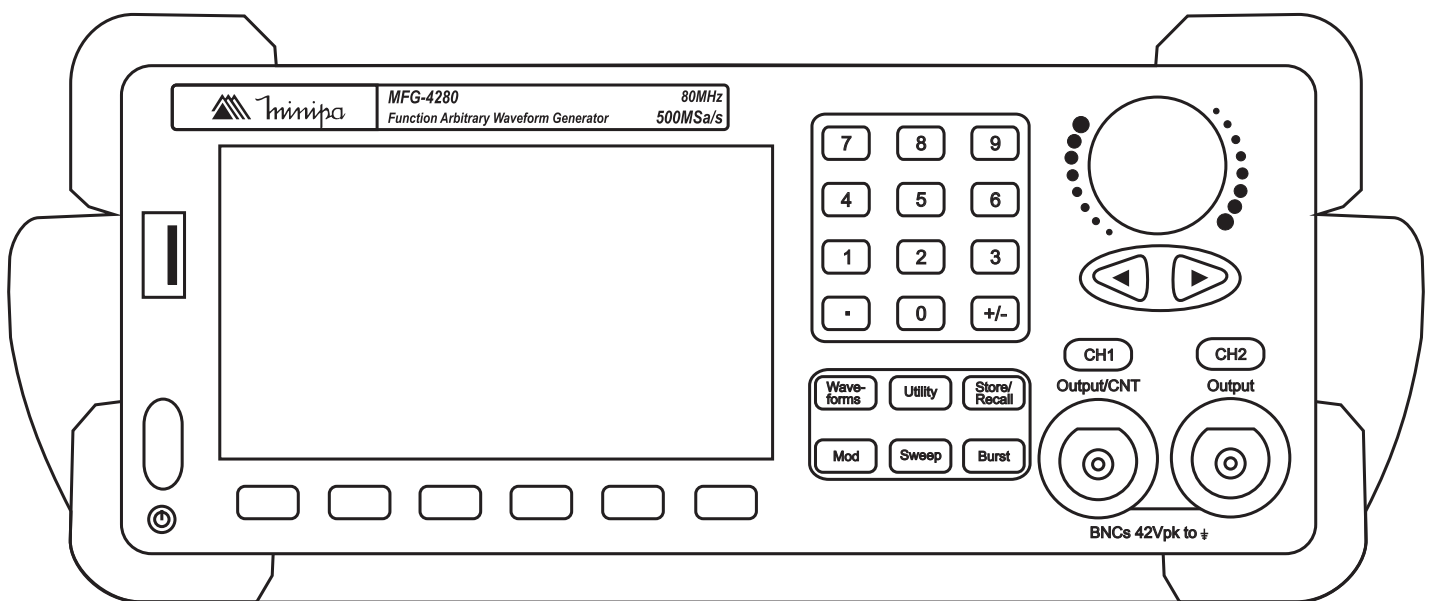


GERADOR DE FUNÇÃO ARBITRÁRIA
Arbitrary Function Generator
Generador de Función Arbitraria
MFG-4280



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	03
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	03
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	04
6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO	04
7) CONFIGURAÇÃO DO INSTRUMENTO	06
A. Ajuste da Alça.....	06
B. Definições de Caracteres.....	07
C. Configurando a Forma de Onda.....	07
D. Configurando Modulação, Varredura, Burst.....	10
E. Configurando a Saída.....	11
F. Configurando a Carga de Saída.....	12
G. Configurando a Forma de Onda Invertida.....	13
H. Usando a Entrada Digital.....	13
I. Usando as Funções Waveforms/Utility/Parameter Function.....	13
8) MODO DE OPERAÇÃO	13
A. Configurar Sinais Senoidais.....	13
B. Configurar Sinais Quadrados.....	16
C. Configurar Sinais de Rampa.....	17
D. Configurar Sinais de Pulso.....	19
E. Configurar Sinais de Ruído.....	21
F. Configurar Sinais Arbitrários.....	22
G. Configurar Sinais DC.....	24
H. Gerar Formas de Onda Moduladas.....	25
I. Gerar Varredura.....	32
J. Gerar Burst.....	34
K. Armazenar e Visualizar.....	36
L. Configurar a Função Utility.....	39
M. Configurando Formato.....	43
N. Teste e Calibração.....	45
O. Atualização de Firmware.....	47
P. Como usar o Sistema de Ajuda.....	48
9) APLICAÇÃO E EXEMPLOS	48
A. Exemplo 1: Geração de Onda Senoidal.....	49
B. Exemplo 2: Geração de Onda Quadrada.....	49
C. Exemplo 3: Geração de Onda de Rampa.....	50
D. Exemplo 4: Geração de Onda de Pulso.....	51
E. Exemplo 5: Geração de Onda de Ruído.....	52
F. Exemplo 6: Geração de Onda DC.....	53
G. Exemplo 7: Geração de Onda de Varredura Linear.....	53
H. Exemplo 8: Geração de Onda de Burst.....	54
I. Exemplo 9: Geração de Onda AM.....	55
J. Exemplo 10: Geração de Onda FM.....	56
K. Exemplo 11: Geração de Onda PM.....	57
L. Exemplo 12: Geração de Onda FSK.....	58
M. Exemplo 13: Geração de Onda ASK.....	59
N. Exemplo 14: Geração de Onda PWM.....	60
O. Exemplo 15: Geração de Onda DSB-AM.....	61
10) ESPECIFICAÇÕES	62
A. Especificações Gerais.....	62
B. Especificações Elétricas.....	63
11) MANUTENÇÃO	68
A. Inspeção Geral.....	68
B. Solução de Problemas.....	68
C. Limpeza.....	68
12) GARANTIA	69
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	70

1) VISÃO GERAL

O Gerador de Função Arbitrária modelo MFG-4280 (daqui em diante referido como instrumento) adota a tecnologia DDS (Direct Digital Synthesis ou Síntese Direta Digital), que proporciona estabilidade, alta precisão, sinais puros ou com baixa distorção. É a combinação de um excelente sistema com facilidade de uso e funções versáteis que fazem desse instrumento uma solução perfeita para o seu trabalho agora e no futuro.

Este instrumento possui um painel frontal simples e limpo. O layout amigável do painel, a versatilidade dos terminais, a interface gráfica direta, as instruções embutidas e o sistema de ajuda tornam a operação muito mais simplificada, fazendo com que o usuário gaste pouco tempo para aprender e se familiarizar com a operação do instrumento antes de usá-lo com eficiência. As funções de modulação AM, FM, PM, ASK, FSK e PWM podem gerar formas de onda moduladas à vontade, sem a necessidade de uma fonte modulada separada. As interfaces USB e I/O são acessórios padrões, enquanto que a interface GPIB é opcional. As instruções remotas encontram-se nos requisitos de especificação SCPI.

A partir das características e especificações descritas abaixo, você entenderá porque o MFG-4280 pode satisfazer seus requisitos.

- Tecnologia DDS fornece precisão, estabilidade e saída de sinal de baixa distorção.
- Display LCD TFT Colorido de 4,3".
- Taxa de Amostragem de 500MS/s, com resolução de 14bits.
- Características de Frequência:
 - Senoidal: 1 μ Hz a 160MHz
 - Quadrada: 1 μ Hz a 50MHz
 - Rampa: 1 μ Hz a 4MHz
 - Pulso: 1 μ Hz a 40MHz
 - Ruído Branco: largura de banda de 100MHz (-3dB)
 - Arbitrária: 1 μ Hz a 40MHz
- 5 Formas de Onda Padrão: Senoidal, Quadrada, Rampa, Pulso e Ruído.
- Múltiplas Funções de Modulação: AM, FM, PM, ASK, FSK, PWM, DSB-AM, Varredura e Burst.
- Múltiplos I/O: Fonte de Modulação Externa, Entrada de Referência Externa de 10MHz, Fonte de Trigger Externo, Saída de Forma de Onda e Saída de Sinal Síncrono.
- Suporta dispositivo de armazenamento USB. A atualização do software também pode ser realizada usando dispositivos USB.
- Até 512kpts de amostra para forma de onda interna, o que pode reconstruir ou simular qualquer forma de onda complexa.
- Conectividade remota realizada através da interface USB.
- Múltiplas interfaces: USB host e device, GPIB (IEEE-488) (opcional) e LAN (opcional).
- Suporta conexão direta com osciloscópios digitais, possibilitando a leitura e a reconstrução de formas de onda armazenadas no osciloscópio.
- Interface e ajuda ao usuário em dois idiomas: Inglês e Chinês.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 cópia
2	Cartão de Garantia	1 cópia
3	CD com Software	1 cópia
4	Cabo de Alimentação	1 peça
5	Cabo USB	1 peça

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

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

- **Use o cabo de alimentação adequado.** Use apenas o cabo de alimentação específico aprovado pelo Estado onde o instrumento será usado.
- **Aterre o instrumento.** Este gerador é aterrado através do condutor de proteção terra do cabo de alimentação. Para evitar choques elétricos, o condutor terra deve ser conectado ao solo. Assegure-se que o instrumento está apropriadamente aterrado antes de conectar sinais aos terminais de entrada e saída.
- **Observe todos os valores nos terminais.** Para evitar incêndio ou choque elétrico, observe todos os valores e símbolos marcados no instrumento. Leia o manual de instruções cuidadosamente antes de fazer conexões no instrumento.
- **Não opere sem o gabinete.** Não opere o instrumento com o gabinete ou painéis removidos.
- **Evite circuitos ou fios expostos.** Não toque conexões ou componentes expostos quando estiverem energizados.
- **Não opere o instrumento quando houver suspeitas de falhas.** Se você suspeita que existem danos no instrumento, ele deve ser inspecionado por uma pessoa qualificada autorizada pela Minipa antes de voltar a operar.
- Forneça uma ventilação adequada.
- Não opere em locais úmidos ou molhados.
- Não opere em atmosferas explosivas.
- Mantenha a superfície do instrumento sempre limpa e seca.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

ADVERTÊNCIA

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

1. Procure por danos na embalagem.

Se houverem danos na embalagem ou na espuma, guarde-os até que o instrumento e os acessórios passem nos testes elétricos e mecânicos.

2. Verifique os acessórios.

Caso o conteúdo esteja incompleto ou danificado, notifique seu revendedor.





3. Inspeção o instrumento

No caso de dano mecânico ou defeito, instrumento inoperante ou reprovação nos testes de desempenho, notifique seu revendedor. Se a embalagem estiver danificada ou o material de amortecimento mostrar sinais de pressão, notifique o carregador e a loja. Guarde a embalagem para a inspeção do

carregador. A loja irá providenciar o reparo ou a substituição sem a necessidade de aguardar por uma reinvidicação.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:


	Refira-se ao Manual de Instruções
	Perigo de alta tensão
	Terra
	Terra de Proteção


Termos que podem aparecer no produto:

PERIGO: Indica dano ou perigo em potencial que pode ocorrer imediatamente.

ADVERTÊNCIA: Indica dano ou perigo em potencial que pode ocorrer, mas não imediatamente.

CAUTELA: Indica dano em potencial ao instrumento ou a outra propriedade.

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

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

6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Ao adquirir seu MFG-4280, é necessário entender como operar os painéis dianteiro e traseiro corretamente. Este capítulo fará uma breve introdução e descrição da operação e funções dos painéis dianteiro e traseiro.

O instrumento possui um painel frontal simples e limpo, onde se encontram a chave rotativa e as teclas funcionais. As seis teclas cinza embaixo da tela são as teclas de menu (nomeadas de F1 a F6 da esquerda para a direita) que auxiliam em menus de diferentes funções ou aplicações específicas. O sinal de entrada e as interfaces de saída são configuradas pelos painéis dianteiro e traseiro que ajudam a gerar múltiplas formas de onda arbitrárias. As várias interfaces podem atender a necessidade de comunicações múltiplas.

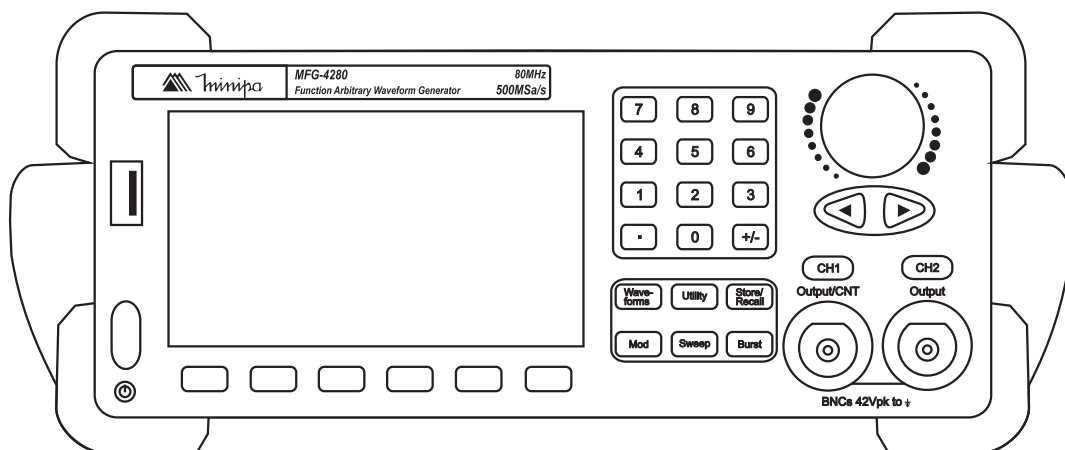


Figura 1.1

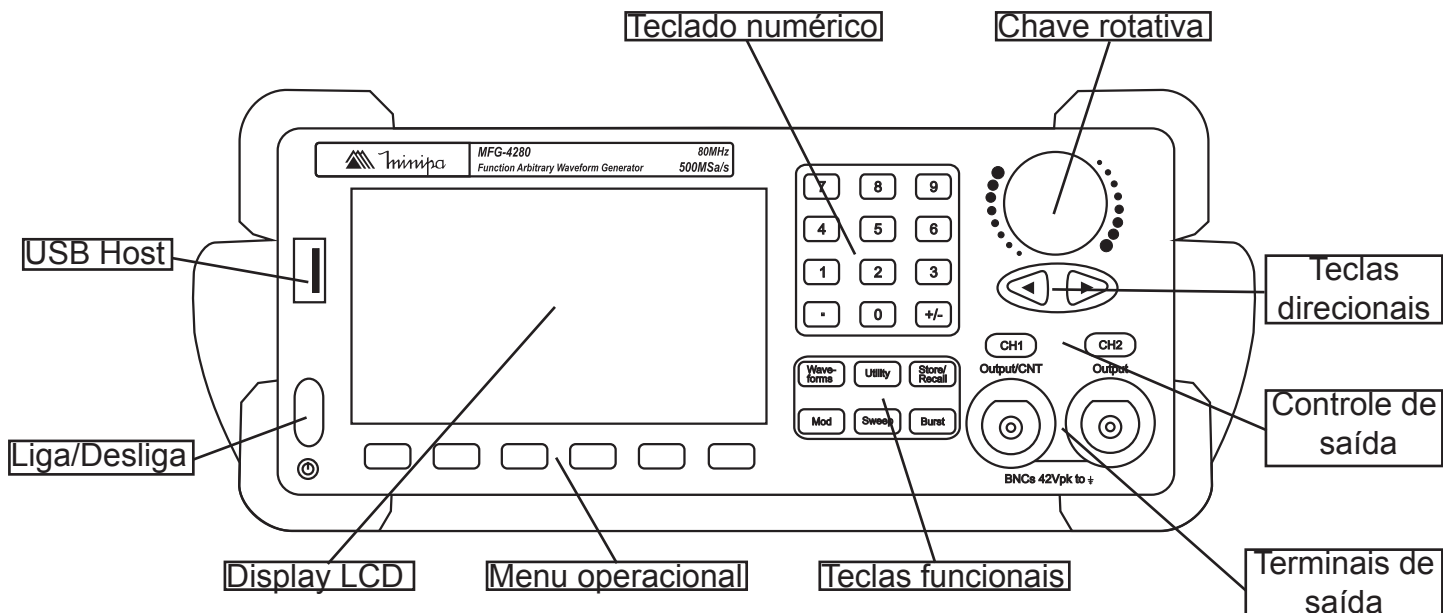


Figura 1.2

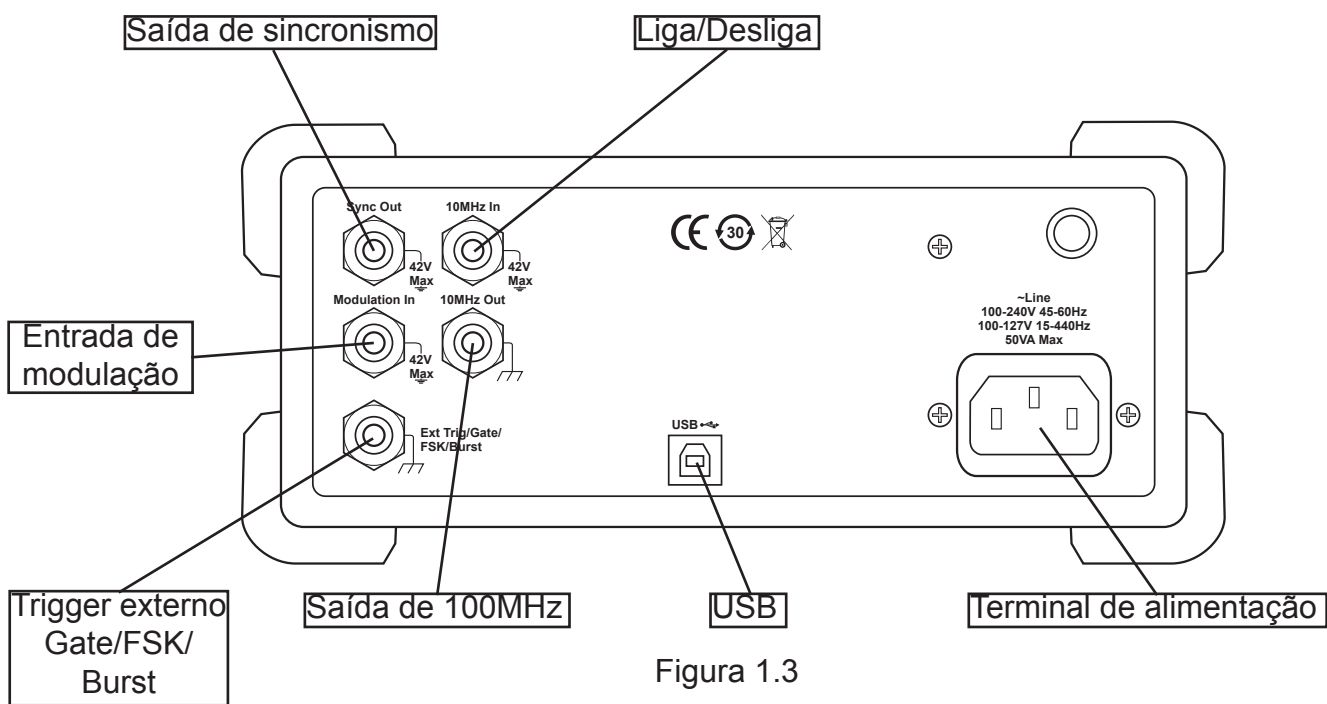


Figura 1.3

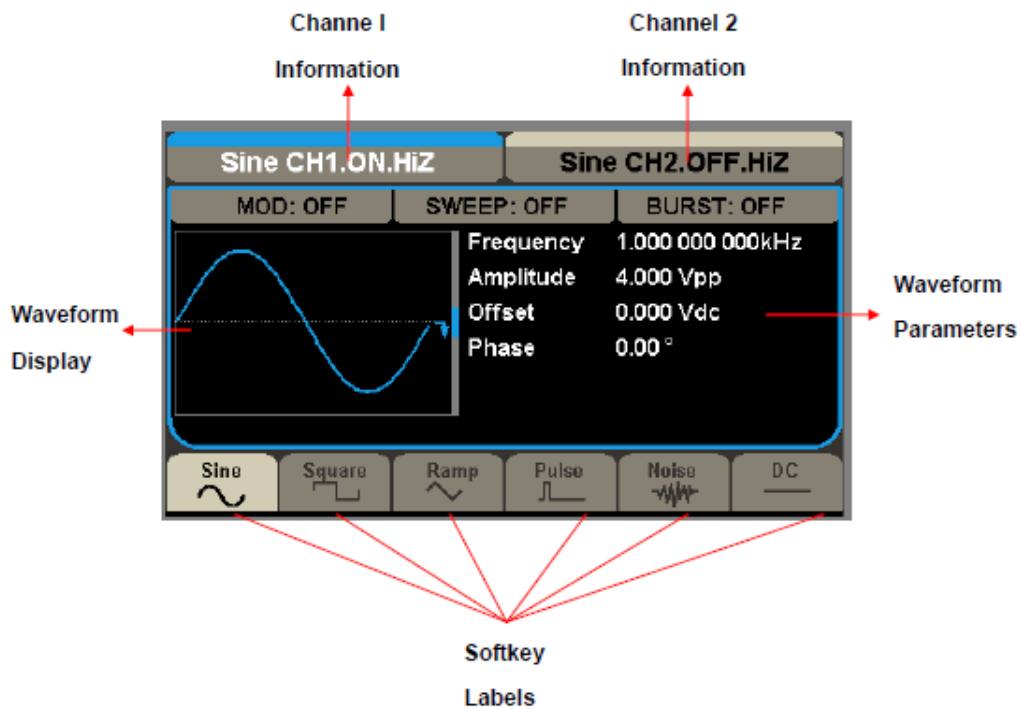


Figura 1.4

7) CONFIGURAÇÃO DO INSTRUMENTO

A. Ajuste da Alça

Para ajustar a posição da alça do instrumento, segure a alça pelos lados e puxe-a para fora. Em seguida, gire a alça na posição desejada.

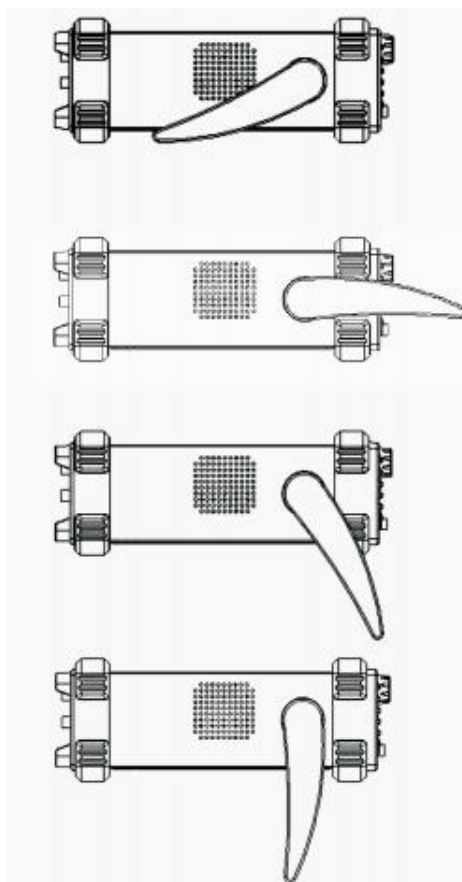


Figura 2.1

B. Definições de Caracteres

Os símbolos dos botões neste manual são iguais aos símbolos no painel do instrumento. Note que os símbolos dos botões funcionais no painel operacional são representados por palavras enquadradas, como **Sine**, que representa a tecla funcional transparente com “Sine” no painel frontal, enquanto que os botões dos menus são representados por palavras acinzentadas como **Frequency**, que significa a opção “Frequência” no menu “Sine”.

C. Configurando a Forma de Onda

Pressionando a chave **Waveforms**, não será possível visualizar nenhuma tecla lisa. Observe a Figura 2.2. O exercício abaixo irá familiarizá-lo com as configurações de seleção de forma de onda.



Figura 2.2

1. Pressione a tecla **Waveforms** e a janela de formas de onda será exibida. Pressione a tecla Sine. O instrumento irá gerar um sinal senoidal com uma frequência de 1 μ Hz a 160MHz. Pelas configurações de frequência/período, amplitude/alto nível, compensação/baixo nível, sinais senoidais de diferentes parâmetros podem ser gerados.

