tipos:

A + B Soma fonte A e B

A - B Subtrai fonte B de A

A x B Multiplica fonte A por B

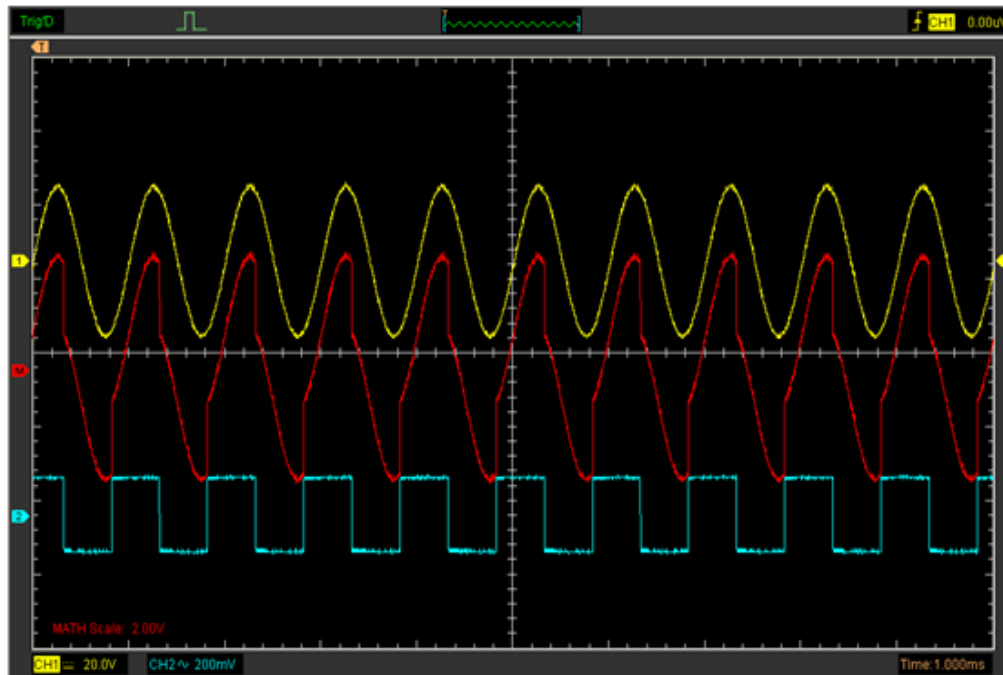
A / B Divide fonte A por B

FFT Converte um sinal no domínio do tempo em seus componentes de frequência.

Como exemplo, use a função de adição, subtração, multiplicação e FFT para operar e analisar a forma de onda.

Selecione o tipo de operação na caixa Operações. Selecione a fonte A e B. Em seguida, ajuste a escala vertical e o deslocamento para visualizar claramente o canal matemático. O resultado matemático pode ser analisado pelo cursor ou pelas medidas habilitadas.

Função Matemática Ativa



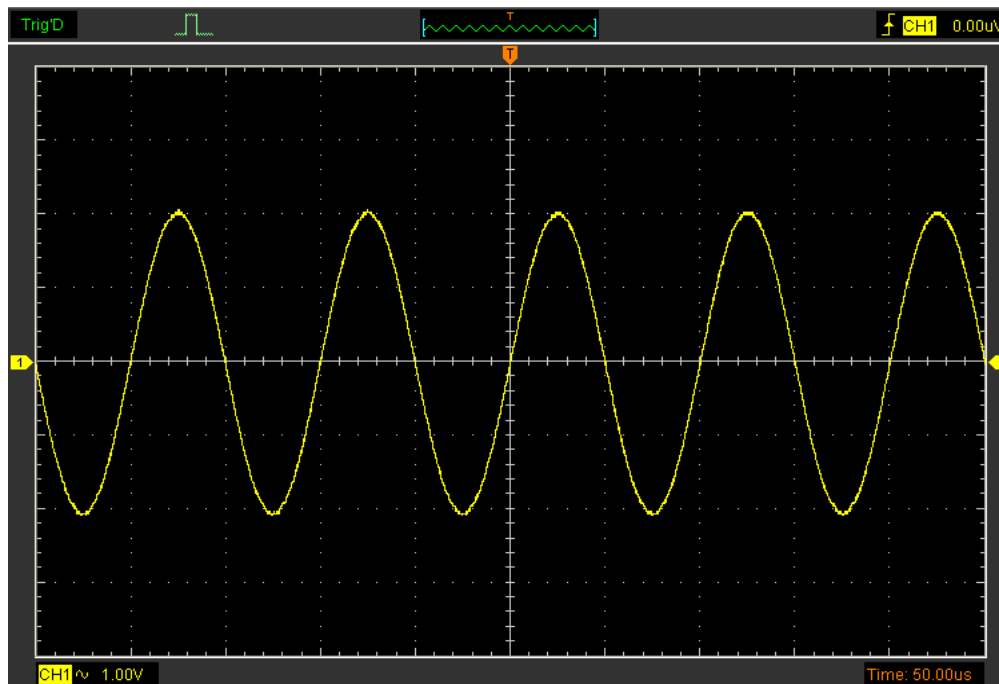
Inverter

A função de inversão transforma a forma de onda exibida em 180 graus, em relação ao nível de terra. Quando o osciloscópio é acionado no sinal invertido, o trigger também é invertido.

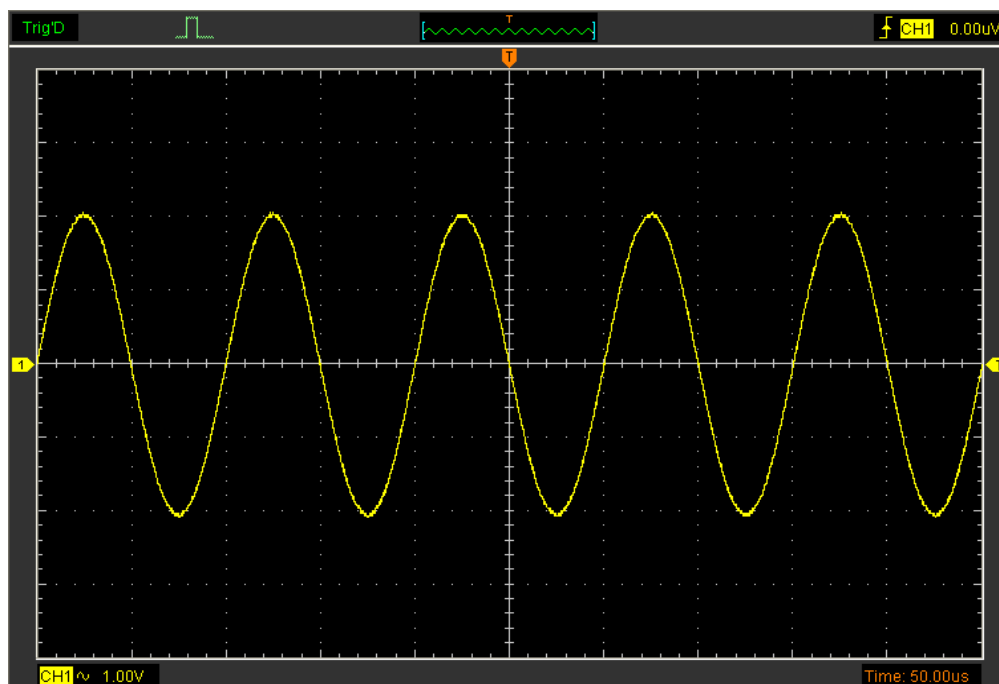
Clique em **“Inverter”** na janela Matemática.



Forma de onda antes da inversão:



Forma de onda com inversão habilitada:



Ajuste Referência

Clique em “**Configuração->Referência**” para ajustar a Referência do canal.



A Função de Referência do canal possui:

Liga/Desliga: Liga ou desliga o canal de referência.

Volt/DIV: Ajuste da resolução do canal de referência.

Tempo/DIV: Ajuste da base de tempo da referência.

Abrir: Carrega a forma de onda de referência, através do arquivo “.rfc”, armazenado no seu computador.

Salvar: Salva a forma de onda atual, como referência, com extensão “.rfc”, no computador.

Você pode alterar a escala vertical de uma forma de onda, a visualização da forma de onda se contrairá ou expandirá em relação ao nível de referência.

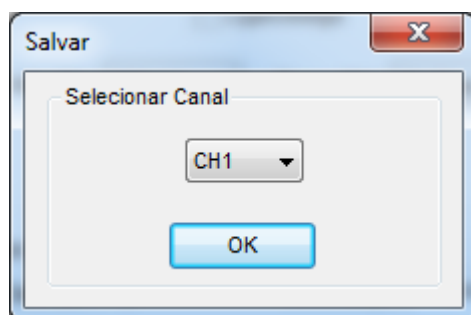
Abrir

Clique em “**Abrir**” para carregar o arquivo “*.rfc” selecionado. A janela de abertura de arquivo irá aparecer.

Salvar

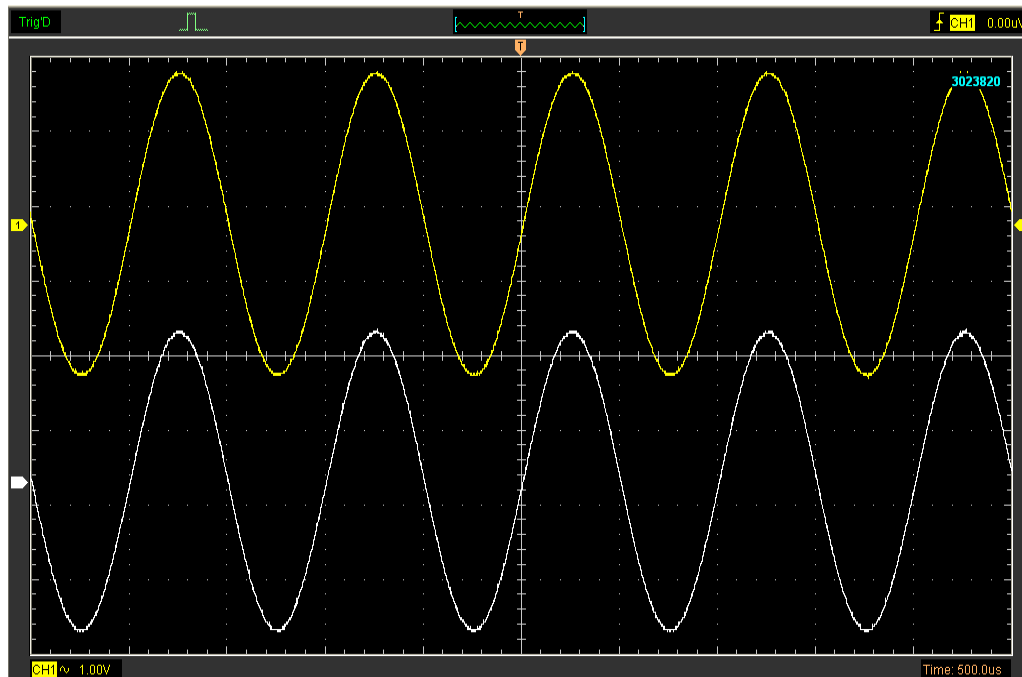
Clique em “**Salvar**” para salvar a forma de onda como referência, com extensão *.rfc .

A janela para seleção do canal de referência a ser salvo irá aparecer.



A janela para salvar o arquivo irá aparecer após clicar em ok.

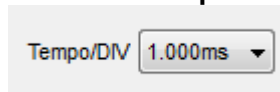
Janela da Forma de Onda de Referência:



Nota: Habilitando o canal “Referência”, a janela de abertura de arquivo irá aparecer.

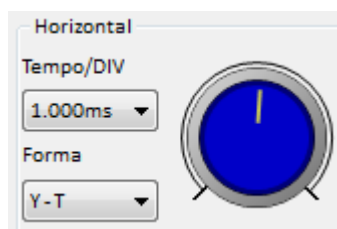
3.3 Ajuste Horizontal

Mudando Tempo/Div



Selecione o Tempo/DIV horizontal (fator de escala) para a base de tempo principal ou da janela de tempo.

Painel Horizontal



Clique sobre o knob azul para Alterar **Tempo/ Div**.

Quando a aquisição da forma de onda for interrompida "**Aquisição->Parar**", o controle Tempo/ Div expande ou comprime a forma de onda

Mudando Formato

Clique em “**Tempo/Div**” você pode definir a base de tempo na janela Configuração Horizontal.



Na opção “**Formato Y-T**” é possível definir a exibição da forma de onda em (Y-T, X-Y).

Y -T: Mostra a relação relativa entre tensão vertical e tempo horizontal.

X -Y: Exibe o valor de CH1 no eixo X e o valor de CH2 no eixo Y.

Alterando a Posição Horizontal


Clique duas vezes no botão do canal para definir o ponto de Trigger horizontal para o centro da tela.

A posição horizontal altera a posição da forma de onda exibida em relação ao ponto de acionamento.

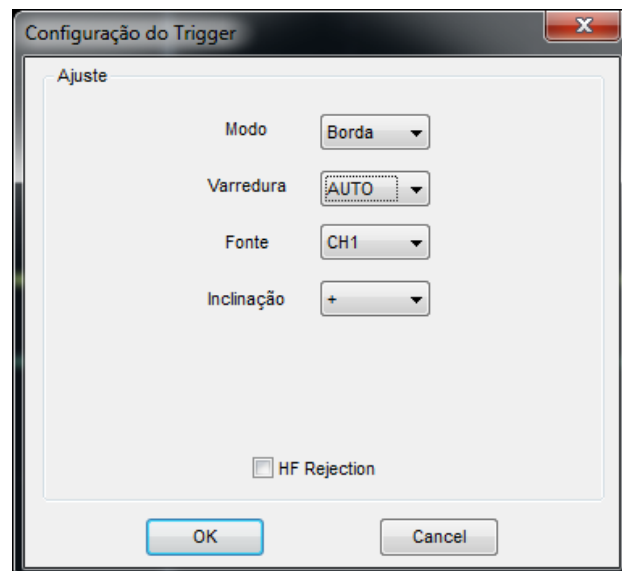
O usuário pode arrastar  na tela para alterar a posição horizontal.

3.4 Ajuste de Trigger

Clique em “**Configuração->Trigger**”, para ajustar o Trigger.

O usuário também pode clicar em  na janela de ferramentas para ajustar o Trigger.

1. Configurar o Trigger



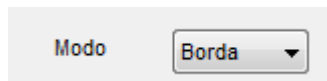
Ajuste Trigger por Borda

O Trigger determina quando o osciloscópio começa a adquirir dados e exibir uma forma de onda. Quando um Trigger é configurado corretamente, ele pode converter ondas instáveis ou telas em branco em formas de onda

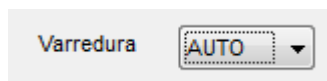
significativas. Quando o osciloscópio adquire uma forma de onda, ele coleta dados suficientes para que possa desenhá-la à esquerda do ponto de Trigger e continua com a aquisição de dados enquanto aguarda a ocorrência do disparo. Após o disparo, ele continua a adquirir dados suficientes para que possa desenhar a forma de onda à direita do ponto do Trigger detectado.

O modo **Borda** determina se o osciloscópio encontra o ponto de Trigger na borda de subida ou de descida de um sinal.

Modo: Selecione o modo de Trigger.



Varredura: Ajuste a varredura do Trigger em: **Auto**, **Normal** ou **Único**.

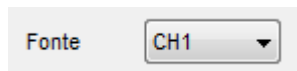


Auto: Aquisição da Forma de Onda mesmo sem ocorrer disparo.

Normal: Aquisição da Forma de Onda quando ocorre disparo.

Única: Aquisição da Forma de Onda uma única vez, quando ocorrido disparo.

Fonte: É possível usar as opções da fonte de Trigger para selecionar o sinal que o osciloscópio usa como referência de disparo. A fonte pode ser qualquer sinal conectado a um dos canais BNC de entrada.



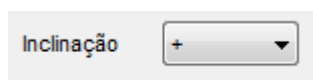
CH1: Selecione CH1 como sinal de disparo

CH2: Selecione CH2 como sinal de disparo

CH3: Selecione CH3 como sinal de disparo

CH4: Selecione CH4 como sinal de disparo

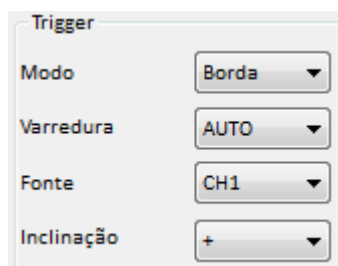
Inclinação: Ajuste a inclinação em **Subida (+)** ou **Descida (-)**.



+ : Trigger na borda de subida

- : Trigger na borda de descida

O usuário também pode alterar a configuração do Trigger na barra lateral.



Ajuste Trigger por Pulso

Este método de disparo ocorre de acordo com a largura do pulso. Os sinais fora de padrão podem ser detectados através da configuração da largura de pulso.