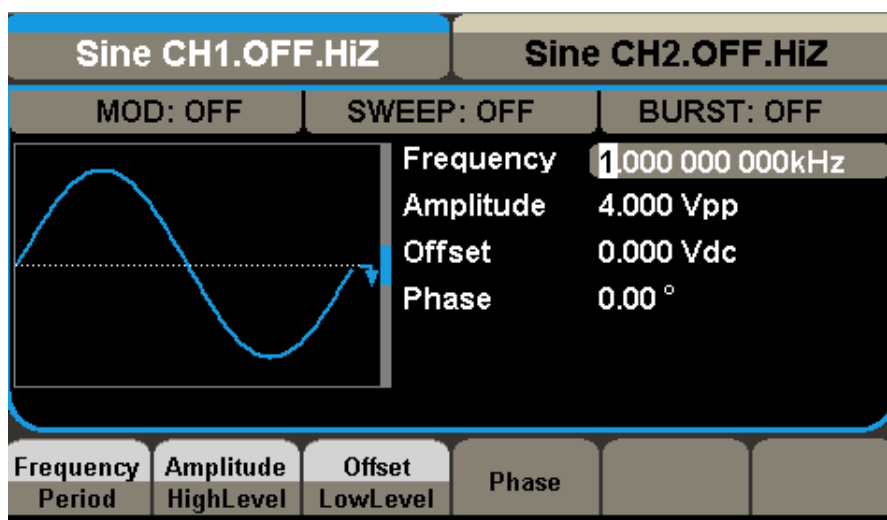


Figura 2.3

Como mostra a Figura 2.3, os parâmetros padrão para esse tipo de sinal são: frequência de 1kHz, amplitude de 4.0Vpp e compensação de 0Vdc.

2. Pressione a tecla **Waveforms** e a janela de formas de onda será exibida. Pressione a tecla Square. O instrumento irá gerar um sinal quadrado com uma frequência de 1 μ Hz a 50MHz e duty cycle variável.

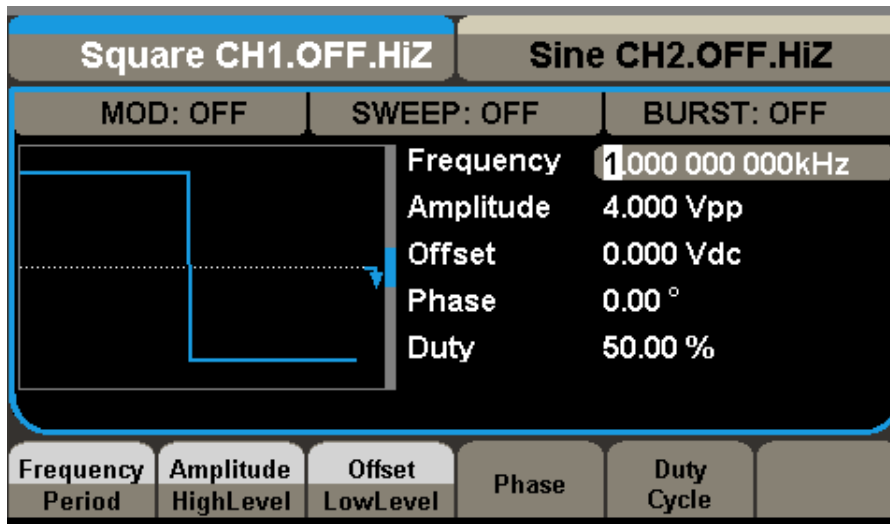


Figura 2.4

Como mostra a Figura 2.4, os parâmetros padrão para esse tipo de sinal são: frequência de 1kHz, amplitude de 4.0Vpp, compensação de 0Vdc e 50% de duty cycle.

3. Pressione a tecla **Waveforms** e a janela de formas de onda será exibida. Pressione a tecla Ramp. O instrumento irá gerar um sinal de rampa com uma frequência de 1μHz a 4MHz e simetria variável.

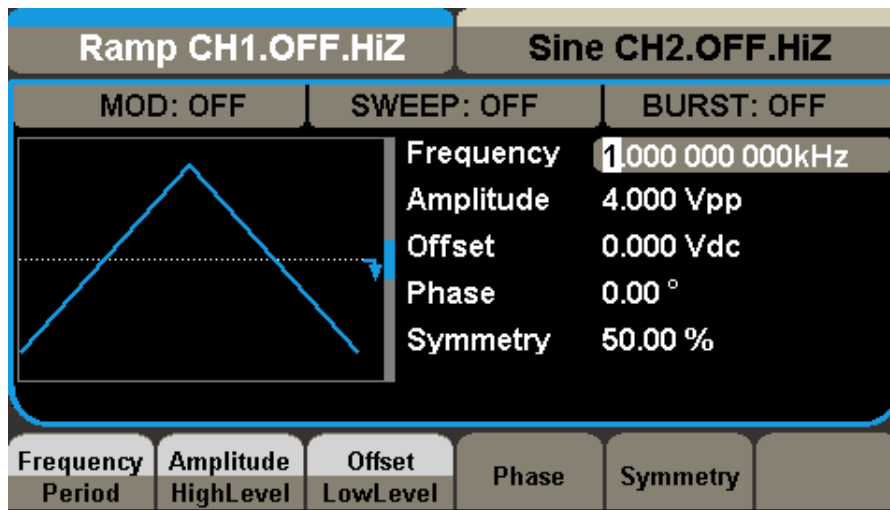


Figura 2.5

Como mostra a Figura 2.5, os parâmetros padrão para esse tipo de sinal são: frequência de 1kHz, amplitude de 4.0Vpp, compensação de 0Vdc e simetria de 50%.

4. Pressione a tecla **Waveforms** e a janela de formas de onda será exibida. Pressione a tecla Pulse. O instrumento irá gerar um sinal de rampa com uma frequência de 1μHz a 40MHz e largura de pulso e tempo de edge variáveis.

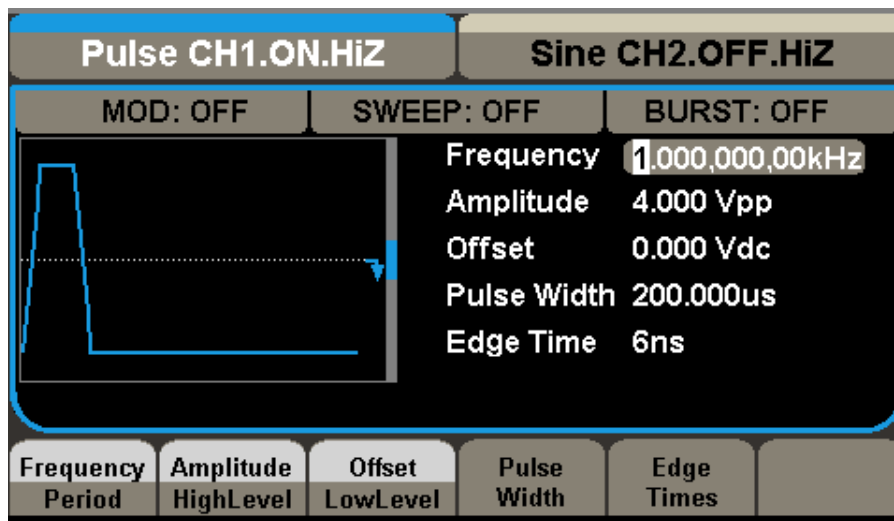


Figura 2.6

Como mostra a Figura 2.6, os parâmetros padrão para esse sinal são: frequência de 1kHz, amplitude de 4.0Vpp, compensação de 0Vdc e largura de pulso de 200µs.

5. Pressione a tecla **Waveforms** e a janela de formas de onda será exibida. Pressione a tecla Noise. O instrumento irá gerar um sinal de ruído com uma largura de banda até 100MHz.

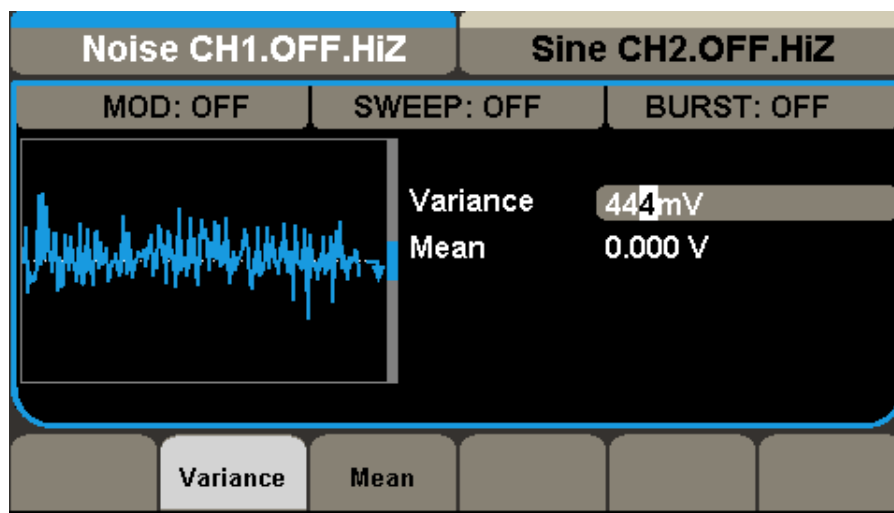


Figura 2.7

Como mostra a Figura 2.7, os parâmetros padrão do sinal são: variância de 2.0V e média de 10mV.

6. Pressione a tecla **Waveforms** e a janela de formas de onda será exibida. Pressione a tecla DC. O instrumento irá gerar um sinal DC.

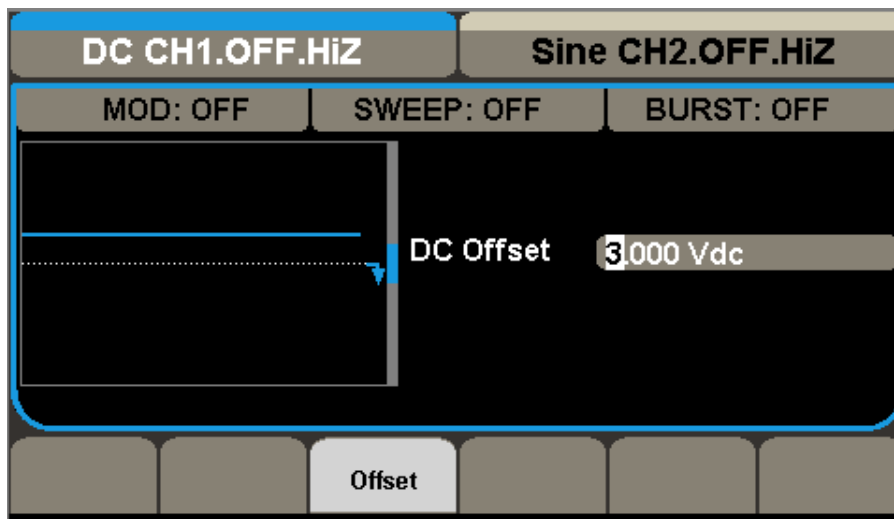


Figura 2.8

Como mostra a Figura 2.8, o parâmetro padrão para esse sinal é: compensação de 3Vdc.

D. Configurando Modulação, Varredura, Burst

Como mostra a Figura 2.9, existem três botões no painel frontal que são usados nas configurações de modulação, varredura e burst. As instruções abaixo irão ajudá-lo a familiarizar-se com a configuração dessas funções.

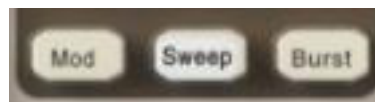


Figura 2.9

1. Pressione o botão **Mod**, em seguida pressione a tecla Modulate e a função de modulação será aberta. A forma de onda modulada pode ser alterada pela modificação de parâmetros como tipo, modulação interna/externa, profundidade, frequência, forma de onda, etc. O MFG-4280 pode modular formas de onda usando AM, FM, PM, ASK, FSK, PWM e DSB-AM. As formas de onda senoidal, quadrada, rampa e arbitrária podem ser moduladas. Já as formas de onda de pulso, ruído e DC não podem ser moduladas.

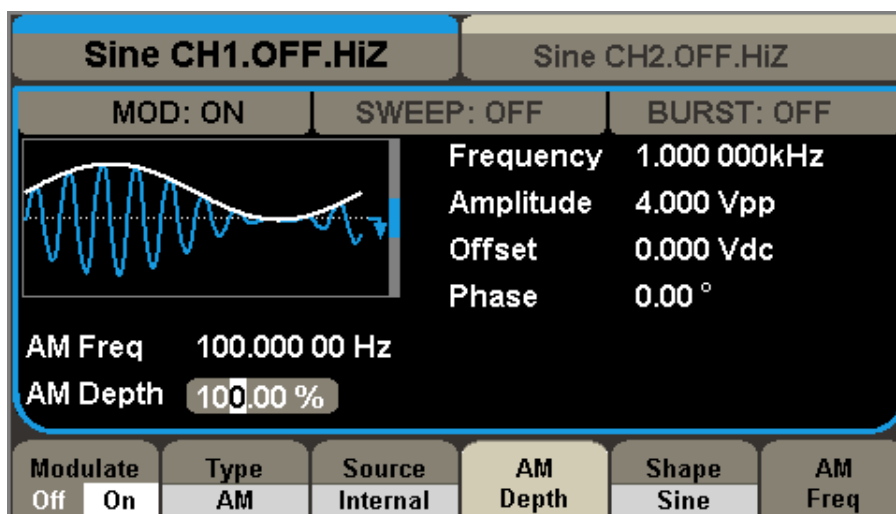


Figura 2.10

2. Pressione o botão **Sweep**, em seguida, a tecla lisa Sweep e a função Sweep será aberta. As formas de onda senoidal, quadrada, rampa e arbitrária podem ser escaneadas. As formas de onda de pulso, ruído e DC não podem ser escaneadas.

No modo de varredura, o instrumento pode gerar sinais com frequências variáveis.

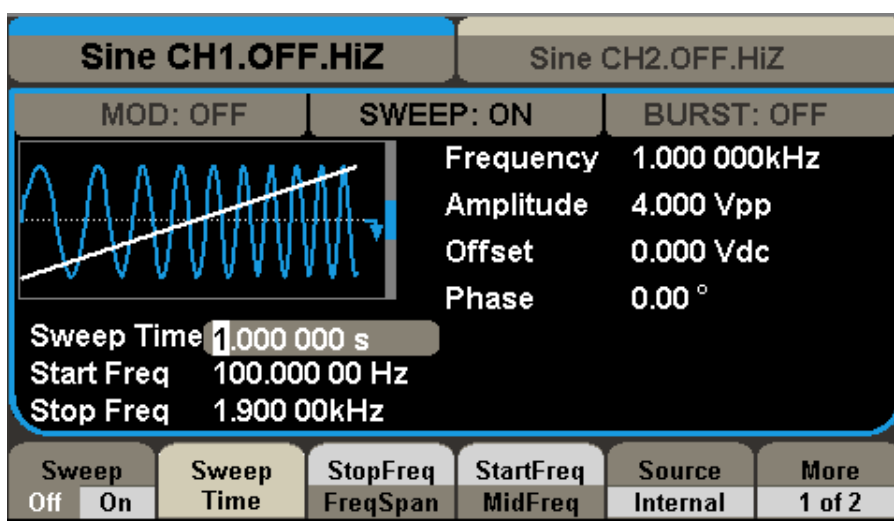


Figura 2.11

3. Pressione o botão **Burst**, então a tecla lisa Burst e a função Burst será aberta. O instrumento poderá gerar formas de onda com burst do tipo senoidal, quadrada, rampa, pulso ou arbitrária.

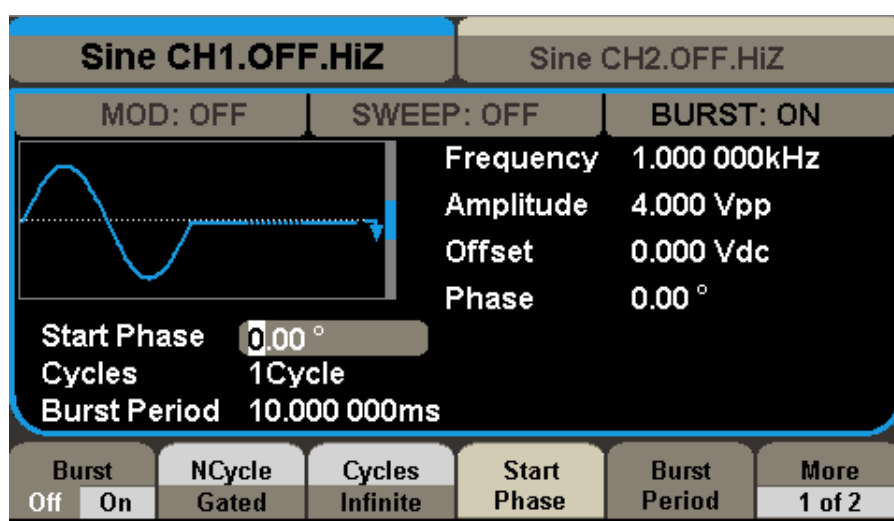


Figura 2.12

Nota

- Saída de formas de onda com ciclo configurável: o burst pode permanecer em determinados momentos do ciclo da forma de onda (N-Cycle Burst) ou ser controlado por sinais externos (Gated Burst). Burst pode ser aplicado em todos os tipos de formas de onda, porém, no tipo Noise só pode ser usado o Gated Burst. Geralmente, esta função é chamada de função de ruptura em cada gerador de sinal.

E. Configurando a Saída

Como mostra a Figura 2.13, o painel operacional possui dois botões do lado direito para controlar as saídas. As instruções abaixo irão ajudá-lo a familiarizar-se com essas funções.

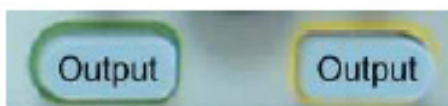


Figura 2.13

Pressione o botão **CH1** para ativar ou desativar o sinal de saída.

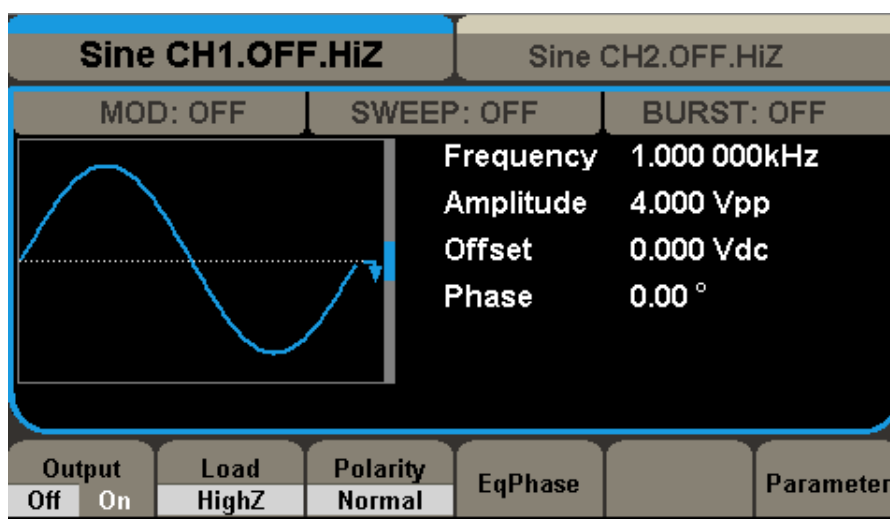


Figura 2.14

F. Configurando a Carga de Saída

Para os conectores [CH1] e [CH2] no painel frontal, o instrumento possui uma impedância acoplada em série de 50Ω. Se a carga atual não corresponde à carga configurada, a amplitude e a compensação mostradas serão incorretas. Esta função é usada para combinar a tensão mostrada com a tensão esperada.

Para configurar a carga:

Pressione **CH1** → **load** → **HighZ** para entrar na seguinte interface.

Note que o parâmetro de carga exibido abaixo é a configuração padrão ao ligar o instrumento ou usar o valor de carga pré-configurado. Se o valor de corrente é válido para a saída, este valor será então usado.

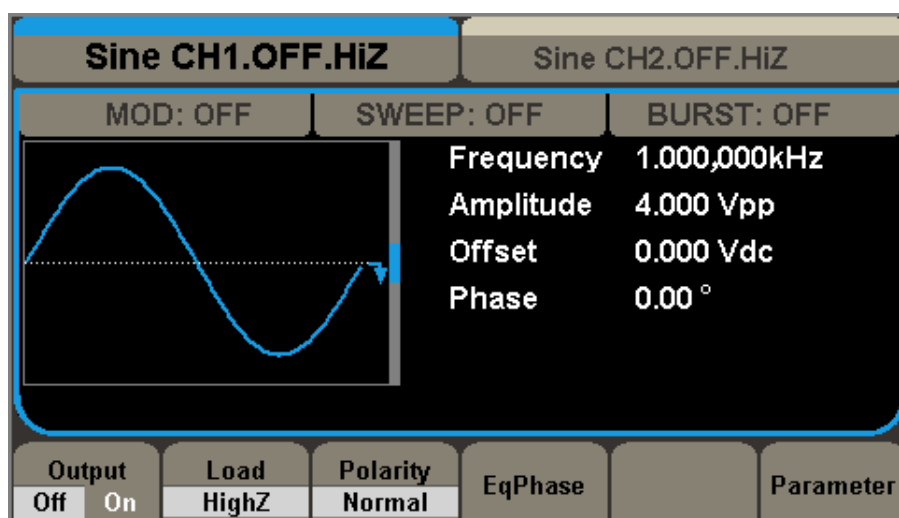


Figura 2.15

Nota
• O instrumento possui uma impedância em série fixa de 50Ω. Independentemente do valor configurado, se a carga real é diferente do valor configurado, a tensão exibida não será igual à tensão real.

G. Configurando a Forma de Onda Invertida

Pressione **CH1** → **Polarity** → **invert** para configurar a saída de forma de onda invertida. Quando a forma de onda é invertida, a compensação não será alterada.

H. Usando a Entrada Digital

Como mostra a Figura 2.16, existem três conjuntos de botões no painel operacional: as setas direcionais, a chave rotativa e o teclado. As instruções abaixo irão ajudá-lo a familiarizar-se com a função de entrada digital.



Figura 2.16

1. As teclas para esquerda/direita são usadas para alterar os dígitos.
2. O teclado é usado para configurar diretamente os valores dos parâmetros.
3. A chave rotativa é usada para mudar um dígito do valor do sinal entre 0 e 9.

I. Usando as Funções Waveforms/Utility/Parameter Function

Como mostra a Figura 2.17, há três botões no painel operacional que são usados para chamar as funções Waveforms, Utility e Parameter. As instruções abaixo irão ajudá-lo a familiarizar-se com essas funções.



Figura 2.17

1. O botão **Waveforms** é usado para selecionar as formas de onda básicas.
2. O botão **Utility** é usado para configurar as funções auxiliares do sistema, alterar as configurações dos parâmetros de saída, configurar a interface, configurar as informações do sistema ou realizar o auto teste do instrumento, exibir as informações de calibração, etc.
3. O botão **Parameter** é usado para editar os parâmetros da forma de onda.

8) MODO DE OPERAÇÃO

A. Configurar Sinais Senoidais

Pressione o botão **Waveforms** para habilitar a função de formas de onda e pressione a tecla lisa Sine. Os parâmetros da forma de onda senoidal são configurados usando o menu de operação senoidal. Os parâmetros de formas de onda senoidais são: frequência/período, amplitude/alto nível, compensação/baixo nível e fase. Podem ser gerados diferentes sinais senoidais pela configuração desses parâmetros. Como mostra a Figura 3.1, no menu da tecla lisa, selecione **Frequency**. O cursor está localizado na área do parâmetro de frequência na janela de parâmetros. O usuário pode configurar o valor de frequência nesta função.

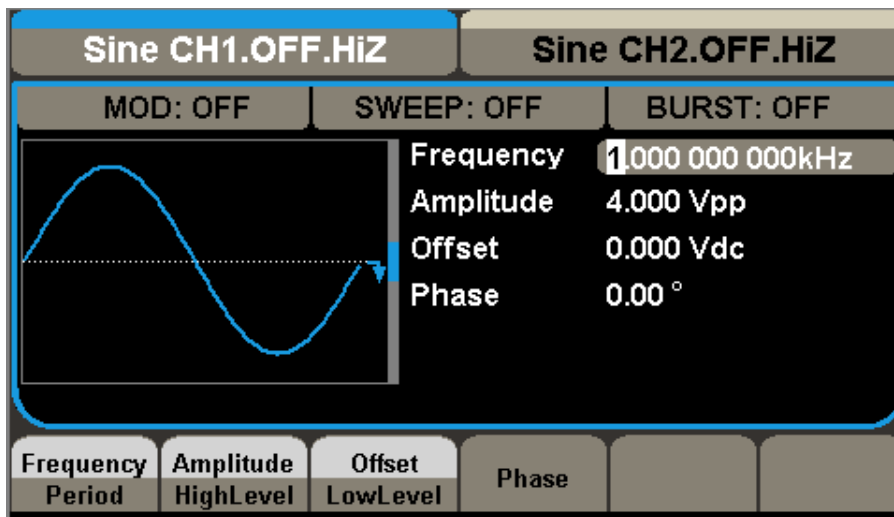


Figura 3.1



Figura 3.2

Tabela 1 - Notas Explicativas para Forma de Onda Senoidal

Função	Nota Explicativa
Frequency/Period	Configura a frequência ou o período do sinal; O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Amplitude/HighLevel	Configura a amplitude ou o alto nível do sinal; O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Offset/LowLevel	Configura a compensação ou o baixo nível; O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Phase	Configura a fase do sinal.