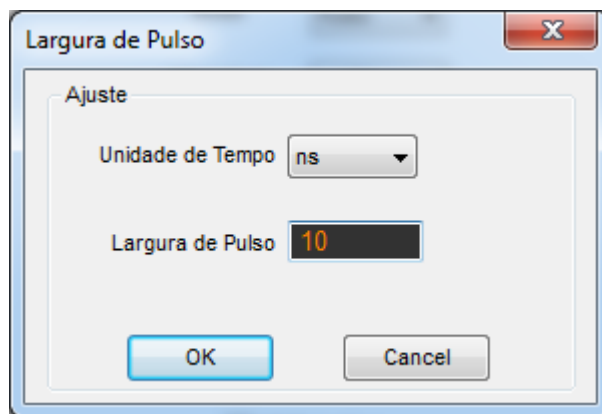
Modo: Modo Pulso

Varredura: Varredura AUTO

Fonte: Fonte CH1

Polaridade: Largura de - Menos

Largura Pulso: A largura de pulso pode ser ajustada entre 10ns~10s. Quando a condição for atendida, o Trigger irá acionar a aquisição da forma de onda.



Também é possível mudar os parâmetros na barra lateral.

Trigger

Modo Pulso

Varredura AUTO

Fonte CH1

Polaridade do Puls +

Condição da Lar Menos

Largura de Pul 10.0ns

Quando o Trigger alternado está ativo, as fontes de disparo vêm de dois canais verticais. Este modo pode ser usado para observar dois sinais não relacionados. Você pode escolher dois modos de disparo diferentes para os quatro canais verticais.

Opções	Ajustes	Comentários
Pulso		Neste modo, o Trigger ocorre em pulsos que atendem à condição de disparo (definidos pelas opções Fonte, Inclinação e Ajuste Largura Pulso).
Varredura	Auto, Normal, Único	Auto: Aquisição mesmo sem ocorrer disparo. Normal: Aquisição quando ocorre disparo. Única: Aquisição uma única vez, quando ocorrido disparo.
Fonte	CH1 CH2 CH3 CH4	Selecione a fonte de entrada para sinal de Trigger.
Tipo Pulso	+Less, +Equal, +More -Less -Equal -More	+Menos: +Largura de pulso menor que valor ajustado. +Igual: +Largura de pulso igual ao valor ajustado. +Mais: +Largura de pulso maior que valor ajustado. -Menos: -Largura de pulso menor que valor ajustado. -Igual: - Largura de pulso igual ao valor ajustado. -Mais: - Largura de pulso maior que valor ajustado.
Largura Pulso		Define a largura de pulso, incluindo unidade de tempo e valor da largura.

Trigger por Vídeo:

Modo: Selecione o modo de Trigger

Modo Vídeo ▼

Varredura:

Varredura AUTO ▼

Fonte: Ajuste para os canais **CH1,CH2,CH3,CH4**.

Fonte CH1 ▼

Sincronismo:

Sincronizar Triggs Todas as ▼

Padrão Vídeo:

Padrão PAL/SEC ▼

Opções	Ajustes	Comentários
Vídeo		Neste modo, um sinal de vídeo padrão NTSC, PAL ou SECAM será acionado. O acoplamento do Trigger está pré-definido para CA.
Varredura	Auto, Normal Única	Auto: Aquisição mesmo sem ocorrer disparo. Normal: Aquisição quando ocorre disparo. Única: Aquisição uma única vez, quando ocorrido disparo.
Fonte	CH1 CH2 CH3 CH4	Selecione a fonte de entrada para sinal de Trigger.
Sincronismo	All Lines Line Number Odd Field Even Field All Fields	Escolha uma sincronização de vídeo adequada. Ao selecionar "Número de linhas" na opção Sinc, você pode especificar a quantidade de linhas em uma nova caixa de opções.
Padrão	NTSC PAL/SECAM	Escolha o padrão de vídeo para sincronização e contagem de números de linha.

Ajuste Modo Alternado

Modo: Selecione o modo de Trigger.

Modo ALT ▼

Canal Trigger: Ajuste o canal para o sinal de disparo: **CH1,CH2,CH3,CH4**.

Trigger Canal CH1 ▼

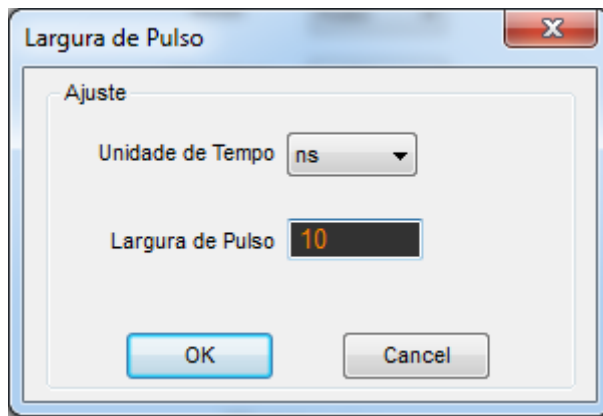
Tipo Trigger Ajuste o Tipo de Trigger em: **Edge** ou **Pulse**.

Trigger Tipo Pulse ▼

Condição de Pulso: Ajuste a condição de pulso com as seguintes caracter.

- +Mais:** +Largura de pulso maior que valor ajustado.
- +Menos:** +Largura de pulso menor que valor ajustado.
- +Igual:** + Largura de pulso igual ao valor ajustado.
- Mais:** - Largura de pulso maior que valor ajustado
- Menos:** -Largura de pulso menor que valor ajustado.
- Igual:** - Largura de pulso igual ao valor ajustado.

Largura Pulso: O intervalo de ajuste de largura de pulso é 10ns ~ 10s. Quando a condição é atendida, ela acionará a aquisição da forma de onda.

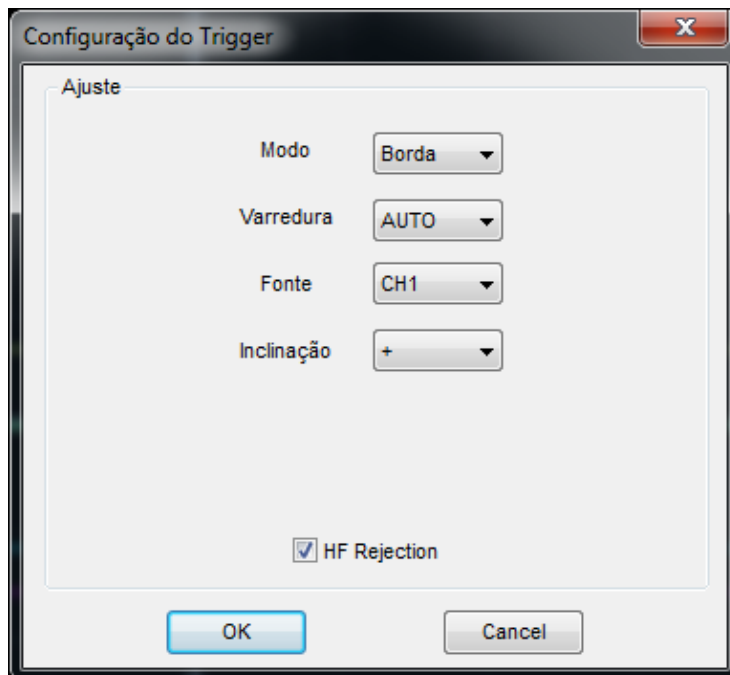


Também é possível mudar os parâmetros na barra lateral.



Rejeição de Alta Frequências

Selecione “HF Rejection” na janela de “Configuração de Trigger”

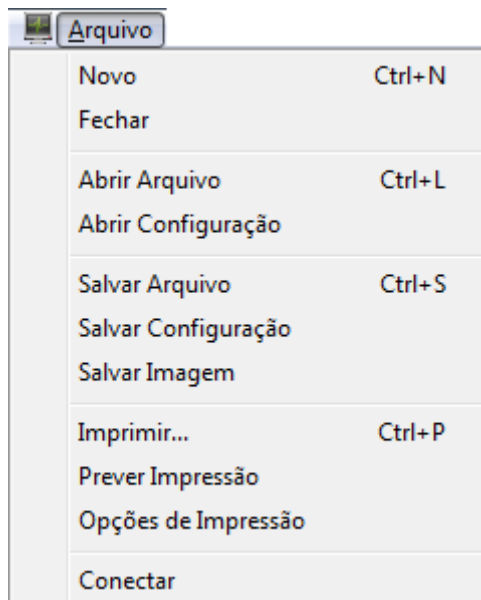


O usuário pode ativar a "Rejeição de HF" para eliminar as frequências mais altas no sinal de Trigger (acima de 20MHz)

3.5 Salvar/Abrir Arquivos

Salvar

Clique em **“Arquivo”** no menu principal para salvar: forma de onda, configurações e telas.



1. Salvar Arquivo

Salve a forma de onda como um arquivo de dados

2. Salvar Configuração

Salve as configurações atuais do osciloscópio em um arquivo

3. Salvar Imagem

Salve a imagem da tela em um arquivo do tipo .bmp ou .jpg

Abrir

Clique em **“Arquivos”** no menu principal para carregar um arquivo salvo de configuração ou de forma de onda.

1. Abrir Arquivo

Abra a forma de onda salva como arquivo anteriormente

2. Abrir Configuração

Abra as configurações do instrumento salvas anteriormente

3.6 Utilidades

3.6.1 Gravação

A figura a seguir mostra a interface de gravação. A caixa de diálogo de registro é mostrada no canto inferior direito da tela.

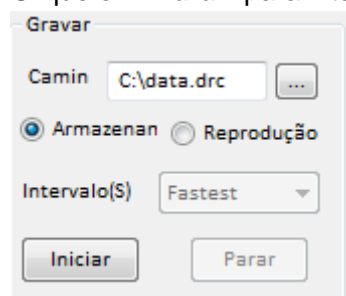


Esta função pode gravar a forma de onda dos canais CH1, CH2, CH3, CH4.

Armazenamento: Grave a forma de onda e salve-a como arquivo “.drc”.

Botão "**Iniciar**": Clique neste botão para começar a reproduzir ou gravar a forma de onda. Depois de começar a gravar formas de onda, esta janela desaparecerá.

Clique em "**Parar**" para interromper a gravação de formas de onda.



Informação Tela:

REC: Gravando dados.

PLAY: Reproduzindo dados salvos.

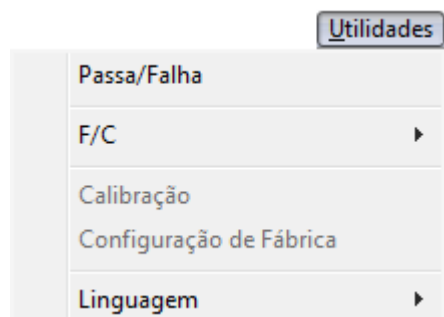
data.0.drc: é o nome padrão para arquivo de gravação.

O tamanho máximo deste arquivo é de cerca de 1GB. Ao ultrapassar este espaço, será criado um novo arquivo chamado data.1.drc, e assim por diante.

Ao selecionar a reprodução, ele irá reproduzir os dados do primeiro arquivo (data.0.drc) para o último.

3.6.2 Função Passa/Falha

Clique em “**Utilidades->Passa/Falha**” no menu do usuário

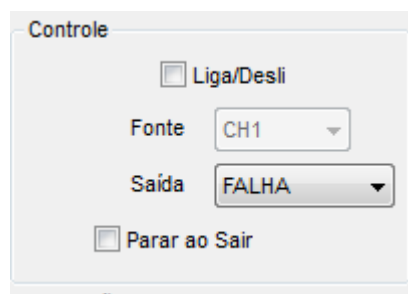


A janela da função **Passa/Falha** irá abrir:

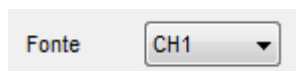


Esta função monitora as alterações de sinais de um padrão de aprovação ou reprovação, comparando o sinal de entrada com uma máscara pré-criada.

Ajuste do Controle



Fonte: Selecione o canal para teste **Passa/Falha**



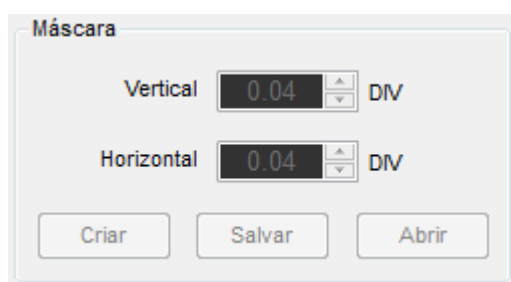
Saída: Selecione a condição para a saída



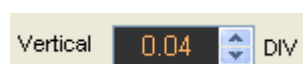
Parar com saída habilitada : se for selecionado, o teste será interrompido na saída.



Ajuste de Máscara



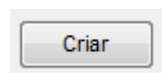
Vertical: Ajuste limite vertical



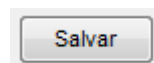
Horizontal: Ajuste limite horizontal



“Criar” Clique neste botão para criar Passa/Falha área de acordo com a máscara



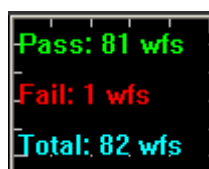
“Salvar” Clique neste botão para salvar configurações em um arquivo



“Abrir” Clique neste botão para abrir um arquivo de configuração salvo



Informação na Tela

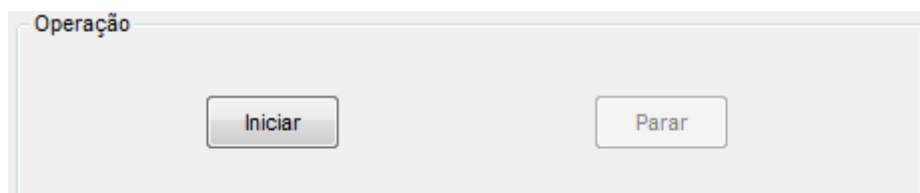


Falha: mostra o número de forma de onda com falha

Passa: mostra o número de forma de onda ok

Total: mostra o número total de formas de onda

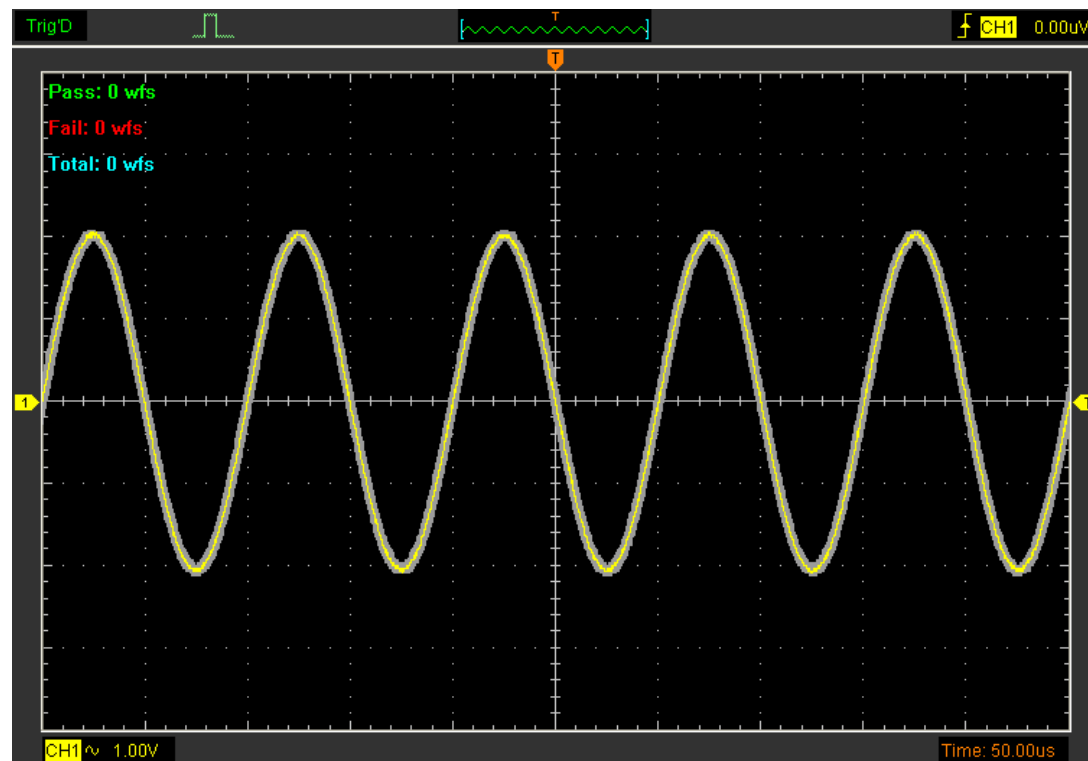
Operação



Clique no botão **“Iniciar”** para iniciar o teste.

Clique no botão **“Parar”** para interromper o teste.

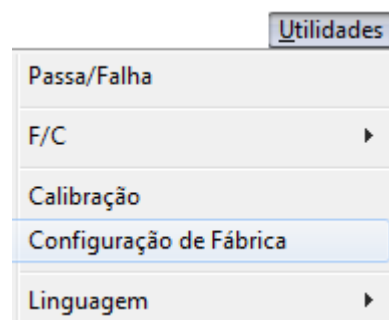
A exibição da função Passa/Falha.



NOTA: Esta função não está disponível no modo X-Y.

3.6.3 Configuração de Fábrica

Clique em “**Configuração de Fábrica**” para carregar a configuração de fábrica



Quando você clica na configuração de fábrica no menu Utilidades, o osciloscópio exibe somente CH1 e CH2 e remove todas as outras formas de onda.

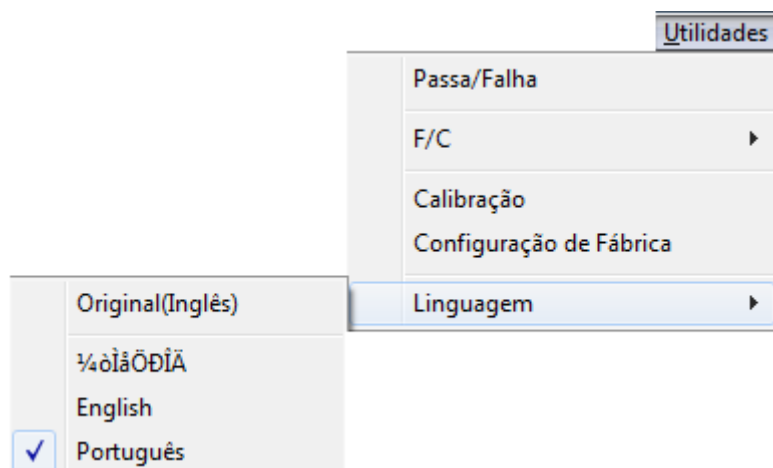
O osciloscópio é configurado em modo padrão quando é enviado da fábrica e pode ser chamado a qualquer momento pelo usuário.

A função de configuração de fábrica não redefine as seguintes configurações:

- Opção de Idioma
- Data e Hora

3.6.4 Linguagem

Clique em “**Utilidades->Linguagem**” no menu de usuário

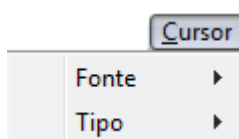


O idioma Default é o Inglês.

3.7 Medindo Sinais

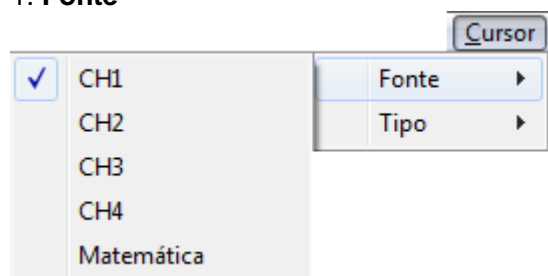
3.7.1 Cursores

Clique em “**Cursor**” no menu principal.



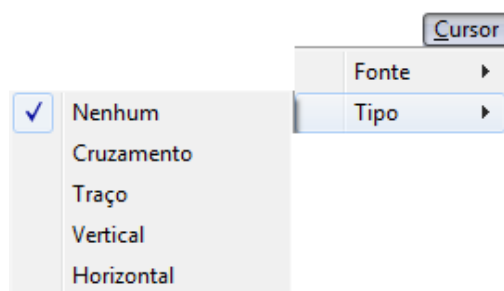
Este método permite que você faça medições movendo os cursores

1. Fonte



O usuário pode definir como fonte as opções CH1, CH2, CH3, CH4 e MATH. Quando você usar os cursores, certifique-se de ajustar a fonte para a forma de onda no display que você quer medir

2. Tipo

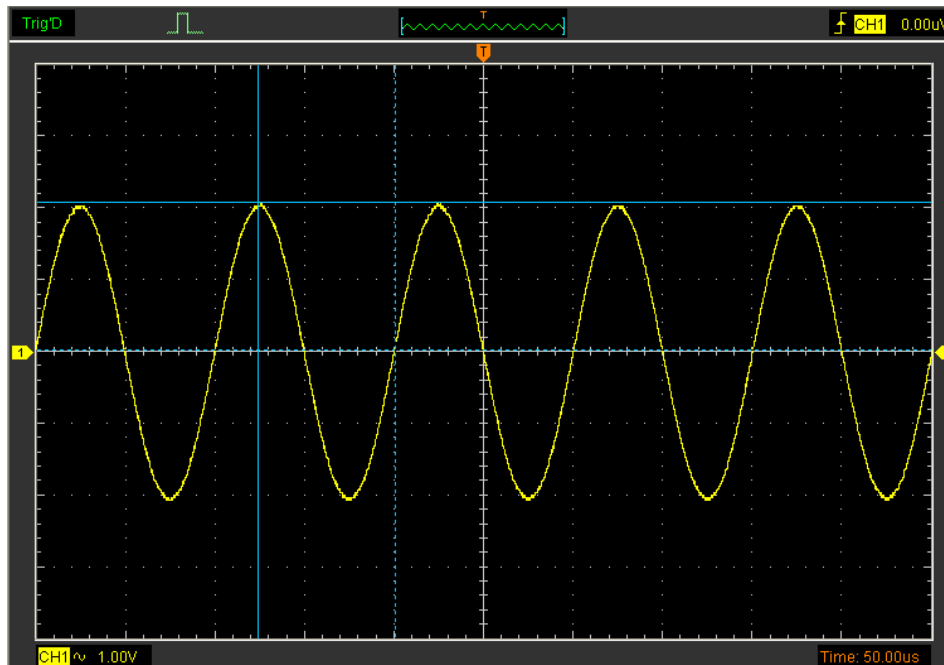


Existem quatro tipos de modos de cursores: **Cruzamento**, **Traço**, **Vertical** e **Horizontal**

1) Cruzamento

Neste modo os cursores aparecem como linhas cruzadas no visor e medem parâmetros verticais e horizontais.

Janela de cursor cruzado:



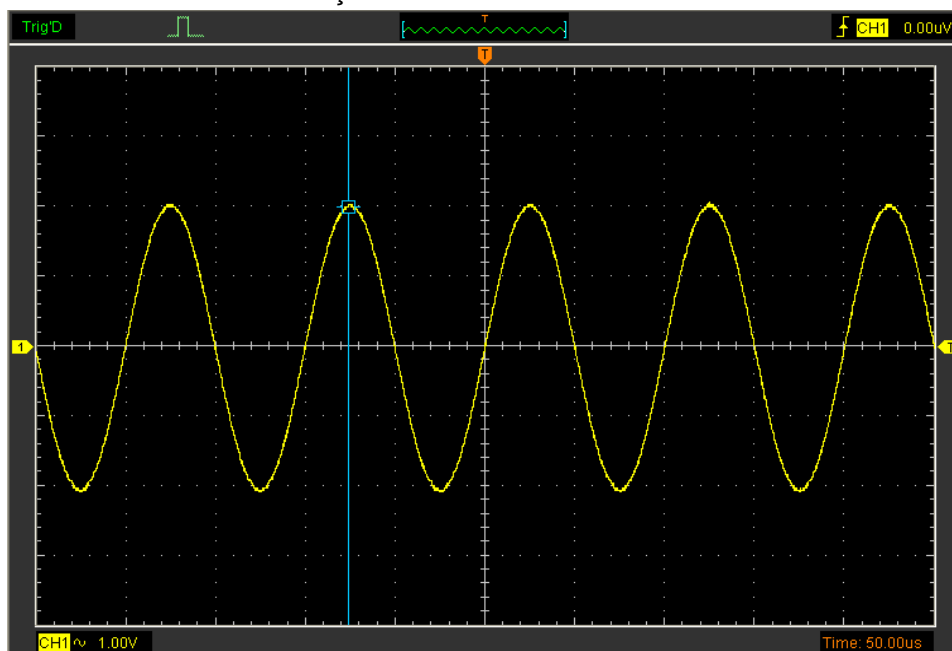
Barra de Status com medidas resultantes dos cursores cruzados

Freq: 1.032KHz	Time: 969uS	Volt: 508mV
----------------	-------------	-------------

2) Traço

Os cursores em modo Traço aparecem como linhas verticais no visor e medem a amplitude da forma de onda no ponto de cruzamento com o cursor.

Janela de cursor modo traço:



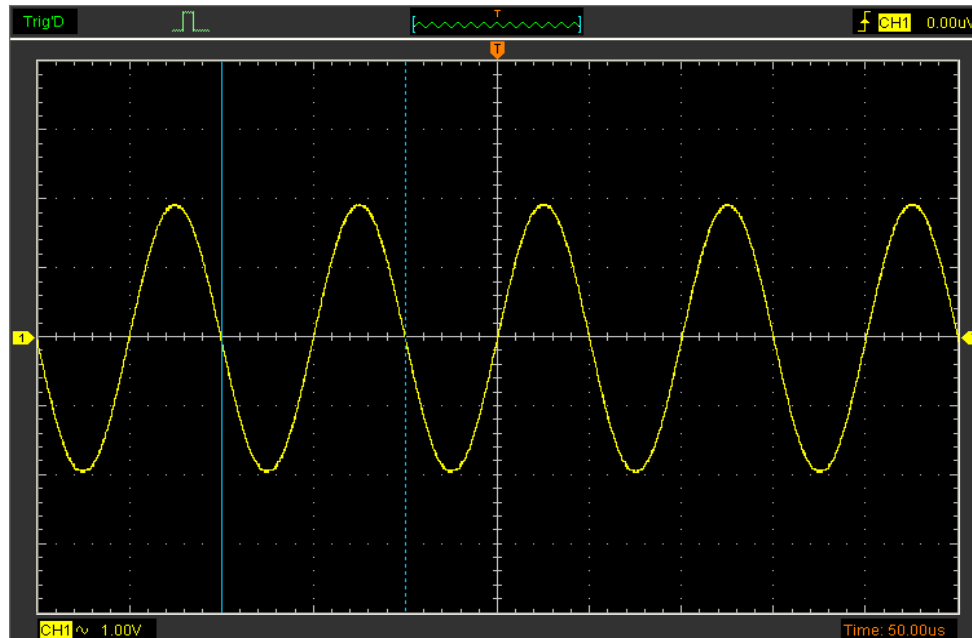
Barra de Status com medidas resultantes do cursor em traço

Volt: -1.95V

3) Vertical

Os cursores verticais aparecem como linhas verticais na tela e medem os parâmetros verticais.

Janela de cursor modo vertical:



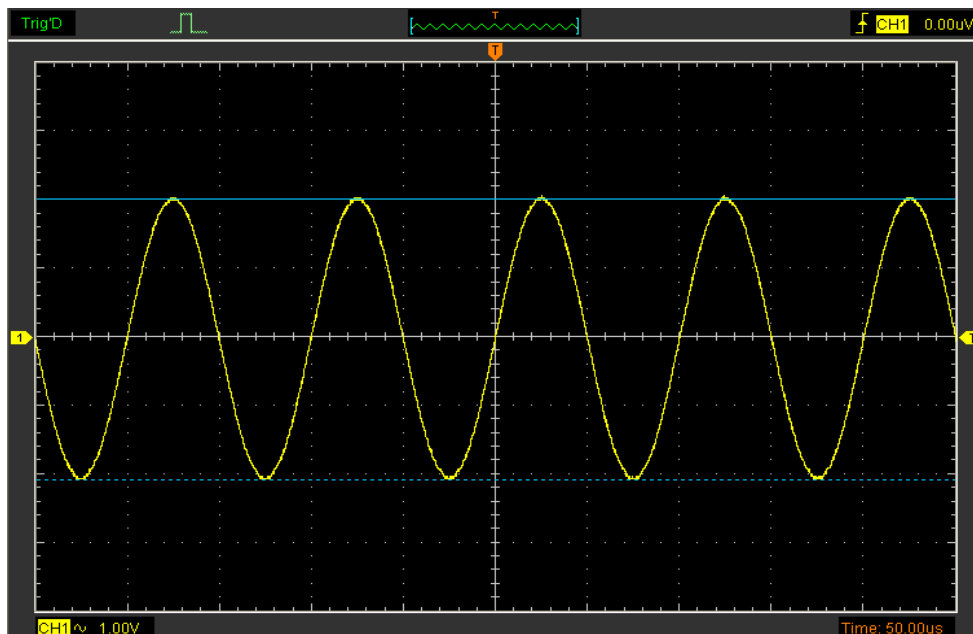
Barra de Status com medidas resultantes do cursor vertical

Freq: 820.1Hz Time: 1.22mS

4)Horizontal

Os cursores horizontais aparecem como linhas verticais na tela e medem os parâmetros horizontais.

Janela de cursor modo horizontal:



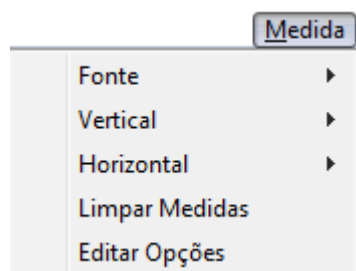
Barra de Status com medidas resultantes do cursor horizontal

Volt: -3.01V

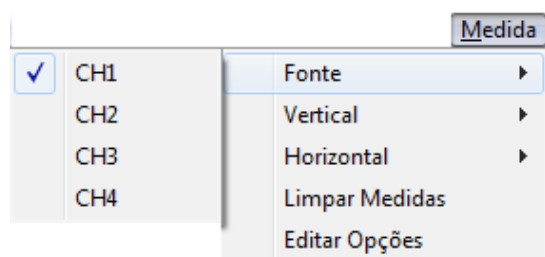
3.7.2 Menu Medida

Clique em “**Medida**” no menu principal.

O osciloscópio fornece 20 medidas automáticas (12 medidas de tensão e 8 de tempo).

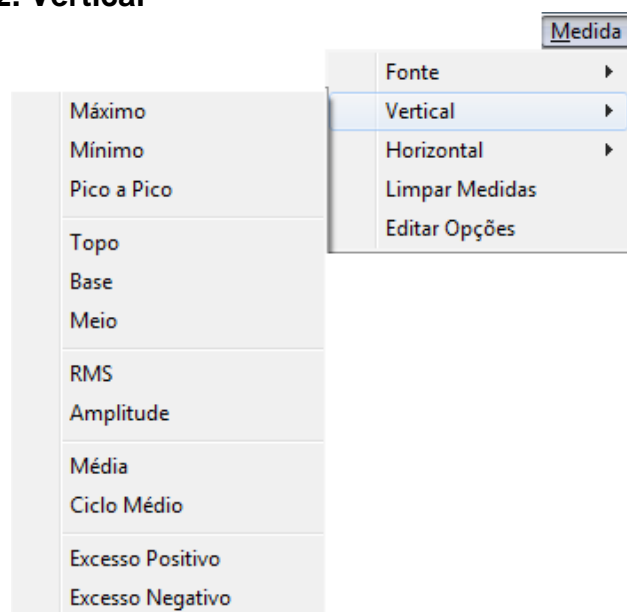


1.Fonte



Selecione qual o canal será a fonte de referência para as medidas.

2. Vertical



Máximo: nível máximo absoluto de Tensão, medido em toda a forma de onda;

Mínimo: nível mínimo absoluto de Tensão, medido em toda a forma de onda;

Pico a Pico: pico a pico = Max –Min, medido em toda a forma de onda;

Topo: nível máximo estatístico de Tensão, medido em toda a forma de onda;

Base: nível mínimo estatístico de Tensão, medido em toda a forma de onda;

Meio: nível de tensão de 50% da base ao topo;

RMS: raiz quadrada média da Tensão em toda a forma de onda;

Amplitude: $Amp = Base - Top$, medido em toda a forma de onda;

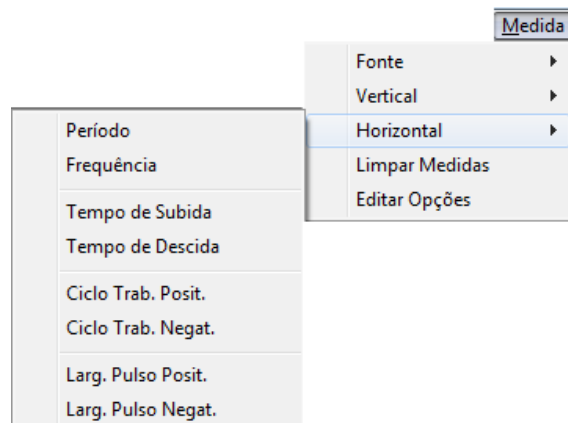
Médio: média aritmética sobre toda a forma de onda;

Ciclo Médio: média aritmética sobre o primeiro ciclo da forma de onda;

Excesso Positivo: $Overshoot\ Positivo = (Max - Top) / Amp \times 100\%$, é medido ao longo de toda a forma de onda;

Excesso Negativo: $Overshoot\ Negativo = (Base - Min) / Amp \times 100\%$, é medido ao longo de toda a forma de onda.