1. Configurando a Saída de Frequência/Período

1. Pressione **Waveforms** → **Sine** → **Frequency** para configurar os parâmetros de frequência.

A frequência exibida na tela quando o instrumento é ligado é o valor padrão ou o valor configurado anteriormente. Quando configurada a função, se o valor atual for válido para a nova forma de onda, ele será usado sequencialmente. Se você quiser configurar o período para a forma de onda, pressione o botão **Frequency/Period** novamente para alterar o parâmetro para Período (a operação atual é exibida em cor inversa).

2. Insira a frequência desejada.

Use o teclado para inserir o valor de frequência diretamente e pressione o botão correspondente para selecionar a unidade do parâmetro. Você também pode usar as setas direcionais para selecionar o dígito que deseja editar e então usar a chave rotativa para alterar o valor.

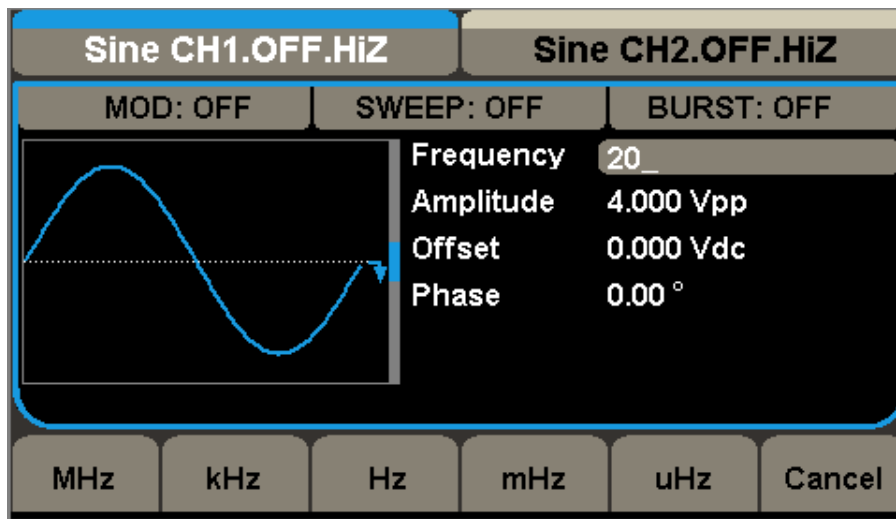


Figura 3.3

Nota
 ● Ao usar o teclado para inserir o dígito, você pode usar as setas direcionais para mover o cursor para trás e deletar/alterar o valor do dígito anterior.

2. Configurando a Saída de Amplitude

1. Pressione **Waveforms** → **Sine** → **Amplitude** para configurar a amplitude.
 A amplitude exibida na tela quando o instrumento é ligado é o valor padrão ou o valor configurado anteriormente. Quando alterada a função, se o valor atual for válido para a nova forma de onda, ele será usado sequencialmente. Se você quiser configurar a forma de onda por nível alto ou baixo, pressione **Amplitude/HighLevel** ou **Offset/LowLevel** novamente para alterar o nível alto ou baixo dentro do parâmetro (a operação atual é exibida na cor inversa).
2. Insira a amplitude desejada.
 Use o teclado ou a chave rotativa para inserir o valor desejado. Escolha a unidade e pressione o botão correspondente.

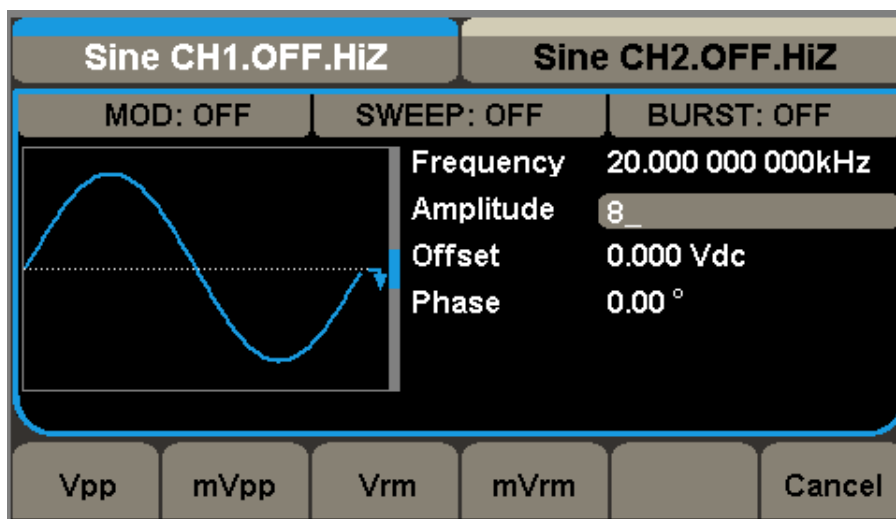


Figura 3.4

3. Configurando a Saída de Compensação

1. Pressione **Waveforms** → **Sine** → **offset** para configurar a compensação.
 A compensação exibida na tela quando o instrumento é ligado é o valor padrão ou o valor configurado anteriormente. Quando alterada a função, se o valor atual for válido para a nova forma de onda, ele será usado sequencialmente.

2. Insira a compensação desejada.

Use o teclado ou a chave rotativa para inserir o valor desejado. Escolha a unidade e pressione o botão correspondente.

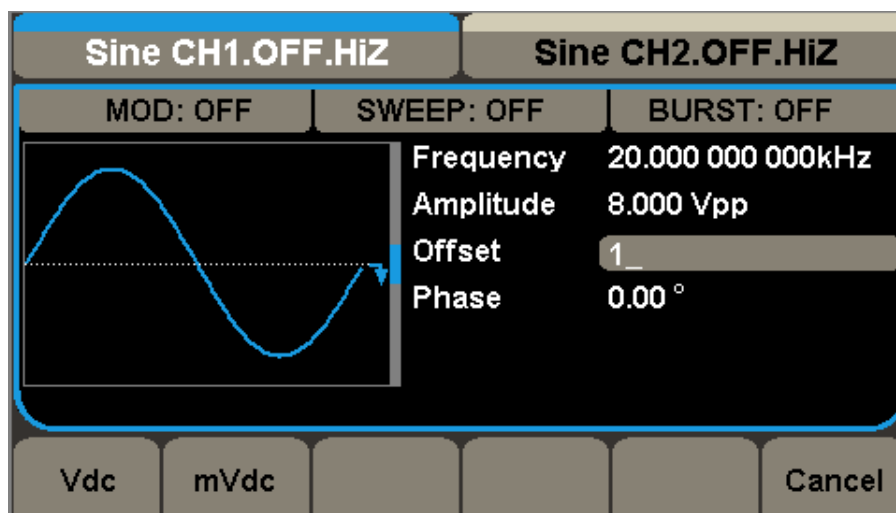


Figura 3.5

B. Configurar Sinais Quadrados

Pressione o botão **Waveforms** para habilitar a função de formas de onda e pressione a tecla lisa Square. Os parâmetros da forma de onda quadrada são configurados usando o menu de operação Square. Os parâmetros da forma de onda quadrada são: frequência/período, amplitude/alto nível, compensação/baixo nível, fase e duty cycle. Como mostra a Figura 3.6, selecione **Duty**. O cursor está localizado na área do parâmetro "Duty" na janela de parâmetros, e o usuário pode, então, configurar o valor de duty cycle.

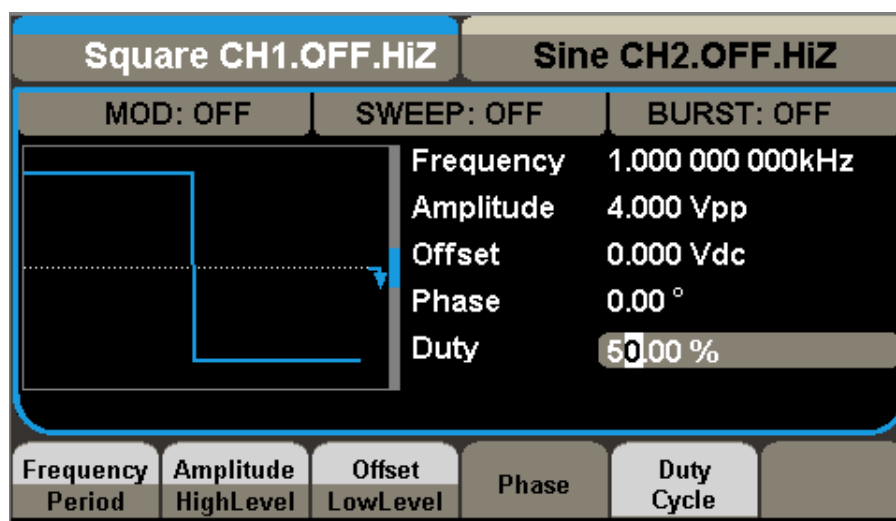


Figura 3.6



Figura 3.7

Tabela 2 - Notas Explicativas para Forma de Onda Quadrada

Função	Nota Explicativa
Frequency/Period	Configura a frequência ou o período do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Amplitude/HighLevel	Configura a amplitude ou o alto nível. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Offset/LowLevel	Configura a compensação ou o baixo nível do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Phase	Configura a fase do sinal.
Duty	Configura o duty cycle da forma de onda quadrada.

Nota

- *Duty cycle: o percentual que o alto nível ocupa do total do período.*

Frequência: Valor de Duty Cycle:

< 10MHz: 20% ~ 80%

10 ~ 20MHz: 40% ~ 60%

> 20MHz: 50%

1. Configurando o Duty Cycle

1. Pressione **Waveforms** → **Square** → **Duty Cycle** para configurar o duty cycle.

O duty cycle exibido na tela quando o instrumento é ligado é o valor padrão ou o valor configurado anteriormente. Quando alterada a função, se o valor atual for válido para a nova forma de onda, ele será usado sequencialmente.

2. Insira o duty cycle desejado.

Use o teclado ou a chave rotativa para inserir o valor desejado. Escolha a unidade e pressione o botão correspondente. O instrumento irá alterar a forma de onda imediatamente.

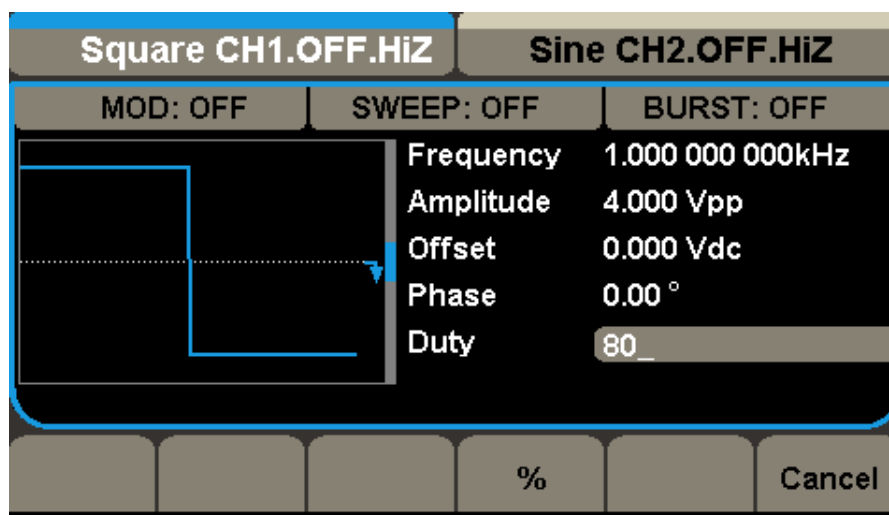


Figura 3.8

C. Configurar Sinais de Rampa

Pressione o botão **Waveforms** para habilitar a função de formas de onda e pressione a tecla lisa Ramp. Os parâmetros de forma de onda tipo rampa são configurados usando o menu de operação Ramp. Os parâmetros para forma de onda de rampa são: frequência/período, amplitude/alto nível, compensação/baixo nível, fase e simetria. Como mostra a Figura 3.9, no menu da tecla lisa, selecione Symmetry. O cursor estará localizado na área do parâmetro de simetria na janela de parâmetros, e o usuário pode, então, configurar o valor de simetria.

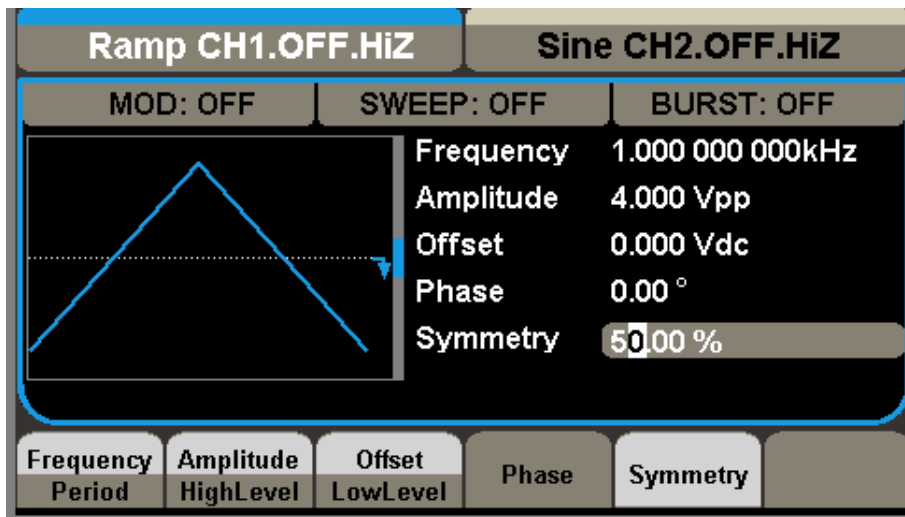


Figura 3.9



Figura 3.10

Tabela 3 - Notas Explicativas para Forma de Onda Tipo Rampa

Função	Nota Explicativa
Frequency/Period	Configura a frequência ou o período do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Amplitude/HighLevel	Configura a amplitude ou o alto nível do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Offset/LowLevel	Configura a compensação ou o baixo nível do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Phase	Configura a fase do sinal.
Symmetry	Configura a simetria da forma de onda tipo rampa.

Nota

- *Simetria: O percentual que o período de subida ocupa em todo o período.*
- *Faixa de Entrada: 0 ~ 100%.*

1. Configurando a Simetria

1. Pressione **Waveforms** → **Ramp** → **symmetry** para configurar a simetria.

A simetria exibida na tela quando o instrumento é ligado é o valor padrão ou o valor configurado anteriormente. Quando alterada a função, se o valor atual for válido para a nova forma de onda, ele será usado sequencialmente.

2. Insira a simetria desejada.

Use o teclado ou a chave rotativa para inserir o valor desejado. Escolha a unidade e pressione o botão correspondente. O instrumento irá alterar a forma de onda logo em seguida.

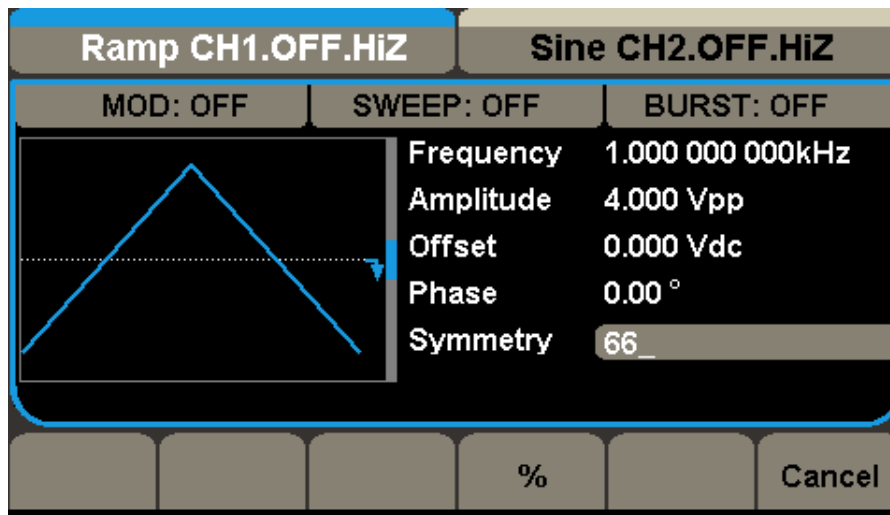


Figura 3.11

D. Configurar Sinais de Pulso

Pressione o botão **Waveforms** para habilitar a função de formas de onda e pressione a tecla lisa Pulse. Os parâmetros da forma de onda de pulso são configurados usando o menu de operação Pulse. Os parâmetros para formas de onda de pulso são: frequência/período, amplitude/alto nível, compensação/baixo nível, largura de pulso e delay. Como mostra a Figura 3.12, no menu da tecla lisa, selecione **Pulse Width**. O cursor estará localizado na área do parâmetro de largura de pulso na janela de parâmetros, e o usuário pode, então, configurar o valor da largura de pulso.

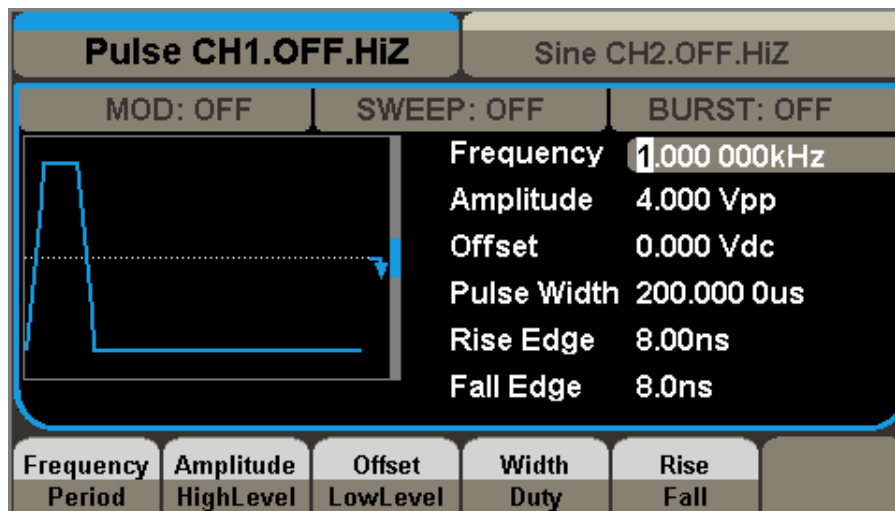


Figura 3.12



Figura 3.13

Tabela 4 - Notas Explicativas para Forma de Onda de Pulso

Função	Nota Explicativa
Frequency/Period	Configura a frequência ou o período do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Amplitude/HighLevel	Configura a amplitude ou o alto nível do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Offset/LowLevel	Configura a compensação ou o baixo nível do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Width/Duty	Configura a largura de pulso ou o duty cycle do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Rise/Fall	Configura o tempo de subida ou descida do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Delay	Configura o delay da forma de onda de pulso.

Nota

• *Largura de pulso:*

Largura de pulso positiva: o intervalo de tempo entre a entrada de 50% da amplitude da borda de subida para os próximos 50% da amplitude da borda de descida;

Largura de pulso negativa: o intervalo de tempo entre a entrada de 50% da amplitude da borda de descida para os próximos 50% da amplitude da borda de subida.

1. Configurando a Largura de Pulso

1. Pressione **Waveforms** → **Pulse** → **Pulse Width** para configurar a largura de pulso.

A largura de pulso exibida na tela quando o instrumento é ligado é o valor padrão ou o valor configurado anteriormente. Quando alterada a função, se o valor atual for válido para a nova forma de onda, ele será usado sequencialmente.

2. Insira a largura de pulso desejada.

Use o teclado ou a chave rotativa para inserir o valor desejado. Escolha a unidade e pressione o botão correspondente. O instrumento irá alterar a forma de onda logo em seguida.

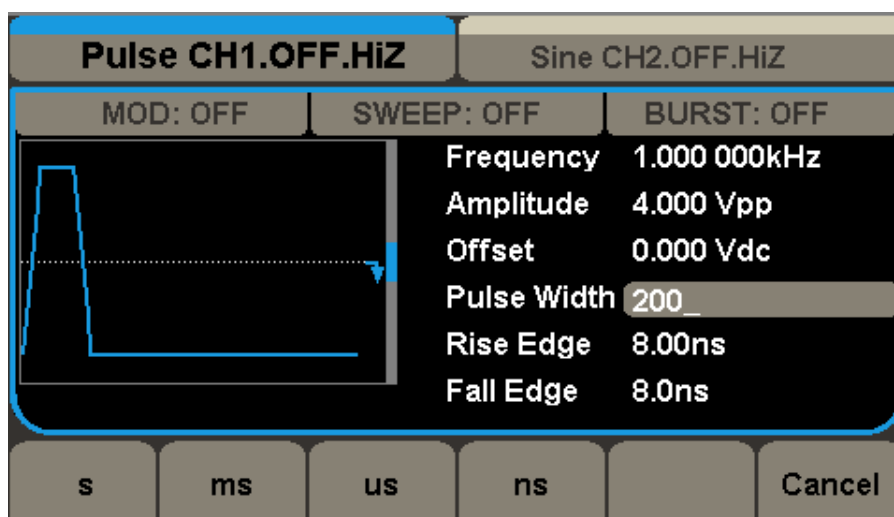


Figura 3.14

2. Configurando o Tempo das Bordas

1. Pressione **Waveforms** → **Pulse** → **Rise Edge** para configurar o tempo de subida.

O tempo de subida exibido na tela quando o instrumento é ligado é o valor padrão ou o valor configurado anteriormente. Quando alterada a função, se o valor atual é válido para a nova forma de onda, ele será usado sequencialmente.

2. Insira o tempo de borda desejado.

Use o teclado ou a chave rotativa para inserir o valor desejado. Escolha a unidade e pressione o botão correspondente. O instrumento irá alterar a forma de onda logo em seguida.

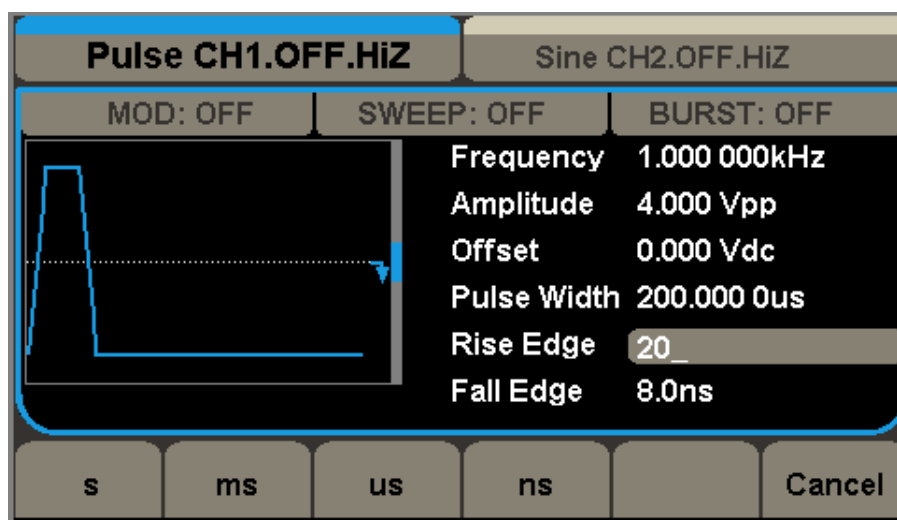


Figura 3.15

E. Configurar Sinais de Ruído

Pressione o botão **Waveforms** para habilitar a função de formas de onda e pressione a tecla lisa Noise.

Os parâmetros da forma de onda de ruído são configurados usando o menu de operação Noise.

Os parâmetros para formas de onda de ruído são: variância e média. Como mostra a Figura 3.16, no menu da tecla lisa, selecione Variância. O cursor estará localizado na área do parâmetro de variância na janela de parâmetros, e o usuário pode, então, configurar o valor de variância. Um sinal de ruído é um tipo de sinal não regulado que não possui frequência ou período.

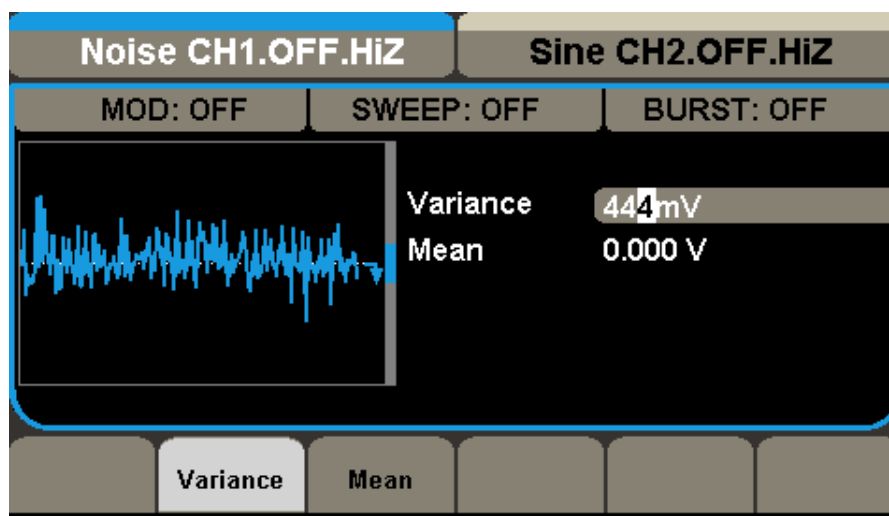


Figura 3.16



Figura 3.17

Tabela 5 - Notas Explicativas para Formas de Onda de Ruído

Função	Nota Explicativa
Variância	Configura a variância do sinal.
Média	Configura a média do sinal.

F. Configurar Sinais Arbitrários

Pressione o botão **Waveforms** e a tecla lisa para “More”, em seguida “Arb” para acionar a operação Arb. Os parâmetros da forma de onda arbitrária são configurados usando o menu de operação Arb. O sinal arbitrário consiste em dois tipos: o sistema embutido de forma de onda e forma de onda programável pelo usuário. Os parâmetros para formas de onda arbitrárias são: frequência/período, amplitude/alto nível, compensação/baixo nível e fase.

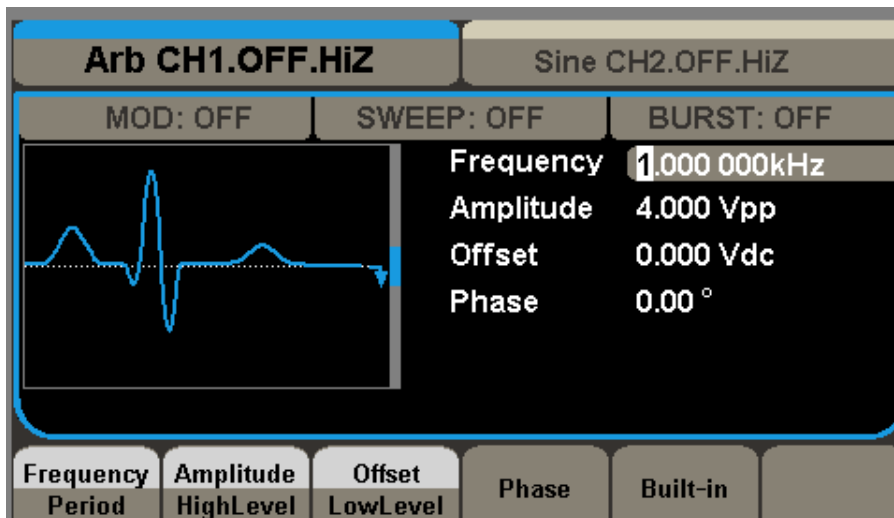


Figura 3.18



Figura 3.19

Tabela 6 - Notas Explicativas para Formas de Onda Arbitrárias

Função	Nota Explicativa
Frequency/Period	Configura a frequência ou o período do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Amplitude/HighLevel	Configura a amplitude ou o alto nível do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Offset/LowLevel	Configura a compensação ou o baixo nível do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Phase	Configura a fase do sinal. O parâmetro atual será trocado se a tecla for pressionada novamente.
Built-in	Seleciona uma das formas de onda embutidas.
Stored Wforms	Seleciona uma das formas de onda configuradas pelo usuário.

1. Seleccionando Forma de Onda Arbitrária Embutida

Existem 46 formas de onda arbitrárias embutidas e formas de onda programáveis pelo usuário no instrumento. Para seleccionar uma delas, siga as instruções abaixo.

Pressione **Waveforms** → **More 1 of 2** → **Arb** → **Built-in** para entrar no menu a seguir.

Tabela 7 - Notas Explicativas para Forma de Onda Arbitrária Embutida

Função	Nota Explicativa
Common	Seleciona formas de onda comuns.
Math	Seleciona formas de onda matemáticas.
Project	Seleciona formas de onda de projeto.
Winfun/Triangle	Seleciona as funções de janela/formas de onda triangulares.
Done	Habilita a forma de onda selecionada.
Cancel	Cancela a seleção de forma de onda.

Menu Common

Tabela 8 - Notas Explicativas para Forma de Onda Arbitrária Comum

Função	Nota Explicativa
StairUp	Seleciona a forma de onda de degraus subindo.
StairDn	Seleciona a forma de onda de degraus descendo.
StairUD	Seleciona a forma de onda de degraus subindo e descendo.
Trapezia	Seleciona a forma de onda de trapézio.

Menu Math

Tabela 9 - Notas Explicativas para Forma de Onda Arbitrária Matemática

Função	Nota Explicativa
ExpFall	Seleciona a forma de onda de queda exponencial.
ExpRise	Seleciona a forma de onda de aumento exponencial.
LogFall	Seleciona a forma de onda de queda logarítmica.
LogRise	Seleciona a forma de onda de aumento logarítmico.
Sqrt	Seleciona a forma de onda de raiz quadrada.
X^2	Seleciona a forma de onda elevada ao quadrado.
Sinc	Seleciona o seno da forma de onda.
Gaussian	Seleciona a forma de onda gaussiana.
Dlorentz	Seleciona a forma de onda de D-Lorentz.
Haversin	Seleciona a forma de onda de haversine.
Lorentz	Seleciona a forma de onda de Lorentz.
(Gauspuls)	Seleciona a forma de onda de pulso senoidal modulado gaussiano.
Gmonpuls	Seleciona a forma de onda de monopulso gaussiano.

Menu Project

Tabela 10 - Notas Explicativas para Projeto de Forma de Onda Arbitrária

Função	Nota Explicativa
Cardiac	Seleciona forma de onda de sinal de eletrocardiograma (ECG).
Quake	Seleciona a forma de onda de abalo sísmico Loma Prieta.
TwoTone	Seleciona a forma de onda com sinal de dois tons.
SNR	Seleciona a forma de onda senoidal com ruído branco.

Menu Janela/Forma de Onda Triangular

Tabela 11 - Notas Explicativas para Forma de Onda Triangular/Função Janela

Função	Nota Explicativa
Hamming	Seleciona a forma de onda de janela hamming.
Hanning	Seleciona a forma de onda de janela hanning.
Kaiser	Seleciona a forma de onda de janela kaiser.
Blackman	Seleciona a forma de onda de janela blackman.
GaussiWin	Seleciona a forma de onda de janela gaussiana.
Harris	Seleciona a forma de onda de janela Harris.
Bartlett	Seleciona a forma de onda de janela Bartlett.
Tan	Seleciona a forma de onda de tangente.
Cot	Seleciona a forma de onda de cotangente.
Sec	Seleciona a forma de onda de secante.
Csc	Seleciona a forma de onda de cossecante.
Asin	Seleciona a forma de onda de arco de seno.
Acos	Seleciona a forma de onda de arco de cosseno.
Atan	Seleciona a forma de onda de arco de tangente.
ACot	Seleciona a forma de onda de arco de cotangente.

G. Configurar Sinais DC

Pressione **Waveforms** → **DC** para entrar na seguinte interface. Note que existe apenas o parâmetro “Offset” no meio da tela.

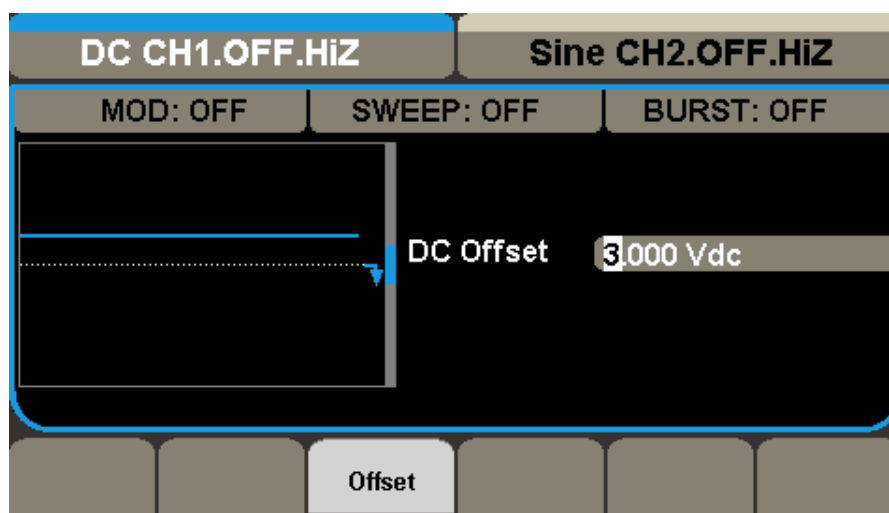


Figura 3.20

1. Compensação DC

Configurar o nível de tensão DC.



Figura 3.21

2. Alterar a Saída da Forma de Onda Arbitrária

Pressione **Waveforms** e pressione qualquer forma de onda arbitrária. A configuração de saída de forma de onda torna-se uma saída de forma de onda arbitrária. A saída DC é desligada automaticamente.

H. Gerar Formas de Onda Moduladas

Use o botão **Mod** para gerar formas de onda moduladas. Este instrumento é capaz de gerar formas de onda moduladas AM, FM, ASK, FSK, PM, PWM e DSB-AM. Os parâmetros de modulação podem variar de acordo com o tipo de sinal modulado. Em AM, o usuário pode configurar a fonte (interna/externa), profundidade, frequência de modulação, forma de onda modulada e forma de onda portadora; em FM, o usuário pode configurar a fonte (interna/externa), frequência de modulação, desvio de frequência, forma de onda modulada e forma de onda portadora; em ASK, o usuário pode configurar a fonte (interna/externa), a frequência-chave e a forma de onda portadora; em FSK, o usuário pode configurar a fonte (interna/externa), frequência-chave, frequência de salto e forma de onda portadora; em PM, o usuário pode configurar a fonte (interna/externa), desvio de fase, frequência de modulação, forma de onda modulada e forma de onda portadora.

As instruções detalhadas de como configurar esses parâmetros de acordo com o tipo de modulação seguem logo abaixo.

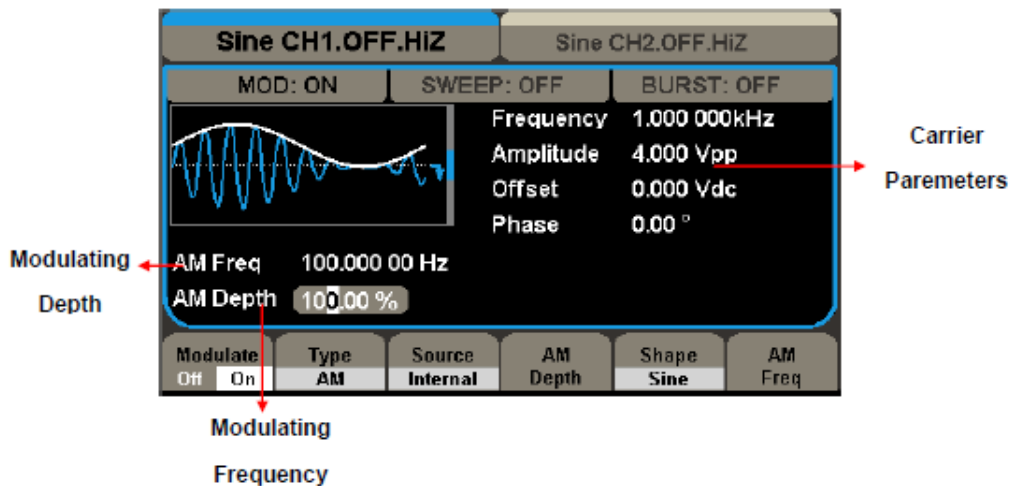


Figura 3.22

1. AM

Uma forma de onda modulada consiste em duas partes: a forma de onda portadora e a forma de onda modulada. Em AM, a amplitude da forma de onda portadora varia com a tensão instantânea da forma de onda modulada.

Pressione **Mod** → **Type** → **AM** para entrar no seguinte menu.



Figura 3.23

Tabela 12 - Notas Explicativas para os Parâmetros AM

Função	Configurações	Nota Explicativa
Modulate	Off	Desabilita a modulação.
	On	Habilita a modulação.
Type	AM	Modulação em amplitude.
Source	Internal	A fonte é interna.
	External	A fonte é externa. Use o conector [Modulation In] no painel traseiro.
AM Depth		Configura a faixa de amplitude.
Shape	Sine Square Triangle UpRamp DnRamp Noise Arb	Escolhe a forma de onda modulada. Para alterar o parâmetro de forma de onda portadora, pressione Sine, Square, Ramp ou Arb.
AM Freq		Configura a frequência da forma de onda modulada. Faixa de frequência: 2mHz ~ 20kHz (fonte interna).

Nota

- **Profundidade de Modulação**

A faixa de amplitude (também chamada de “percentual de modulação” ou “profundidade de modulação”) varia de 1% a 120%.

Em 0% de modulação, a saída de amplitude é a metade da configurada anteriormente;

Em 100% de modulação, a saída de amplitude é a mesma que a configurada;

Para uma fonte externa, a profundidade de AM é controlada pelo nível de tensão do conector acoplado ao [Modulation In]. ±6V corresponde a 100% da configuração de profundidade atual.

2. FM

Uma forma de onda modulada consiste em duas partes: a forma de onda portadora e a forma de onda modulada. Em FM, a frequência da forma de onda portadora varia com a tensão instantânea da forma de onda modulada. Os parâmetros para FM são exibidos na Figura 3.24.

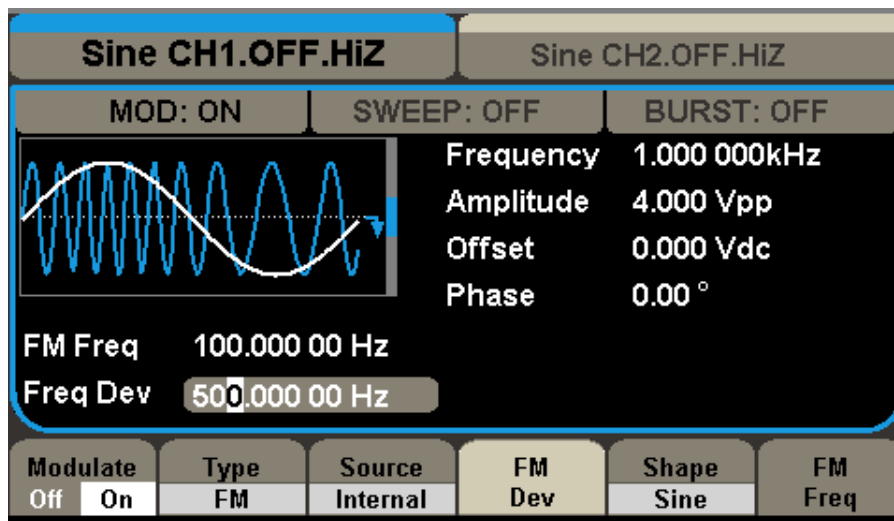


Figura 3.24

Pressione **Mod** → **Type** → **FM**, para entrar no seguinte menu.



Figura 3.25

Tabela 13 - Notas Explicativas para os Parâmetros FM

Função	Configurações	Nota Explicativa
Modulate	Off	Desabilita a modulação.
	On	Habilita a modulação.
Type	FM	Modulação em frequência.
Source	Internal	A fonte é interna.
	External	A fonte é externa. Use o conector [Modulation In] no painel traseiro.
Freq Dev		Configura o desvio de frequência máximo.
Shape	Sine Square Triangle UpRamp DnRamp Noise Arb	Escolhe a forma de onda modulada. Para alterar o parâmetro de forma de onda portadora, pressione Sine, Square, Ramp ou Arb.
FM Freq		Configura a frequência da forma de onda modulada. Faixa de frequência: 2mHz ~ 20kHz (fonte interna).

- Nota**
- **Desvio de Frequência**
O desvio deve ser igual ou menor à frequência da forma de onda portadora.
A soma entre o desvio e a frequência da portadora deve ser igual ou menor à máxima frequência da função selecionada.
Para uma fonte externa, o desvio é controlado pelo nível de tensão do conector acoplado ao [Modulation In]. +6V corresponde ao desvio selecionado e -6V corresponde ao desvio negativo selecionado.

3. ASK

ASK é uma forma de modulação que representa dados digitais como variações na amplitude da onda portadora. A amplitude de um sinal portador analógico varia de acordo com o fluxo de bits (sinal modulado), mantendo a frequência e a fase constantes. Os parâmetros para ASK são demonstrados na Figura 3.26.

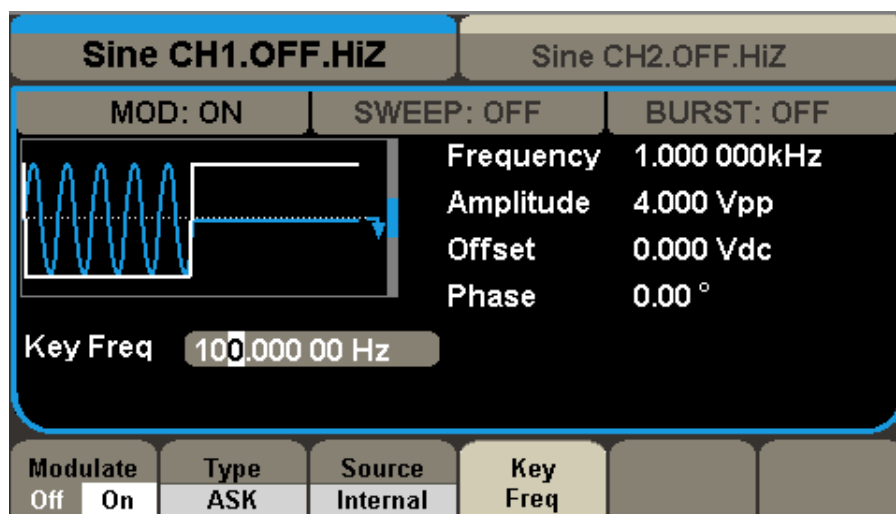


Figura 3.26

Pressione **Mod** → **Type** → **ASK** para entrar no seguinte menu.



Figura 3.27

Tabela 14 - Notas Explicativas para os Parâmetros ASK

Função	Configurações	Nota Explicativa
Modulate	Off	Desabilita a modulação.
	On	Habilita a modulação.
Type	ASK	Modulação por chaveamento de amplitude.
Source	Internal	A fonte é interna.
	External	A fonte é externa. Use o conector [Modulation In] no painel traseiro.
ASK Key Freq		Configura a frequência com a qual a saída de amplitude alterna entre a amplitude da portadora e zero (modulação interna: 2mHz ~ 50kHz).

4. FSK

A Modulação FSK é um método de modulação onde a frequência de saída é alternada entre duas frequências pré-configuradas (frequência da forma de onda portadora e frequência de salto). A frequência que a saída de frequência alterna é chamada de frequência-chave.

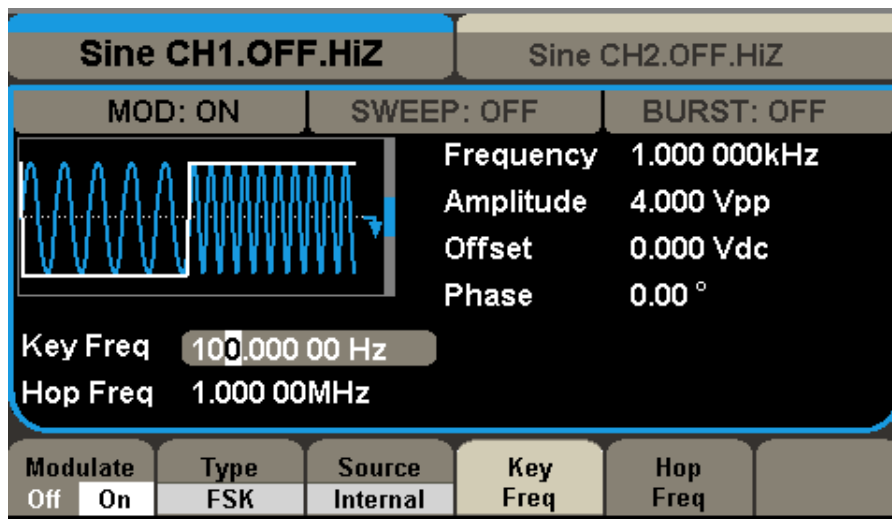


Figura 3.28

Pressione **Mod** → **Type** → **FSK** para entrar na seguinte interface.



Figura 3.29

Tabela 15 - Notas Explicativas para os Parâmetros FSK

Função	Configurações	Nota Explicativa
Modulate	Off	Desabilita a modulação.
	On	Habilita a modulação.
Type	FSK	Modulação por chaveamento de frequência.
Source	Internal	A fonte é interna.
	External	A fonte é externa. Use o conector [ExtTrig/Gate/FSK/Burst] no painel traseiro.
FSK Key Freq		Configura a frequência com a qual a saída de frequência alterna entre a frequência da portadora e a frequência de salto (modulação interna: 2mHz ~ 50kHz).
Hop Freq		Configura a frequência de salto.

5. PM

Uma forma de onda modulada consiste em duas partes: a forma de onda portadora e a forma de onda modulada. Em PM, a fase da forma de onda portadora varia com o nível de tensão instantânea da forma de onda modulada. Os parâmetros para PM são demonstrados na Figura 3.30.

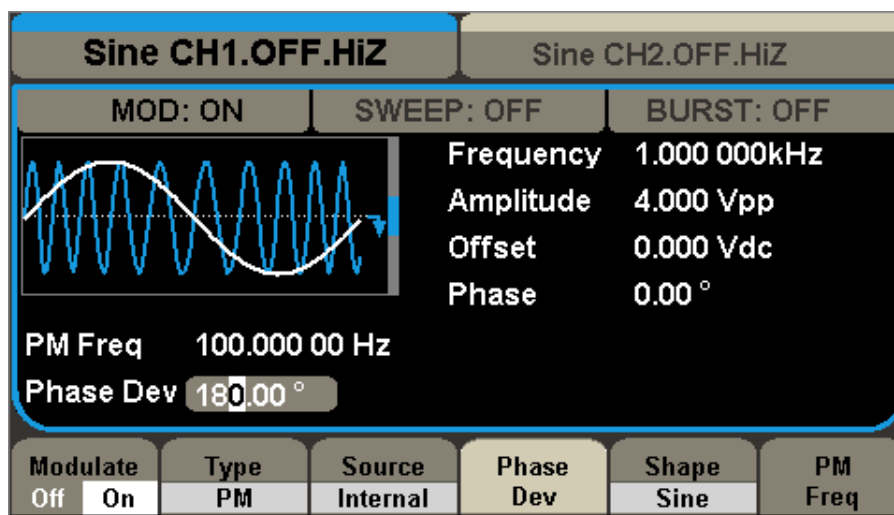


Figura 3.30

Pressione **Mod** → **Type** → **PM** para entrar na seguinte interface.



Figura 3.31

Tabela 16 - Notas Explicativas para os Parâmetros de PM

Função	Configurações	Nota Explicativa
Modulate	Off	Desabilita a modulação.
	On	Habilita a modulação.
Type	PM	Modulação por fase.
Source	Internal	A fonte é interna.
	External	A fonte é externa. Use o conector [Modulation In] no painel traseiro.
Phase Dev		Faixa de 0° ~ 360.
Shape	Sine Square Triangle UpRamp DnRamp Noise Arb	Escolhe a forma de onda modulada. Para alterar o parâmetro de forma de onda portadora, pressione Sine, Square, Ramp ou Arb.
PM Freq		Configura a frequência da forma de onda modulada. Faixa de frequência: 2mHz ~ 20kHz.