3.Horizontal



Período: Tempo para o primeiro ciclo de sinal ser concluído na forma de onda;

Frequência: Recíproco do período do primeiro ciclo para concluir na forma de onda;

Tempo Subida: tempo gasto do limite inferior para o limite superior;

Tempo Descida: tempo gasto do limite superior para o limite inferior;

Ciclo Trabalho Posit.: $Ciclo\ de\ Trabalho\ Positivo = (Largura\ de\ Pulso\ Positivo) / Período \times 100\%$, medido do primeiro ciclo da forma de onda;

Ciclo Trabalho Negat.: $Ciclo\ de\ Trabalho\ Negativo = (Largura\ de\ Pulso\ Negativo) / Período \times 100\%$, Medido da primeira forma de onda;

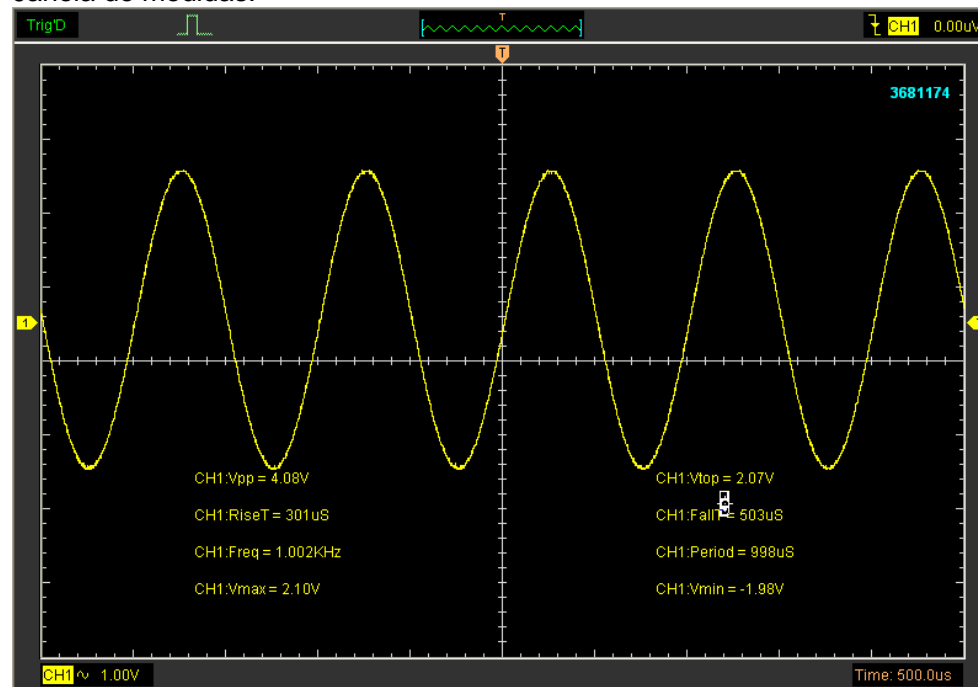
Largura Pulso Posit.: medido do primeiro pulso positivo na forma de onda. O tempo entre os pontos de amplitude de 50%;

Largura Pulso Negat.: medido do primeiro pulso negativo na forma de onda. O tempo entre os pontos de amplitude de 50%

4. Limpando Medidas

Limpe todas as medidas da tela.

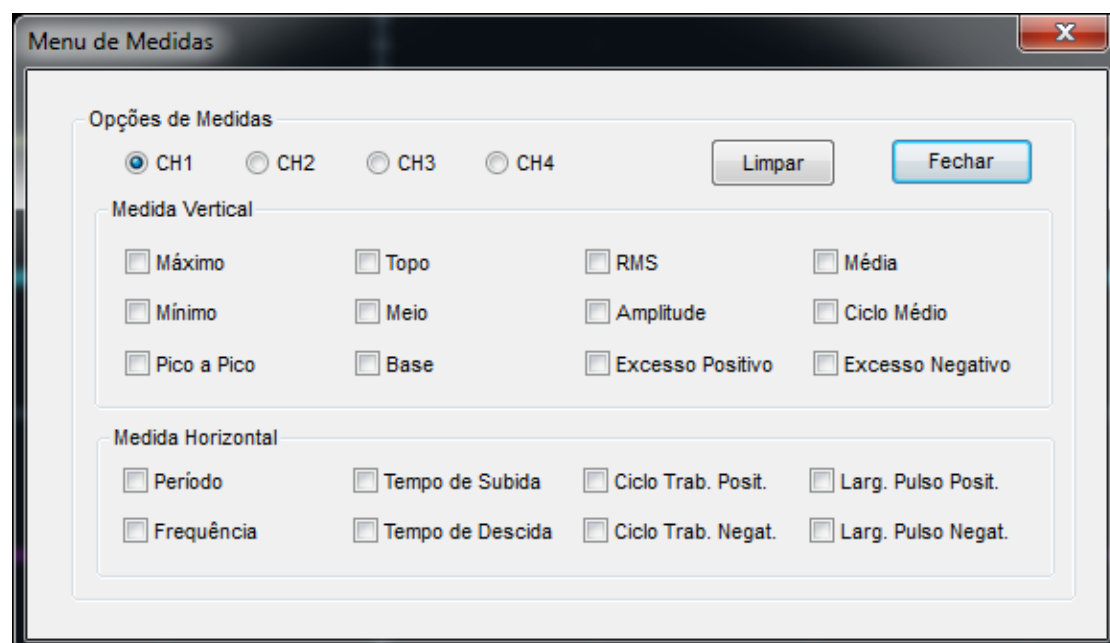
Janela de medidas:



Nota: Os resultados das medidas automáticas serão exibidos na parte inferior da tela, no máximo de 8 resultados podem ser exibidos ao mesmo tempo. Quando não há espaço, o próximo novo resultado de medição fará com que os resultados anteriores se movam para a esquerda, para fora da tela.

5. Editando Medidas

Clique em “**Medidas->Editar Opções**”.



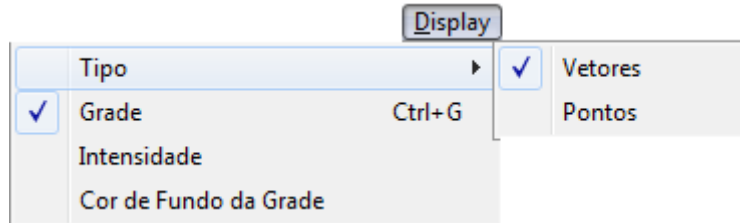
É possível selecionar no máximo 8 opções de medidas.

3.8 Display

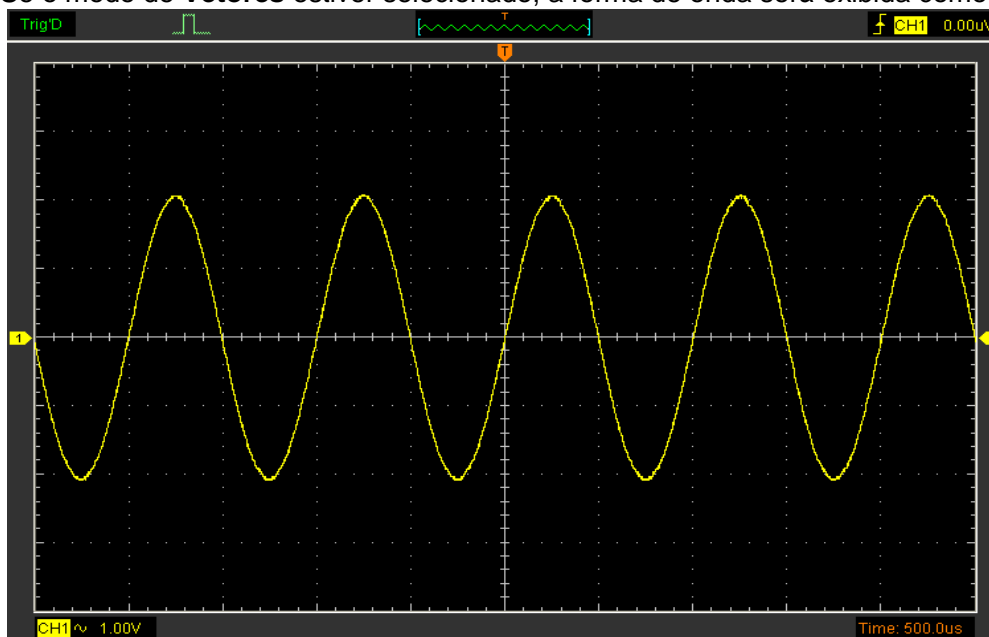
3.8.1 Tipo Tela

Clique em “**Display->Tipo**” no menu.

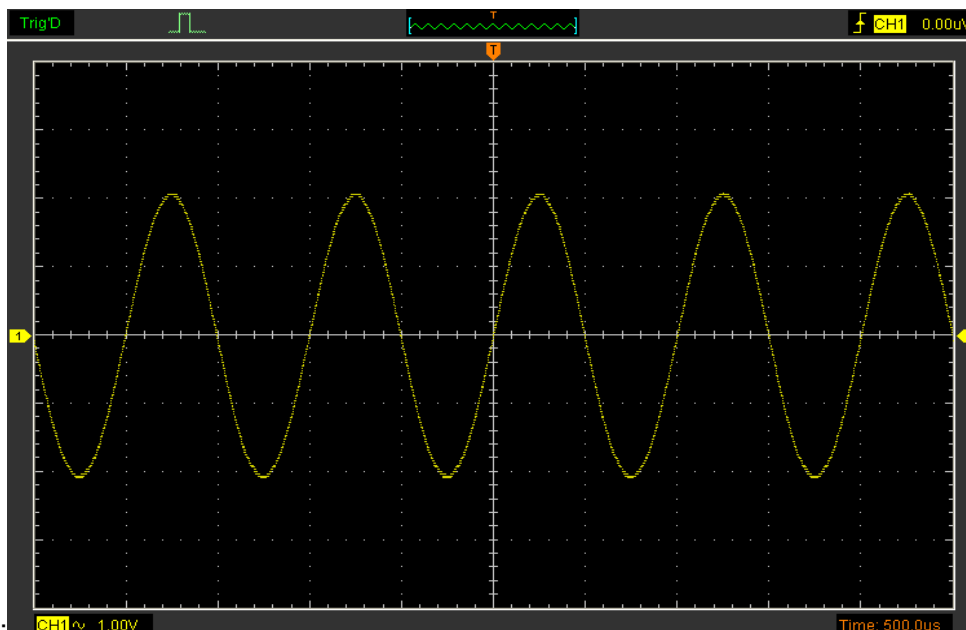
A figura a seguir mostra a configuração dos parâmetros.



Se o modo de **Vetores** estiver selecionado, a forma de onda será exibida como na figura:

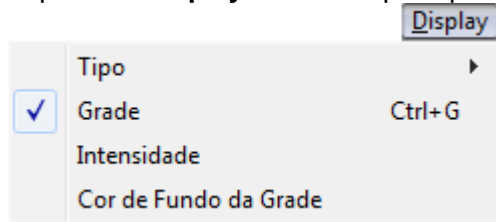


Se o modo de **Pontos** estiver selecionado, a forma de onda será exibida como na figura:

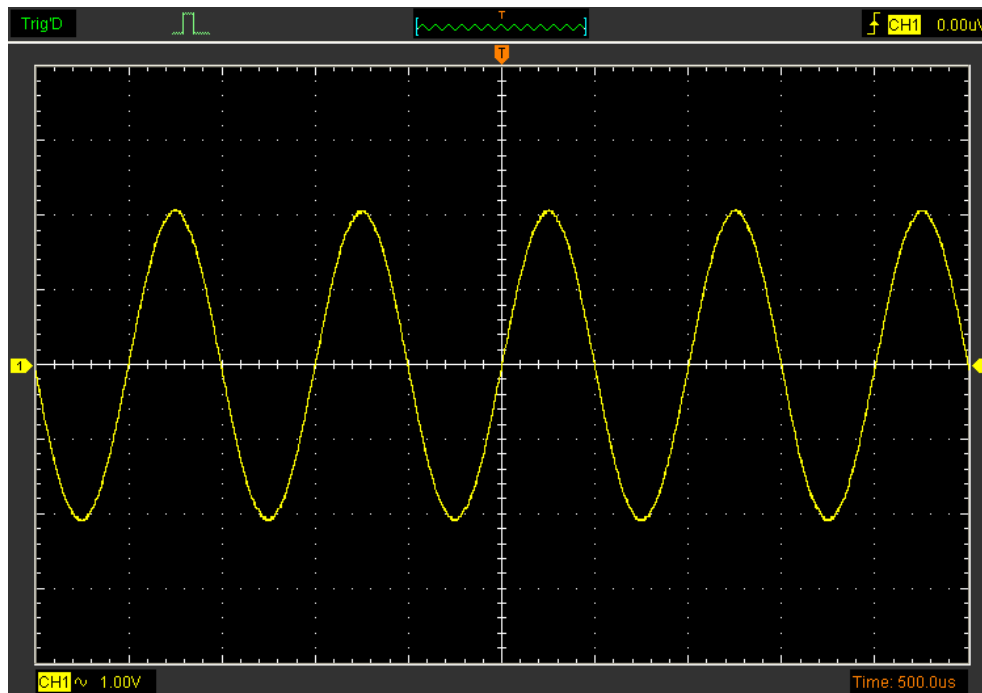


3.8.2 Grade do Display

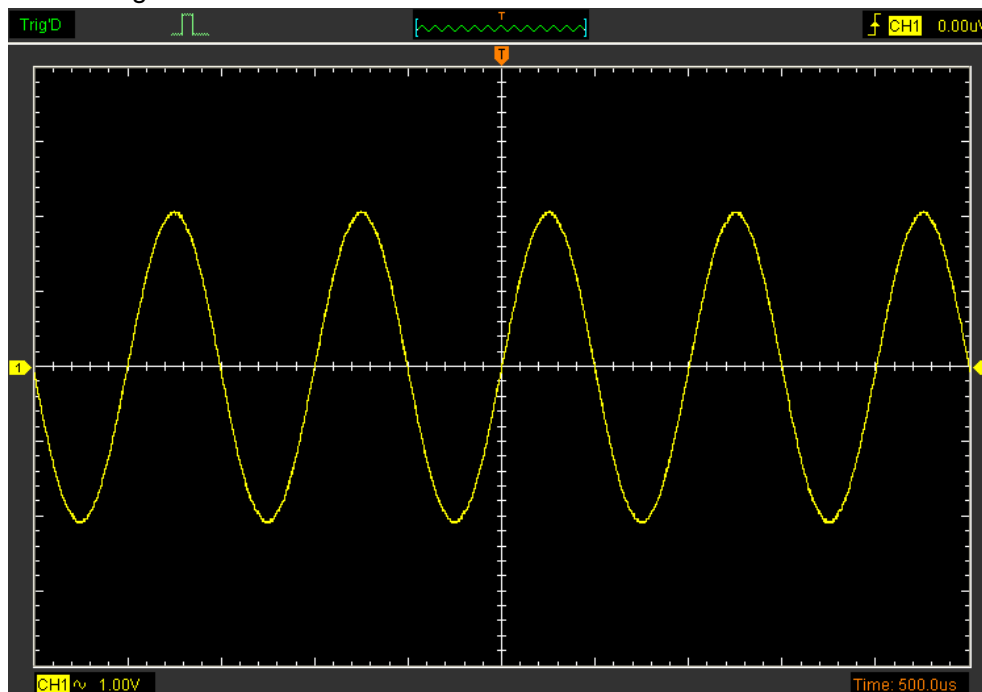
Clique em “**Display**” no menu principal



Grades na tela:



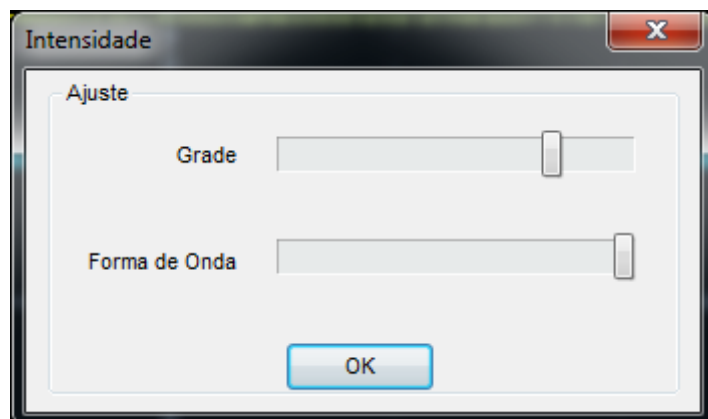
Tela sem grades:



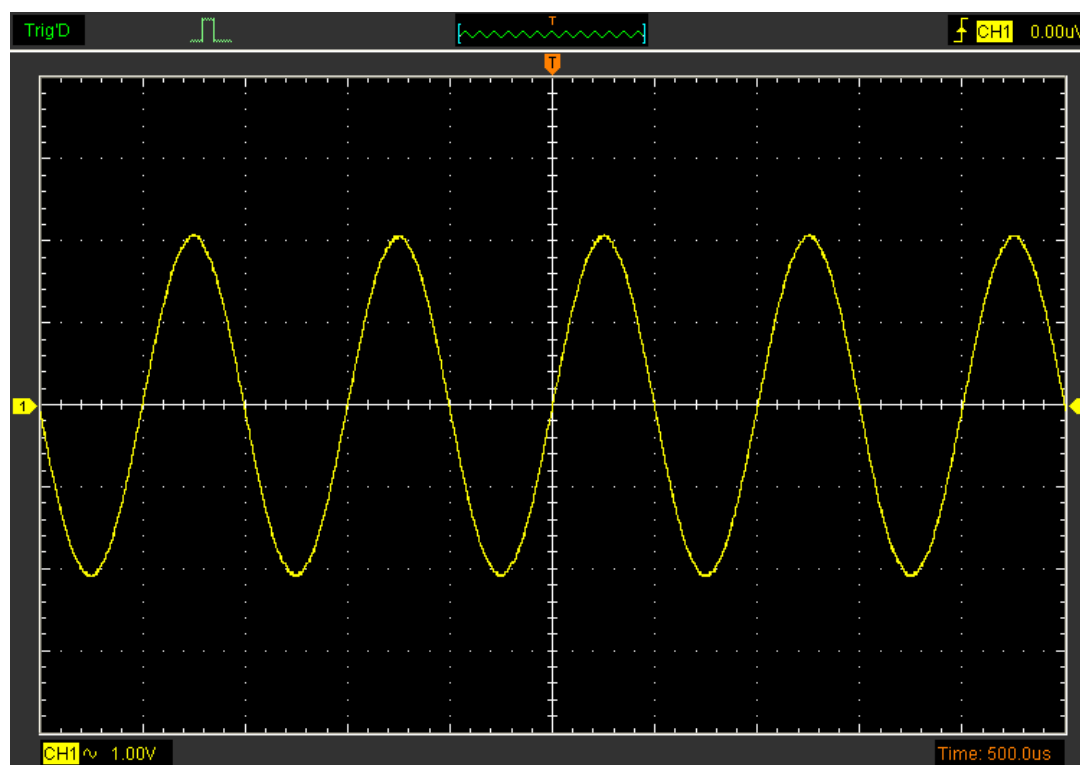
3.8.3 Intensidade

Clique em “**Display->Intensidade**” no menu principal.

A figura a seguir mostra a opção de ajustes do parâmetros de imagem.



Você pode alterar a intensidade da cor da grade e da forma de onda nesta caixa de diálogo.



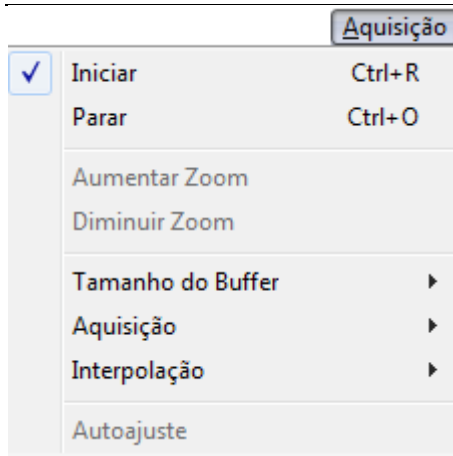
3.9 Zoom In/Out

O software irá parar de atualizar a forma de onda quando o usuário clicar no botão “**Parar**”.

O usuário pode alterar a exibição da forma de onda ajustando a escala e a posição.

Quando você altera a escala, a exibição da forma de onda aumenta ou diminui de tamanho. Quando você altera a posição, a forma de onda se moverá para cima, para baixo, para a direita ou para a esquerda.

O indicador de referência do canal identifica cada forma de onda no visor. O indicador aponta para o nível de referência do registro da forma de onda.

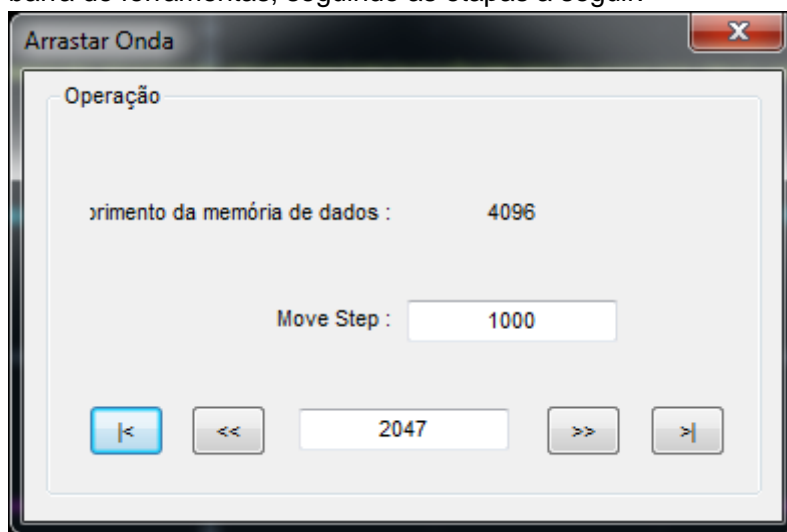


Zoom In/Out

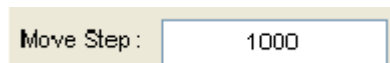
Você pode clicar em “Zoom In/ Out” no menu “Aquisição” e depois clicar com o botão esquerdo ou direito do mouse na tela para ampliar/ reduzir a forma de onda. Além disso, o usuário pode alterar Tempo/ Div no menu Horizontal ou no painel Horizontal para ampliar/ reduzir a forma de onda.

Arrastar

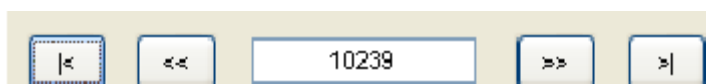
O usuário pode modificar a posição da forma de onda depois de clicar em "Arrastar" na barra de ferramentas, seguindo as etapas a seguir.



1. Ajuste o Passo de Movimento:



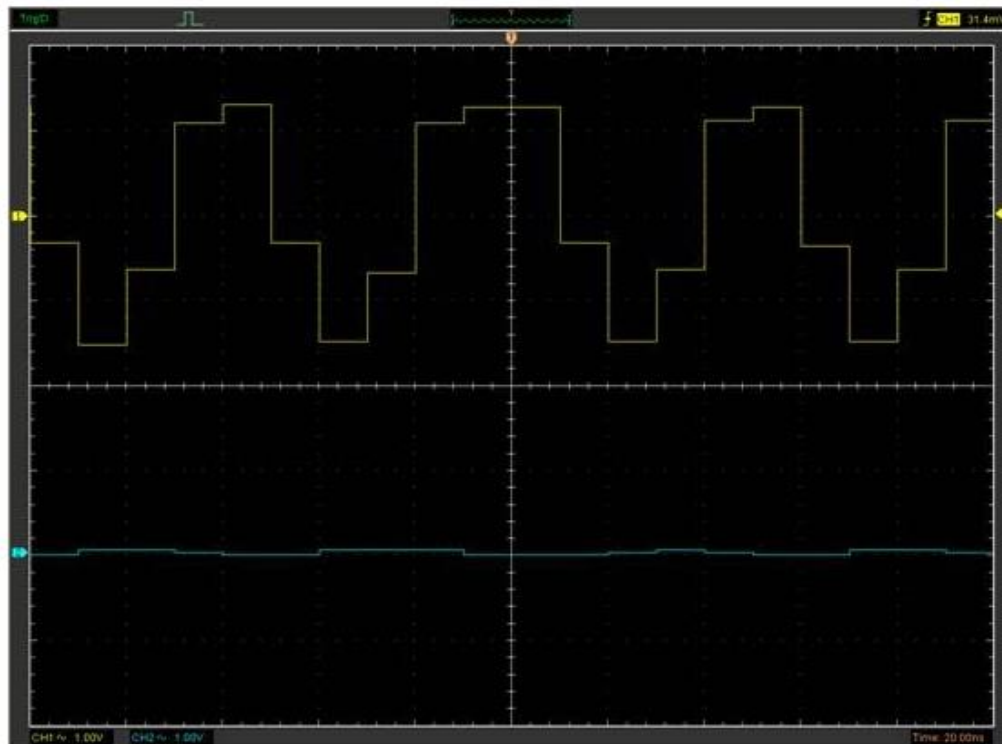
2. Mude a posição da Forma de Onda:



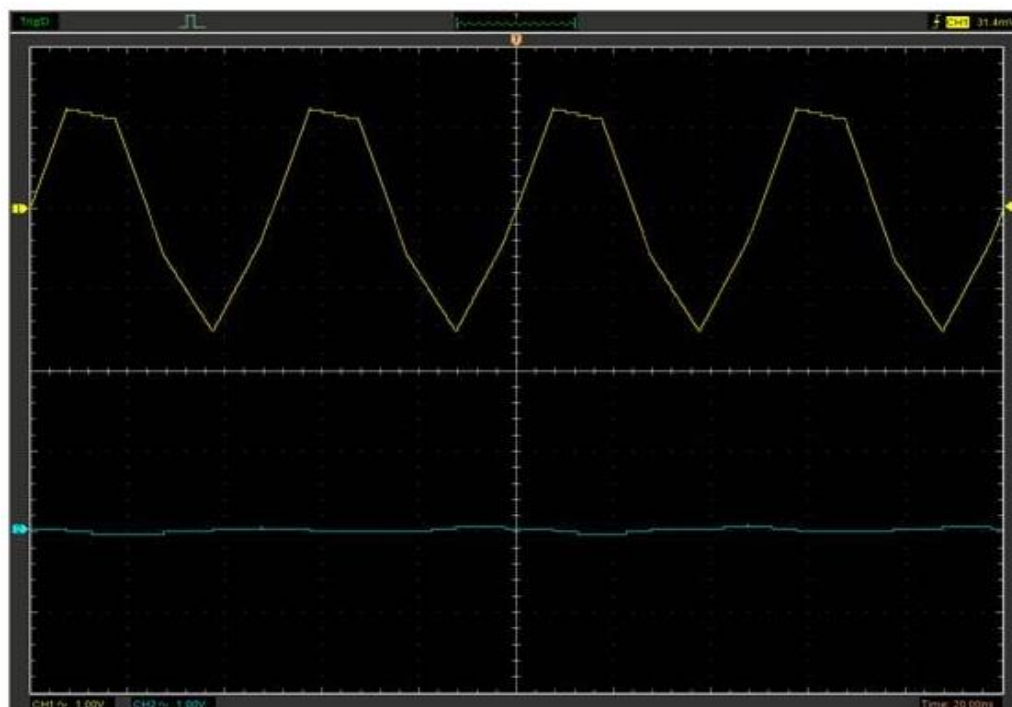
3.10 Interpolação

Na base de tempo de 40 ns / div ou superiores , é possível usar 3 diferentes modos de interpolação para obter formas de onda mais suaves .

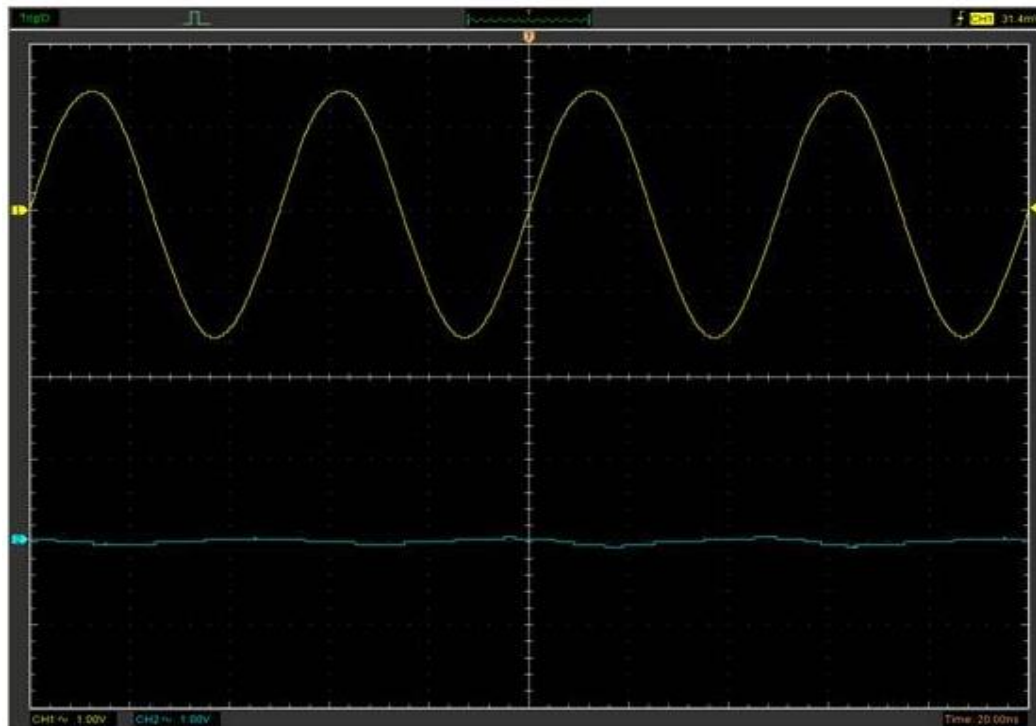
Interpolação por passo:



Interpolação linear:



Interpolação Sen (x)/x:



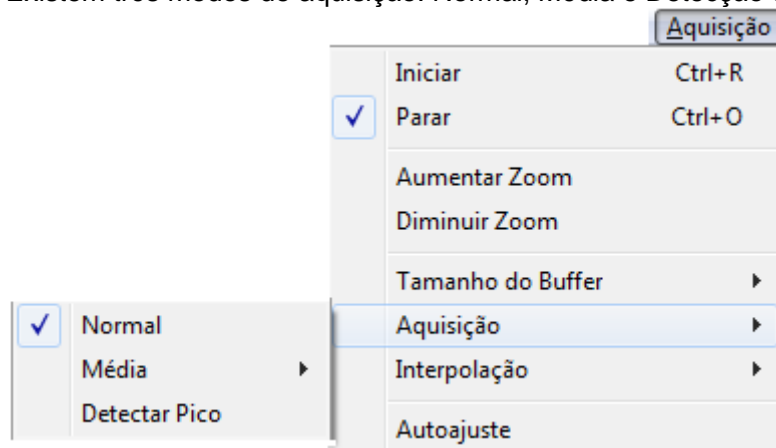
Nota: O modo de interpolação padrão é Sen (x) / x.

Aquisição

Quando você adquire um sinal, o osciloscópio converte este em um formato digital e exibe uma forma de onda. O modo de aquisição define como o sinal é digitalizado e a configuração da base de tempo afeta o intervalo de tempo e o nível de detalhe na aquisição.

3.11 Modos de Aquisição

Existem três modos de aquisição: Normal, Média e Detecção de Pico.

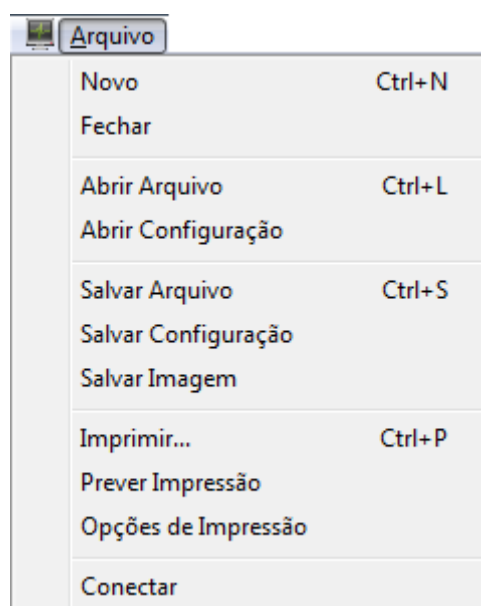


Normal: Neste modo, o osciloscópio faz a amostragem do sinal em intervalos uniformemente espaçados para construir a forma de onda.

Média: Neste modo, o osciloscópio adquire várias formas de onda, calcula a média entre elas e exibe a forma de onda resultante. Você pode usar este modo para reduzir o ruído aleatório.

Detecção de Pico: Neste modo, o osciloscópio encontra o máximo e o mínimo em cada intervalo de amostragem e usa esses valores para mostrar a forma de onda.