6. PWM

Uma forma de onda modulada consiste em duas partes: a forma de onda portadora e a forma de onda modulada, sendo a forma de onda portadora apenas pulso. Em PWM, a largura de pulso varia com a tensão instantânea da forma de onda modulada. Os parâmetros para PWM são demonstrados na Figura 3.32.

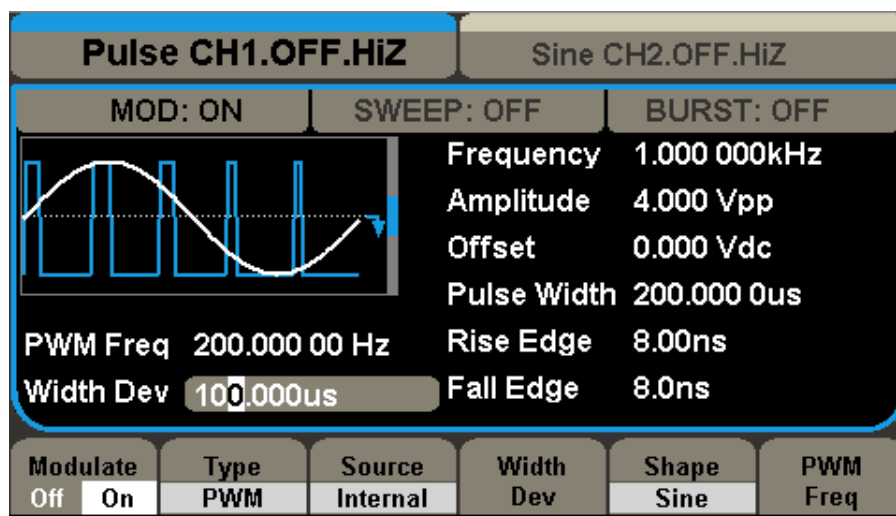


Figura 3.32

Pressione **Mod** → **Pulse** → **PWM** para entrar no seguinte menu.

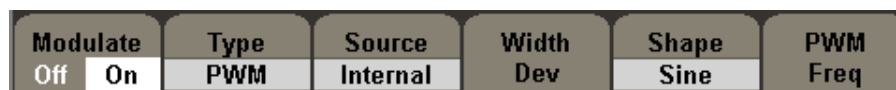


Figura 3.33

Tabela 17 - Notas Explicativas para os Parâmetros PWM

Função	Configurações	Nota Explicativa
PWM Freq		Configura a frequência da forma de onda modulada. Faixa de frequência: 2mHz ~ 20kHz (apenas fonte interna).
Width Dev Duty Dev		Configura a faixa de largura. Configura a faixa de duty.
Type	PWM	Modulação por amplitude.
Shape	Sine Square Triangle UpRamp DnRamp Noise Arb	Escolhe a forma de onda modulada. A forma de onda portadora é apenas pulso.
Source	Internal	A fonte é interna.
	External	A fonte é externa. Use o conector (Modulation In) no painel traseiro.

7. DSB-AM

Pressione Mod → Type → DSB-AM. Os parâmetros para DSB-AM são demonstrados na Figura 3.34.

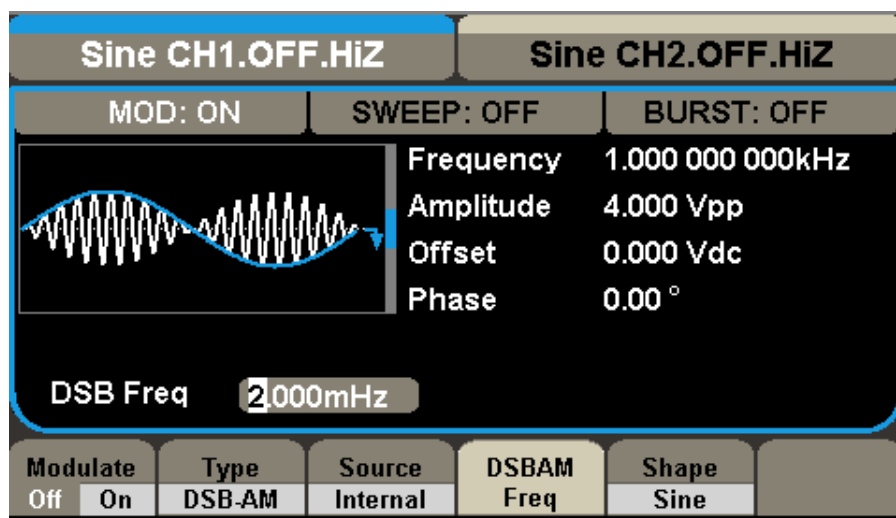


Figura 3.34



Figura 3.35

Tabela 18 - Notas Explicativas para os Parâmetros DSB-AM

Função	Configurações	Nota Explicativa
Modulate	Off	Desabilita a modulação.
	On	Habilita a modulação.
Type	DSB-AM	Modulação por amplitude.
Source	Internal	A fonte é interna.
	External	A fonte é externa. Use o conector [Modulation In] no painel traseiro.
DSB Freq		Configura a frequência da forma de onda modulada. Faixa de frequência: 2mHz ~ 20kHz (apenas fonte interna).
Shape	Sine Square Triangle UpRamp DnRamp Noise Arb	Escolhe a forma de onda modulada. Para alterar o parâmetro de forma de onda portadora, pressione Sine, Square, Ramp ou Arb.

I. Gerar Varredura

No modo de frequência de varredura, o instrumento escaneia do início da frequência até o fim, no tempo de varredura especificado pelo usuário. A varredura pode ser gerada em formas de onda senoidais, quadradas, de rampa ou arbitrárias (em formas de onda de pulso, ruído e DC não é permitido).

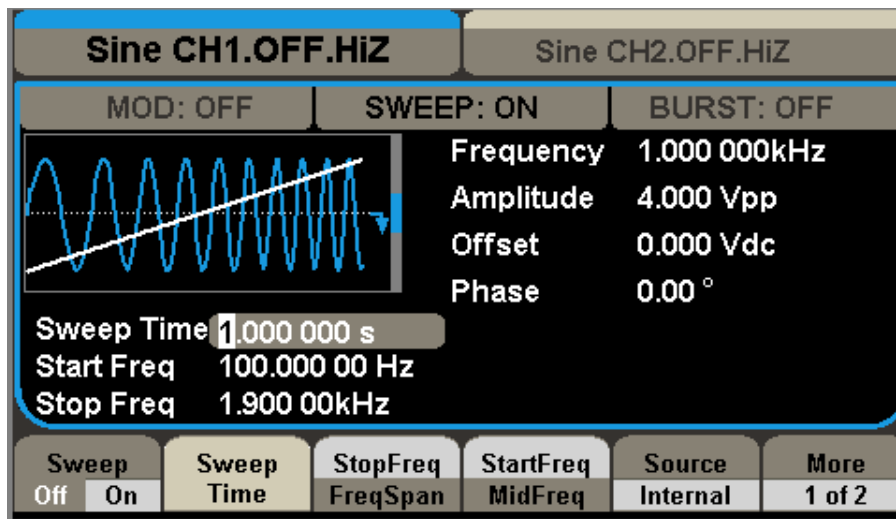


Figura 3.36

Pressione o botão **Sweep** para entrar no seguinte menu. Configure os parâmetros de forma de onda usando o menu operacional.



Figura 3.37

Tabela 19 - Notas Explicativas para Forma de Onda de Varredura (Página 1/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
Sweep	Off	Desabilita a varredura.
	On	Habilita a varredura.
Type	Linear	Configura a varredura como linear.
	Log	Configura a varredura como logarítmica.
Direction	Up	Varredura para cima.
	Down	Varredura para baixo.
Start Freq		Configura a frequência inicial da varredura.
Mid Freq		Configura a frequência central da varredura.
Stop Freq		Configura a frequência final da varredura.
Freq Span		Configura o intervalo de frequência da varredura.
More 1 of 2		Avança para próxima página.

1. Configuração da Frequência de Varredura

Use frequência inicial e frequência final ou a frequência central e intervalo de frequência para configurar a faixa de frequência. Pressione o botão novamente para alternar as funções entre si.

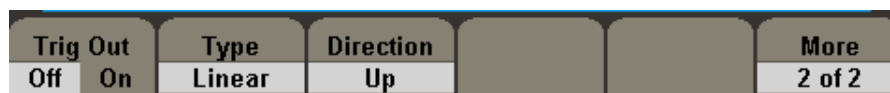


Figura 3.38

Tabela 20 - Notas Explicativas para Forma de Onda de Varredura (Página 2/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
Swp Time		Configura o intervalo com que a frequência de varredura alternará entre a frequência inicial e a frequência final.
Trig Out	Off	Desabilita a configuração do trigger de saída.
	On	Habilita a configuração do trigger de saída.
Source	Internal	Seleciona fonte interna.
	External	Seleciona fonte externa. Use o conector [Ext/Trig/Gate/FSK/Burst] no painel traseiro.
	Manual	Configura o tempo inicial e final manualmente.

J. Gerar Burst

A função Burst pode gerar formas de onda versáteis em burst, que pode durar períodos específicos do ciclo da forma de onda (N-Cycle burst) ou quando sinais externos são aplicados (Gated Burst). Qualquer forma de onda pode ser usada, exceto forma de onda de ruído, onde pode ser usado apenas em Gated Burst.

Pressione o botão **Burst** para entrar na seguinte interface. Configure os parâmetros da forma de onda usando o menu operacional.

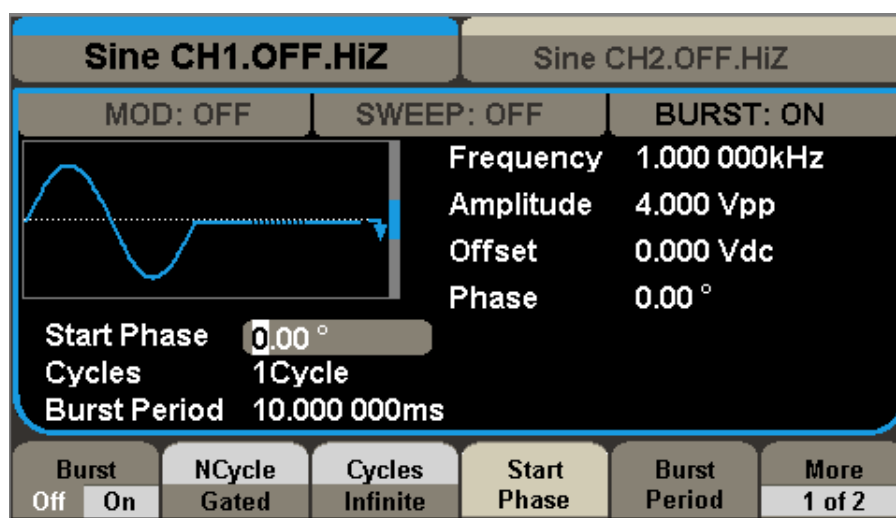


Figura 3.39

1. Configurando N-Cycle Burst

Pressione **Burst** → **N Cycle** para entrar na seguinte interface.



Figura 2.40

Tabela 21 - Notas Explicativas dos Parâmetros de N-Cycle (Página 1/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
Burst	Off	Desabilita o Burst.
	On	Habilita o Burst.
NCycle		Habilita o modo N-Cycle.
Gated		Habilita o modo Gated.
Cycles		Configura o número de bursts em N-Cycle.
Infinite		Configura o número de bursts em N-Cycle para infinito.

Start Phase		Configura a fase inicial de burst.
Burst Period		Configura o período de burst.
More 1 of 2		Avança para próxima página.

2. Período de Burst

Configura o intervalo entre um N-Cycle e o próximo. Se necessário, o período será aumentado para permitir um número específico de ciclos em um burst. *Período de Burst > Período da Portadora x Número de Burst.*

3. Fase Inicial

Define o ponto de partida na forma de onda. A fase varia de 0° a 360° e a configuração padrão é 0°. Para um forma de onda arbitrária, 0° é o ponto da primeira forma de onda.

4. N-Cycle/Gated

N-Cycle é um número específico de ciclos da forma de onda e cada burst é ativado por um evento de trigger. O burst gated usa uma fonte externa para controlar o burst, como quando ser ativado.

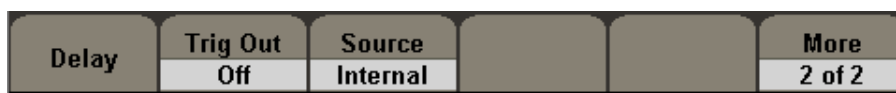


Figura 2.41

Tabela 22 - Notas Explicativas para os Parâmetros de N-Cycle (Página 2/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
Delay		Configura o delay antes do início do Burst.
Trig Out	Off	Desabilita a configuração de trigger.
	On	Habilita a configuração de Trigger.
Source	Internal	Seleciona a fonte interna.
	External	Seleciona a fonte externa. Use o conector [Ext Trig/Gate/FSK/Burst] no painel traseiro.
	Manual	Seleciona a fonte externa e configura o tempo inicial manualmente.
More 2 of 2		Retorna à primeira página.

5. Ciclos

Configura o número de ciclos da forma de onda em um N-Cycle (1 ~ 50.000 ou Infinito). Quando a opção "Infinite" é habilitada para esta função, uma forma de onda contínua é gerada, sendo interrompida apenas quando um evento de trigger acontecer.

Nota

- Se necessário, o período de burst aumentará para proporcionar o número específico de ciclos.
- Para um ciclo infinito de burst, será necessário um trigger externo ou manual pra ativar o burst.

6. Delay

Configura o tempo de atraso entre a entrada do trigger e o início do N-Cycle burst. O delay máximo é de 240ns.

7. Configurar o Gated Burst

Pressione (Burst) → Gated para entrar na seguinte interface.

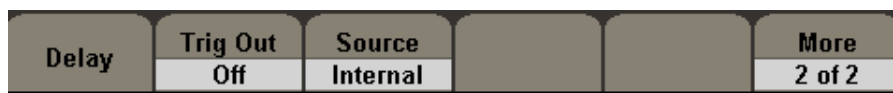


Figura 2.42

Tabela 23 - Notas Explicativas para os Parâmetros de Gated Burst

Função	Configurações	Nota Explicativa
Burst	Off	Desabilita o Burst.
	On	Habilita o Burst.
NCycle		Configura o modo N-Cycle.
Gated		Configura o modo Gated.
Polarity	Positive Negative	Configura a polaridade do sinal Gated.
Start Phase		Configura a fase inicial do Burst.

K. Armazenar e Visualizar

Pressione o botão (Utility), pressione a tecla lisa para “More 1 of 2” e pressione a tecla lisa para “Store/Recall” para entrar na seguinte interface. Você pode salvar ou visualizar os dados no próprio instrumento. Também é possível visualizar ou deletar arquivos em uma unidade removível (U Disk). Os nomes dos arquivos serão apenas em Inglês. O usuário pode apenas visualizar ou deletar os dados salvos em .csv de osciloscópios.

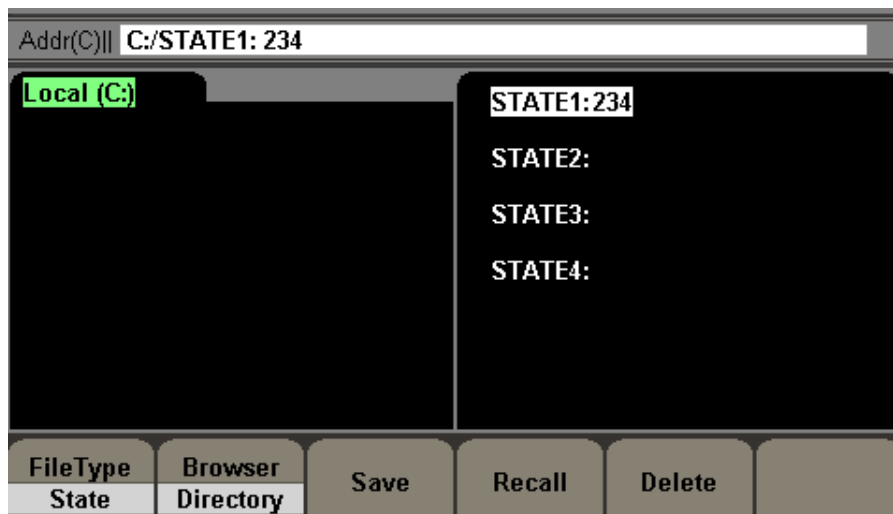


Figura 3.43



Figura 3.44

Tabela 24 - Notas Explicativas para Salvar e Visualizar (Página 1/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
File Type	State Data	A configuração do instrumento; Arquivo de forma de onda arbitrária.
Browser	Directory File	Alterna entre o diretório e o arquivo.
Save		Salva a forma de onda em um local determinado.
Recall		Visualiza a forma de onda ou as informações de configuração em uma posição específica da memória.
Delete		Deleta o arquivo selecionado.

1. Sobre o navegador

A mudança da seleção do diretório é feita pelas teclas direcionais. No modo diretório, pressione a tecla da direita para abrir o diretório inferior, enquanto a tecla da esquerda dobra o diretório. As teclas para cima e para baixo são usadas para navegar pelos diretórios.

2. Salvar um Dado no Instrumento

O usuário pode salvar um dado em qualquer uma das dez memórias não-voláteis do instrumento. O dado armazenado irá “memorizar” a função selecionada (incluindo forma de onda arbitrária, frequência, amplitude, compensação DC, duty cycle, simetria e outros parâmetros de modulação usados).

Para salvar um dado no instrumento, siga o procedimento a seguir:

1. Escolha o tipo de arquivo para armazenar.

Pressione **Utility** → **More 1 of 2** → **Store/Recall** → **FileType** → **State**, e escolha o tipo de armazenamento.

2. Escolha a localização do arquivo.

Existem dez posições em Local (C:). Escolha qualquer uma delas girando a chave rotativa.

3. Dê um nome ao arquivo e salve-o.

Pressione o botão **Save**, digite o nome desejado e pressione **Save** para finalizar.

3. Usando o Armazenamento USB

Como mostra a Figura 3.45, o local de armazenamento é dividido em: armazenamento interno local (C:) e armazenamento U Disk Dispositivo USB (0:). A interface USB está localizada do lado esquerdo do painel frontal. Quando um dispositivo de armazenamento USB for conectado, o menu de armazenamento exibirá “USB Device (A:)”. Caso contrário, a localização padrão é a localização interna Local (C:).



Figura 3.45

1. Instale o dispositivo USB.

Insira o dispositivo USB na interface USB no painel frontal. A tela exibirá “A USB flash drive has been detected” e o menu de armazenamento exibirá “USB Device (0:)”.

2. Escolha o dispositivo USB.

Pressione **Browser** → **Directory**, mova o cursor com a chave rotativa para selecionar “USB Device (0:)”. Pressione a tecla direcional para direita para abrir o diretório inferior e use a chave rotativa para selecionar o arquivo. Use a tecla da direita para abrir o diretório inferior e a chave rotativa para selecionar o arquivo “Workspace”. Digite o nome do arquivo e salve.

3. Remova o dispositivo USB.

Remova o dispositivo USB da interface. O sistema informará “The USB flash drive has been disconnected” e o “USB Device (0:)” no menu de armazenamento desaparecerá.

Nota

- O dispositivo USB usado deve ser somente U Disk; o instrumento não suporta HDs portáteis.

4. Salvar um Arquivo

Pressione **Utility** → **More 1 of 2** → **Store/Recall** → **Save** para entrar na seguinte interface. Digite o nome desejado para o arquivo no quadro “File Name”. No meio da figura abaixo há um teclado inserido, usado para editar o nome do arquivo. Use a chave rotativa para selecionar o caracter desejado; use as teclas direcionais para a esquerda e para a direita para editar o nome do arquivo inserido.



Figura 3.47



Figura 3.48

Tabela 25 - Notas Explicativas para Armazenamento de Arquivos

Função	Nota Explicativa
Up	Cursor seleciona a opção acima.
Down	Cursor seleciona a opção abaixo.
Save	Armazena o arquivo com o nome atual.
Delete	Deleta o caracter atual.
Select	Seleciona o caracter atual.
Cancel	Retorna à interface de armazenamento.

1. Entrada para edição (em Inglês)

A interface de entrada para edição é exibida na Figura 3.48. Para salvar um arquivo nomeado de “NEWFILE”, siga os passos abaixo:



Figura 3.48

1. Insira ‘NEWFILE’ como nome para o arquivo.

Use a chave rotativa para ajustar a posição horizontal do cursor e as teclas “Up” e “Down” para ajustar a posição vertical. Selecione o caracter “N” e pressione Select. Repita este procedimento até inserir “NEWFILE”.

2. Edite o nome do arquivo.

Quando algo estiver errado no nome do arquivo, mova o cursor ao caracter a ser editado e pressione **Delete** para removê-lo. Em seguida, insira o caracter correto.

4. Pressione **Save** para finalizar e salvar o arquivo.

L. Configurar a Função Utility

Com a função **Utility** é possível configurar parâmetros no instrumento como: DC On/Off, Sync On/Off, parâmetro de saída, parâmetro de interface, configurações do sistema e parâmetro de teste. A chave DC oferece as opções de saída DC ou saída de forma de onda arbitrária. A chave Sync oferece a opção de escolher um sinal síncrono ou não. A configuração de saída fornece parâmetros de configuração para Load/HighZ e Normal/Inverse. As configurações do sistema fornecem opções para idioma, display, alarme sonoro, protetor de tela, formato, sistema de alimentação e configurações padrão. O parâmetro de teste fornece funções de auto-teste e calibração.

Pressione o botão **Utility** para entrar no menu Utility. Essas funções são listadas abaixo pela Figura 3.49.

Interface	Sync	CHCopy	Counter	Help	More 1 of 2
-----------	------	--------	---------	------	----------------

Figura 3.49

Tabela 26 - Notas Explicativas para Configuração do Sistema Utility (Página 1/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
Interface	USB Setup	Configura a função USB.
	GPIOB	Configura o endereço GPIOB.
Sync		Configura a saída síncrona.
Counter		Medida de frequência.
CHCopy		Copia de um canal para o outro.
Help		Visualiza as informações de ajuda.
More 1 of 2		Avança para a próxima página.

System	Test/ Cal	Edit Info	Update	Store/ Recall	More 2 of 2
--------	--------------	--------------	--------	------------------	----------------

Figura 3.50

Tabela 27 - Notas Explicativas para Configuração do Sistema Utility (Página 2/2)

Função	Nota Explicativa
Test/Cal	Testa e calibra o instrumento.
EditInfo	Informação do sistema.
Update	Função de atualização.
System	Configura os parâmetros do sistema.
Store/Recall	Salvar e visualizar as formas de onda.
More 2 of 2	Retorna à primeira página.

1. Configurar a Interface

Pressione **Utility** → **Interface** para configurar a interface I/O. O instrumento fornece as opções de protocolo RAW ou TMC e o usuário pode configurar o protocolo correspondente pelo USB Setup.

2. Configurar a Saída de Sincronização

O instrumento fornece uma saída síncrona através do conector [Sync] localizado no painel traseiro. Todas as funções padrão de saída (exceto DC e Ruído) possuem um sinal síncrono correspondente. Para algumas aplicações, esse sinal pode ser desabilitado se o usuário não quiser usá-lo.

Nota

- Na configuração padrão, o sinal síncrono deve ser conectado ao conector Sync ativado. Quando o sinal síncrono é desabilitado, a tensão de saída do conector Sync fica em nível baixo.
- No modo invertido, a forma de onda que corresponde ao sinal síncrono não é invertida.
- O sinal síncrono é um sinal de pulso com largura de pulso positiva fixa maior que 50ns.
- Para formas de onda não-moduladas, o sinal síncrono de referência é a portadora.
- Para modulação interna AM, FM e PM, o sinal síncrono de referência é o sinal modulado (não o sinal da portadora).
- Para ASK e FSK, o sinal síncrono de referência é o chaveamento por frequência.
- Quando uma varredura é iniciada, o sinal síncrono torna-se nível TTL alto. A frequência do sinal síncrono é igual ao tempo específico de varredura.
- Quando o burst é iniciado, o sinal síncrono fica em nível alto.
- Para gated burst externo, o sinal síncrono segue o sinal gated externo.