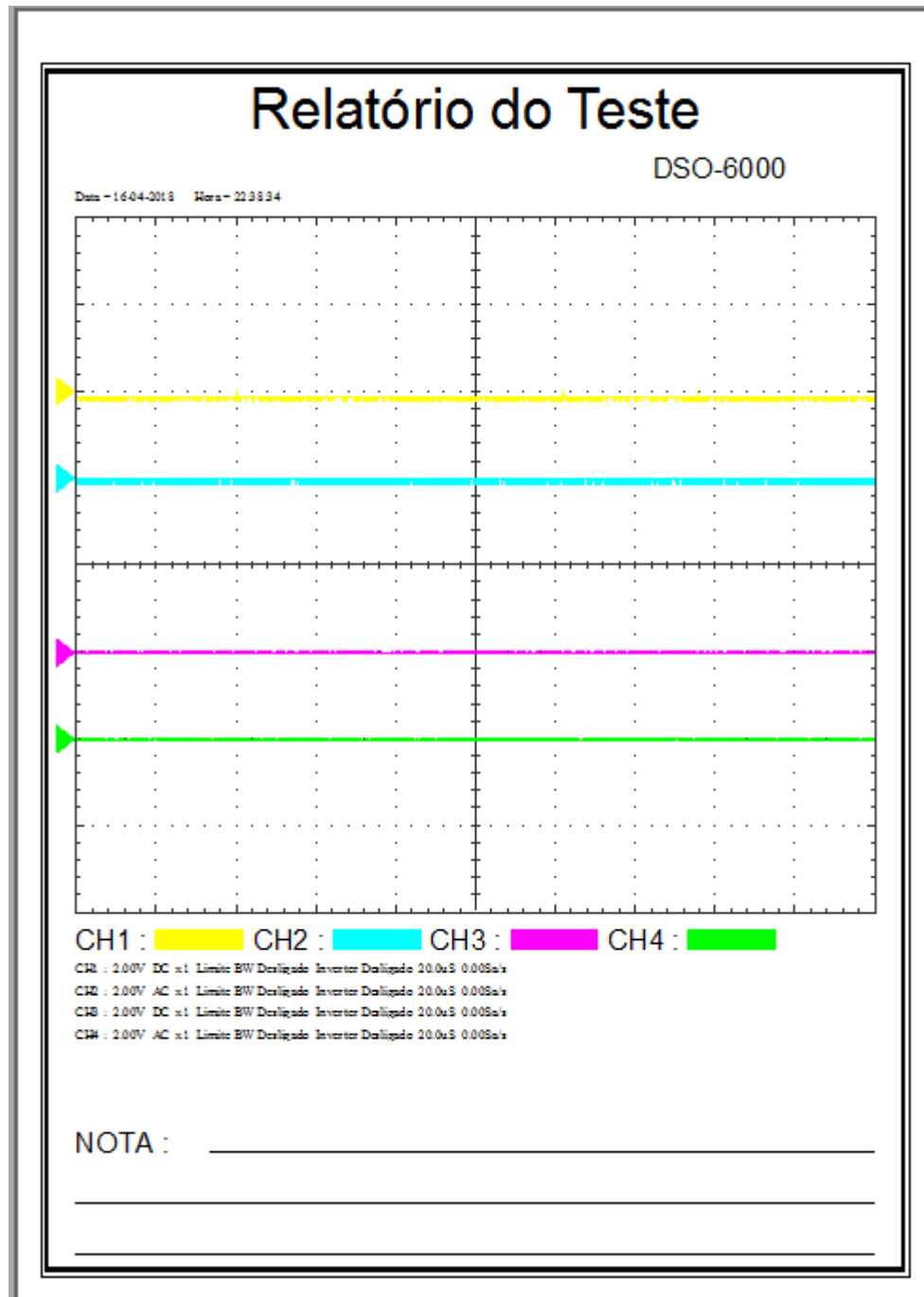
3.12 Impressão e Visualização



1. Clique em "Imprimir" no menu "Arquivo" para configurar a impressão da forma de onda
2. Clique em "Prever Impressão" no menu "Arquivo" para entrar na janela de visualização.

Na janela "Prever Impressão", use os botões "Mais Zoom" e "Menos Zoom" para alterar o tamanho do gráfico da forma de onda. Clique no botão "Fechar" para desativar esta janela e clique no botão "Imprimir" para imprimir o relatório.

Relatório de Impressão:



Capítulo 4 Exemplo de Aplicação

- ◆ Medida Simples
- ◆ Capturando um Sinal de Pulso Simples
- ◆ Aplicação da Operação X-Y
- ◆ Realizando Medidas com Cursores
- ◆ Gerador de Forma de Onda Arbitraria

4.1 Medida Simples

Para adquirir e exibir um sinal, siga os passos abaixo:

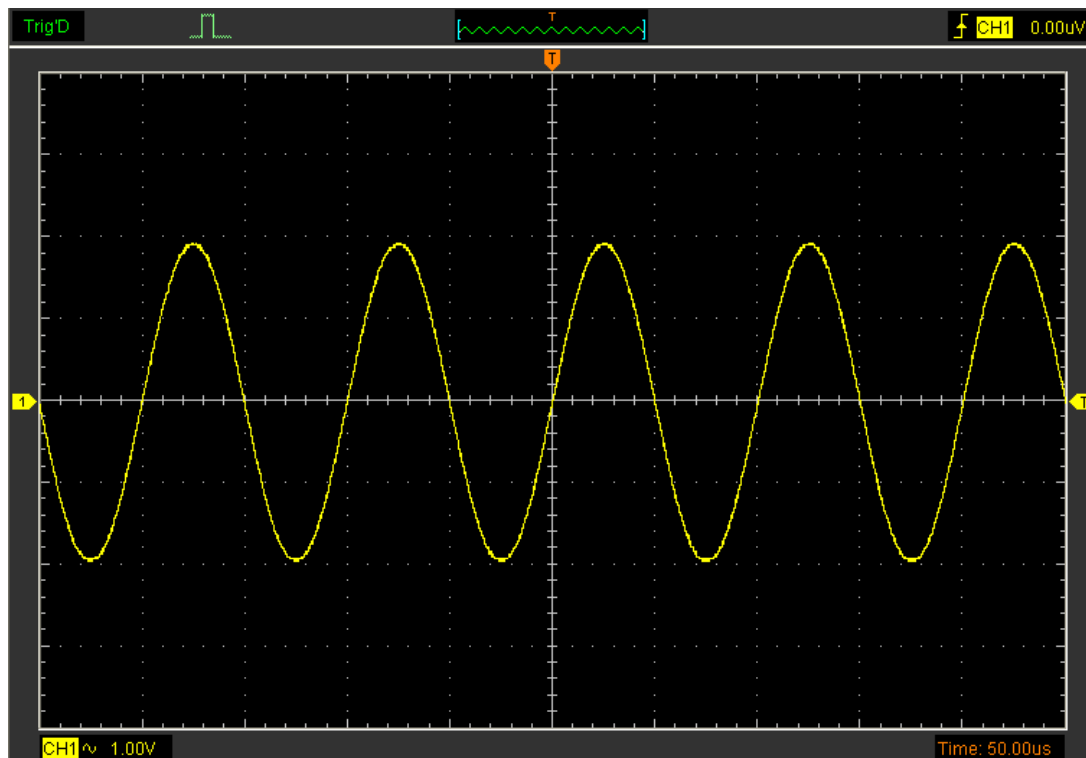
1. Conecte o sinal ao **CH1** usando a ponta de prova
2. Clique no botão na barra de ferramentas ou "**Aquisição -> Auto Ajuste**" no menu.

O DSO define os controles verticais, horizontais e de acionamento com a melhor configuração, automaticamente. Além disso, você pode ajustar os controles para atender às suas medições para otimizar a exibição da forma de onda.

Para medir a frequência e "**Vpp**" de um sinal, siga estas etapas:

1. Clique no botão "**Medida-> Horizontal-> Frequência**", o valor de frequência do sinal será exibido na parte inferior da tela.
2. Clique no botão "**Medida-> Vertical-> Pico a Pico**", o "**Vpp**" do sinal também será exibido na parte inferior da tela.

Para limpar as medidas na tela, clique no botão "**Medida-> Limpar Medidas**".



4.2 Capturando Sinal de Pulso Simples

Para capturar um evento único, é preciso ter algum conhecimento sobre o tipo de sinal, para configurar o nível de disparo e a inclinação corretamente. Por exemplo, se o evento for derivado da lógica 3.3V COMS, um nível de disparo de 1.2 ou mais Volts deve funcionar em uma borda ascendente. Siga estas etapas da seguinte maneira:


1. Defina a atenuação da ponta de prova de canal em x10.
2. Configure Trigger no Menu Trigger ou na janela Ajuste de Trigger.
 - 1) Ajuste o modo Trigger para Borda.
 - 2) Ajuste a varredura para Única.
 - 3) Selecione CH1 como canal de Trigger.
 - 4) Defina a inclinação como "+", o que significa que você seleciona a borda de subida.
 - 5) Ajuste a escala Volts/Div e a base de tempo em um intervalo adequado para o sinal.
 - 6) Arraste o nível de disparo na tela para uma posição correta. Ligeiramente mais alto, um pouco acima do nível normal.
 - 7) Clique no botão **"Iniciar Coleta de Dados"** para começar a capturar. Quando as condições de disparo são atendidas, os dados aparecem no visor representando os pontos que o osciloscópio obteve com uma aquisição.

Esta função auxilia a captura, com facilidade, na ocorrência do sinal. Existindo ruídos de grande amplitude, defina o nível de disparo um pouco acima do nível normal. Quando ocorrer ruído, o instrumento gravará a forma de onda antes e depois do disparo.

4.3 Aplicação da Operação X-Y

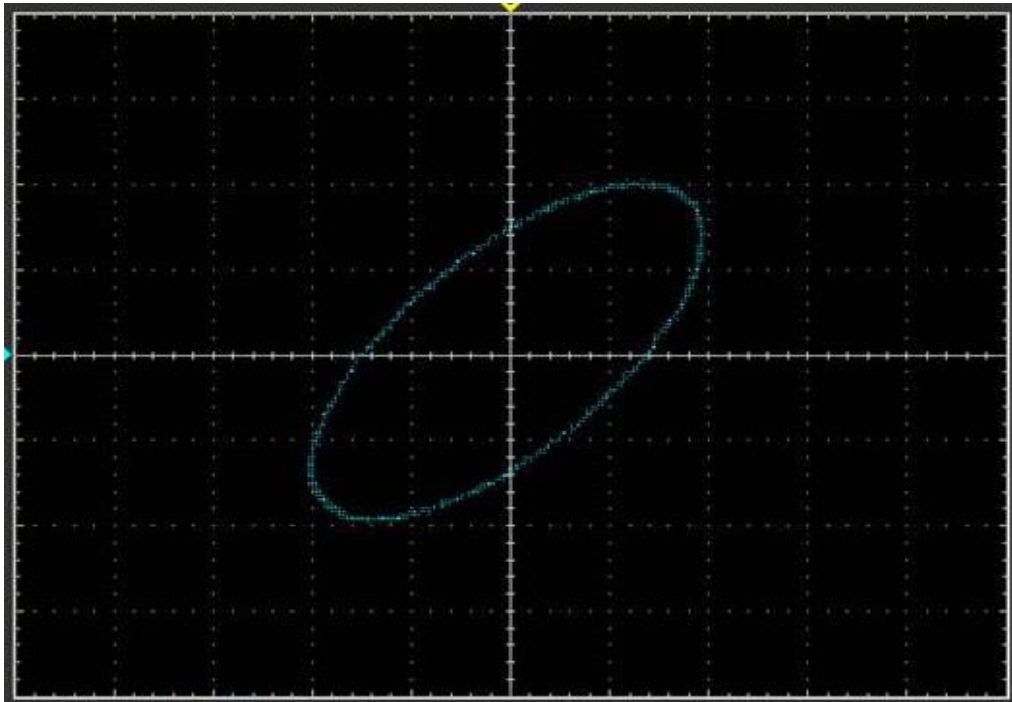
O função X-Y serve para analisar a correlação de dados entre dois canais. O diagrama de Lissajous é exibido na tela quando você usa a opção X-Y, que permite comparar frequências, amplitudes e fases de uma forma de onda em contrapartida com a forma de onda de referência. Isso permite comparar e analisar a frequência, a amplitude e a fase entre a entrada e a saída.

Siga as seguintes etapas:

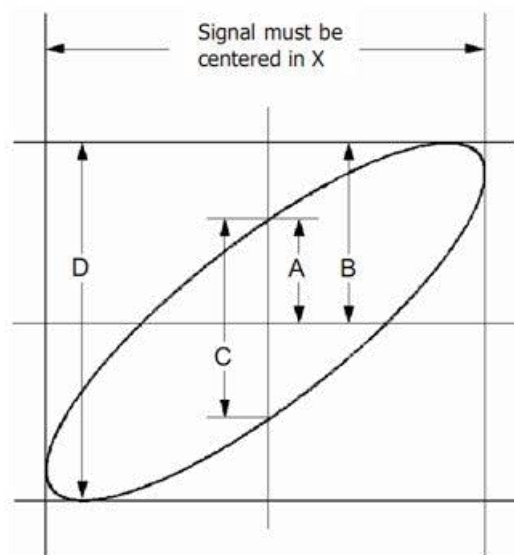
1. Ajuste a atenuação nos canais para "x10". Mude o interruptor nas pontas de prova para "x10".
2. Conecte a ponta de prova do CH1 à entrada do circuito e a ponta de prova CH2 à saída do circuito.
3. Clique no botão 
4. Ajuste a escala vertical e o deslocamento para exibir aproximadamente os mesmos sinais de amplitude em cada canal.

5. Selecione o formato X-Y na janela Horizontal. O osciloscópio exibe um padrão de Lissajous conforme as características de entrada e saída do circuito.
6. Ajuste a escala e o deslocamento da horizontal e vertical para uma exibição desejável da forma de onda. A figura a seguir mostra um exemplo típico.
7. Aplicamos o Método Elipse para observar a diferença de fase entre os dois canais.

Sinal no formato X-Y:



Instrução para obtenção da Elipse:



$\text{Sen}\theta = A/B$ ou C/D , onde θ = deslocamento de fase (em graus) entre dois sinais.

Da fórmula acima:

$\theta = \text{arcseno}(A/B)$ ou $\text{arcseno}(C/D)$

θ deve estar no intervalo de $(0 \sim \pi/2)$ ou $(3\pi/2 \sim 2\pi)$ se o eixo principal da elipse estiver entre o quadrante I e III, se o eixo principal estiver no quadrante II e IV, θ deve estar no intervalo de $(\pi/2 \sim \pi)$ ou $(\pi \sim 3\pi/2)$.

4.5 Realizando Medidas com Cursores

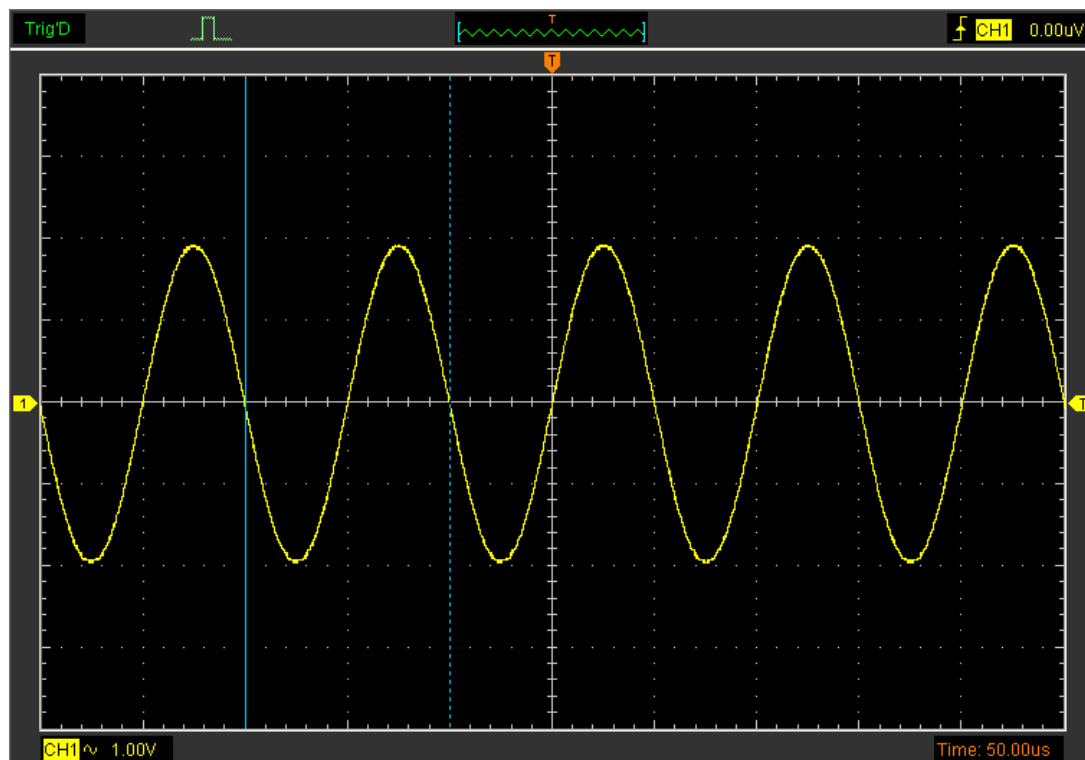
Use os cursores para obter medidas de tempo e amplitude em uma forma de onda rapidamente.