Figura 3.51

Tabela 28 - Notas Explicativas para Saída Síncrona

Função	Configurações	Nota Explicativa
State	Off	Desabilita a saída síncrona.
	On	Habilita a saída síncrona.
Channel	CH1	Configura o sinal síncrono do canal 1.
	CH2	Configura o sinal síncrono do canal 2.
Done		Finaliza a operação.

3. Medir Frequência

O MFG-4280 possui um contador de frequência que pode medir uma faixa de frequência de 100mHz a 200MHz. Pressione **Utility** → **Counter** para entrar na seguinte interface.



Figura 3.52

Tabela 29 - Notas Explicativas para Contador de Frequência

Função	Nota Explicativa
Frequency	Mede frequência.
Period	Mede período.
PWidth	Mede largura de pulso positiva.
NWidth	Mede largura de pulso negativa.
RefeFreq	Configura a frequência de referência.
TrigLev	Configura o nível de tensão do trigger.
Duty	Mede duty cycle.
Setup	Modifica a configuração do contador.



Figura 3.53

Tabela 30 - Notas Explicativas para a Configuração

Função	Configurações	Nota Explicativa
HFR	On	Habilita o filtro de rejeição de alta frequência.
	Off	Desabilita o filtro de rejeição de alta frequência.
Mode	DC	Configura o modo de acoplamento para DC.
	AC	Configura o modo de acoplamento para AC.
Default		Restabelece as configurações padrão do contador.

4. Configurar o Sistema

Pressione **Utility** → **System** para entrar na seguinte interface.

Number Format	Language	PowerOn	Set To Default	Beep	More
	English	Default		On	1 of 2

Figura 3.54

Tabela 31 - Notas Explicativas de Configuração do Sistema (Página 1/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
Number format		Configura o formato do valor.
Language		Configura o idioma exibido.
Power On	Default	Todas as configurações retornarão para o padrão de fábrica quando o instrumento for ligado.
	Last	Todas as configurações retornarão para as últimas configuradas quando o instrumento for ligado.
Set to Default		Restabelece as configurações padrão.
Beep	On	Habilita o beep.
	Off	Desabilita o beep.

ScrnSvr	CLK Source	Done			More
15min	Internal				2 of 2

Figura 3.55

Tabela 32 - Notas Explicativas para Configuração do Sistema (Página 2/2)

Função	Configurações	Nota Explicativa
ScmSvr	1min 5min 15min 30min 1hour 2hour 5hour	Ativa o protetor de tela. O protetor de tela ligará se nenhuma ação for efetuada durante o tempo selecionado. Pressione qualquer botão para retomar a operação.
	Off	Desativa o protetor de tela.
CIKSource	Internal External	Escolhe a fonte do sistema de clock.

Nota

- **Alimentação**

Escolha uma configuração quando o instrumento for ligado. Duas opções estão disponíveis: a configuração padrão e a última configuração usada. Uma vez selecionada, a configuração será usada quando instrumento for ligado.

- **Alarme Sonoro**

Ative ou desative o som de quando um erro ocorre no painel frontal ou na interface remota. Ative ou desative qualquer som feito por um botão ou pela chave rotativa no painel frontal. A configuração atual é armazenada na memória não-volátil.

M. Configurando Formato

Pressione **Utility** → **System** → **Number Format** para entrar na seguinte interface.

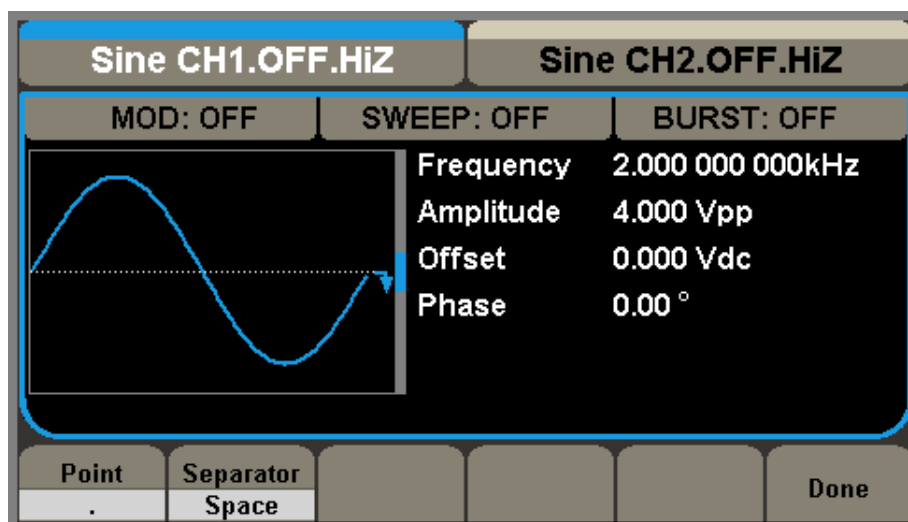


Figura 3.56



Figura 3.57

Tabela 33 - Notas Explicativas para Configuração do Formato do Valor

Função	Configurações	Nota Explicativa
Point	• ;	Usa ponto para representar ponto; Usa vírgula para representar ponto.
Separator	On Off Space	Separador habilitado; Separador desabilitado; Usa o espaço para separar.

De acordo com as diferentes opções de ponto e separação, o formato pode obter diversas formas.

1. “•” como ponto, pressione **Separator** → **On** e o valor aparecerá da seguinte forma:

Frequency 1.000.000.000kHz

Figura 3.58

2. “;” como ponto, pressione **Separator** → **On** e o valor aparecerá da seguinte forma:

Frequency 1,000.000.000kHz

Figura 3.59

3. “•” como ponto, pressione **Separator** → **Off** e o valor aparecerá da seguinte forma:

Frequency 1.000000000kHz

Figura 3.60

4. “**F**” como ponto, pressione **Separator->Off** e o valor aparecerá da seguinte forma:

Frequency 1,000000000kHz

Figura 3.61

5. “**•**” como ponto, pressione **Separator->Space** e o valor aparecerá da seguinte forma:

Frequency 1.000 000 000kHz

Figura 3.62

6. “**F**” como ponto, pressione **Separator->Space** e o valor aparecerá da seguinte forma:

Frequency 1.000.000.000kHz

Figura 3.63

1. Configuração de Idioma

Este instrumento oferece dois idiomas ao usuário: Inglês e Chinês Simplificado.

Para selecionar o idioma, pressione “Utility” e então “Language”. O procedimento é o seguinte: pressione **Utility** → **System** → **Language** para alterar o idioma.

2. Retornar à Configuração Padrão

Pressione **Utility** → **System** → **Set to Default** para restabelecer as configurações padrão. As configurações padrão do instrumento são as seguintes:

Tabela 34 - Padrão de Fábrica das Configurações

Saída	Padrão
Função	Forma de onda senoidal
Frequência	1kHz
Amplitude/Compensação	4Vpp/0Vdc
Fase	0°
Terminais	High Z
Modulação	Padrão
Portadora	Forma de onda senoidal 1kHz
Modulada	Forma de onda senoidal 100Hz
Profundidade AM	100%
Desvio FM	500Hz
Frequência-Chave	100Hz
Frequência de Salto FSK	1MHz
Desvio de Fase	180°
Varredura	Padrão
Frequência Inicial/Final	100Hz/1,9kHz
Tempo de Varredura	1s
Trig Out	Off
Modo	Linear
Direção	↑

Burst	Padrão
Período	10ms
Fase	0°
Contador	1ciclo
Trig	Off
Disparo	Padrão
Fonte	Interna

N. Teste e Calibração

Pressione **Utility** → **Test/Cal** para entrar no menu a seguir.

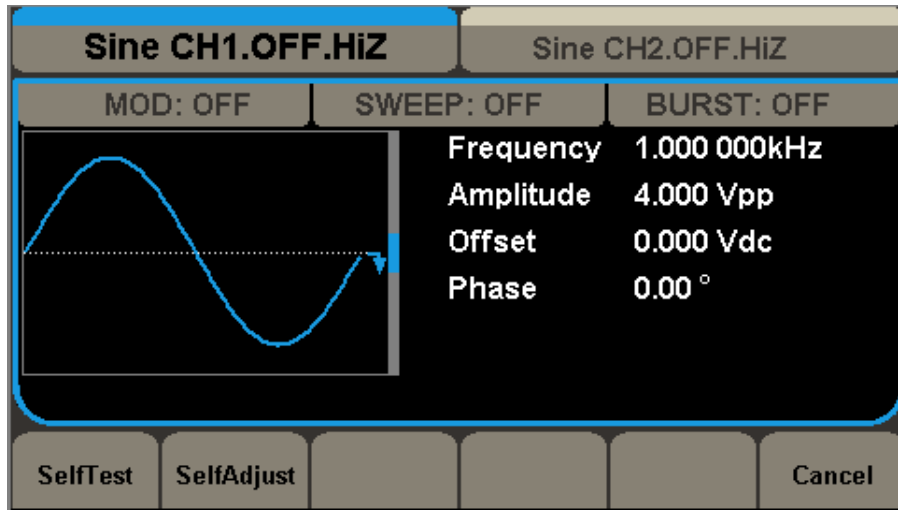


Figura 3.64



Figura 3.65

Tabela 35 - Notas Explicativas para Configuração de Teste

Função	Nota Explicativa
SelfTest	Realiza o auto-teste do sistema.
SelfAdjust	Realiza a auto-calibração do instrumento.

1. Auto-Teste

Pressione **Utility** → **Test/Cal** → **SelfTest** para entrar no menu a seguir.



Figura 3.66

Tabela 36 - Notas Explicativas para Auto-Teste

Função	Nota Explicativa
Scr Test	Executa o teste de tela.
Key Test	Executa o teste de teclado.
LED Test	Executa o teste LED.

Teste de Tela

Selecione **Scr Test** para entrar na interface de teste de tela. As frases “Press ‘7’ key to continue,” e “Press ‘8’ key to exit.” serão exibidas. O usuário deve pressionar “7” para realizar o teste.

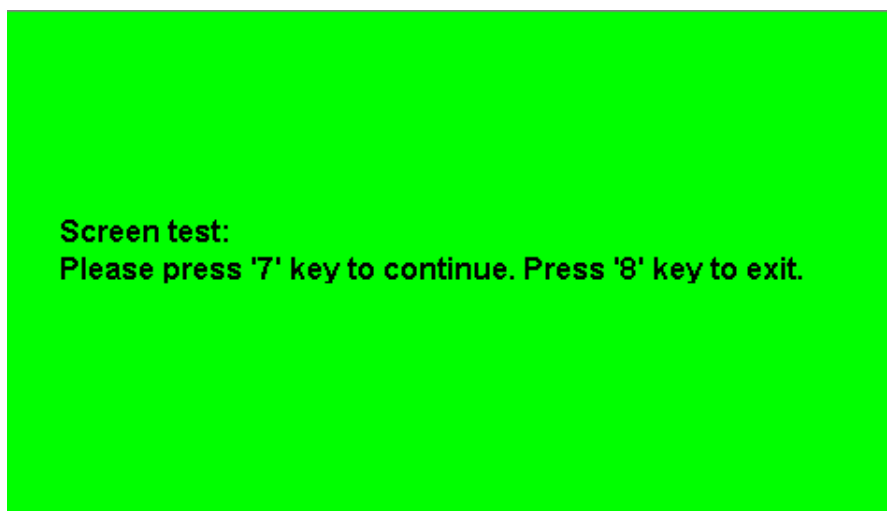


Figura 3.67

Teste de Teclado

Selecione “keyboard Test” para entrar na interface de teste do teclado. Os retângulos na tela representam as teclas no painel frontal. A forma com duas setas nas laterais representa a chave rotativa no painel frontal. Teste todas as teclas e chaves rotativas. Verifique também se a iluminação de fundo de todas as teclas estão funcionando corretamente.

Nota

- Quando operar, a tela deverá estar branca (cor do display).
- A tecla testada ou a área correspondente à chave rotativa testada deve ser exibida em verde (cor do display).
- No fundo da tela aparecerá a informação “Press ‘8’ key three times to exit.”. Essa mensagem significa que, pressionando “8” três vezes, o usuário sai do teste.

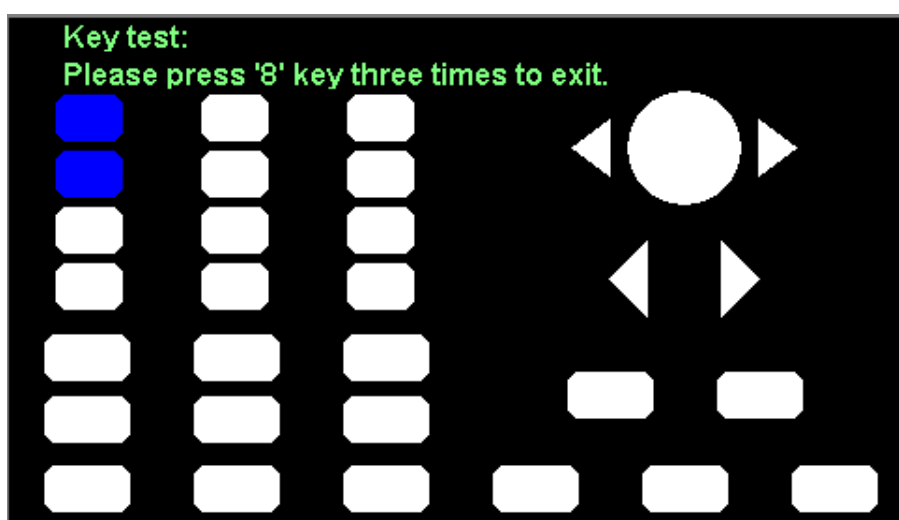


Figura 3.68

Teste de LED

Selecione “LED Test” para entrar na interface iluminada. Os retângulos na tela representam as teclas no painel frontal. A forma com duas setas na lateral representa a chave rotativa no painel frontal. As frases “Press ‘7’ key to continue,” e “Press ‘8’ key to exit.” serão exibidas. O usuário deve pressionar o botão “7” continuamente para realizar o teste. Quando os botões estiverem iluminados, a área correspondente na tela deverá estar em verde (cor do display).

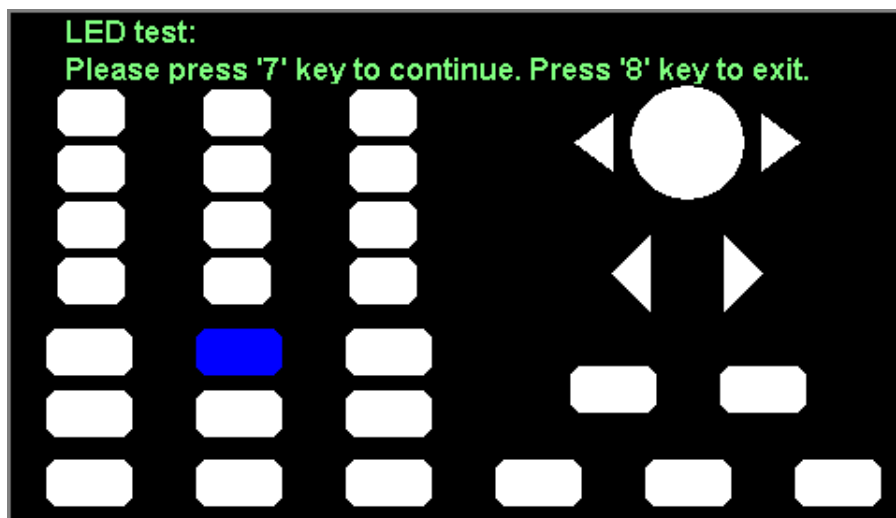


Figura 3.69

2. Auto-Calibração

Pressione **Utility** → **More 1of2** → **Test/Cal** → **SelfAdjust** para entrar na auto-calibração, como mostra a Figura 3.70.

Auto-calibração: o instrumento realiza auto-calibração. Se o ambiente onde o instrumento é operado muda, o sistema pode calibrar os dados baseando-se na mudança do ambiente.

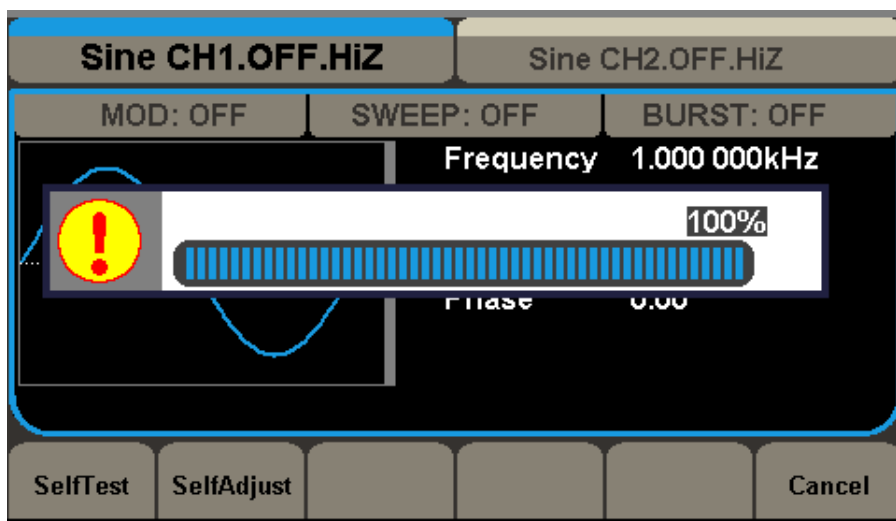



Figura 3.70

O. Atualização de Firmware

Para maiores informações sobre como realizar a atualização do firmware do seu instrumento, entre em contato com a Minipa.

P. Como usar o Sistema de Ajuda

O usuário pode obter uma ajuda particular para cada botão do painel frontal por meio do sistema de ajuda embutido ou também pode obter ajuda sobre a operação dos botões do painel frontal com a lista de ajuda.

Pressione , tecla lisa para “More 1 of 2” e “Help” para entrar na seguinte interface.

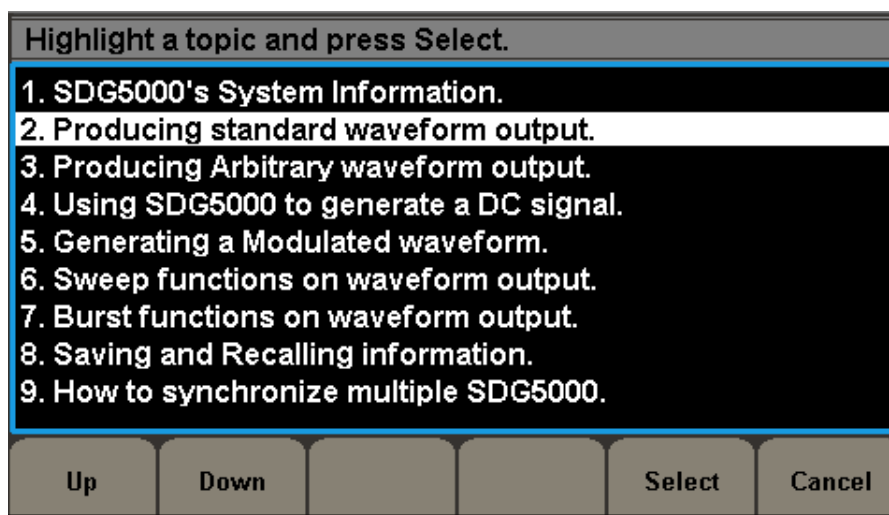


Figura 3.71



Figura 3.72

Tabela 37 - Notas Explicativas para o menu de Ajuda

Função	Nota Explicativa
Up	Cursor de seleção para cima.
Down	Cursor de seleção para baixo.
Select	Seleciona para ler a informação.
Cancel	Sai da função Help.

9) APLICAÇÃO E EXEMPLOS

Para auxiliar o usuário em como operar seu gerador de função e forma de onda arbitrária com maior eficiência, foram criados alguns exemplos com descrição detalhada. Todos os exemplos abaixo usam as configurações padrão, exceto explicações especiais.

Este capítulo inclui os seguinte tópicos:

- Exemplo 1: Geração de Onda Senoidal
- Exemplo 2: Geração de Onda Quadrada
- Exemplo 3: Geração de Onda de Rampa
- Exemplo 4: Geração de Onda de Pulso
- Exemplo 5: Geração de Onda de Ruído
- Exemplo 6: Geração de Onda DC
- Exemplo 7: Geração de Onda de Varredura
- Exemplo 8: Geração de Onda de Burst
- Exemplo 9: Geração de Onda AM
- Exemplo 10: Geração de Onda FM
- Exemplo 11: Geração de Onda PM
- Exemplo 12: Geração de Onda FSK

- Exemplo 13: Geração de Onda ASK
- Exemplo 14: Geração de Onda PWM
- Exemplo 15: Geração de Onda DSB-AM.

A. Exemplo 1: Geração de Onda Senoidal

Gerar uma onda senoidal com frequência de 50kHz, amplitude de 5Vpp e compensação de 1Vdc.

Passos:

Configurar a frequência.

1. Pressione **Waveforms** → **Sine** → **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco.
2. Insira “50” pelo teclado e selecione a unidade “kHz”. A frequência está configurada para 50kHz.

Configurar a amplitude.

1. Pressione **Ampl** para selecionar a amplitude que será exibida em branco.
2. Insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp”. A amplitude está configurada para 5Vpp.

Configurar a compensação.

1. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco.
2. Insira “1” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc”. A compensação está configurada para 1Vdc.

Quando a frequência, a amplitude e a compensação estão configuradas, a onda gerada é exibida como na Figura 4.1:

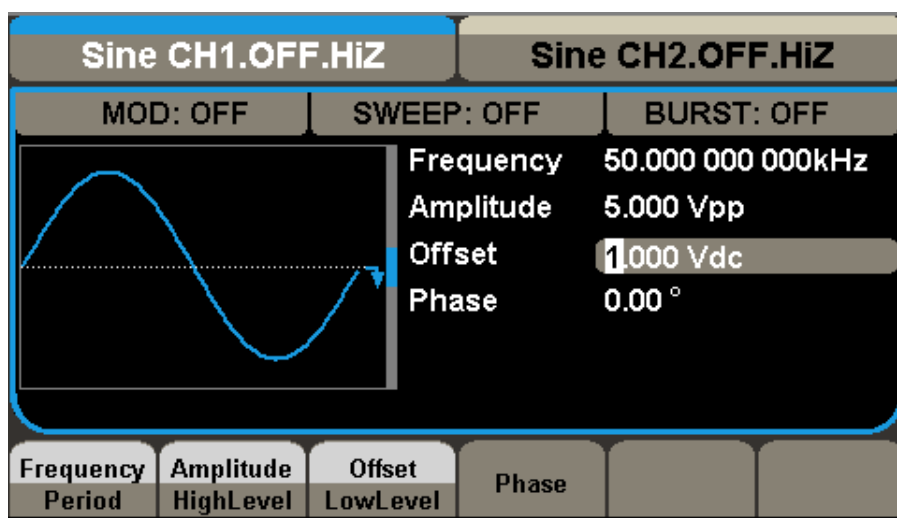


Figura 4.1

B. Exemplo 2: Geração de Onda Quadrada

Gerar uma onda quadrada com frequência de 5kHz, amplitude de 2Vpp, compensação de 0Vdc e duty cycle de 30%.

Passos:

Configurar a frequência.

1. Pressione **Waveforms** → **Square** → **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco.
2. Insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “kHz”. A frequência está configurada para 5kHz.

Configurar a amplitude.

1. Pressione **Amp** para selecionar a amplitude que será exibida em branco.
2. Insira “2” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp”. A amplitude está configurada para 2Vpp.

Configurar a compensação.

1. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco.
2. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc”. A compensação está configurada para 0Vdc.

Configurar o duty cycle.

1. Pressione **Duty** para selecionar o duty cycle que será exibido em branco.
2. Insira “30” pelo teclado e selecione a unidade “%”. O duty cycle está configurado para 30%.

Quando a frequência, a amplitude, a compensação e o duty cycle estão configurados, a onda gerada é exibida como na Figura 4.2:

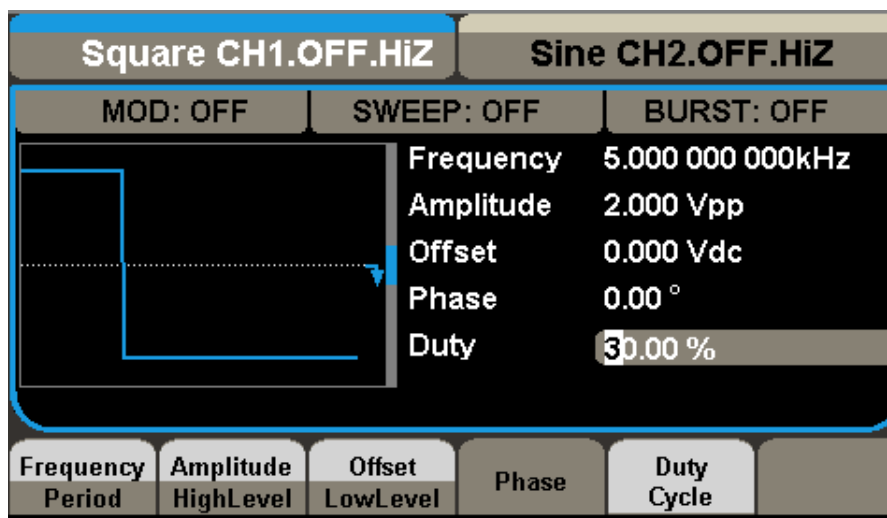


Figura 4.2

C. Exemplo 3: Geração de Onda de Rampa

Gerar uma onda de rampa com período de 10 μ s, amplitude de 100mVpp, compensação de 20mVdc, fase de 45° e simetria de 30%.

Passos:

Configurar o período.

1. Pressione **Waveforms** → **Ramp** → **Period** e selecione o **Period** que será exibido em branco.
2. Insira “10” pelo teclado e selecione a unidade “ μ s”. O período está configurado para 10 μ s.

Configurar a amplitude.

1. Pressione **Amp** para selecionar a amplitude que será exibida em branco.
2. Insira “100” pelo teclado e selecione a unidade “mVpp”. A amplitude está configurada para 100mVpp.

Configurar a compensação.

1. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco.
2. Insira “20” pelo teclado e selecione a unidade “mVdc”. A compensação está configurada para 20mVdc.

Configurar a fase.

1. Pressione **Phase** para selecionar a fase que será exibida em branco.
2. Insira "45" pelo teclado e selecione a unidade "°". A fase está configurada para 45°.

Configurar a simetria.

1. Pressione **Symmetry** para selecionar a simetria que será exibida em branco.
2. Insira "30" pelo teclado e selecione a unidade "%". A simetria está configurada para 30%.

Quando período, amplitude, compensação, fase e simetria estão configurados, a onda gerada é como demonstra a Figura 4.3.

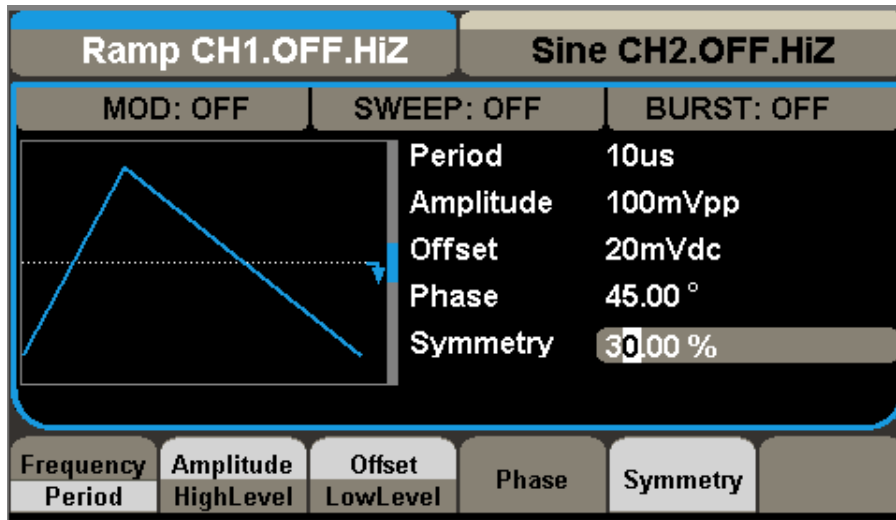


Figura 4.3

D. Exemplo 4: Geração de Onda de Pulso

Gerar uma onda de pulso com frequência de 5kHz, alto nível de 5V, baixo nível de -1V, largura de pulso de 40µs e delay de 20ns.

Passos:

Configurar a frequência.

1. Pressione **Waveforms** → **Pulse** → **Frequency** para selecionar a frequência que será exibida em branco.
2. Insira "5" pelo teclado e selecione a unidade "kHz". A frequência está configurada para 5kHz.

Configurar o alto nível.

1. Pressione **Ampl** e selecione o **HLevel** que será exibido em branco.
2. Insira "5" pelo teclado e selecione a unidade "V". O alto nível está configurado para 5V.

Configurar o baixo nível.

1. Pressione **Offset** e selecione o **LLevel** que será exibido em branco.
2. Insira "-1" pelo teclado e selecione a unidade "V". O baixo nível está configurado para -1V.

Configurar a largura de pulso.

1. Pressione **PulWidth** para selecionar a largura de pulso que será exibida em branco.
2. Insira "40" pelo teclado e selecione a unidade "µs". A largura de pulso está configurada para 40µs.

Configurar o delay.

1. Pressione **Delay** para selecionar o delay que será exibido em branco.
3. Insira “20” pelo teclado e selecione a unidade “ns”. O delay está configurado para 20ns.

Quando frequência, alto nível, baixo nível, largura de pulso e delay estão configurados, a onda gerada é como demonstra a Figura 4.4.

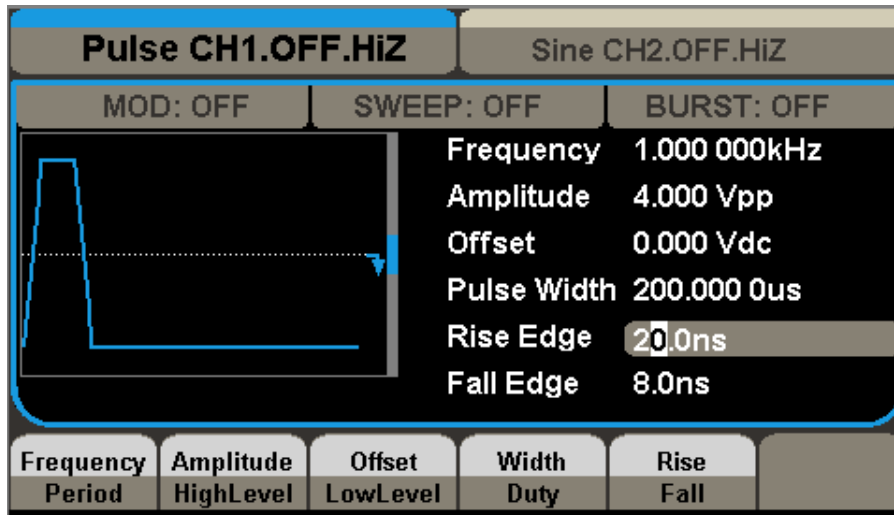


Figura 4.4

E. Exemplo 5: Geração de Onda de Ruído

Gerar uma forma de onda de ruído com variância de 2V e média de 1V.

Passos:

Configurar a amplitude.

1. Pressione **Waveforms** → **Noise** → **Variance**.
2. Insira “0.5” pelo teclado e selecione a unidade “V”. A amplitude está configurada para 1V.

Configurar a compensação.

1. Pressione **Mean**.
2. Insira “1” pelo teclado e selecione a unidade “V”. A compensação está configurada para 1V.

Quando amplitude e compensação estão configuradas, a onda gerada é como mostra a Figura 4.5.

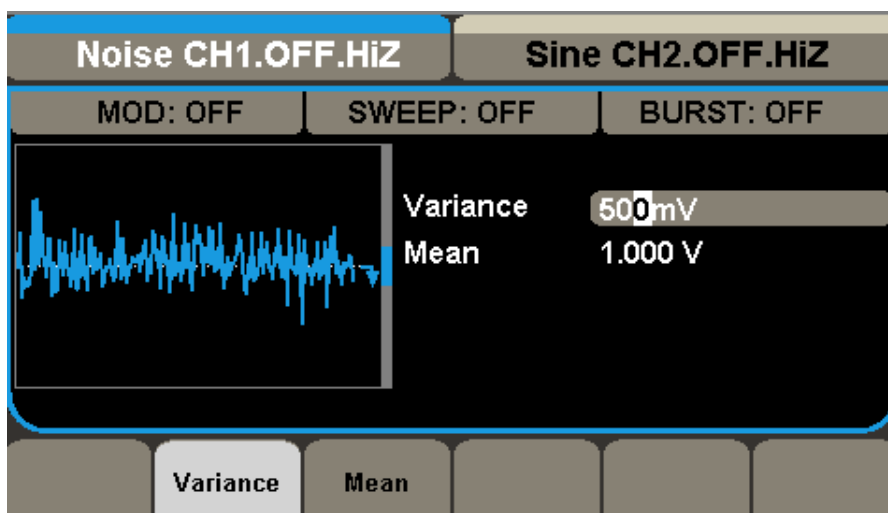


Figura 4.5

F. Exemplo 6: Geração de Onda DC

Gerar uma forma de onda DC com compensação de 3Vdc.

Passos:

Configurar o tipo de forma de onda DC.

1. Pressione **Waveforms** → **DC** e selecione a forma de onda DC.

Configurar a compensação.

1. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco.
2. Insira “3” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc”. A compensação está configurada para 3Vdc.

Quando a compensação da forma de onda DC é configurada, a onda gerada é como demonstra a Figura 4.6.

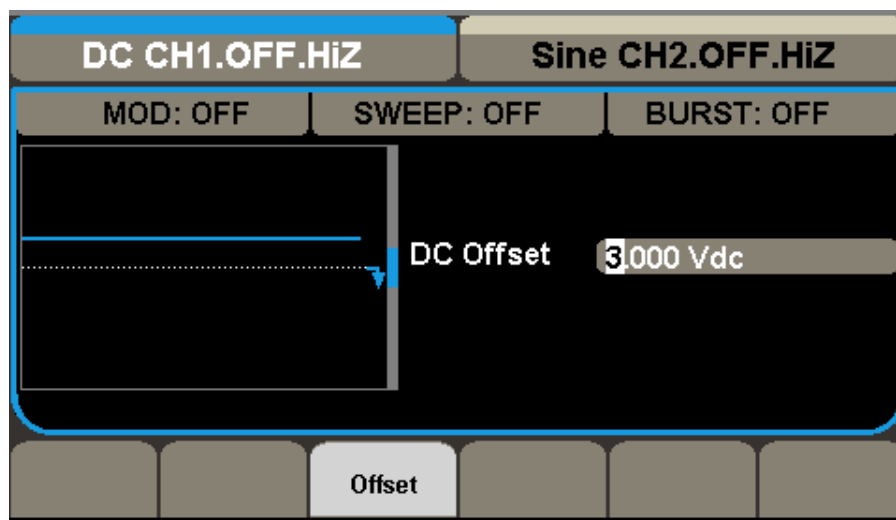


Figura 4.6

G. Exemplo 7: Geração de Onda de Varredura Linear

Gerar uma forma de onda senoidal de varredura cuja frequência inicie em 100Hz e termine em 10kHz. Usar o modo de trigger interno, varredura linear e tempo de varredura de 1s.

Passos:

Configurar a função varredura:

Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda senoidal como a função varredura. A configuração padrão de fonte é interna.

Configurar frequência, amplitude e compensação.

1. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência em 5kHz.
2. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp” para configurar a amplitude em 5Vpp.
3. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc” para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar o tempo de varredura:

Pressione **Sweep** → **More 1 of 2** → **Sweep Time**. Insira “1” pelo teclado e selecione a unidade “s” para configurar o tempo de varredura para 1s.

Configurar a frequência de partida:

Pressione **Start Freq**. Insira “100” pelo teclado e selecione a unidade “Hz” para configurar a frequência de partida para 100Hz.

Configurar a frequência final:

Pressione **Stop Freq**. Insira “10” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência final para 10kHz.

Configurar o modo varredura:

Pressione **Linear**, para selecionar varredura linear.

Quando todos os parâmetros descritos anteriormente estiverem configurados, a onda de varredura linear gerada será como demonstra a Figura 4.7.

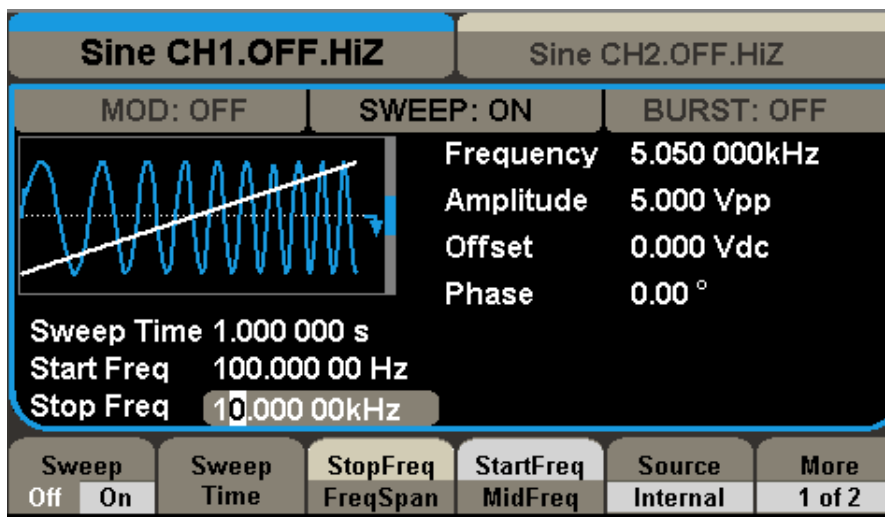


Figura 4.7

H. Exemplo 8: Geração de Onda de Burst

Gerar uma forma de onda de burst de 5 ciclos, período de 3ms. Usar trigger interno e fase de 0°.

Passos:

Configurar a função burst:

Pressione **Waveforms**, e selecione forma de onda senoidal como função burst. A configuração padrão da fonte é interna.

Configurar frequência, amplitude e compensação.

1. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira “10” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência em 10kHz.
2. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira “1” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp” para configurar a amplitude em 1Vpp.
3. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc” para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar N-Cycle:

Pressione **Burst** → **N Cycle** e selecione o modo n-cycle.

Configurar o período de burst:

Pressione **Period**, insira “3” pelo teclado e selecione a unidade “ms” para configurar o período para 3ms.

Configurar a fase inicial:

Pressione **Start Phase**, insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “°” para configurar a fase inicial para 0°.

Configurar os ciclos de burst:

Pressione **Cycle**, insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “Cycle” para configurar os ciclos de burst para 5.

Configurar o delay:

Pressione **More 1 of 2** para selecionar **Delay**, insira “100” pelo teclado e selecione a unidade “μs” para configurar o delay para 100μs.

Quando todos os parâmetros descritos anteriormente estiverem configurados, a forma de onda gerada será como demonstra a Figura 4.8.

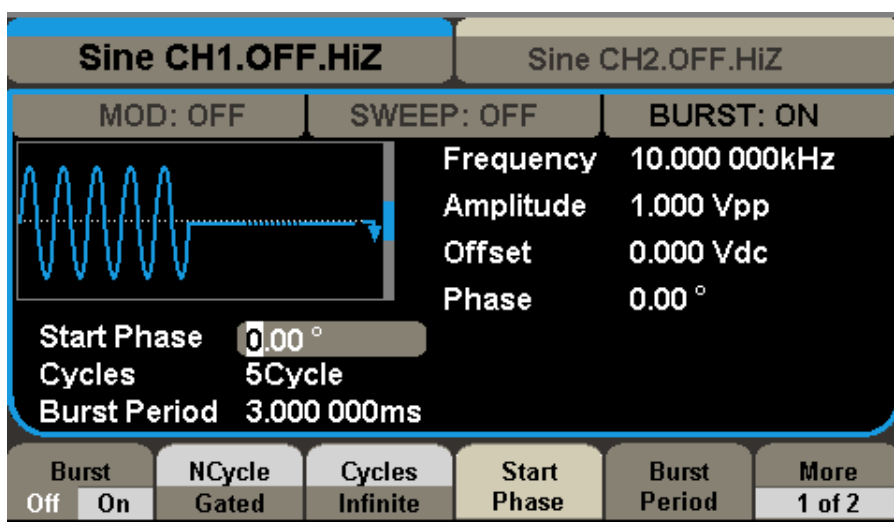


Figura 4.8

1. Exemplo 9: Geração de Onda AM

Gerar uma forma de onda AM com profundidade de 80%. A portadora é uma onda senoidal com frequência de 10kHz e a modulada é uma onda senoidal com frequência de 200Hz.

Passos:

Configurar frequência, amplitude e compensação da portadora.

1. Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda senoidal como onda portadora.
2. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira “10” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência em 10kHz.
3. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira “1” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp” para configurar a amplitude em 1Vpp.

4. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc” para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar os parâmetros para modulação AM.

1. Pressione **Mod** → **Type** → **AM** e selecione AM. Note que há uma mensagem no meio da tela no lado esquerdo com a palavra “AM”.
2. Pressione **AM Freq**, insira “200” pelo teclado e selecione a unidade “Hz” para configurar a frequência AM para 200Hz.
3. Pressione **AM Depth**, insira “80” pelo teclado e selecione a unidade “%” para configurar a profundidade AM para 80%.
4. Pressione **Shape** → **Sine** para selecionar forma de onda senoidal como forma de onda modulada.

Quando todos os parâmetros descritos anteriormente estiverem configurados, a onda gerada será como demonstra a Figura 4.9.

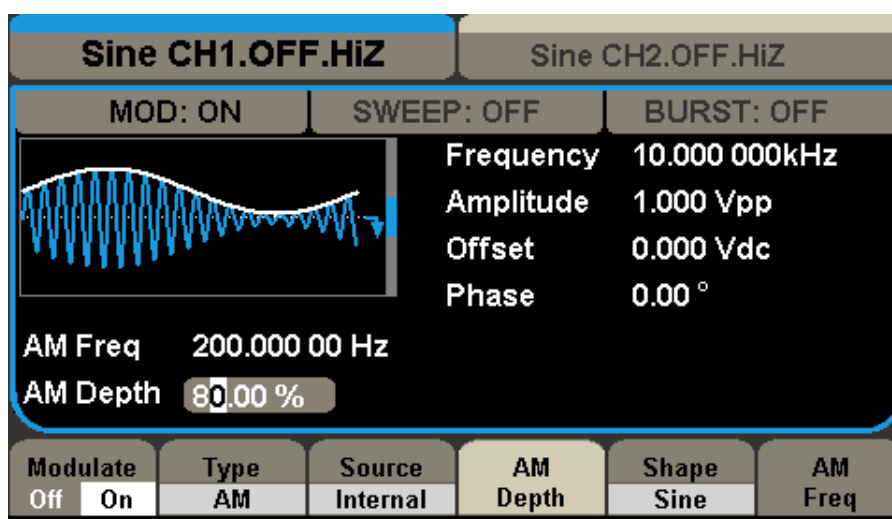


Figura 4.9

J. Exemplo 10: Geração de Onda FM

Gerar uma forma de onda FM. A portadora é uma onda senoidal com frequência de 10kHz e a modulada é uma onda senoidal com frequência de 1Hz e 2kHz de desvio.

Passos:

Configurar frequência, amplitude e compensação da portadora.

1. Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda senoidal como onda portadora.
2. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira “10” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência em 10kHz.
3. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira “1” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp” para configurar a amplitude em 1Vpp.
4. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc” para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar os parâmetros para modulação FM.

1. Pressione **Mod** → **Type** → **FM** para selecionar FM. Note que há uma mensagem no meio da tela no lado esquerdo com a palavra “FM”.
2. Pressione **FM Freq**, insira “1” pelo teclado e selecione a unidade “Hz” para configurar a frequência FM para 1Hz.

3. Pressione **FM Dev**, insira “2” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar o desvio FM como 2kHz.
4. Pressione **Shape** → **Sine** para selecionar forma de onda senoidal como forma de onda modulada.

Quando todos os parâmetros descritos acima estiverem configurados, a onda gerada será como demonstra a Figura 4.10.

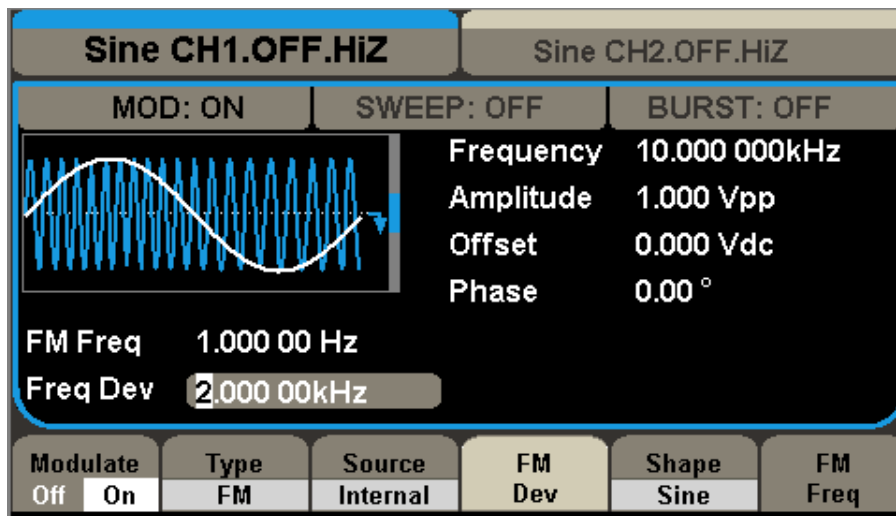


Figura 4.10

K. Exemplo 11: Geração de Onda PM

Gerar uma forma de onda PM. A portadora é uma onda senoidal com frequência de 10kHz e a modulada é uma onda senoidal com frequência de 2kHz e ângulo de defasagem de 90°.

Passos:

Configurar frequência, amplitude e compensação da portadora.

1. Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda senoidal como onda portadora.
2. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira “10” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência em 10kHz.
3. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp” para configurar a amplitude em 5Vpp.
4. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc” para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar os parâmetros para modulação PM.

1. Pressione **Mod** → **Type** → **PM** para selecionar PM. Note que há uma mensagem no meio da tela no lado esquerdo com a palavra “PM”.
2. Pressione **PM Freq**, insira “2” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência FM para 2kHz.
3. Pressione **Phase Dev**, insira “90” pelo teclado e selecione a unidade “°” para configurar o ângulo de defasagem em 90°.
4. Pressione **Shape** → **Sine** para selecionar forma de onda senoidal como forma de onda modulada.

Quando todos os parâmetros descritos acima estiverem configurados, a onda gerada será como demonstra a Figura 4.11.

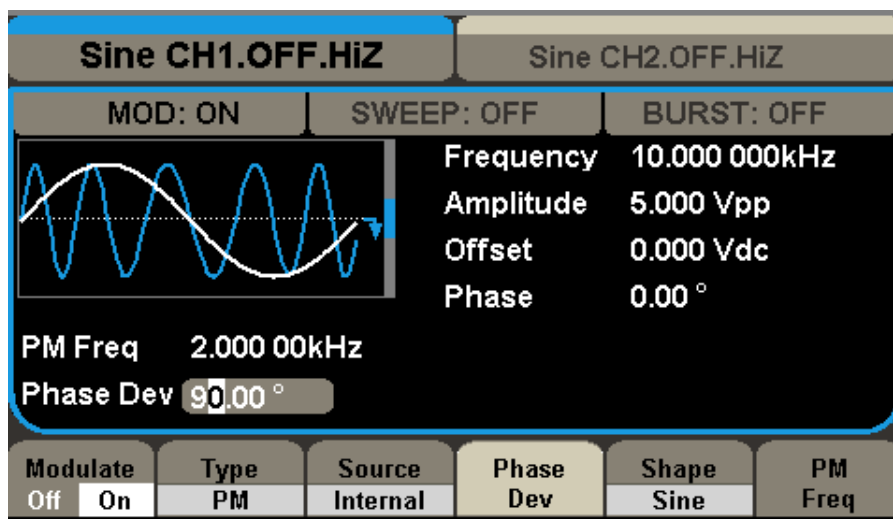


Figura 4.11

L. Exemplo 12: Geração de Onda FSK

Gerar uma forma de onda FSK com frequência-chave de 200Hz. A portadora é uma onda senoidal com frequência de 10kHz e frequência de salto de 500Hz.

Passos:

Configurar frequência, amplitude e compensação da portadora.

1. Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda senoidal como onda portadora.
2. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira "10" pelo teclado e selecione a unidade "kHz" para configurar a frequência em 10kHz.
3. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira "5" pelo teclado e selecione a unidade "Vpp" para configurar a amplitude em 5Vpp.
4. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira "0" pelo teclado e selecione a unidade "Vdc" para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar os parâmetros para modulação FSK.