Medindo a frequência ou o tempo de uma forma de onda senoidal

Siga os seguintes passos:

1. Clique em **"Cursor-> Fonte"**, selecione CH1 (selecione CH2 se quiser medir CH2).
2. Clique em **"Cursor-> Tipo"**, selecione Vertical.
3. Pressione o botão esquerdo do mouse e as linhas verticais aparecerão.
4. Arraste o botão do mouse até o ponto que você deseja medir.
5. Solte o botão esquerdo do mouse, a diferença de frequência e a diferença do período serão mostradas na barra de status.

Medindo Frequência e Período:



Visualize as informações na barra de estados.

Freq: 1.361KHz Time: 735uS

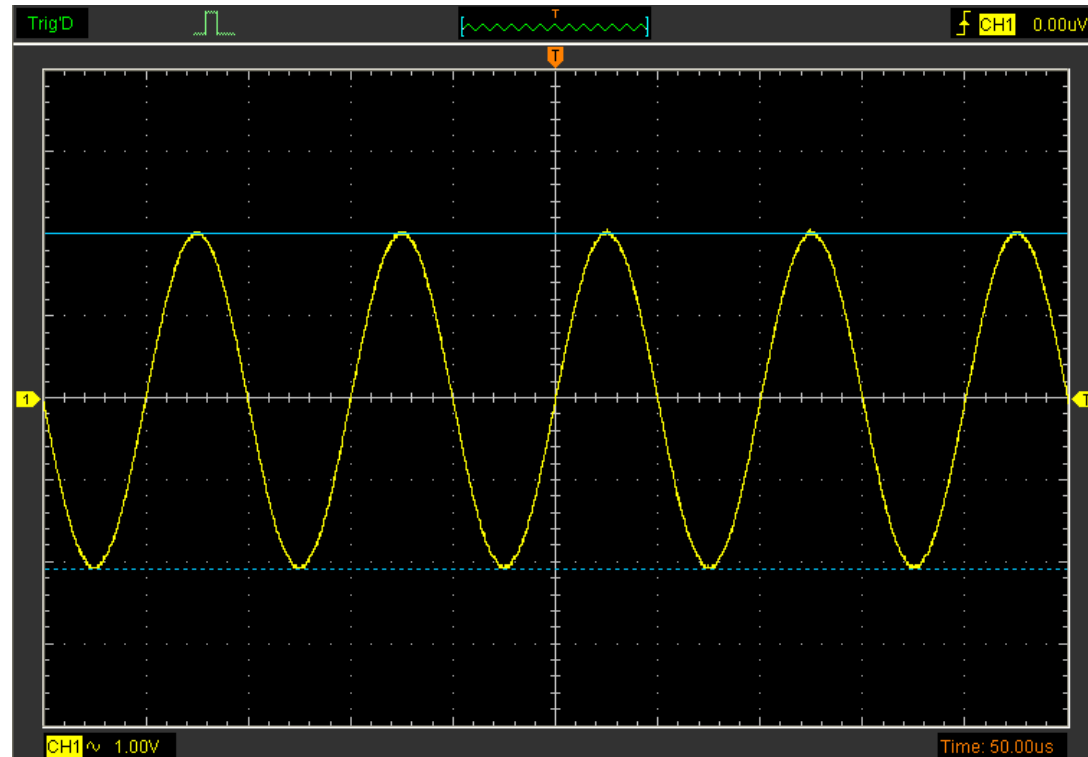
Meça a amplitude de pico de uma forma de onda

Siga os seguintes passos:

1. Clique em **"Cursor-> Fonte"**, selecione CH1 (selecione CH2 se quiser medir CH2).
2. Clique em **"Cursor-> Tipo"**, selecione Horizontal.

3. Pressione o botão esquerdo do mouse e as linhas horizontais aparecerão.
4. Arraste o botão do mouse até o ponto que você deseja medir.
5. Solte o botão esquerdo do mouse, a diferença de tensão será mostrada na barra de status.

Medindo Amplitude:



Visualize a informação na barra de estados.

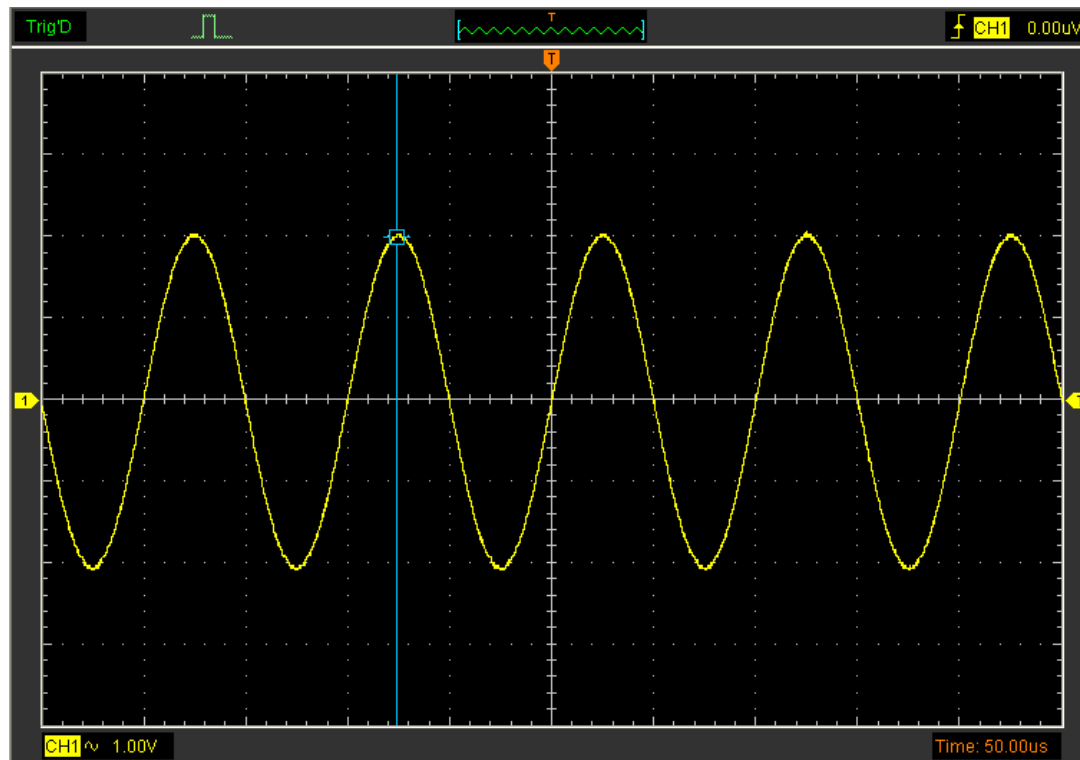
Volt: 18.6V

Rastreando a amplitude de uma posição fixa no eixo X em uma forma de onda

Siga os seguintes passos:

1. Clique em **"Cursor-> Fonte"**, selecione CH1 (selecione CH2 se quiser rastrear CH2).
2. Clique em **"Cursor-> Tipo"**, selecione Traço.
3. Clique no cursor na posição da forma de onda que você deseja rastrear.

Rastreando a Amplitude:



Visualize a informação na barra de estados.

Volt: -9.45V

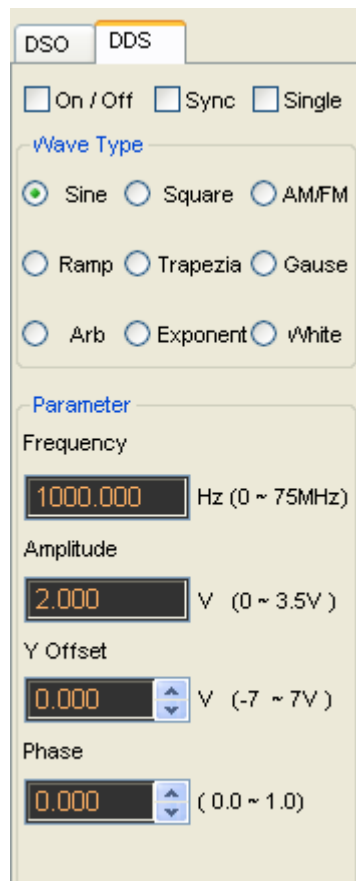
Nota: Clique em "**Cursor-> Tipo**", selecione "Cruzamento", você pode medir o período e a amplitude neste período.

4.7 Gerador de Forma de Onda

Atenção: Esta seção do manual é aplicada apenas para modelos HANTEK 6000BD.

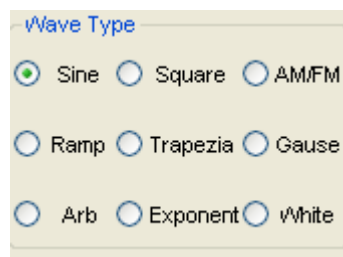
Os modelos da linha 6000BD podem ser usado como o Gerador de Forma de Onda Arbitrária, com um canal de saída de forma de onda de 8 bits, com sinal sincronizado. O usuário pode editar a forma de onda arbitrariamente pelo mouse ou escolher as formas de onda regulares, como Senoidal, Quadrado, AM / FM, Rampa, Trapézio, Gause, Arb, Expoente, Branco.

Selecione a aba **DDS** na barra lateral:



Clique em qualquer opção referente ao tipo de onda para alterar na saída o sinal escolhido.

O usuário pode selecionar o tipo de onda através:



Configuração Parâmetros da Forma de Onda

Selecione um tipo de onda e você pode definir os “**Parâmetros**” na barra lateral.

Gerando uma Onda Senoidal

Para produzir uma Senoide na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como "Sine Wave".
3. Defina os parâmetros do sinal:

Frequência: Defina a frequência da onda de saída.

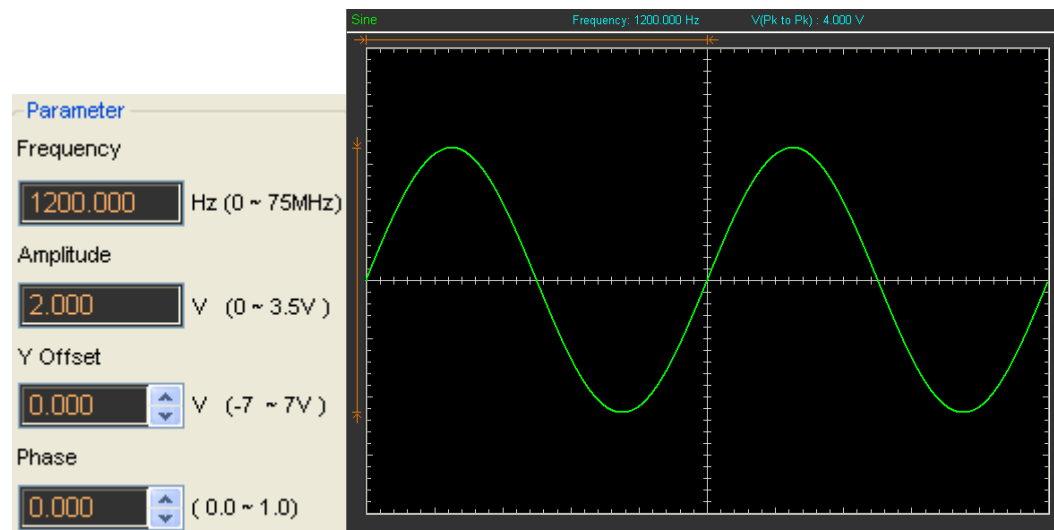
Varredura: Defina a varredura na saída.

Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.

Y Offset: Defina o deslocamento de nível vertical do sinal de saída.

Fase: defina a fase do sinal de saída.

A janela da forma de onda senoidal é a seguinte:



Gerando uma Onda Quadrada

Para produzir uma Onda Quadrada na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como "Square".
3. Defina os parâmetros do sinal:

Frequência: Defina a frequência da onda de saída.

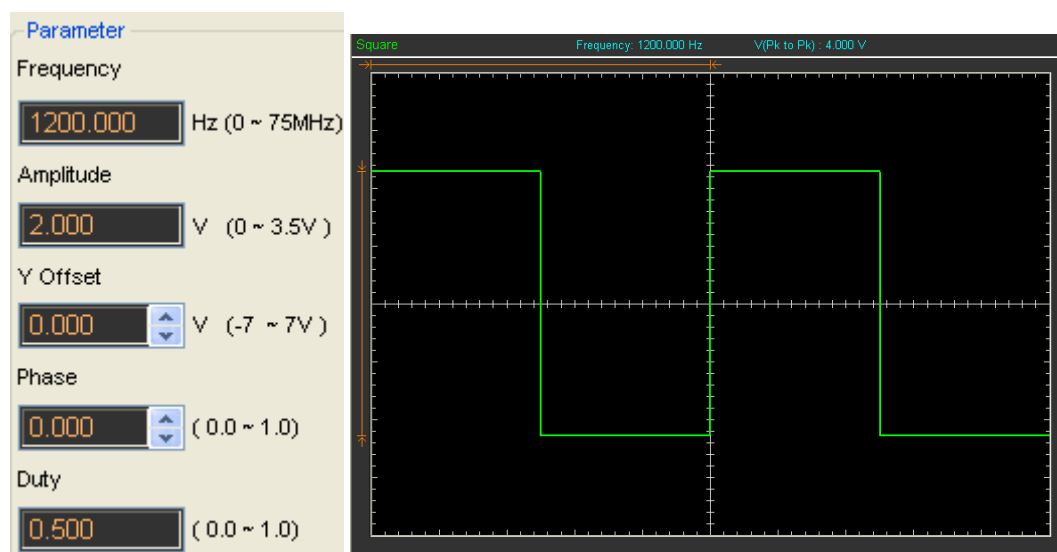
Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.

Y Offset: Defina o deslocamento de nível vertical do sinal de saída.

Fase: defina a fase do sinal de saída.

Duty: Ajuste o ciclo de trabalho do sinal de saída.

A janela da forma de onda quadrada é a seguinte:

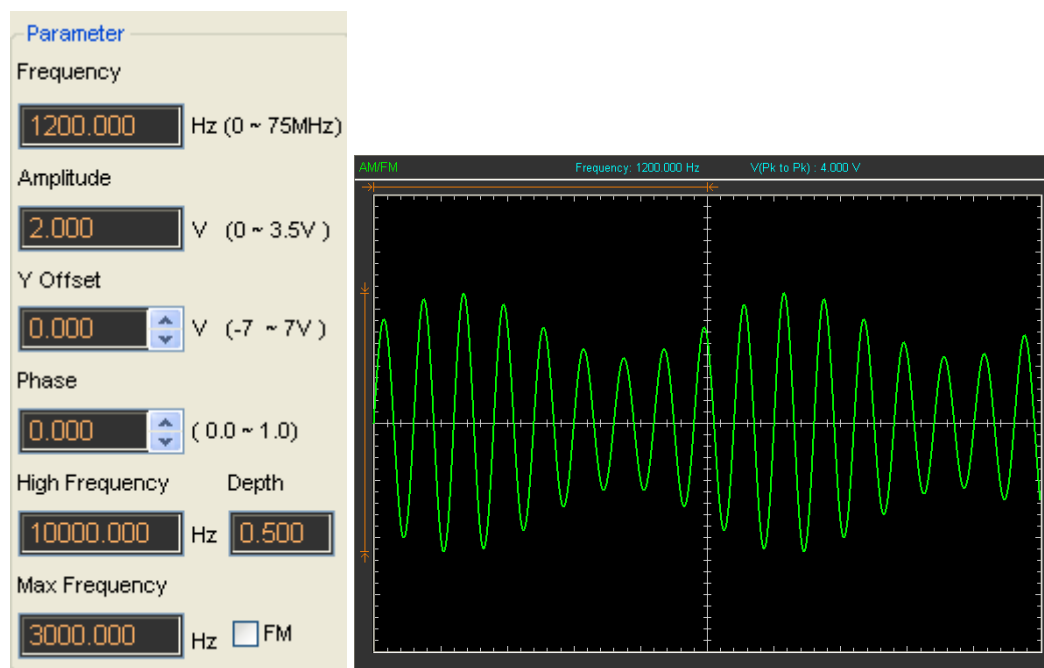


Gerando sinal modulado AM/FM

Para reproduzir um sinal AM/FM na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como " AM/FM ".
3. Defina os parâmetros do sinal:
 - Frequência: Defina a frequência da onda de saída.
 - Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.
 - Y Offset: Defina o deslocamento de nível vertical do sinal de saída.
 - Fase: defina a fase do sinal de saída.
 - High Frequency: Ajusta de alta frequência.
 - Depth: Ajuste a profundidade do sinal.
 - Max Frequency: Ajuste a frequência máxima.
 - FM: mude a modulação de saída de "AM" para "FM".

A janela da modulação AM/FM é a seguinte:

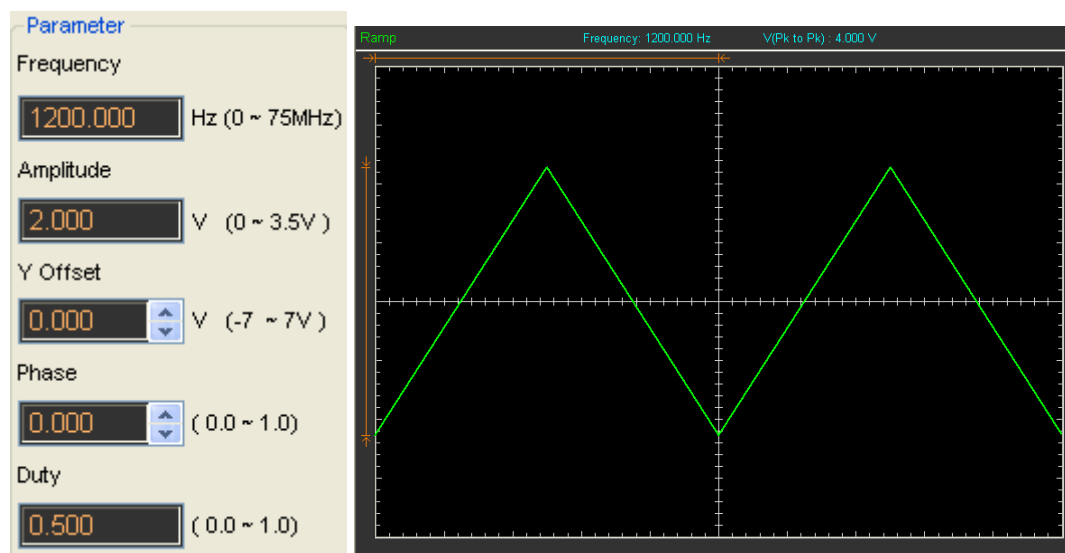


Gerando Sinal Triangular

Para reproduzir um sinal Triangular na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como " Ramp ".
3. Defina os parâmetros do sinal:
 - Frequência: Defina a frequência da onda de saída.
 - Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.
 - Y Offset: Defina o deslocamento de nível vertical do sinal de saída.
 - Fase: defina a fase do sinal de saída.
 - Duty: Ajuste o ciclo de trabalho do sinal de saída.

A janela do sinal Triangular é a seguinte:

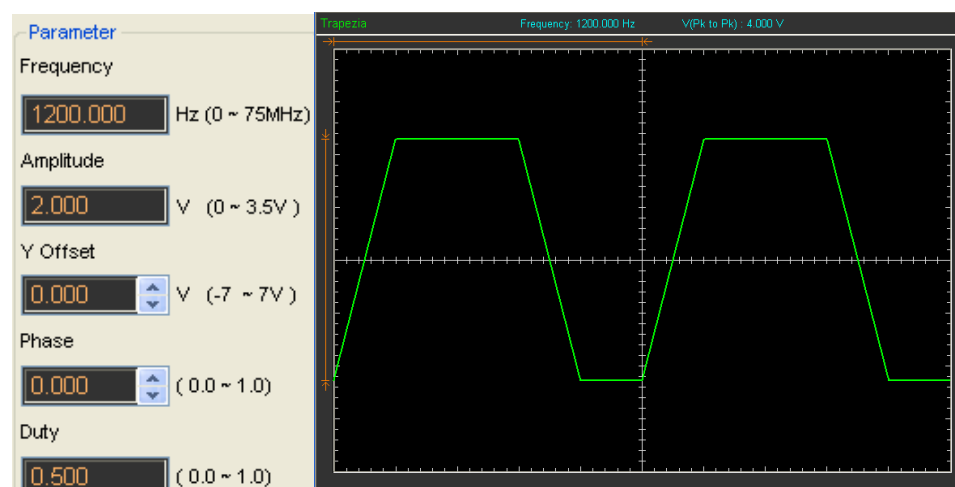


Gerando um sinal Trapezoidal

Para reproduzir um sinal Trapezoidal na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como "Trapezia".
3. Defina os parâmetros do sinal:
 - Frequência: Defina a frequência da onda de saída.
 - Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.
 - Y Offset: Defina o deslocamento de nível vertical do sinal de saída.
 - Fase: defina a fase do sinal de saída.
 - Duty: Ajuste o ciclo de trabalho do sinal de saída.
 - Rise Duty: Ajuste a taxa de subida do sinal.
 - High Duty: Ajuste a base do trapézio.
 - Fall Duty: Ajuste a taxa de subida do sinal.

A janela do sinal Trapezoidal é a seguinte:

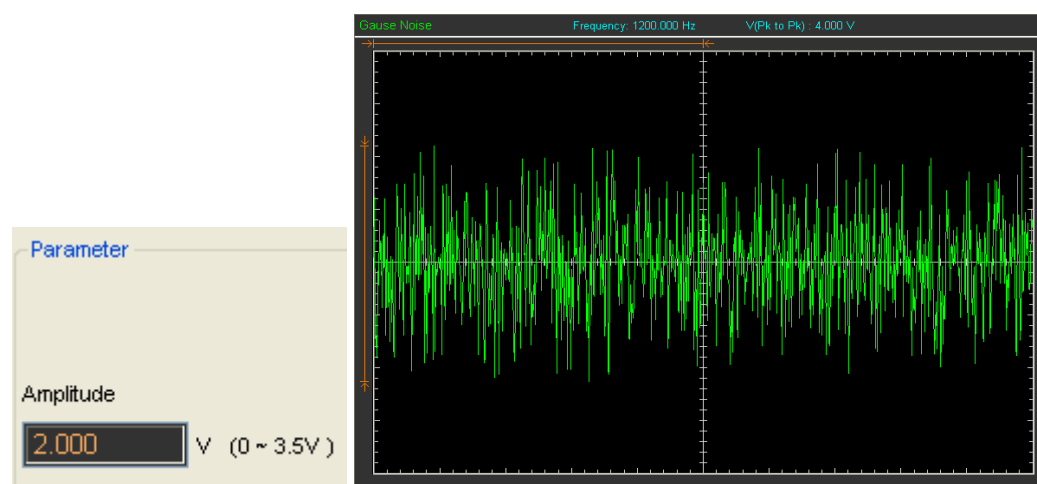


Gerando Ruído Gaussiano

Para reproduzir um Ruído Gaussiano na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como "Gause".
3. Defina os parâmetros do sinal:
 - Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.

A janela de Ruído Gaussiano é a seguinte:

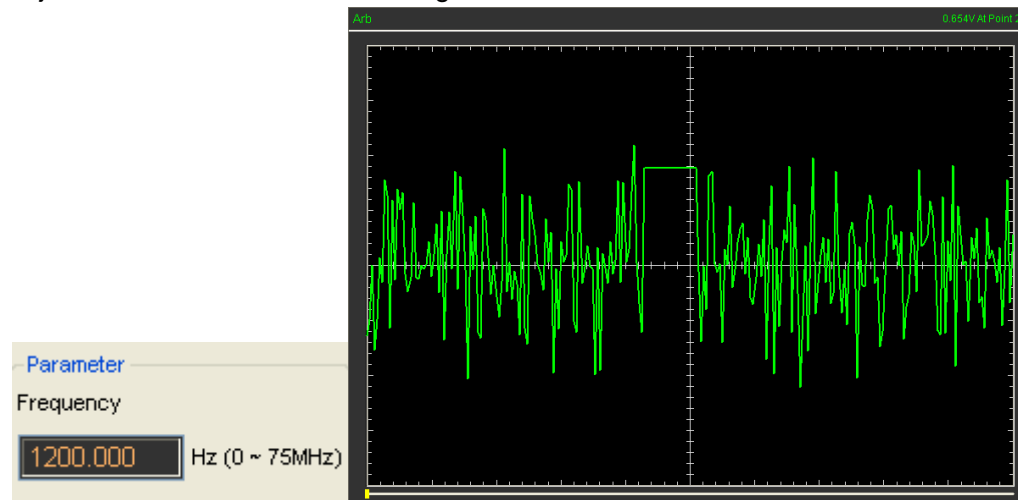


Gerando uma Onda Arbitrária

Para reproduzir uma Onda Arbitrária na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como " Arb ".
3. Defina os parâmetros do sinal:
Frequência: Defina a frequência da onda de saída.
4. Configure o sinal de saída.

A janela de Onda Arbitrária é a seguinte:

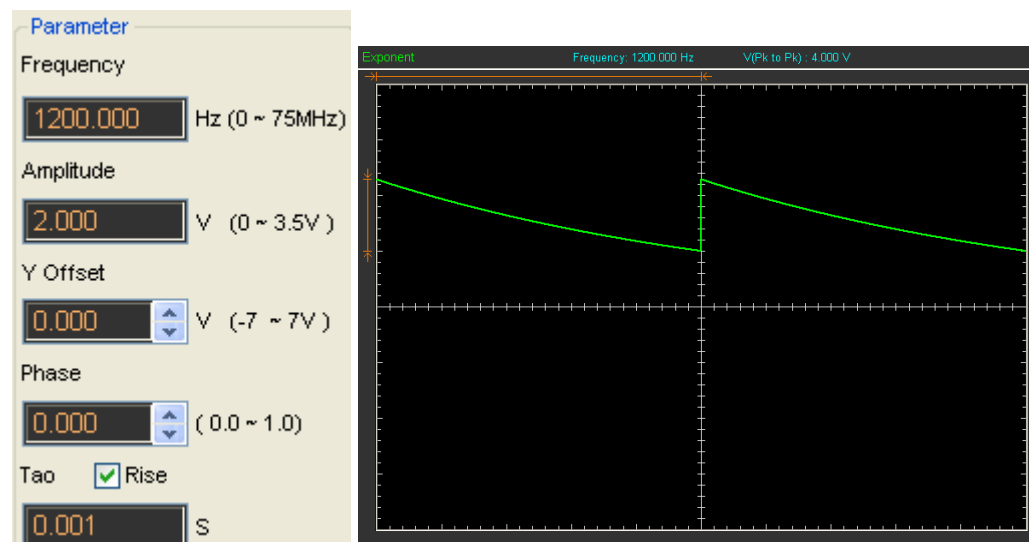


Gerando uma Onda Exponencial

Para reproduzir uma Onda Exponencial na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como " Exponent ".
3. Defina os parâmetros do sinal:
Frequência: Defina a frequência da onda de saída.
Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.
Y Offset: Defina o deslocamento de nível vertical do sinal de saída.
Fase: defina a fase do sinal de saída..
Tao: Ajuste o parâmetro Tao do sinal.
Rise: Ajuste a inclinação de descida do sinal.

A janela de Onda Exponencial é a seguinte:

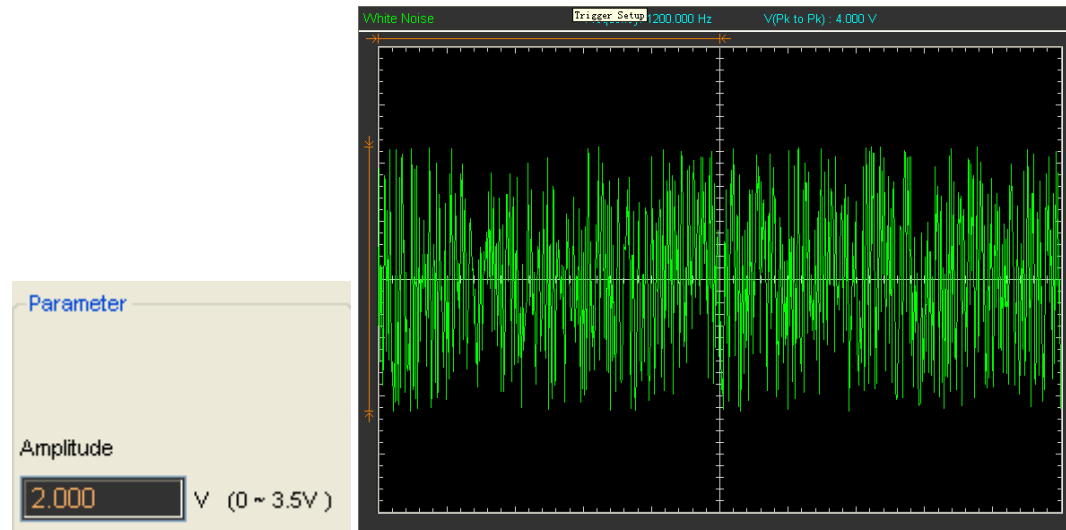


Gerando Ruído Branco

Para reproduzir um Ruído Branco na saída, siga os seguintes passos:

1. Pressione a caixa de seleção "On / Off" para habilitar a saída da onda.
2. Selecione o tipo de onda como "White".
3. Defina os parâmetros do sinal:
Amplitude: Defina a amplitude do sinal de saída.

A janela de Ruído Branco é a seguinte:



Capítulo 5 Apêndice

- ◆ Apêndice A: Especificações
- ◆ Apêndice B: Acessórios
- ◆ Apêndice C: Manutenção Geral





Apêndice A: Especificações

Tabela de Especificações:

Vertical	
Canais Analógicos	4
Largura de Banda	250/200/100/70MHz(-3dB)
Impedância de Entrada	Resistência: 1MΩ ; Capacitância: 25 pF±3pF
Sensibilidade de Entrada	2mV/div à 10V/div
Acoplamento Entrada	AC/DC/GND
Resolução Vertical	8 bits
Profundidade de Memória	64K/CH,32K/2CH,16K/4CH,
Proteção Entrada Máxima	400V (DC+AC Pico)
Horizontal	
Taxa Amostragem Tempo Real	1GS/s
Escala Base de Tempo	2ns/div à 1000s/div(1-2-5 sequências)
Precisão Base de Tempo	±50ppm
Trigger	
Fontes	CH1, CH2, CH3, CH4
Modos	Edge, Pulse, Video, Alternative
X-Y modo	
X-Eixo Entrada	CH1
Y-Eixo Entrad	CH2
Mudança Fase	Max.3 graus
Cursors e Medidas	
Medida de Voltage	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vmid, Vbase, Vavg, Vrms, Vcrms, Preshoot, Overshoot
Medida de Tempo	Frequency, Period, Rise Time, Fall Time, Positive Width, Negative Width, Duty Cycle
Medida de Cursors	Horizontal , Vertical, Track, Auto Measure Modes
Sinal Proces Forma Onda	+, - , x, ÷, FFT, Inversão
Escala de Voltage	
	10mV à 10V/div @ x 1 sonda
	100mV à 100V/div @ x 10 sonda
	1V à 1000V/div @ x 100 sonda
	10V à 10000V/div @ x 1000 sonda
	100V à 100000V/div @ x 10000 sonda
Gerador de Funções Arbitrárias (HANTEK 6000BD)	
Frequência Forma Onda	DC~25MHz
DAC	2K~200MHz ajustável
Resolução da Frequência	0.10%

Canal	1CH saída
Profundidade Forma Onda	2KSa
Resolução Vertical	12 bit
Estabilidade Frequência	<30ppm
Amplitude Onda	±3.5V Max.
Impedância Saída	50 Ω
Corrente Saída	50mA, Ipeak=50mA
Largura Banda Sistema	25M
Distorção Harmônica	-50dBc(1KHz), -40dBc(10KHz)
Outros	
Escalas em Corrente	CC65(20A),CC65(60A),CC650,CC1100
Cursor	Tempo/frequência diferença, voltage diferença
FFT	Retangular, Hanning, Hamming, Blackman Window
Matemático	Soma, Subtração, Multiplicação e Divisão
Auto Ajuste	Sim(≥30Hz)
Interface	USB 2.0
Alimentação	Via USB
Dimensões	175 x 105 x 30 (mm)
Peso	1Kg

Apêndice B: Acessórios

	x1, x10 duas pontas prova passivas. As sondas passivas têm uma largura de banda de 6MHz (nominal 100Vrms CAT III) quando a chave está na posição X1 e uma largura de banda máxima referenciada ao equipamento (nominal de 300Vrms CAT II) quando a chave está na posição x10
	Um cabo USB, usado para conectar dispositivos externos com interface USB como uma impressora ou para estabelecer comunicações entre o PC e o osciloscópio.
	Cabo BNC/ BNC (HANTEK 6000BD)
	Um CD de instalação de software que contém o manual do usuário para os osciloscópios.

Apêndice C: Manutenção Geral

Cuidados Gerais

Não armazene ou deixe o osciloscópio onde o dispositivo ficará exposto à luz solar direta por longos períodos de tempo.

Atenção

Para evitar danos ao dispositivo ou acessórios, não os exponha a sprays, líquidos ou solventes.

Para evitar danos à superfície do dispositivo ou acessórios, não use agentes de limpeza abrasivos ou químicos.

Limpeza

Inspecione o dispositivo e os acessórios quantas vezes as condições de operação exigirem. Certifique-se de que o dispositivo esteja desconectado de todas as fontes de energia.

Para limpar a superfície externa, execute as seguintes etapas:

1. Remova a poeira solta do lado de fora do osciloscópio e dos acessórios com um pano sem fiapos. Tenha cuidado para não arranhar o filtro de visor de vidro transparente.
2. Use um pano macio umedecido com água para limpar o dispositivo.