1. Pressione **Mod** → **Type** → **FSK** para selecionar FSK. Note que há uma mensagem no meio da tela no lado esquerdo com a palavra "FSK".
2. Pressione **Key Freq**, insira "200" pelo teclado e selecione a unidade "Hz" para configurar a frequência-chave em 200Hz.
3. Pressione **Hop Freq**, insira "500" pelo teclado e selecione a unidade "Hz" para configurar a frequência de salto para 500Hz.

Quando todos os parâmetros descritos acima estiverem configurados, a onda gerada será como demonstra a Figura 4.12.

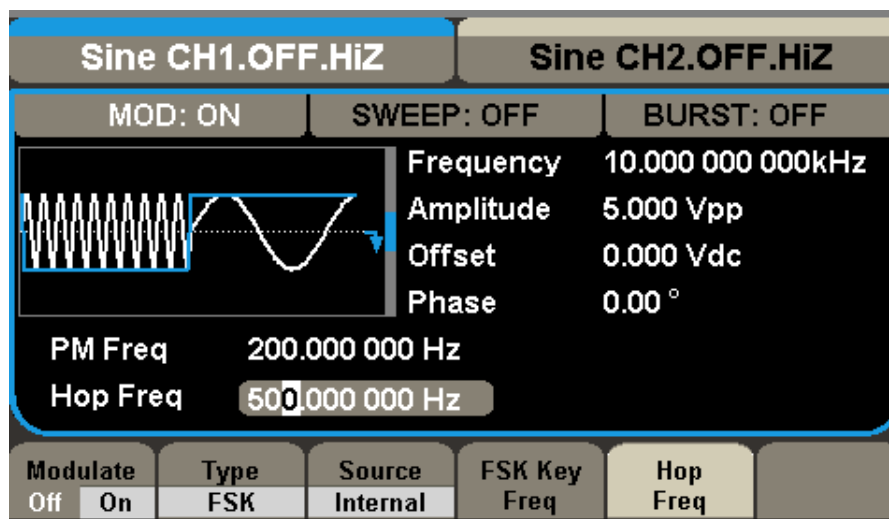


Figura 4.12

M. Exemplo 13: Geração de Onda ASK

Gerar uma forma de onda ASK com frequência-chave de 500Hz. A portadora é uma onda senoidal com frequência de 5kHz.

Passos:

Configurar frequência, amplitude e compensação da portadora.

1. Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda senoidal como onda portadora.
2. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira "5" pelo teclado e selecione a unidade "kHz" para configurar a frequência em 5kHz.
3. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira "5" pelo teclado e selecione a unidade "Vpp" para configurar a amplitude em 5Vpp.
4. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira "0" pelo teclado e selecione a unidade "Vdc" para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar os parâmetros para modulação ASK.

1. Pressione **Mod** → **Type** → **ASK** para selecionar ASK. Note que há uma mensagem no meio da tela no lado esquerdo com a palavra "ASK".
2. Pressione **Key Freq**, insira "500" pelo teclado e selecione a unidade "Hz" para configurar a frequência-chave em 500Hz.

Quando todos os parâmetros descritos acima estiverem configurados, a onda gerada será como demonstra a Figura 4.13.

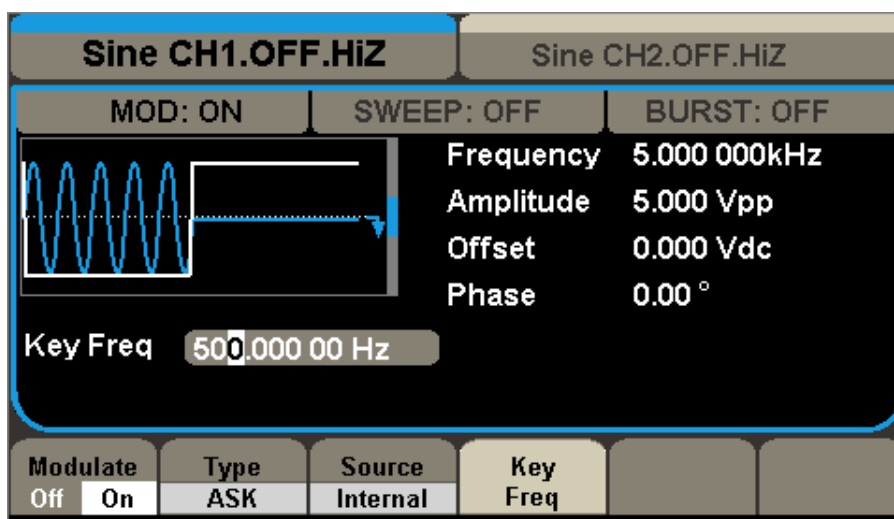


Figura 4.13

N. Exemplo 14: Geração de Onda PWM

Gerar uma forma de onda PWM com frequência-chave de 200Hz. A portadora é uma onda de pulso com frequência de 5kHz.

Passos:

Configurar frequência, amplitude e compensação da portadora.

1. Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda de pulso como onda portadora.
2. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência em 5kHz.
3. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira “5” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp” para configurar a amplitude em 5Vpp.
4. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc” para configurar a compensação em 0Vdc.
5. Pressione **PulWidth** e selecione a largura de pulso que será exibida em branco. Insira “40” pelo teclado e selecione a unidade “µs” para configurar a largura de pulso em 40µs.

Configurar os parâmetros para modulação PWM.

1. Pressione **Mod** → **Type** → **PWM** para selecionar PWM. Note que há uma mensagem no meio da tela no lado esquerdo com a palavra “PWM”.
2. Pressione **Key Freq**, insira “200” pelo teclado e selecione a unidade “Hz” para configurar a frequência-chave em 200Hz.
3. Pressione **Width Dev**, insira “20” pelo teclado e selecione a unidade “µs” para configurar o desvio de largura em 20µs.

Quando todos os parâmetros descritos acima estiverem configurados, a onda gerada será como demonstra a Figura 4.14.

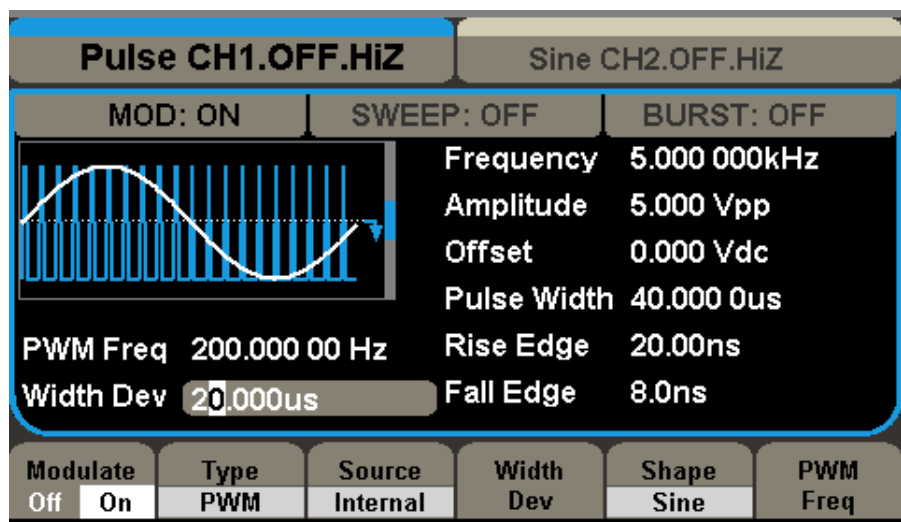


Figura 4.14

O. Exemplo 15: Geração de Onda DSB-AM

Gerar uma forma de onda DSB-AM com frequência-chave de 100Hz. A portadora é uma onda senoidal com frequência de 2kHz.

Passos:

Configurar frequência, amplitude e compensação da portadora.

1. Pressione **Waveforms** e selecione forma de onda senoidal como onda portadora.
2. Pressione **Frequency** e selecione a frequência que será exibida em branco. Insira “2” pelo teclado e selecione a unidade “kHz” para configurar a frequência em 2kHz.
3. Pressione **Amplitude** para selecionar a amplitude que será exibida em branco. Insira “4” pelo teclado e selecione a unidade “Vpp” para configurar a amplitude em 4Vpp.
4. Pressione **Offset** para selecionar a compensação que será exibida em branco. Insira “0” pelo teclado e selecione a unidade “Vdc” para configurar a compensação em 0Vdc.

Configurar os parâmetros para modulação DSB-AM.

1. Pressione **Mod** → **Type** → **DSB-AM** para selecionar ASK. Note que há uma mensagem no meio da tela no lado esquerdo com a palavra “DSB-AM”.
2. Pressione **Key Freq**, insira “100” pelo teclado e selecione a unidade “Hz” para configurar a frequência-chave em 100Hz.

Quando todos os parâmetros descritos acima estiverem configurados, a onda gerada será como demonstra a Figura 4.15.

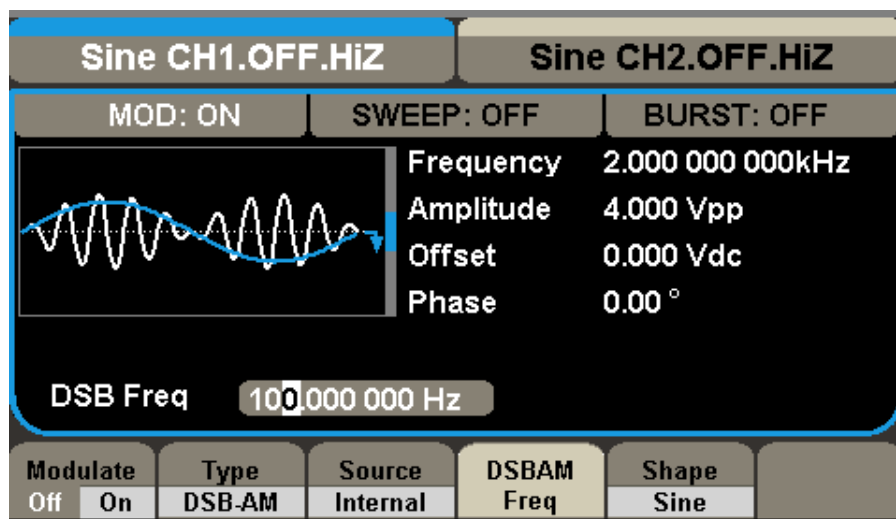


Figura 4.15

10) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

Display	
Tipo de Display	TFT-LCD 4,3"
Resolução	480xRGBx272
Profundidade de Cor	24bit
Proporção de Contraste	500:1 (típico)
Luminância	300cd/m ² (típico)
Alimentação	
Tensão	100 ~ 240VAC RMS, 45 ~ 66Hz, CAT II 100 ~ 127VAC RMS, 45 ~ 440Hz, CAT II
Consumo	<30W
Fusível	1,25A, 250V.
Ambiente	
Temperatura	Operação: 0°C ~ 40°C
	Armazenamento: -20°C ~ 60°C
Faixa de Umidade	< 35°C: ≤ 90% RH
	35°C ~ 40°C: ≤ 60%
Altitude	Operação: abaixo de 3.000 metros.
	Armazenamento: abaixo de 15.000 metros.
Outros	
Dimensões	Largura: 261mm.
	Altura: 105mm.
	Profundidade: 344mm.
Peso	2,6kg
Proteção IP	IP2X
Ciclo de Calibração	1 ano
Máxima Frequência de Saída	80MHz
Canais de Saída	2

Taxa de Amostragem	500MSa/s
Comprimento de Forma de Onda Arbitrária	CH1: 16kpts; CH2: 512kpts.
Resolução de Frequência	1 μ Hz
Resolução Vertical	14bits
Formas de Onda	Senoidal, Quadrada, Rampa, Pulso, Ruído Gaussiano, DC, formas de onda arbitrárias.
Modulação	AM, DSB-AM, FM, PM, FSK, ASK, PWM, Varredura, Burst.
Contador de Frequência	Faixa de Frequência: 100mHz ~ 200MHz
Interface Padrão	USB Host e Device.
Interface Opcional	GPIB (IEEE-488), LAN

B. Especificações Elétricas

Todas essas especificações são aplicadas ao MFG-4280, a menos que sejam especificadas de outra forma. Para satisfazer a essas especificações, as seguintes condições devem ser observadas:

1. O instrumento deve operar continuamente por mais de 30 minutos dentro da faixa de temperatura de operação especificada (18°C ~ 28°C).
2. A variação de temperatura não deve exceder 5°C.
3. A menos que seja indicado de outra forma, a todas as especificações aplica-se uma carga resistiva de 50 Ω e auto range ativado.

Obs: Todas as especificações são garantidas, menos as notificadas como “típico”.

Típico: O desempenho característico que 80% dos instrumentos irão reunir. Estes dados não incluem a tolerância de medida e são válidos apenas para uma sala climatizada (aproximadamente 23°C).

Frequência	
Forma de Onda	Senoidal, Quadrada, Rampa, Pulso, Ruído, Arbitrária, DC.
Senoidal	1 μ Hz ~ 80MHz
Quadrada	1 μ Hz ~ 30MHz
Pulso	500 μ Hz ~ 20MHz
Rampa/Triangular	1 μ Hz ~ 2MHz
Ruído Branco Gaussiano	100MHz (-3dB)
Arbitrária	1 μ Hz ~ 20MHz
Resolução	1 μ Hz
Coefficiente de Temperatura	Em 1 ano, 0°C ~ 55°C, \pm 2ppm

Pureza do Espectro Senoidal	
Distorção Harmônica	CH1/CH2
DC ~ 1MHz	-54dBc
1MHz ~ 10MHz	-46dBc
10MHz ~ 80MHz	-36dBc
Distorção Total das Harmônicas da Forma de Onda	DC ~ 20kHz, 1Vpp < 0,2%
Sinal Simulado (não-harmônica)	DC ~ 1MHz < -70dBc
	1MHz ~ 10MHz < -70dBc+6dB/espectro de fase
Ruído de Fase	Compensação de 100kHz, -116dBc/Hz (valor típico)

Forma de Onda Quadrada		
Tempo de Subida/Descida (10% ~ 90%)		< 8ns
Overshoot		< 3% (típico, 1kHz, 1Vpp)
Duty Cycle	1μHz ~ 10MHz	20% ~ 80%
	> 10MHz ~ 40MHz	40% ~ 60%
	> 40MHz ~ 50MHz	50%
Assimetria (50% Duty Cycle)		1% do período+5ns (típico, 1kHz, 1Vpp)
Jitter		100ps (típico, RMS)

Forma de Onda Triangular/de Rampa	
Linearidade	< 0,1% do valor de pico da saída (típico, 1kHz, 1Vpp, 100% simétrico).
Simetria	0% ~ 100%

Forma de Onda de Pulso	
Períodos	Máximo: 1000000s; Mínimo: 25ns.
Largura de Pulso	≥ 12ns.
Duty Cycle	0,0001% ~ 99,9999%
Tempo de Subida/Descida (10% ~ 90%)	6ns ~ 6s, resolução de 100ps
Overshoot	< 3%
Jitter (pico-a-pico)	< 100ps (típico, RMS)

Forma de Onda Arbitrária		
Saída	CH1	CH2
Comprimento da Forma de Onda	16kpts.	512kpts.
Resolução Vertical	14bits	14bits
Taxa de Amostragem	500MSa/s	500MSa/s
Tempo Mínimo de Subida/Descida	10ns (típico)	10ns (típico)
Jitter (pico-a-pico)	2ns (máximo)	2ns (máximo)

Especificações de Saída		
Saída	CH1	CH2
Amplitude (em 50Ω)	1mVpp ~ 10Vpp (≤40MHz)	1mVpp ~ 10Vpp (≤40MHz)
	1mVpp ~ 5Vpp (40MHz ~ 80MHz)	1mVpp ~ 5Vpp (40MHz ~ 80MHz)
Precisão Vertical (100kHz senoidal)	±(1%+1mVpp do valor configurado)	±(1%+1mVpp do valor configurado)
Nivelamento de Amplitude (comparado a 100kHz senoidal, 1Vpp)	≤10MHz, ±0,1dB	≤10MHz, ±0,1dB
	≤60MHz, ±0,2dB	≤60MHz, ±0,2dB
	≤80MHz, ±0,4dB	≤80MHz, ±0,4dB
Atraso entre Canais	< 1ns	
Cross-Talk	< -80dB	

Compensação DC		
Saída	CH1	CH2
Faixa (DC)	±5V (50Ω)	±5V (50Ω)
	±10V (alta impedância)	±10V (alta impedância)
Precisão (DC)	±(valor de compensação configurado ×1%+1mV)	±(valor de compensação configurado ×1%+1mV)

Saída de Forma de Onda		
Impedância	50Ω (típico)	50Ω (típico)
Proteção	Proteção contra curto-circuito	Proteção contra curto-circuito
Isolação	Os canais de saída Sync e Mod In são conectados juntos, porém isolados do gabinete do instrumento. A máxima tensão permitida no conector isolado é de ±42V Pico.	

Modulação AM/DSB-AM (CH1/CH2)	
Portadora	Senoidal, Quadrada, Rampa, Arbitrária (exceto DC)
Fonte	Interna/Externa
Formas de Onda Moduladas	Senoidal, Quadrada, Rampa, Ruído, Arbitrária
Profundidade de Modulação	0% ~ 120%
Frequência de Modulação	1mHz ~ 50kHz
Modulação FM (CH1/CH2)	
Portadora	Senoidal, Quadrada, Rampa, Arbitrária (exceto DC)
Fonte	Interna/Externa
Formas de Onda Moduladas	Senoidal, Quadrada, Rampa, Ruído, Arbitrária
Frequência de Modulação	1mHz ~ 50kHz
Modulação PM (CH1/CH2)	
Portadora	Senoidal, Quadrada, Rampa, Arbitrária (exceto DC)
Fonte	Interna/Externa
Formas de Onda Moduladas	Senoidal, Quadrada, Rampa, Ruído, Arbitrária
Desvio de Fase	0 ~ 360°, resolução de 0,1°
Frequência de Modulação	1mHz ~ 50kHz
Modulação FSK (CH1/CH2)	
Portadora	Senoidal, Quadrada, Rampa, Arbitrária (exceto DC)
Fonte	Interna/Externa
Modulação da Forma de Onda	50% do ciclo de trabalho da forma de onda quadrada.
Frequência de Modulação	1mHz ~ 1MHz
Modulação ASK (CH1/CH2)	
Portadora	Senoidal, Quadrada, Rampa, Arbitrária (exceto DC)
Fonte	Interna/Externa
Modulação da Forma de Onda	50% do ciclo de trabalho da forma de onda quadrada
Frequência de Modulação	1mHz ~ 1MHz
Modulação PWM (CH1/CH2)	
Portadora	Pulso
Fonte	Interna/Externa
Modulação da Forma de Onda	Senoidal, Quadrada, Rampa, Arbitrária (exceto DC)
Frequência de Modulação	1mHz ~ 50kHz

Varredura (CH1/CH2)	
Portadora	Senoidal, Quadrada, Rampa, Arbitrária (exceto DC)
Tipo	Linear/Logarítmica
Direção	Para cima/para baixo
Tempo de Varredura	1ms ~ 500s ±
Fonte de Disparo	Manual, Externa, Interna
Burst (CH1/CH2)	
Forma de Onda	Senoidal, Quadrada, Rampa, Pulso, Arbitrária (exceto DC)
Frequência da Portadora	2mHz ~ 100MHz
Tipo	Contador (1 ~ 1.000.000 períodos), infinito, gated.
Fase Inicial/Final	0° ~ 360°
Período Interno	1μs ~ 1000s ±1%
Atraso de Disparo	232ns ~ 34s
Fonte Gated	Disparo externo
Fonte de Disparo	Manual, Externa ou Interna

Modulação Externa	
Conector	BNC no painel traseiro, isolado do gabinete.
Nível de Tensão	±6V Pico =100% da modulação, Impedância de entrada > 5kΩ.

Obs.: Não insira mais que ±6V na entrada de tensão externa, caso contrário o instrumento será danificado.

Entrada de Trigger	
Conector	BNC no painel traseiro, referenciado pelo gabinete.
Nível de Entrada	Compatível com TTL
Declive	Para cima e para baixo (opcional)
Largura de Pulso	> 50ns
Impedância de Entrada	> 5kΩ, acoplamento DC
Tempo de Resposta	380ns (típico)

Saída de Trigger	
Conector	BNC no painel traseiro, referenciado pelo gabinete.
Nível de Tensão	Compatível com TTL
Largura de Pulso	> 60ns (típico)
Impedância de Saída	50Ω (típico)
Frequência Máxima	1MHz

Saída SYNC	
Conector	BNC no painel traseiro, isolado do gabinete.
Nível de Tensão	Compatível com TTL
Largura de Pulso	> 50ns (típico)
Impedância de Saída	50Ω (típico)
Frequência Máxima	2MHz

Entrada de Frequência de Referência	
Conector	BNC no painel traseiro, isolado do gabinete e de todos os conectores.
Faixa de Frequência	10MHz \pm 50Hz
Nível de Tensão	2,3Vpp ~ 3,3Vpp
Tempo de Bloqueio	< 2s
Impedância de Entrada	1k Ω , acoplamento AC

Saída de Frequência de Referência	
Conector	BNC no painel traseiro, referenciado pelo gabinete.
Frequência	10MHz
Nível de Tensão	> 1Vpp
Impedância de Saída	50 Ω , acoplamento AC

Contador de Frequência		
Medida	Frequência. Período, Largura de Pulso Positiva/Negativa, Duty Cycle.	
Faixa de Frequência	Canal único: 100mHz ~ 200MHz	
Resolução de Frequência	6bit/s	
Faixa de Tensão (sinal não-modulado)		
Acoplamento DC	Faixa de Compensação DC	\pm 1,5VDC
	100mHz ~ 100MHz	50mVrms ~ \pm 2,5V
Acoplamento AC	100MHz ~ 200MHz	100mVrms ~ \pm 2,5V
	1Hz ~ 200MHz	100mVrms ~ 5Vpp
Medida de Largura de Pulso e Duty Cycle	1Hz ~ 10MHz (50mVrms ~ 5Vpp)	
Ajuste de Entrada	Impedância de Entrada	1M Ω
	Modo de Acoplamento	AC, DC
	Rejeição de Alta Frequência	ON/OFF
Faixa de Nível de Disparo	-3V ~ 1,8V	

11) MANUTENÇÃO

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento, não exponha-o a sprays, líquidos ou solventes.

Não armazene ou opere o instrumento onde o display possa ficar exposto diretamente à luz solar por um longo período.

A. Inspeção Geral

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

1. Inspecione o gabinete.

Guarde o gabinete danificado e o material de amortecimento até que o conteúdo da caixa tenha sido verificado por completo e o instrumento verificado mecânica e eletricamente.

2. Inspecione o instrumento 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. Solução de Problemas

A. Se, após ligar o instrumento, a tela continuar escura, siga os passos abaixo:

1. Verifique a conexão do cabo.
2. Assegure-se que a chave de alimentação está ligada.
3. Após as inspeções acima, reinicie o instrumento.
4. Se o problema persistir, entre em contato com uma assistência técnica autorizada Minipa.

B. Se não há sinal de onda na saída após configurar os parâmetros, por favor, siga as instruções abaixo:

1. Verifique se o cabo BNC está conectado ao canal de saída.
2. Verifique se o botão de saída está ligado.
3. Se o problema persistir, entre em contato com uma assistência técnica autorizada Minipa.

C. Limpeza

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos à superfície do instrumento, não utilize quaisquer produtos abrasivos ou solventes.

Se o instrumento necessitar de limpeza, desconecte todos os cabos e limpe-o com detergente suave e água. Assegure-se de que o instrumento está completamente seco antes de reconectar a alimentação. Para limpar a superfície do instrumento, realize o seguinte procedimento:

1. Remova a poeira superficial com um pano macio. Tenha cuidado para não riscar o plástico transparente sobre o display.
2. Use um pano macio levemente umedecido para limpar o instrumento.

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

GARANTIA

SÉRIE N°

MODELO MFG-4280

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

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

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

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

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

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00

Data Emissão: 17/04/2013



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

MINIPA ONLINE

Questions? Consult:
www.minipa.com.br
Access Forum

Your answer in 24 hours



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

MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum

Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.

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

MINIPA DO BRASIL LTDA.

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

MINIPA ELECTRONICS USA INC.

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



DO BRASIL LTDA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS / ALL RIGHTS RESERVED / TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS