

MFG-4230

MANUAL DE INSTRUÇÕES GERADOR DE FUNÇÃO ARBITRÁRIA

Instructions Manual | Arbitrary Function Generator
Manual de Instrucciones | Gerador de Función Arbitraria

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	2
2)	ACESSÓRIOS	3
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	3
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	4
5)	SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	5
6)	ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	6
	A. Descrição do Painel Frontal	6
	B. Descrição do Painel Traseiro	7
	C. Descrição do Display	8
7)	MODO DE OPERAÇÃO	10
	A. Ligar o Instrumento	10
	B. Configuração do Canal	10
	C. Configuração de Forma de Onda	11
	D. Gerar Varredura (Sweep)	26
	E. Gerar Explosão (Burst)	29
	F. Saída das Ondas Moduladas	32
	G. Configurações da Função Utility	52
8)	ESPECIFICAÇÕES	61
	A. Especificações Gerais	61
	B. Especificações Elétricas	62
9)	SOFTWARE	70
10)	MANUTENÇÃO	72
	A. Serviço Geral	72
	B. Troca de Fusível	72
11)	GARANTIA	73
12)	APÊNDICE	75

1) INTRODUÇÃO

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



Advertência

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

O **Modelo MFG-4230** é um Gerador de Função Arbitrária que oferece diversas funções de configuração de canal, permitindo a exibição e edição de ambos os canais, além de ligar e desligar a saída do canal conforme necessário. É capaz de gerar diferentes formas de onda, como senoidal, quadrada, rampa, pulso e ruído, com opções para definir frequência, amplitude, offset, nível alto e baixo, fase e outros parâmetros. A funcionalidade de geração de onda arbitrária e a capacidade de armazenar configurações facilitam seu uso em diversos cenários.

Possuindo também funções avançadas de modulação, incluindo AM, DSBAM, FM, PM, PWM, ASK, PSK, FSK, 3FSK, 4FSK, BPSK, QPSK e OSK, permitindo a geração de ondas moduladas com precisão. A função de varredura (Sweep), a capacidade de gerar explosões (Burst) e recurso de comunicação com PC tornam-no extremamente versátil.

Estando em conformidade com os padrões de segurança EN61010-1, com grau de poluição 2 e categoria de sobretensão CAT II, garantindo um uso seguro e eficiente em diversas aplicações. Este instrumento é ideal para profissionais que necessitam de um dispositivo preciso, versátil e fácil de usar, atendendo a uma ampla variedade de necessidades de medição e geração de sinais.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Cabo de Alimentação	1 unidade
2	Cabo USB	1 unidade
3	Cabo BNC-Jacaré	1 unidade
4	Cabo BNC-BNC	1 unidade

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

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC 61010, categoria de sobretensão CAT II, dupla isolamento, em grau de poluição 2.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

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

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

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



Advertência: identifica condições e ações que podem causar danos ao instrumento ou ao equipamento em teste se algum desses avisos for negligenciado.



Cautela: identifica condições e ações que podem expor o usuário a choques elétricos, ferimentos graves ou até mesmo a morte se algum desses avisos for negligenciado.

Nota: identifica as informações as quais o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



Advertência



Cautela

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

- Antes de usar o instrumento, inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou se o gabinete (ou parte dele) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico, e preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Utilize apenas o cabo de alimentação fornecido com o produto e certificado para uso em seu país.
- Verifique todas as classificações dos terminais. Para evitar riscos de incêndio ou choque, verifique todas as classificações e marcas no instrumento. Consulte o manual do usuário para mais informações sobre classificações antes de conectar o instrumento. Não exceda nenhuma das classificações definidas na seção a seguir.
- Use o fusível adequado. Use apenas o tipo e classificação de fusíveis especificados para este instrumento.
- Use o instrumento em uma área bem ventilada. Ventilação inadequada pode causar aumento de temperatura ou danos ao instrumento. Mantenha o instrumento bem ventilado e inspecione regularmente a saída de ar
- Evite circuitos expostos. Não toque em junções e componentes expostos quando o instrumento estiver energizado.
- Cumpra as regulamentações de segurança locais e nacionais ao trabalhar em locais perigosos.
- Verifique os acessórios: Caso o conteúdo esteja incompleto ou danificado, notifique seu revendedor.
- Caso o instrumento apresente algum defeito ou mau funcionamento, não o utilize, pois a proteção pode ter sido afetada. Envie o instrumento para manutenção o mais rápido possível.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
 - Com forte campo eletromagnético;
 - Com alta temperatura e/ou alta umidade;
 - Inflamáveis ou explosivos.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar

danos ao instrumento e/ou eventuais acidentes.

- Use um pano macio e detergente neutro para limpar a superfície do instrumento. Não use produtos abrasivos ou solventes para evitar corrosão ou danos ao instrumento.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

	Cautela! Risco de Choque Elétrico
	Advertência
	Corrente Contínua (DC)
	Corrente Alternada (AC)
	Corrente Contínua ou Alternada (DC ou AC)
	Continuidade
	Fusível
	Perigo: Alta Tensão
	Equipamento Protegido por Dupla Isolação
	Terra (Aterramento)
	Conformidade Europeia

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

A. Descrição do Painel Frontal

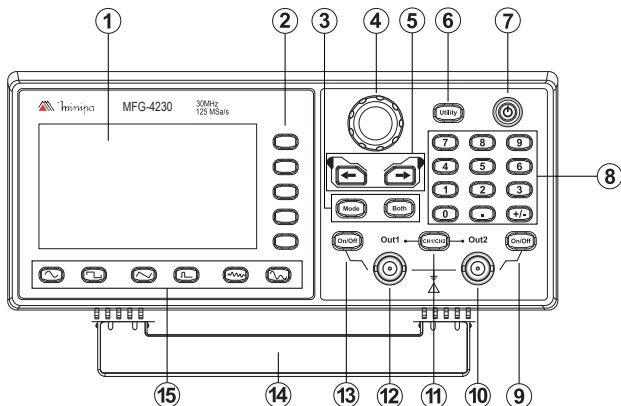


Figura 1

1	Display	Exibe a interface do usuário
2	Teclas de Seleção de Menu	Inclui 5 teclas para ativar o menu correspondente
3	Teclas de Operação	Mode: Emite a forma de onda modulada Both: Exibe os parâmetros editáveis de ambos os canais
4	Tecla de Ajuste	Altera o valor atualmente selecionado, também usado para selecionar os tipos de formas de onda arbitrárias e o nome do arquivo de dados arbitrário. Quando nos modos manuais de sweep ou burst, pressione este botão para disparar manualmente.
5	Teclas de Direção	Move o cursor do parâmetro selecionado.
6	Tecla de Operação (Utility)	Habilita o Menu utilitário
7	Tecla de Energia	Liga/Desliga o instrumento.

8	Teclado Numérico	Insere o parâmetro.
9	Tecla On/Off (CH2)	Liga ou desliga a saída do canal CH2. Quando a saída está ligada, a tecla acende.
10	Out2	Saída do sinal CH2.
11	CH1/CH2	Alterna o canal exibido na tela entre CH1 e CH2.
12	Out1	Saída do sinal CH1.
13	Tecla On/Off (CH1)	Liga ou desliga a saída do canal CH1. Quando a saída está ligada, a tecla acende.
14	Suporte	Inclina o instrumento para facilitar a operação
15	Área de Seleção de Forma de Onda	Inclui: Seno  , Quadrado  , Rampa  , Pulso  , Ruído  e Onda Arbitrária 

B. Descrição do Painel Traseiro

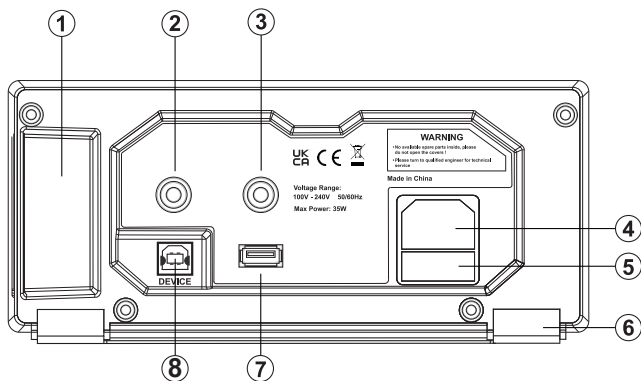


Figura 2

1	Alça	Alça para facilitar o transporte
2	Conector de Sinal	Usado para conectar a entrada ou saída de um sinal funcional (Sync / Ext Mod / Trigger / FSK)

3	Entrada de Contador	Usado para receber sinal de entrada de um medidor de frequência.
4	Entrada de Alimentação	Conector de entrada AC.
5	Compartimento do Fusível	Local para instalar o fusível.
6	Pé de Apoio	Fornece suporte e estabilidade ao instrumento.
7	Interface USB	Conecta-se a dispositivos USB externos, por exemplo, pen drive.
8	Interface USB tipo B	Usado para conectar um controlador USB tipo B. Pode ser conectado ao PC, permitindo que o instrumento seja controlado pelo software do computador host.

C. Descrição do Display

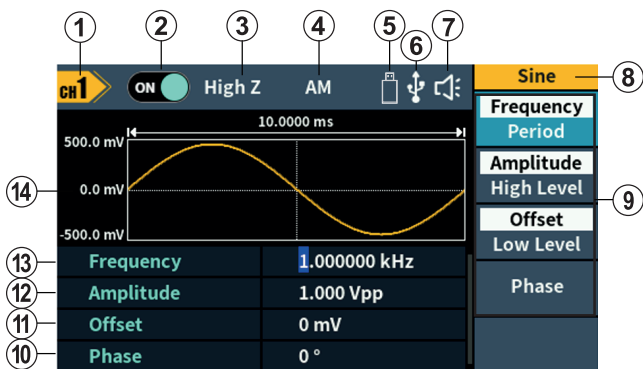


Figura 3

1	Exibe o canal
2	Exibe o status do interruptor do canal
3	Exibe a carga

4	Modo de modulação atual
5	Quando o instrumento detecta o pen drive USB, acende o indicador
6	Acende o indicador quando conectado ao Host USB via a interface USB tipo B
7	Símbolo do Buzzer
8	Exibe o título do menu
9	Exibe o menu de configuração da forma de onda ou modo atual
10	Fase Inicial
11	Offset/Low Level, dependendo do item de menu destacado à direita
12	Amplitude/High Level, dependendo do item de menu destacado à direita
13	Frequency/Period, dependendo do item de menu destacado à direita
14	Exibe a forma de onda atual

7) MODO DE OPERAÇÃO

A. Ligar o Instrumento

1. Conecte o instrumento a uma fonte de alimentação AC usando o cabo de alimentação fornecido.
2. Pressione a tecla de energia no painel frontal por aproximadamente 3 segundos. O fundo do interruptor do canal de energia irá acender e será emitido um sinal sonoro.



Advertência



Cautela

Para evitar choque elétrico, certifique-se de que o instrumento está devidamente aterrado.

Certifique-se de conectar o equipamento a uma fonte de alimentação adequada dentro da faixa de 100V ~ 240V (50/60Hz)

B. Configuração do Canal

Selecionar o canal para configuração: Antes de configurar os parâmetros da forma de onda, você deve primeiro selecionar o canal que deseja utilizar. Pressione **CH1/CH2** para alternar para o canal desejado e a interface do usuário exibirá as informações sobre o canal.

Para Exibir/Editar Ambos os Canais: Pressione a tecla **“Both”** para exibir os parâmetros de ambos os canais.

Para alternar o canal: Pressione **CH1/CH2** para alternar o canal editável.

Para selecionar a forma de onda: Pressione , , , ,  ou  para selecionar a forma de onda do canal atual.

Para selecionar o parâmetro: Pressione as teclas de seleção de menu para escolher do Parâmetro 1 ao Parâmetro 4 (teclas correspondentes 2-5). Pressione novamente para alternar o parâmetro atual, por exemplo, Frequency/Period.

Para editar o parâmetro: Gire a tecla de ajuste para alterar o valor da posição do cursor. Pressione a tecla de direção para mover o cursor. (As teclas numéricas não podem ser usadas para inserir).

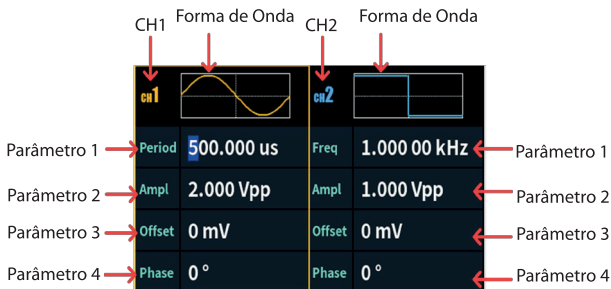


Figura 4

Ligar/desligar a saída do canal: Pressione CH1 **On/Off** ou CH2 **On/Off** no painel frontal para ligar/desligar a saída do canal correspondente. O Led correspondente acenderá quando estiver configurado para saída.

C. Configuração de Forma de Onda

Sinais de seno, quadrado, rampa, pulso, ruído ou ondas arbitrárias podem ser configurados e emitidos. Pressione a tecla de seleção de forma de onda no painel frontal: , , , , ,  e entre na interface de configuração da forma de onda correspondente. As formas de onda são diferentes e os parâmetros que podem ser configurados também são diferentes.

Nota: A configuração de forma de onda a seguir usa o canal CH1 como exemplo. Se precisar configurar o canal CH2, consulte a operação específica do canal CH2.

1. Saída de Onda Senoidal (Sine Wave)

Pressione a levemente a tecla , a tela exibirá a interface do usuário da onda senoidal. Os parâmetros da forma de onda senoidal podem ser configurados operando o menu de configuração da onda senoidal à direita. O menu da onda senoidal inclui: Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level e Fase. O menu pode ser operado pela tecla de seleção de menu à direita.

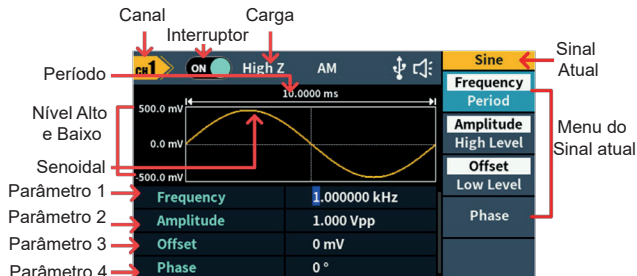


Figura 5

Configurar a Frequência e Período (Frequency/Period)

1. Pressione CH1/CH2 para selecionar e exibir o canal CH1.
2. Pressione a tecla On/Off no CH1 para habilitar o canal CH1.
3. Pressione a tecla Frequency/Period. O item de menu selecionado será destacado em branco, e um cursor aparecerá no item de parâmetro correspondente em Parâmetro 1. Pressione a tecla **Frequency/Period** para alternar entre frequência e período.

Existem duas maneiras de alterar o valor do parâmetro selecionado:

1. Gire a tecla de ajuste para aumentar ou diminuir o valor na posição do cursor. Pressione  ou  para mover o cursor para a esquerda ou para a direita.
2. Pressione uma tecla numérica no teclado numérico diretamente. A tela exibirá uma caixa de entrada de dados, onde você pode inserir o valor desejado. Selecione a unidade correspondente para selecionar a unidade do parâmetro e confirmar a entrada numérica. Pressione a tecla voltar para cancelar o valor do parâmetro de entrada atual.



Figura 6

Configurar a Amplitude

Pressione a tecla **Amplitude/High Level** para confirmar se o item de menu Amplitude está destacado; caso contrário, pressione a tecla **Amplitude/High Level** para alternar para Amplitude. No Parâmetro 2 da figura 5, o cursor aparece no valor do parâmetro de amplitude. Gire a tecla de ajuste para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

Configurar o Deslocamento (Offset)

Pressione a tecla **Offset/Low Level** para confirmar se o item de menu Offset está destacado; caso contrário, pressione a tecla **Offset/Low Level** para alternar para Offset. No Parâmetro 3 da Figura 5, o cursor aparece no valor do parâmetro de offset. Gire a tecla para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

Configurar o Nível Alto (High Level)

Pressione a tecla **Amplitude/High Level** para confirmar se o item de menu Nível Alto está destacado; caso contrário, pressione a tecla **Amplitude/High Level** para alternar para Nível Alto. No Parâmetro 2 da Figura 5, o cursor aparece no valor do parâmetro de nível alto. Gire a tecla de ajuste para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

Configurar o Nível Baixo (Low Level)

Pressione a tecla **Offset/Low Level** para confirmar se o item de menu Nível Baixo está destacado; caso contrário, pressione a tecla **Offset/Low Level** para alternar para Nível Baixo. No Parâmetro 3 da Figura 5, o cursor aparece no valor do parâmetro de nível baixo. Gire a tecla de ajuste para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

Configurar a Fase (Phase)

Pressione a tecla **Phase**, o item de menu Fase será destacado. No Parâmetro 4 da Figura 5, o cursor aparece no valor do parâmetro de fase. Gire a tecla de ajuste para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

2. Saída de Onda Quadrada (Square Wave)

Pressione levemente a tecla , a tela exibirá a interface do usuário da onda quadrada. Os parâmetros da forma de onda quadrada podem ser configurados operando o menu de configuração da onda quadrada à direita. O menu da onda quadrada inclui: Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level e Phase. Para configuração desses parâmetros, consulte a seção Saída de Onda Senoidal na página 12.

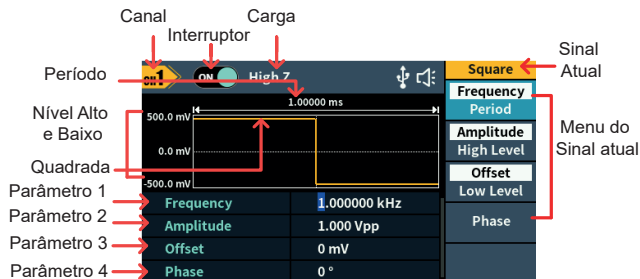


Figura 7

3. Saída de Onda Rampa (Ramp Wave)

Pressione levemente a tecla , a tela exibirá a interface do usuário da onda rampa. Os parâmetros da forma de onda rampa podem ser configurados operando o menu de configuração da onda rampa à direita.

O menu da onda rampa inclui: Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level, Fase e Simetria. Para configuração desses parâmetros, consulte a seção Saída de Onda Senoidal na página 12.

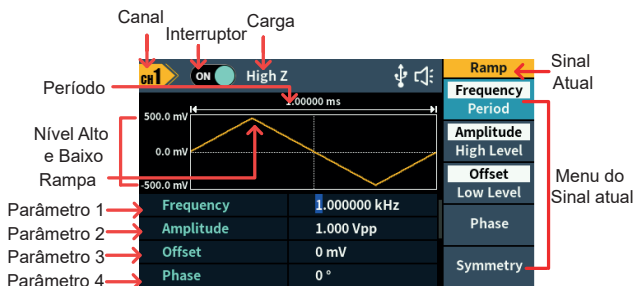


Figura 8

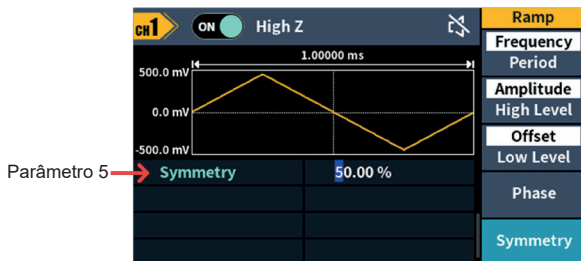


Figura 9

Configurar a Simetria

Pressione a tecla Simetria, o item de menu Simetria será destacado. No Parâmetro 5 da Figura 9, o cursor aparece no valor do parâmetro de simetria. Gire a tecla de ajuste para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

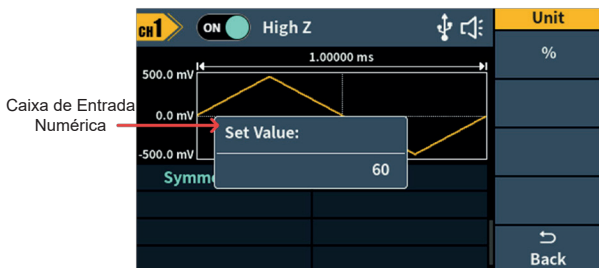


Figura 10

Nota: A simetria define a percentagem do período durante o qual a forma de onda rampa está subindo.

4. Saída de Onda de Pulso (Pulse Wave)

Pressione levemente a tecla , a tela exibirá a interface do usuário da onda de pulso. Os parâmetros da forma de onda de pulso podem ser configurados operando o menu de configuração da onda de pulso à direita.

O menu da onda de pulso inclui: Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level, Fase, Largura/Duty, Subida e Queda. Para configuração desses parâmetros, consulte a seção Saída de Onda Senoidal na página 12.

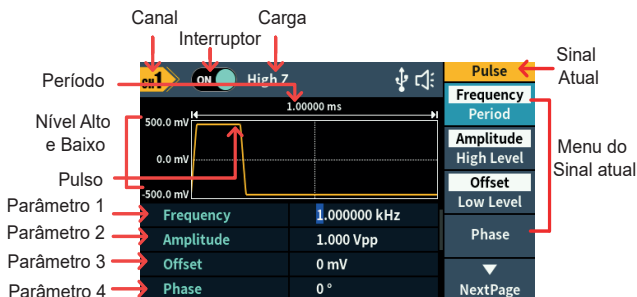


Figura 11

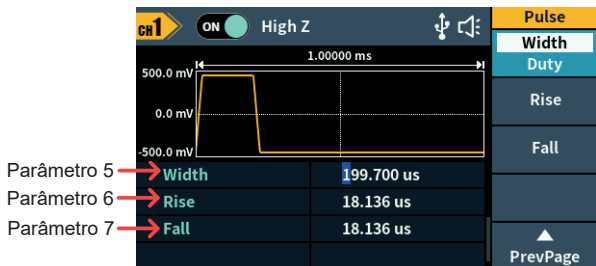


Figura 12

Configurar a Largura de Pulso (Pulse Width)

Pressione a tecla **Width/Duty** para confirmar se o item de menu Largura está destacado; caso contrário, pressione a tecla **Width/Duty** para alternar para Largura. No Parâmetro 5 da Figura 12, o cursor aparece no valor do parâmetro. Gire a tecla para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

Configurar o Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

Pressione a tecla **Width/Duty** para confirmar se o item de menu Duty está destacado; caso contrário, pressione a tecla **Width/Duty** para alternar para

Duty. No Parâmetro 5 da Figura 12, o cursor aparece no valor do parâmetro. Gire a tecla para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

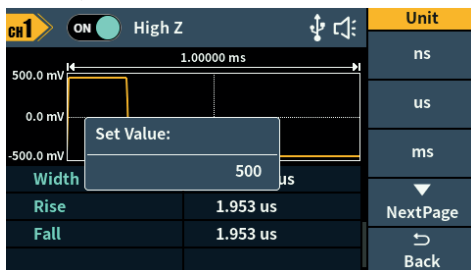


Figura 13

Configurar o Tempo de Subida (Rising Time)

Pressione a Tecla **“RISE”**, o item de menu escolhido será destacado; caso contrário, pressione a Tecla **“RISE”** novamente. No Parâmetro 6 da Figura 12, o cursor aparecerá no valor do parâmetro. Gire a tecla de ajuste para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

Configurar o Tempo de Descida (Falling Time)

Pressione a Tecla **“FALL”**, o item de menu escolhido será destacado; caso contrário, pressione a Tecla **“FALL”** novamente. No Parâmetro 7 da Figura 12, o cursor aparecerá no valor do parâmetro. Gire a tecla de ajuste para alterar o valor diretamente ou use o teclado numérico para inserir o valor desejado e escolher a unidade.

5. Saída de Onda de Ruído (Noise Wave)

A onda de ruído que o gerador emite é um ruído branco. Pressione a tecla de seleção de onda de ruído, e a tela exibirá a interface de usuário da onda de ruído. Os parâmetros da forma de onda de ruído podem ser configurados operando o menu de configuração de ruído à direita.

A onda de ruído não possui parâmetros de frequência e período, sendo um ruído Gaussiano com uma largura de banda de 20MHz.

O menu da onda de ruído inclui: Amplitude/High Level e Offset/Low Level.

Para configuração desses parâmetros, consulte a seção Saída de Onda Senoidal na página 12.

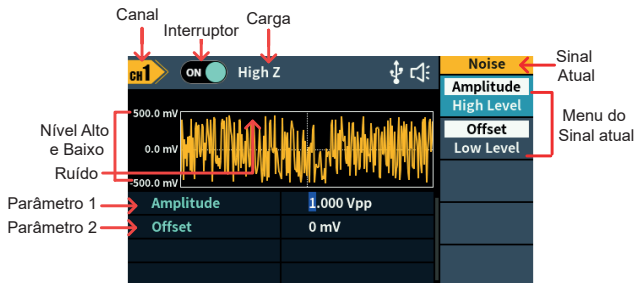


Figura 14

6. Saída de Onda de Arbitrária (Arbitrary Wave)

Pressione levemente a tecla , a tela exibirá a interface da onda arbitrária. Os parâmetros da forma de onda arbitrária podem ser configurados operando o menu de configuração à direita.

O menu de onda arbitrária inclui: Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level, Fase, Embutidos (Built-In) e Armazenar.

Para configurar Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level, Fase, consulte a seção Saída de Onda Senoidal na página 12.

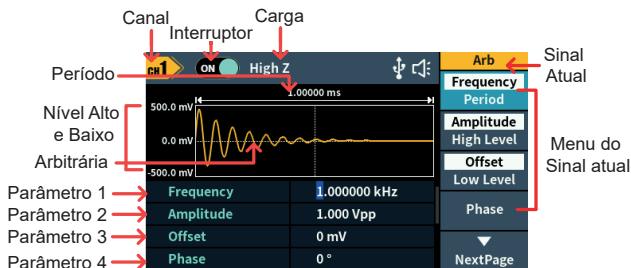


Figura 15

Nota:

O sinal arbitrário consiste em dois tipos: a forma de onda incorporada ao sistema e a forma de onda definível pelo usuário.

Selecionando Ondas Embutidas (incluindo DC)

O instrumento possui mais de 160 tipos de formas de onda internas, com um número de 8192 pontos de forma de onda e a frequência máxima é de 10MHz. Para selecionar uma forma de onda interna, siga os passos abaixo:

1. Pressione a tecla , em seguida pressione a tecla **“NextPage”** (Próxima Página) para entrar no próximo menu.
2. Pressione a tecla **“Built-in”** para entrar no menu de formas de onda internas.
3. Pressione as teclas **“Common”** (Comum), Medical Treatment (Tratamento Médico) e **“Standard”** (Padrão) para selecionar o tipo de onda interna.
4. Pressione a tecla **“NextPage”** para entrar na próxima página e selecionar o tipo de onda interna: **“Maths”** (Matemática), **“Trigonometric”** (Trigonométrica) e **“Window function”** (Função de Janela).
5. Pressione a tecla **“NextPage”** para entrar na próxima página e selecionar o tipo de onda interna: **“Engineering”** (Engenharia), **“Seg Mod”** (Modulação por Segmento) e **“Fan Test”** (Teste de Ventilador).
6. Por exemplo, selecione **“Common”** para entrar na interface:

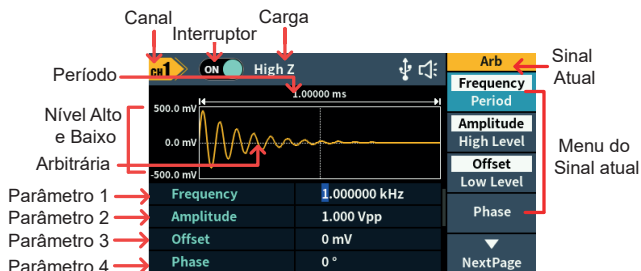


Figura 16

7. Gire a tecla de ajuste para selecionar a forma de onda desejada, por exemplo, selecione DC e pressione a tecla **“OK”** para entrar na função.

Nota: DC é um tipo de forma de onda interna, localizada no tipo Comum (Common), nomeada **“DC”**.

Lista de Ondas Embutidas

Common (Comum)		
DC	Direct current (Corrente contínua)	N/A
AbsSine	Absolute sine (Seno absoluto)	10 MHz
AbsSineHalf	Absolute half-sine (Meia onda senoidal absoluta)	1 MHz
AmpALT	Gain oscillation curve (Curva de oscilação de ganho)	1 MHz
AttALT	Attenuation oscillation curve (Curva de oscilação de atenuação)	1 MHz
GaussPulse	Gauss pulse (Pulso gaussiano)	1 MHz
NegRamp	Negative ramp (Rampa negativa)	1 MHz
NPulse	Negative pulse (Pulso negativo)	100 kHz
PPulse	Positive pulse (Pulso positivo)	100 kHz
SineTra	Sine-Tra wave (Onda Seno-Tra)	1 MHz
SineVer	Sine-Ver wave (Onda Seno-Ver)	1 MHz
StairDn	Stair downward (Escada descendente)	300 kHz
StairUD	Stair upward/downward (Escada ascendente/descendente)	300 kHz
StairUp	Stair upward (Escada ascendente)	300 kHz
Trapezia	Trapezia (Trapézio)	1 MHz

Medical Treatment (Tratamento Médico)		
Heart	Heart (Coração)	300 kHz
Cardiac	Cardiac (Cardíaca)	1 MHz
LFPulse	Low frequency pulse electrotherapy waveform (Forma de onda de eletroterapia de pulso de baixa frequência)	1 MHz
Tens1	Neuroelectric stimulation therapy waveform 1 (Forma de onda de terapia de estimulação neurolétrica 1)	1 MHz
Tens2	Neuroelectric stimulation therapy waveform 2 (Forma de onda de terapia de estimulação neurolétrica 2)	1 MHz
Tens3	Neuroelectric stimulation therapy waveform 3 (Forma de onda de terapia de estimulação neurolétrica 3)	1 MHz
EOG	Electrooculogram (Eletrooculograma)	1 MHz
EEG	Electroencephalogram (Eletroencefalograma)	300 kHz
Pulseilogram	Ordinary pulse curve (Curva de pulso comum)	1 MHz
ResSpeed	Ordinary expiratory flow rate curve (Curva de taxa de fluxo expiratório comum)	1 MHz

Standard (Padrão)		
Ignition	Automobile internal combustion engine ignition waveform (Forma de onda de ignição do motor de combustão interna automotiva)	300 kHz
TP2A	Automotive transients due to inductance in the wiring (Transientes automotivos devido à indutância na fiação)	300 kHz
SP	Automobile starting profile with oscillation (Perfil de partida do automóvel com oscilação)	1 MHz
VR	Working voltage profile of the car when resetting (Perfil de tensão de funcionamento do carro ao reiniciar)	100 kHz
TP1	Automotive transients due to power cuts (Transientes automotivos devido a cortes de energia)	1 MHz
TP2B	Car transients due to startup switching off (Transientes do carro devido ao desligamento da partida)	1 MHz
TP4	Car working profile during start-up (Perfil de funcionamento do carro durante a partida)	1 MHz
TP5A	Car transients due to the power cut of the battery (Transientes do carro devido ao corte de energia da bateria)	1 MHz
TP5B	Car transients due to the power cut of the battery (Transientes do carro devido ao corte de energia da bateria)	1 MHz
SCR	Sintering temperature release map (Mapa de liberação de temperatura de sinterização)	1 MHz
Surge	Surge signal (Sinal de surto)	1 MHz

Maths (Matemática)		
Airy	Airy function (Função Airy)	1 MHz
Besselj	Type I Bessel function (Função Bessel tipo I)	10 MHz
Bessely	Type II Bessel function (Função Bessel tipo II)	1 MHz
Cauchy	Cauchy distribution (Distribuição Cauchy)	1 MHz
X^3	Cubic function (Função cúbica)	1 MHz
Erf	Error function (Função erro)	1 MHz
Erfc	Remnant error function (Função erro residual)	1 MHz
Erfclnv	Anti-complement error function (Função erro anti-complementar)	1 MHz
Erflnv	Inverse error function (Função erro inversa)	1 MHz
Dirichlet	Dirichlet function (Função Dirichlet)	10 MHz
ExpFall	Exponential decline function (Função de declínio exponencial)	1 MHz

ExpRise	Exponential rise function (Função de crescimento exponencial)	1 MHz
Laguerre	Four Laguerre polynomials (Quatro polinômios de Laguerre)	1 MHz
Laplace	Laplace distribution (Distribuição de Laplace)	1 MHz
Legend	Five Legendre polynomials (Cinco polinômios de Legendre)	1 MHz
Gauss	Gaussian distribution, also known as the normal distribution (Distribuição gaussiana, também conhecida como distribuição normal)	10 MHz
HaverSine	Semi-positive function (Função semi-positiva)	10 MHz
Log	Base 10 logarithmic function (Função logarítmica base 10)	1 MHz
LogNormal	Lognormal distribution (Distribuição lognormal)	1 MHz
Lorentz	Lorentz function (Função Lorentz)	1 MHz
Maxwell	Maxwell distribution (Distribuição de Maxwell)	10 MHz
Rayleigh	Rayleigh distribution (Distribuição de Rayleigh)	10 MHz
Versiera	Tongue line (Linha de língua)	10 MHz
Weibull	Weber distribution (Distribuição de Weber)	1 MHz
Ln(x)	Natural logarithmic waveform (Forma de onda logarítmica natural)	1 MHz
X^2	Square function (Função quadrada)	1 MHz
Round	Round wave (Onda redonda)	300 kHz
Chirp	Linear frequency modulation (Modulação de frequência linear)	300 kHz
Rhombus	Diamond wave (Onda de diamante)	1 MHz

Trigonometric Function (Função Trigonométrica)		
CosH	Hyperbolic cosine (Cosseno hiperbólico)	1 MHz
Cot	Cotangent function (Função cotangente)	1 MHz
CotH	Hyperbolic cotangent (Cotangente hiperbólica)	1 MHz
CotHCon	Concave hyperbolic cotangent (Cotangente hiperbólica côncava)	1 MHz
CotHPro	Raised hyperbolic cotangent (Cotangente hiperbólica elevada)	1 MHz
CscCon	Recessed cosecant (Cosecante recuada)	1 MHz
Csc	Cosecant (Cosecante)	1 MHz
CscPro	Raised cosecant (Cosecante elevada)	1 MHz
CscH	Hyperbolic cosecant (Cosecante hiperbólica)	1 MHz
CscHCon	Depressed hyperbolic cosecant (Cosecante hiperbólica deprimida)	1 MHz
RecipCon	Reciprocal of the depression (Recíproco da depressão)	1 MHz

CscHPro	Raised hyperbolic cosecant (Cosecante hiperbólica elevada)	1 MHz
RecipPro	Raised countdown (Contagem regressiva elevada)	1 MHz
SecCon	Depression secant (Secante depressiva)	1 MHz
SecPro	Raised secant (Secante elevada)	1 MHz
SecH	Hyperbolic secant (Secante hiperbólica)	1 MHz
Sinc	Sinc function (Função sinc)	1 MHz
SinH	Hyperbolic sine (Seno hiperbólico)	1 MHz
Sqrt	Square root function (Função raiz quadrada)	1 MHz
Tan	Tangent function (Função tangente)	1 MHz
TanH	Hyperbolic tangent (Tangente hiperbólica)	1 MHz
ACos	Inverse cosine function (Função arco-cosseno)	1 MHz
ACosH	Inverse hyperbolic cosine function (Função arco-cosseno hiperbólico)	1 MHz
ACot	Anti-cotangent function (Função arco-cotangente)	1 MHz
ACotCon	Inverse cotangent function (Função arco-cotangente inversa)	1 MHz
ACotPro	Raised inverse cotangent function (Função arco-cotangente elevada)	1 MHz
ACotH	Inverse hyperbolic cotangent function (Função arco-cotangente hiperbólica inversa)	1 MHz
ACotHCon	Inverse hyperbolic cotangent function (Função arco-cotangente hiperbólica côncava)	1 MHz
ACotHPro	Raised inverse hyperbolic cotangent function (Função arco-cotangente hiperbólica elevada)	1 MHz
Acsc	Anti-cosecant function (Função arco-cosecante)	300 kHz
ACscCon	Concave inverse cosecant function (Função arco-cosecante côncava)	1 MHz
ACscPro	Raised anti-cosecant function (Função arco-cosecante elevada)	1 MHz
AcscH	Anti-hyperbolic cosecant (Função arco-cosecante hiperbólica)	1 MHz
ACscHCon	Inverse hyperbolic cotangent function (Função arco-cotangente hiperbólica inversa)	1 MHz
ACscHPro	Raised inverse hyperbolic cosecant function (Função arco-cosecante hiperbólica elevada)	1 MHz
Asec	Inverse cut function (Função arco-secante)	300 kHz
ASecCon	Inverse tangent function (Função arco-tangente inversa)	1 MHz
ASecPro	Raised arctangent function (Função arco-tangente elevada)	1 MHz
ASecH	Inverse hyperbolic secant function (Função arco-secante hiperbólica)	1 MHz

ASin	Inverse sine function (Função arco-seno)	1 MHz
ASinH	Inverse hyperbolic sine function (Função arco-seno hiperbólico)	1 MHz
ATan	Arctangent function (Função de arco tangent)	1 MHz
ATanH	Inverse hyperbolic tangent function (Função de arco tangente hiperbólica inversa)	1 MHz

Window Function (Função de Janela)		
Bartlett	Bartlett window (Janela Bartlett)	1 MHz
BarthannWin	Modified Bartlett window (Janela Bartlett modificada)	1 MHz
Blackman	Blackman window (Janela Blackman)	10 MHz
BlackmanH	Blackman-Harris window (Janela Blackman-Harris)	10 MHz
BohmanWin	Bohman window (Janela Bohman)	10 MHz
Boxcar	Rectangular window (Janela Retangular)	1 MHz
ChebWin	Chebyshev window (Janela Chebyshev)	1 MHz
FlatTopWin	Flat top window (Janela de topo plano)	10 MHz
Hamming	Hamming window (Janela Hamming)	10 MHz
Hanning	Hanning window (Janela Hanning)	10 MHz
Kaiser	Kaiser window (Janela Kaiser)	1 MHz
NuttallKwub	The smallest four Blackman-Harris windows (As menores quatro janelas Blackman-Harris)	10 MHz
ParzenWin	Parzen window (Janela Parzen)	10 MHz
TaylorWin	Taylor window (Janela Taylor)	10 MHz
Triang	Triangle window, also called Fejer window (Janela triangular, também chamada de janela Fejer)	1 MHz
TukeyWin	Tukey Window (Janela Cônica)	1 MHz

Engineering Window (Função de Engenharia)		
Butterworth	Butterworth filter (Filtro Butterworth)	1 MHz
Combin	Combined function (Função combinada)	300 kHz
CPulse	C-Pulse signal (Sinal C-Pulse)	300 kHz
CWPulse	CW pulse signal (Sinal de pulso CW)	1 MHz
RoundsHalf	Half-round wave (Meia onda redonda)	1 MHz
BandLimited	Bandlimited signal (Sinal limitado em banda)	300 kHz
BlaseiWave	Blasting vibration "time-vibration speed" curve (Curva de vibração de explosão "tempo-velocidade de vibração")	1 MHz
Chebyshev1	Type I Chebyshev filter (Filtro Chebyshev tipo I)	1 MHz
Chebyshev2	Type II Chebyshev filter (Filtro Chebyshev tipo II)	1 MHz
DampedOsc	Damped oscillation "time-displacement" curve (Curva de oscilação amortecida "tempo-deslocamento")	1 MHz
DualTone	Dual audio signal (Sinal de áudio dual)	10 MHz

Gamma	Gamma signal (Sinal gama)	1 MHz
GateVibar	Gate self-vibration signal (Sinal de auto-vibração de portão)	1 MHz
LFMPulse	Chirp signal (Sinal de chirp)	1 MHz
MCNoise	Mechanical construction noise (Ruído de construção mecânica)	1 MHz
Discharge	NiMH battery discharge curve (Curva de descarga de bateria NiMH)	1 MHz
Quake	Seismic wave (Onda sísmica)	100 kHz
Radar	Radar signal (Sinal de radar)	100 kHz
Ripple	Ripple (Ondulação)	300 kHz
RoundsPM	Rounds PM wave (Onda PM redonda)	1 MHz
StepResp	Step response signal (Sinal de resposta de passo)	300 kHz
SwingOsc	Swing oscillation kinetic energy-time curve (Curva de oscilação de balanço energia cinética-tempo)	1 MHz
TV	TV signal (Sinal de TV)	300 kHz
Voice	Voice signal (Sinal de Voz)	300 kHz

Segment Modulation (Modulação de Segmento)		
AM	Sinusoidal segmented AM wave (Onda AM segmentada sinusoidal)	300 kHz
FM	Sinusoidal segmented FM wave (Onda FM segmentada sinusoidal)	10 MHz
PM	Sinusoidal segmented PM wave (Onda PM segmentada sinusoidal)	10 MHz
PWM	Pulse width segmented PWM wave (Onda PWM segmentada por largura de pulso)	10 MHz

Fan test (Teste de Ventilador)		
64n/1024	Order adjustment (n is an integer, the range is 0-16) (Ajuste de ordem (n é um número inteiro, o intervalo é 0-16))	300 kHz

D. Gerar Varredura (Sweep)

No modo de varredura, o instrumento varia sua saída da frequência inicial até a frequência final dentro do tempo de varredura especificado. A varredura pode ser gerada por Seno, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC).

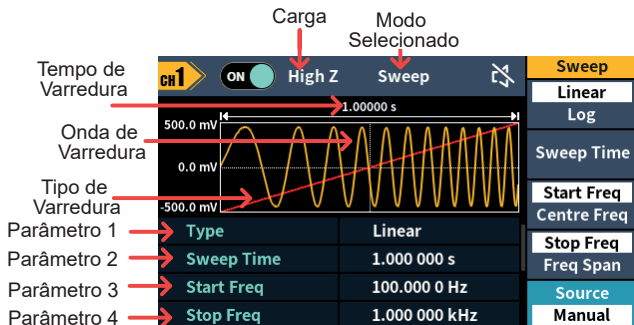


Figura 17

Como definir os parâmetros de Varredura

1. Seleção de Modo de Varredura:

Quando o sinal de saída for Seno, Quadrado, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC), pressione a tecla **"Mode"** no painel frontal, depois pressione **"Sweep"** para entrar no modo de varredura.

2. Seleção da Forma de Onda:

Pressione , ,  ou  para selecionar a forma de onda de varredura. Por exemplo, ao selecionar uma onda senoidal, pressione a tecla **"Mode"** e depois **"Sweep"** para exibir a forma de onda de varredura e os parâmetros, altere os parâmetros conforme necessário. Para mais detalhes, consulte Saída de Onda Senoidal na página 12. Pressione a tecla  para retornar à interface de modo de varredura ou pressione **"Mode"** para retornar ao modo de seleção de modulação.

3. Seleção de Tipo de Varredura:

Pressione a tecla **"Linear/Log"** para alternar o tipo de varredura.

- Quando **"Linear"** é selecionado, a frequência de saída do instrumento varia linearmente durante a varredura.
- Quando **"Log"** é selecionado, a frequência de saída do instrumento varia de forma logarítmica durante a varredura.

4. Configuração do Tempo de Varredura:

Pressione a tecla **“Sweep Time”** para definir o tempo de varredura, o período durante o qual a frequência varia da frequência inicial à frequência final. O intervalo varia de 1ms a 500s.

5. Configuração das Frequências de Início e Parada:

Frequência inicial e frequência de parada são os limites superior e inferior da varredura de frequência. O gerador varre da frequência inicial à frequência de parada e depois retorna à frequência inicial.

Pressione a tecla **“Start Freq/Centre Freq”** para destacar **“Start Freq”**. Note que **“Stop Freq”** em **“Stop Freq/Freq Span”** também é destacado, insira as frequências desejadas.

Você também pode definir os limites da varredura de frequência através da frequência central e a largura de banda.

- Frequência Central = (Frequência Inicial + Frequência de Parada) / 2
- Largura de Banda = Frequência de Parada - Frequência Inicial

Pressione a tecla **“Start Freq/Centre Freq”** para destacar **“Centre Freq”**. Note que **“Freq Span”** em **“Stop Freq/Freq Span”** também é destacado, insira as frequências desejadas.

6. Seleção da Fonte de Disparo:

Pressione a tecla **“Source”** para selecionar a fonte de disparo.

- **“Internal”** significa usar a fonte de disparo interna.
- **“External”** significa usar o conector **“Mod/FSK/Trig Sync/Ext Mod/Trig/FSK”** no painel traseiro para inserir o sinal de disparo externo. Uma varredura será gerada uma vez que o conector receba um pulso TTL com a polaridade especificada.
- **“Manual”** significa usar o disparo manual. Na interface de varredura, cada vez que você pressiona a tecla sob o canal atual no painel frontal, uma varredura será gerada.

E. Gerar Explosão (Burst)

Pressione a tecla **“Mode”** no painel frontal, depois pressione **“Burst”** para gerar formas de onda versáteis em modo burst. O burst pode durar por um certo número de ciclos de forma de onda (Burst de N-Ciclos) ou ser controlado por sinais externos de portão (Burst de Portão). O burst pode ser aplicado a formas de onda Senoidal, Quadrada, Rampa, Pulso e Arbitrária (exceto DC).

Como definir Burst de N-Ciclos

No modo N-Cycle, o instrumento irá emitir a forma de onda com um número especificado de ciclos após receber o sinal de disparo. A forma de onda do trem de pulsos cíclicos refere-se à forma de onda do número especificado de ciclos emitidos após o instrumento receber o sinal de disparo.

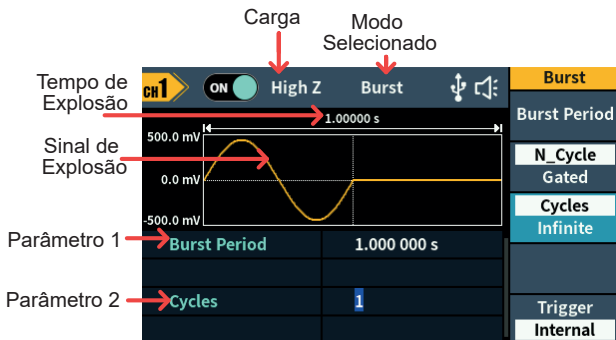


Figura 18

1. Seleção de Modo Burst:

Quando o sinal de saída for Seno, Quadrado, Rampa, Pulso ou Onda Arbitrária (exceto DC), pressione a tecla **“Mode”** no painel frontal, depois pressione **“Burst”** para entrar no modo burst.

2. Seleção da Forma de Onda Burst:

Pressione , , ,  ou  para selecionar a forma de onda burst. Por exemplo, ao selecionar uma onda senoidal, pressione a tecla **“Mode”** e depois  para exibir a forma de onda burst e os parâmetros,

alterando os mesmos conforme necessário. Para mais detalhes, consulte Saída de Onda Senoidal na página 12. Pressione a tecla para retornar à interface do modo burst ou pressione **"Mode"** para retornar ao modo de seleção de modulação.

Nota:

Antes de configurar os parâmetros da forma de onda, você deve primeiro selecionar o canal que deseja configurar. Você pode pressionar a tecla **"CH1/CH2"** para alternar a interface do canal.

3. Seleção do Tipo de Burst:

Pressione a tecla **"N Cycle/Gated"** para destacar **"N Cycle"**.

Pressione a tecla **"Cycles/Infinite"** para destacar **"Cycles"**, insira o número de ciclos, que é o número de ciclos da forma de onda a ser emitido para cada trem de pulsos de N-ciclos. O intervalo varia de 1 a 60000.

Quando **"Infinite"** for selecionado, o número de ciclos da forma de onda é definido como um valor infinito. O gerador emite uma forma de onda contínua após receber o sinal de disparo.

Nota:

Se necessário, o **"Burst Period"** aumentará para atender ao número específico de ciclos.

Para um burst de ciclo infinito, é necessário um disparo externo ou manual para ativar o burst.

4. Seleção da Fonte do Disparo:

A fonte de disparo do burst pode ser interna, externa ou manual. O instrumento emitirá um burst quando um sinal de disparo for recebido e então aguardará o próximo disparo. Pressione a tecla **"Trigger"** para selecionar a fonte.

- **"Internal"** significa usar a fonte de disparo interna. O gerador pode emitir apenas burst de N-ciclos e a frequência do burst é determinada pelo período do burst. O período do burst está disponível apenas quando **"Cycles"** e o disparo interno estão destacados. Pressione a tecla **"Burst Period"** para definir o período do burst, que é o tempo do início de um burst até o início do próximo burst.
- **"External"** significa usar o conector **"Sync/Ext Mod/Trig/FSK"** no painel traseiro para inserir o sinal de disparo externo. Um burst será gerado uma vez que o conector receba um pulso TTL com a polaridade especificada.
- **"Manual"** significa usar o disparo manual. Na interface de burst de N-ciclos, cada vez que você pressiona a tecla sob o canal atual no painel frontal, um burst será gerado.

Definir Burst Gated (Explosão Controlada)

No modo burst gated, o instrumento controla a saída da forma de onda de acordo com o nível do sinal externo a partir do conector Sync/Ext Mod/Trig/FSK no painel traseiro. O burst gated só pode ser disparado por uma fonte de disparo externa. As funções de forma de onda que suportam burst gated são Senoidal, Quadrada, Rampa, Pulso e Onda Arbitrária (exceto DC).

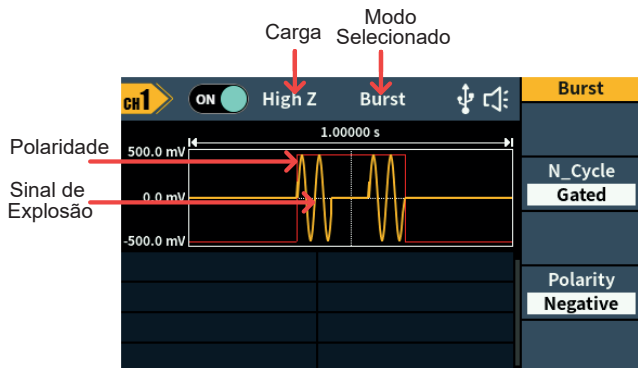


Figura 19

Configurar Burst Gated (Explosão Controlada)

1. Seleção de Modo Burst:

Quando o sinal de saída for Seno, Quadrado, Rampa, Pulso ou Onda Arbitrária (exceto DC), pressione a tecla **"Mode"** no painel frontal, depois pressione **"Burst"** para entrar no modo burst.

2. Seleção da Forma de Onda Burst:

Pressione , ,  ou  para selecionar a forma de onda burst. Por exemplo, ao selecionar uma onda senoidal, pressione a tecla **"Mode"** e depois **"Burst"** para exibir a forma de onda burst e os parâmetros, e altere os parâmetros conforme necessário. Para mais detalhes, consulte Saída de Onda Senoidal na página 12. Pressione  para retornar à interface do modo burst ou pressione **"Mode"** para retornar ao modo de seleção de modulação.

Nota:

Antes de configurar os parâmetros da forma de onda, você deve primeiro selecionar o canal que deseja configurar. Você pode pressionar a tecla “**CH1/CH2**” para alternar a interface do usuário do canal.

3. Destacar o Burst Gated:

Pressione a tecla “**N_Cycle/Gated**” para destacar “**Gated**”.

4. Configuração da Polaridade do Gated:

Pressione a tecla “**Polarity**” para definir a polaridade do gated como Positiva (ou Negativa). O gerador só emite a forma de onda burst quando o sinal gated é positivo (ou negativo). Quando o sinal gated é verdadeiro, o instrumento emite uma forma de onda contínua; quando o sinal gated é falso, o gerador completa o período atual e depois para, mantendo o nível de tensão correspondente à fase inicial do burst da forma de onda selecionada.

F. Saída das Ondas Moduladas

Os tipos de modulação suportados incluem: **AM** (Modulação em Amplitude), **FM** (Modulação em Frequência), **PM** (Modulação em Fase), **PWM** (Modulação em Largura de Pulso), **ASK** (Modulação por Chaveamento de Amplitude), **PSK** (Modulação por Chaveamento de Fase), **FSK** (Modulação por Chaveamento de Frequência), **3FSK** (Modulação por Chaveamento de Frequência Ternária), **4FSK** (Modulação por Chaveamento de Frequência em Quadratura), **BPSK** (Modulação por Chaveamento de Fase Binária), **QPSK** (Modulação por Chaveamento de Fase em Quadratura), **OSK** (Modulação Oscilatória), **SUM** (Modulação de Soma), **DSBAM** (Modulação em Amplitude de Banda Dupla).

1. Pressione a tecla “**Mode**” para selecionar o tipo de modulação e entrar no menu de configuração.
2. Para desativar a modulação, pressione novamente a tecla de “**Mode**”.

Nota: O exemplo de configuração de forma de onda de modulação a seguir usa o CH1 como exemplo. Se você precisar configurar o CH2, consulte a operação do CH1.

AM (Modulação em Amplitude)

A forma de onda modulada consiste na onda portadora e na onda moduladora. Para AM, a amplitude da onda portadora varia com a tensão instantânea da onda moduladora. A interface do usuário para AM é mostrada abaixo.



Figura 20

Configurar os Parâmetros de AM

1. Entrar na Interface de AM:

Pressione a tecla **"Mode"**, depois pressione a tecla **"AM"** para entrar na interface de AM.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla correspondente à forma de onda selecionada para visualizar tanto a forma de onda quanto os parâmetros da onda portadora. Caso deseje, os parâmetros da onda portadora podem ser ajustados. Pressione a tecla correspondente à forma de onda portadora para retornar à interface do modo de modulação ou pressione a tecla **"Mode"** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla de **"Source"** para selecionar a fonte da onda moduladora.

- Se você selecionar **"External"**, utilize o conector **"Sync/Ext Mod/Trig/FSK"** no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo e a configuração de AM estará completa.
- Se você selecionar **"Internal"**, continue com as etapas a seguir.

5. Selecionar a Forma da Onda Moduladora:

Pressione a tecla “**Shape**”, depois pressione as teclas de atalho “**Sine**”, “**Square**”, “**Ramp**” ou “**Noise**” para selecionar a onda moduladora.

6. Definir a Frequência da Onda Moduladora:

Pressione a tecla de “**Frequency**” para definir a frequência da onda moduladora. O intervalo varia de 2 mHz a 100 kHz (apenas para a fonte interna).

7. Definir a Profundidade da Modulação:

Pressione a tecla de “**Depth**” para definir a profundidade da modulação. O intervalo varia de 0% a 100%.

DSB-AM (Double-Sideband AM)

O instrumento suporta dois tipos de modulação em amplitude: AM normal e DSB-AM (Double Sideband AM). Na AM normal, a forma de onda modulada contém componentes da portadora. Como os componentes da portadora não carregam informações, a eficiência da modulação é baixa. Para melhorar a eficiência da modulação, você pode suprimir os componentes da portadora com base na AM normal. Nesse ponto, todos os componentes da forma de onda modulada carregam informações. Este modo é chamado de DSB-AM (Modulação em Amplitude de Banda Lateral Dupla com portadora suprimida). A interface do usuário para DSB-AM é mostrada abaixo.

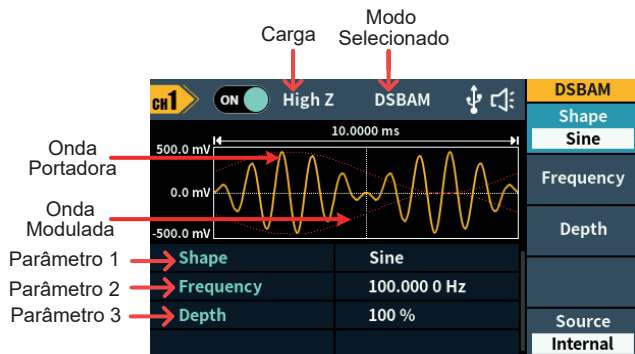


Figura 21

Configurar os Parâmetros de DSB-AM

1. Entrar na Interface de DSB-AM:

Pressione a tecla **“Mode”**, depois selecione **“DSB-AM”** para entrar na interface de usuário de DSBAM.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Arbitrária. Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **“Mode”** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **“Source”** para selecionar a fonte da onda moduladora.

- Se selecionar **“External”**, utilize o conector **“Sync/Ext Mod/Trig/FSK”** no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo e a configuração de DSB-AM estará completa.
- Se selecionar **“Internal”**, continue com as etapas a seguir.

5. Selecionar a Forma da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **“Shape”**, depois selecione **“Sine”**, **“Square”** ou **“Ramp”** para definir a onda moduladora.

6. Definir a Frequência da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **“Frequency”** para definir a frequência da onda moduladora. O intervalo é de 2 mHz a 100 kHz (apenas para a fonte interna).

7. Definir a Profundidade da Modulação:

Pressione a tecla **“Depth”** para ajustar a profundidade da modulação. O intervalo varia de 0% a 100%.

FM (Modulação em Frequência)

A forma de onda modulada consiste na onda portadora e na onda moduladora. Para FM, a frequência da onda portadora varia com a tensão instantânea da onda moduladora. A interface do usuário para FM é mostrada abaixo.

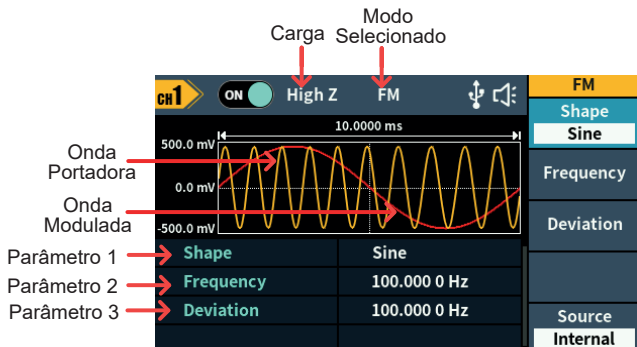


Figura 22

Configurar os Parâmetros de FM

1. Entrar na Interface de FM:

Pressione a tecla **"Mode"**, pressione a tecla **"NextPage"** e depois selecione **"FM"** para entrar na interface de usuário de FM.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **"Mode"** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Source"** para selecionar a fonte da onda moduladora.

- Se selecionar **"External"**, utilize o conector **"Sync/Ext Mod/Trig/FSK"** no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo e pule para o passo 7.
- Se selecionar **"Internal"**, continue com as etapas a seguir.

5. Selecionar a Forma da Onda Moduladora:

Pressione a tecla “**Shape**”, depois selecione “**Sine**”, “**Square**”, “**Ramp**”, “**Noise**” ou “**Arb**” para definir a onda moduladora.

6. Definir a Frequência da Onda Moduladora:

Pressione a tecla “**Frequency**” para definir a frequência da onda moduladora. O intervalo é de 2 mHz a 100 kHz (apenas para a fonte interna).

7. Definir o Desvio de Frequência (Deviation):

O desvio de frequência é a variação da frequência da onda moduladora em relação à frequência da onda portadora. Pressione a tecla “**Deviation**” para ajustar o desvio de frequência. O intervalo do desvio de frequência é: $1 \mu\text{Hz} \leq \text{desvio} < \text{min}$ (sendo min a menor entre a frequência da portadora e a diferença entre a frequência máxima da portadora e a própria frequência da portadora).

PM (Modulação em Fase)

A forma de onda modulada consiste na onda portadora e na onda moduladora. Para PM, a fase da onda portadora varia com a tensão instantânea da onda moduladora. A interface do usuário para PM é mostrada abaixo.



Figura 23

Configurar os Parâmetros de PM

1. Entrar na Interface de PM:

Pressione a tecla **"Mode"**, pressione **"NextPage"** e depois selecione **"PM"** para entrar na interface de usuário de PM.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **"Mode"** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Source"** para selecionar a fonte da onda moduladora.

- Se selecionar **"External"**, utilize o conector **"Sync/Ext Mod/Trig/FSK"** no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo e pule para o passo 7.
- Se selecionar **"Internal"**, continue com as etapas a seguir.

5. Selecionar a Forma da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Shape"**, depois selecione **"Sine"**, **"Square"**, **"Ramp"** ou **"Noise"** para definir a onda moduladora.

6. Definir a Frequência da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Frequency"** para definir a frequência da onda moduladora. O intervalo é de 2 mHz a 100 kHz (apenas para a fonte interna).

7. Definir o Desvio de Fase:

O Desvio de fase é a variação da fase da onda moduladora em relação à fase da onda portadora. Pressione a tecla **"Deviation"** para ajustar o desvio de fase. O intervalo do desvio de fase é de 0° a 180°.

PWM (Modulação por Largura de Pulso)

A forma de onda modulada consiste na onda portadora e na onda moduladora. Para PWM, a largura do pulso da onda portadora varia com a tensão instantânea da onda moduladora. A interface do usuário para PWM é mostrada abaixo.



Figura 24

Configurar os Parâmetros de PWM

1. Definir a Forma da Onda Portadora:

PWM só pode ser usado para modular pulsos, então a onda portadora deve ser Pulso. Pressione a tecla  para definir a forma da onda portadora.

2. Entrar na Interface de PWM:

Pressione a tecla “**Mode**”, pressione “**NextPage**” e depois selecione “**PWM**” para entrar na interface de usuário de PWM.

Nota: Se a onda de Pulso não for selecionada, a opção PWM no menu não estará disponível.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla “**Pulse**” para exibir a forma de onda e os parâmetros da onda portadora. Você pode alterar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla correspondente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione “**Mode**” para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla “**Source**” para selecionar a fonte da onda moduladora.

- Se selecionar “**External**”, utilize o conector “**Sync/Ext Mod/Trig/FSK**” no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo e pule para o passo 7.
- Se selecionar “**Internal**”, continue com as etapas a seguir.

5. Selecionar a Forma da Onda Moduladora:

Pressione a tecla “**Shape**”, depois selecione “**Sine**”, “**Square**”, “**Ramp**” ou “**Noise**” para definir a onda moduladora.

6. Definir a Frequência da Onda Moduladora:

Pressione a tecla “**Frequency**” para definir a frequência da onda moduladora. O intervalo é de 2 mHz a 1 MHz (apenas para a fonte interna).

7. Definir o Desvio do Ciclo de Trabalho:

O Desvio do ciclo de trabalho é a variação (em %) do ciclo de trabalho da onda moduladora em relação ao ciclo de trabalho do pulso original. Pressione a tecla “**Deviation**” para ajustar o Desvio do ciclo de trabalho. O intervalo do Desvio do ciclo de trabalho é: $0\% \leq \text{desvio} \leq \text{limite superior}$ (sendo o limite superior o ciclo de trabalho da portadora ou 100% menos o ciclo de trabalho da portadora, o menor dos dois).

ASK (Chaveamento por Amplitude)

A modulação por chaveamento de amplitude é uma técnica que altera a amplitude do sinal de saída entre duas amplitudes: a amplitude da portadora e a amplitude da onda moduladora. A amplitude da onda portadora muda para a amplitude moduladora com a taxa ASK especificada e, em seguida, retorna à amplitude original. A interface do usuário para ASK é mostrada abaixo.

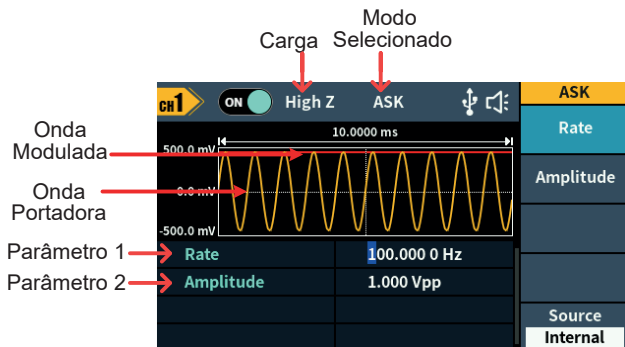


Figura 25

Configurar os Parâmetros de ASK

1. Entrar na Interface de ASK:

Pressione a tecla **"Mode"**, pressione **"NextPage"** e depois selecione **"ASK"** para entrar na interface de usuário de ASK.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **"Mode"** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Source"** para selecionar Interno ou Externo como a fonte da onda moduladora.

- Se selecionar **"Internal"**, a onda moduladora é definida como Quadrada com ciclo de trabalho de 50%. Pressione a tecla **"Rate"** para ajustar a taxa ASK. A taxa na qual a amplitude de saída muda entre a amplitude da portadora e a amplitude moduladora é determinada pela taxa ASK (apenas para fonte interna). O intervalo é de 2 mHz a 1 MHz.
- Se selecionar **"External"**, utilize o conector **"Sync/Ext Mod/Trig/FSK"** no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo.

5. Definir a Amplitude Moduladora:

Pressione a tecla **"Amplitude"** para ajustar a amplitude moduladora.

PSK (Chaveamento por Fase)

A modulação por chaveamento de fase é uma técnica que altera a fase do sinal de saída entre duas fases: a fase da portadora e a fase da onda moduladora. A fase da onda portadora muda para a fase moduladora com a taxa PSK especificada e, em seguida, retorna à fase original. A interface do usuário para PSK é mostrada abaixo.

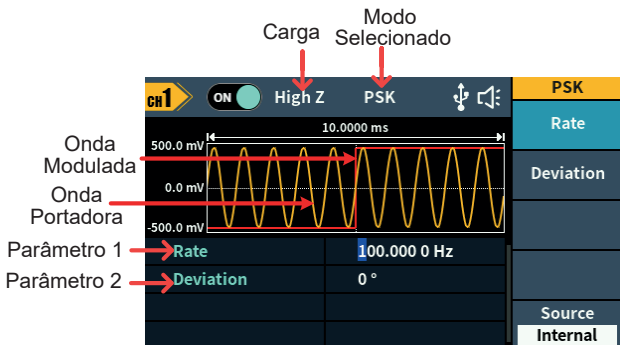


Figura 26

Configurar os Parâmetros de PSK (Chaveamento por Fase)

1. Entrar na Interface de PSK:

Pressione a tecla “**Mode**”, pressione “**NextPage**” duas vezes e depois selecione “**PSK**” para entrar na interface de usuário de PSK.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione “**Mode**” para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla “**Source**” para selecionar Interno ou Externo como a fonte da onda moduladora.

•Se selecionar “**Internal**”, a onda moduladora é definida como Quadrada com ciclo de trabalho de 50%. Pressione a tecla “**Rate**” para ajustar a taxa PSK. A taxa na qual a fase de saída muda entre a fase da portadora e a fase moduladora é determinada pela taxa PSK (apenas

para fonte interna). O intervalo é de 2 mHz a 1 MHz.

•Se selecionar “**External**”, utilize o conector “**Sync/Ext Mod/Trig/FSK**” no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo.

5. Definir o Desvio de Fase do PSK:

Pressione a tecla “**Deviation**” para ajustar o Desvio de fase do PSK.

FSK (Chaveamento por Frequência)

A modulação por chaveamento de frequência é uma técnica que altera a frequência do sinal de saída entre duas frequências: a frequência da portadora e a frequência de salto. A frequência de chaveamento (taxa FSK) é determinada pelo nível do sinal interno. A interface do usuário para FSK é mostrada abaixo.

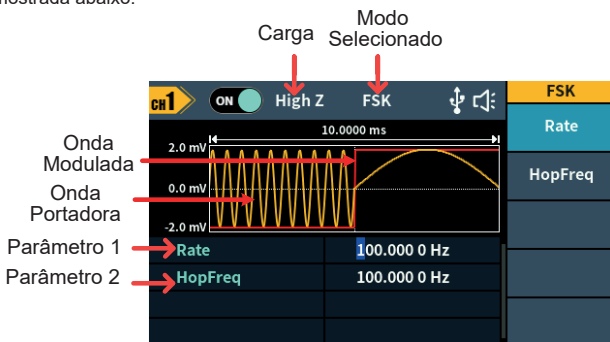


Figura 27

Configurar os Parâmetros de FSK (Chaveamento por Frequência)

1. Entrar na Interface de FSK:

Pressione a tecla “**Mode**”, pressione “**NextPage**” duas vezes e depois selecione “**FSK**” para entrar na interface de usuário de FSK.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **"Mode"** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Source"** para selecionar Interno ou Externo como a fonte da onda moduladora.

- Se selecionar **"Internal"**, a onda moduladora é definida como Quadrada com ciclo de trabalho de 50%. Pressione a tecla **"Rate"** para ajustar a taxa FSK. A taxa na qual a frequência de saída muda entre a frequência da portadora e a frequência de salto é determinada pela taxa FSK (apenas para fonte interna). O intervalo é de 2mHz a 1MHz.
- Se selecionar **"External"**, utilize o conector **"Sync/Ext Mod/Trig/FSK"** no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo.

5. Definir a frequência de salto:

Pressione a tecla **"HopFreq"** para ajustar a frequência de salto (frequência alternativa).

3FSK (Chaveamento por Frequência Ternária)

A modulação por chaveamento de frequência ternária é uma técnica que altera a frequência do sinal de saída entre três frequências predefinidas: a frequência da portadora e duas frequências de salto. A frequência de chaveamento (taxa 3FSK) é determinada pelo nível do sinal interno do instrumento. A interface do usuário para 3FSK é mostrada abaixo.

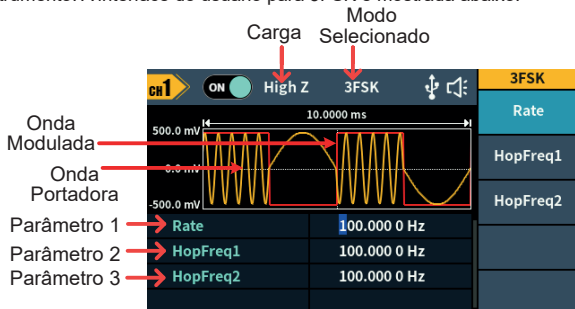


Figura 28

Configurar os Parâmetros de 3FSK (Chaveamento por Frequência Ternária)

1. Entrar na Interface de 3FSK:

Pressione a tecla **"Mode"**, pressione **"NextPage"** duas vezes e depois selecione **"3FSK"** para entrar na interface de usuário de 3FSK.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **"Mode"** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Fonte da Onda Moduladora:

O 3FSK utiliza fonte de modulação interna, e a onda moduladora é definida como Quadrada com ciclo de trabalho de 50%.

5. Definir a Taxa de 3FSK:

Pressione a tecla **"Rate"** para ajustar a taxa de 3FSK. A taxa na qual a frequência de saída muda entre a frequência da portadora e as duas frequências de salto é determinada pela taxa de 3FSK (apenas para fonte interna). O intervalo é de 2 MHz a 1 MHz.

6. Definir as Frequências de Salto:

Pressione as teclas **"HopFreq1"** e **"HopFreq2"** para ajustar as duas frequências de salto.

4FSK (Chaveamento por Frequência Quadruplicada)

A modulação por chaveamento de frequência quadruplicada é uma técnica que altera a frequência do sinal de saída entre quatro frequências predefinidas: a frequência da portadora e três frequências de salto. A frequência de chaveamento (taxa 4FSK) é determinada pelo nível do sinal interno do instrumento. A interface do usuário para 4FSK é mostrada abaixo.

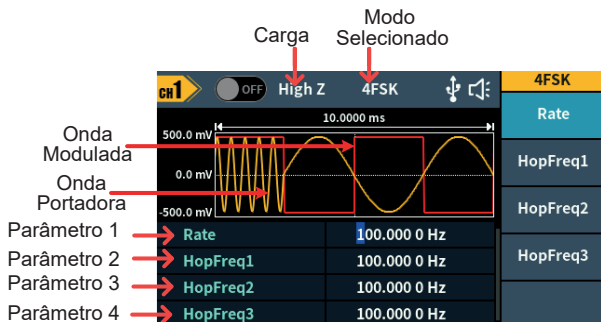


Figura 29

Configurar os Parâmetros de 4FSK (Chaveamento por Frequência Quadruplicada)

1. Entrar na Interface de 4FSK:

Pressione a tecla “Mode”, pressione “NextPage” duas vezes e depois selecione “4FSK” para entrar na interface de usuário de 4FSK.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione “Mode” para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Fonte da Onda Moduladora:

O 4FSK utiliza fonte de modulação interna, e a onda moduladora é definida como Quadrada com ciclo de trabalho de 50%.

5. Definir a Taxa de 4FSK:

Pressione a tecla “Rate” para ajustar a taxa de 4FSK. A taxa na qual a frequência de saída muda entre a frequência da portadora e as três

frequências de salto é determinada pela taxa de 4FSK (apenas para fonte interna). O intervalo é de 2 mHz a 1 MHz.

6. Definir as Frequências de Salto:

Pressione as teclas “HopFreq1”, “HopFreq2” e “HopFreq3” para ajustar as três frequências de salto.

BPSK (Chaveamento por Fase Binária)

A modulação por chaveamento de fase binária é uma técnica que altera a fase do sinal de saída entre duas fases: a fase da portadora e a fase da onda moduladora. A fase da onda portadora muda para a fase moduladora com a taxa BPSK especificada e, em seguida, retorna à fase original. A interface do usuário para BPSK é mostrada abaixo.

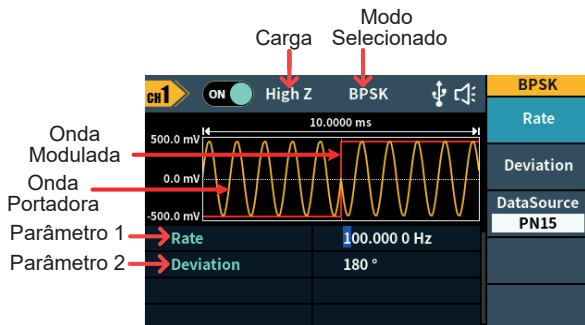


Figura 30

Configurar os Parâmetros de BPSK (Chaveamento por Fase Binária)

1. Entrar na Interface de BPSK:

Pressione a tecla “Mode”, pressione “NextPage” três vezes e depois selecione “BPSK” para entrar na interface de usuário de BPSK.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **"Mode"** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Definir a Taxa de BPSK:

Pressione a tecla **"Rate"** para ajustar a taxa de BPSK. A taxa na qual a fase de saída muda entre a fase da portadora e a fase moduladora é determinada pela taxa de BPSK (apenas para fonte interna). O intervalo é de 2mHz a 1MHz.

5. Definir o Desvio de Fase de BPSK:

Pressione a tecla **"Deviation"** para ajustar o Desvio de fase da modulação, o intervalo é de 0° a 360°.

6. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

O BPSK utiliza fonte de modulação interna. Pressione a tecla **"DataSource"** para selecionar PN15, PN21, 01 Patt ou 10 Patt como a fonte da onda moduladora.

QPSK (Chaveamento por Fase em Quadratura)

A modulação por chaveamento de fase em quadratura é uma técnica que altera a fase do sinal de saída entre quatro fases predefinidas: a fase da portadora e três fases moduladoras. A frequência de chaveamento (taxa QPSK) é determinada pelo nível do sinal interno do instrumento. A interface do usuário para QPSK é mostrada abaixo.

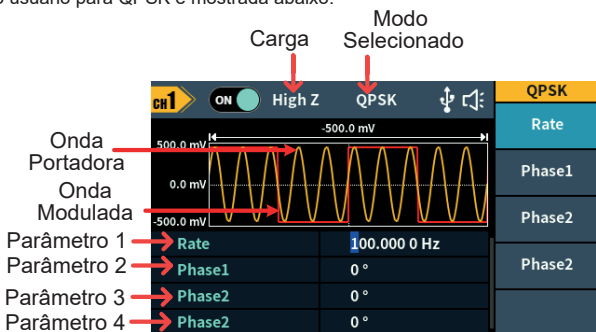


Figura 31

Configurar os Parâmetros de QPSK (Chaveamento por Fase em Quadratura)

1. Entrar na Interface de QPSK:

Pressione a tecla **“Mode”**, pressione **“NextPage”** três vezes e depois selecione **“QPSK”** para entrar na interface de usuário de QPSK.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada, Rampa ou Onda Arbitrária (exceto DC). Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **“Mode”** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Definir a Taxa de QPSK:

Pressione a tecla **“Rate”** para ajustar a taxa de QPSK. A taxa na qual a fase de saída muda entre a fase da portadora e a fase moduladora é determinada pela taxa de QPSK (apenas para fonte interna). O intervalo é de 2 mHz a 1 MHz.

5. Definir as Fases Moduladoras:

Pressione as teclas **“Phase1”**, **“Phase2”** e **“Phase3”** para ajustar as fases moduladoras, respectivamente. O intervalo é de 0° a 360°.

OSK (Chaveamento por Oscilação)

A modulação por chaveamento de oscilação é uma técnica que faz com que o instrumento produza um sinal senoidal com oscilação intermitente. O início e a parada da oscilação do oscilador de cristal interno são controlados pelo nível do sinal interno do instrumento. Quando o oscilador de cristal interno começa a oscilar, o instrumento começa a produzir a forma de onda da portadora e, quando o oscilador interno para de oscilar, a saída é interrompida. A interface do usuário para OSK é mostrada abaixo.

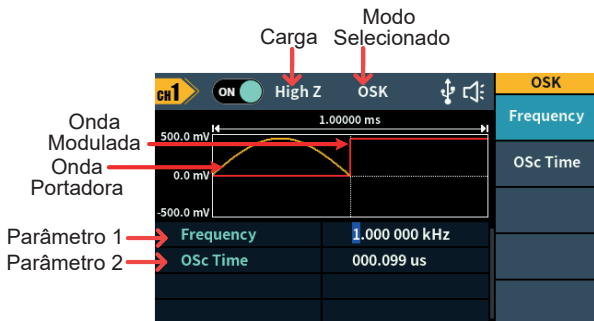


Figura 32

Configurar os Parâmetros de OSK (Chaveamento por Oscilação)

1. Definir a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora de OSK só pode ser uma onda senoidal. Pressione a tecla para definir a forma da onda portadora.

2. Entrar na Interface de OSK:

Pressione a tecla “**Mode**”, pressione “**NextPage**” três vezes e depois selecione “**OSK**” para entrar na interface de usuário de OSK.

Nota: Se a onda senoidal não for selecionada, a opção OSK no menu não estará disponível.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla para exibir a forma de onda e os parâmetros da onda portadora. Você pode alterar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla correspondente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione “**Mode**” para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

O OSK utiliza fonte de modulação interna, e a onda moduladora é definida como Quadrada com ciclo de trabalho de 50%.

5. Definir a Taxa de OSK:

Pressione a tecla “**Rate**” para ajustar a taxa de OSK. O tempo de intermitência e o tempo de oscilação do sinal de saída são determinados pela taxa de OSK (apenas para fonte interna). O intervalo é de 2 mHz a 100 kHz.

6. Definir o Tempo de Oscilação:

O tempo de oscilação é o período de oscilação do oscilador de cristal interno. O intervalo configurável do período de oscilação está relacionado à taxa de OSK atualmente selecionada. Pressione a tecla **“Osc Time”** para ajustar o tempo de oscilação.

SUM (Modulação de Soma)

A modulação de soma é uma técnica onde a forma de onda modulada consiste na onda portadora e na onda moduladora. Para a modulação de soma, a amplitude da onda portadora varia com a tensão instantânea da onda moduladora. A interface do usuário para SUM é mostrada abaixo.

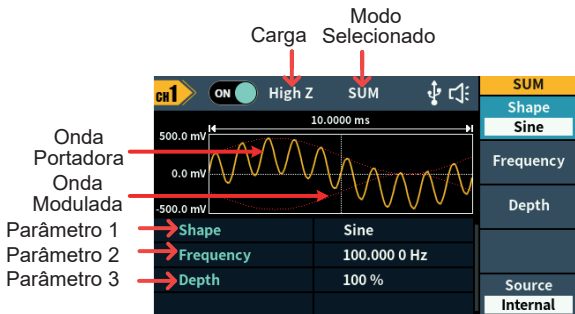


Figura 33

Configurar os Parâmetros de SUM (Modulação de Soma)

1. Entrar na Interface de SUM:

Pressione a tecla **“Mode”**, pressione **“NextPage”** três vezes e depois selecione **“SUM”** para entrar na interface de usuário de SUM.

2. Selecionar a Forma da Onda Portadora:

A onda portadora pode ser Senoidal, Quadrada ou Rampa. Pressione as teclas correspondentes para selecionar a forma de onda portadora desejada.

3. Definir os Parâmetros da Onda Portadora:

Pressione a tecla da forma de onda selecionada para exibir e ajustar os parâmetros da onda portadora. Pressione a tecla novamente para retornar à interface do modo de modulação ou pressione **“Mode”** para voltar ao modo de seleção de modulação.

4. Selecionar a Fonte da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Source"** para selecionar a fonte da onda moduladora.

- Se selecionar **"External"**, utilize o conector **"Sync/Ext Mod/Trig/FSK"** no painel traseiro para inserir o sinal modulador externo. A configuração de SUM está concluída.
- Se selecionar **"Internal"**, continue com os passos seguintes.

5. Selecionar a Forma da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Shape"**, depois selecione **"Sine"**, **"Square"** ou **"Ramp"** para definir a forma da onda moduladora.

6. Definir a Frequência da Onda Moduladora:

Pressione a tecla **"Frequency"** para ajustar a frequência da onda moduladora. O intervalo é de 2 mHz a 100 kHz (apenas para fonte interna).

7. Definir a Profundidade da Modulação:

Pressione a tecla **"Depth"** para ajustar a profundidade da modulação. O intervalo é de 0% a 100%.

G. Configurações da Função Utility

Para acessar o menu de utilidades e configurar os parâmetros do instrumento, como configurações de exibição, configurações CH1/2 e configurações do sistema, siga os passos abaixo:

1. Configurações de Exibição (Display)

Controle de Brilho (Backlight)

1. Pressione a tecla **"Utility"** no painel frontal.
2. Pressione a tecla **"Display"**.
3. Pressione a tecla **"Backlight"** para selecionar a iluminação de fundo.
4. Gire a tecla para ajustar o valor no cursor atual, Pressione as teclas direcionais para mover o cursor para a esquerda ou direita, ou use o teclado numérico para inserir o valor e selecionar % como unidade. O intervalo é de 0% a 100%.

Protetor de Tela

1. Pressione a tecla **"Utility"** no painel frontal.
2. Pressione a tecla **"Display"**.
3. Pressione a tecla **"ScrSaver"** para selecionar **"On"** ou **"Off"**.
4. No estado **"On"**, você pode definir o tempo do protetor de tela. Gire a tecla

para ajustar o valor no cursor atual, Pressione as teclas direcionais para mover o cursor para a esquerda ou direita, ou use o teclado numérico para inserir o valor e selecionar **"Minute"** como unidade. O intervalo de tempo do protetor de tela é de 1 a 999 minutos.

Separador

1. Pressione a tecla **"Utility"** no painel frontal.
2. Pressione a tecla **"Display"**.
3. Pressione a tecla **"Separator"** para alternar entre **"Comma"**, **"Space"** e **"Nothing"**.

Comma: 1,000,000,0

Space: 1,000 000 0

Nothing: 1,0000000

2. Configurações de CH1/2

Para qualquer conector Out1 e Out2 no painel frontal, o instrumento tem uma impedância de saída serial fixa de 50Ω. Se a carga real não corresponder ao valor especificado, o nível de tensão exibido não corresponderá ao nível de tensão do componente em teste. Esta função é usada para ajustar a tensão exibida com a esperada.

Os passos para definir o valor da carga do CH1 ou CH2 são os seguintes:

1. Pressione a tecla **"Utility"**, pressione a tecla **"CH1/2 Set"**.
2. Pressione a tecla **"CH1 Load"** ou **"CH2 Load"** e pressione novamente para selecionar **"High Z"** ou **"ohm"** ("*" representa um valor, o padrão é 50Ω).
3. Para alterar o valor da carga, após selecionar **"ohm"**, gire a tecla de ajuste para ajustar o valor no cursor atual, Pressione as teclas direcionais para mover o cursor para a esquerda ou direita, ou use o teclado numérico para inserir o valor e selecionar a unidade. O intervalo de carga é de 1Ω a 10kΩ.



Advertência:

O painel frontal de cada saída tem uma impedância de saída série fixa de 50Ω. Independentemente do valor especificado para este parâmetro, se a carga real for diferente do valor especificado, o nível de tensão exibido e o nível prático podem diferir.

Sincronização

O instrumento pode fornecer sinais de sincronização de formas de onda básicas (exceto ruído), formas de onda arbitrárias (exceto DC), sinal de varredura, sinal de burst e sinal modulado de um canal único ou dois canais simultaneamente.

Os passos para habilitar ou desabilitar o sinal de sincronização no conector **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** são:

1. Pressione a tecla **“Utility”**, pressione a tecla **“CH1/2 Set”**.
2. Pressione a tecla **“System”**, pressione a tecla para selecionar **“CH1”**, **“CH2”** e **“Off”**. Quando o sinal de sincronização selecionar **“CH1”** ou **“CH2”**, ele envia o sinal de sincronização para o conector Sync. Quando o sinal de sincronização está **“Off”**, o nível de saída no conector Sync é logicamente baixo (o padrão do sinal de sincronização é **“Off”**).
3. Sinais de sincronização de várias formas de onda:
 - Para ondas senoidais, quadradas, rampa e pulso, o sinal de sincronização é uma onda quadrada com ciclo de trabalho de 50%. Quando a saída da forma de onda é positiva, o sinal de sincronização é TTL alto em relação à tensão de 0V (ou valor de desvio DC). Quando a saída da forma de onda é negativa, o sinal de sincronização é TTL baixo em relação à tensão de 0V (ou valor de desvio DC).
 - Para formas de onda arbitrárias, o sinal de sincronização é uma onda quadrada com ciclo de trabalho variável. Quando a amplitude da forma de onda de saída atinge um certo valor, o sinal de sincronização é TTL alto.
 - Para AM, FM, PM e PWM, para modulação interna, o sinal de sincronização é referenciado à frequência de modulação, e o sinal de sincronização é uma onda quadrada com ciclo de trabalho de 50%. Na primeira metade da forma de onda de modulação, o sinal de sincronização é TTL alto. Quando a modulação externa é realizada, não há saída de sinal de sincronização.
 - Para ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, o sinal de sincronização é referenciado à frequência de chaveamento e o sinal de sincronização é uma onda quadrada com ciclo de trabalho de 50%. Não há saída de sinal de sincronização durante a modulação externa.
 - Para OSK, o sinal de sincronização é referenciado à frequência de chaveamento e o sinal de sincronização é uma onda quadrada com ciclo de trabalho de 50%. Quando o oscilador de cristal interno começa, o sinal de sincronização é TTL alto.
 - Para burst de N ciclos, o sinal de sincronização é TTL alto no início do

burst. No final do número especificado de ciclos, o sinal de sincronização é TTL baixo (se a forma de onda tiver uma fase associada, pode não ser uma passagem por zero). Para um trem de pulsos de contagem infinita, o sinal de sincronização é o mesmo que o sinal de sincronização da forma de onda contínua.

• Para burst com gate externo, o sinal de sincronização segue seu sinal de gate. Este sinal não se torna TTL baixo até o final do último ciclo (se a forma de onda tiver uma fase de início associada, pode não ser uma passagem por zero).

Alinhar Fase (Align Phase): Selecione **“Align Phase”** no menu inferior para alinhar a fase inicial dos sinais dos dois canais.

3. Configurações do Sistema (System)

Idioma

1. Pressione a tecla **“Utility”** no painel frontal, pressione a tecla **“System”**.
2. Pressione a tecla **“Language”** para alternar o idioma da exibição.

Buzzer

1. Quando o buzzer está ligado, ele soa quando os usuários operam o painel frontal ou quando ocorre um erro.
2. Pressione a tecla **“Utility”** no painel frontal, pressione a tecla **“System”**.
3. Pressione a tecla **“Beeper”** para alternar entre **“On”** e **“Off”**.

Tipo de Dispositivo USB

1. Pressione a tecla **“Utility”** no painel frontal, pressione a tecla **“System”**.
2. Pressione a tecla **“USB Dev”** para alternar entre **“PC”** e **“USB TMC”**.
 - **PC:** Este é o protocolo de comunicação interna. Selecione esta opção ao conectar ao software Waveform Editor via interface USB Device.
 - **USB TMC:** Selecione esta opção quando precisar usar o padrão de protocolo de comunicação USB TMC.

Restaurar para as Configurações de Fábrica

1. Pressione a tecla **“Utility”** no painel frontal, selecione a tecla **“System”**, depois pressione a tecla **“NextPage”**.
2. Pressione a tecla **“FactorySet”** e depois pressione a tecla **“Ok”** para restaurar o instrumento para as configurações de fábrica.

- Configurações de Saída

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Saída de sinal CH1	Off
Saída de sinal CH2	Off
Função	Seno
Frequency	1,000 000 kHz
Amplitude/Offset	1,000 Vpp / 0 mV

- Forma de Onda Básica

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Frequência	1,000000 kHz
Período	1,000000 ms
Amplitude	1,000 Vpp
Offset	0 mV
Nível Alto	500 mV
Nível Baixo	-500 mV
Fase	0°
Simetria da Onda Rampa	50,00%
Largura do Pulso	200,000 µs
Ciclo de Trabalho do Pulso	20,00%
Tempo de Subida do Pulso	1,953 µs
Tempo de Queda do Pulso	1,953 µs
Forma de Onda Interna	X ²

- Forma de Onda Básica

AM

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Forma de Modulação	Seno
Frequência AM	100,0000 Hz
Profundidade de Modulação	100%
Fonte de Modulação	Interno

FM

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Forma de Modulação	Seno
Frequência FM	100,0000 Hz
Desvio de Frequência	100,0000 Hz
Fonte de Modulação	Interno

PWM

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Forma de Modulação	Seno
Frequência PWM	100,0000 Hz
Desvio do Ciclo de Trabalho	0%
Fonte de Modulação	Interno

ASK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa ASK	100,0000 Hz
Amplitude de Modulação	1,000 Vpp
Fonte de Modulação	Interno

PSK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa PSK	100,0000 Hz
Desvio de Fase PSK	0°
Fonte de Modulação	Interno

FSK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa FSK	100,0000 Hz
Frequência Alternada	100,0000 Hz
Fonte de Modulação	Interno

3FSK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa FSK	100,0000 Hz
Frequência Alternada 1	100,0000 Hz
Frequência Alternada 2	100,0000 Hz

4FSK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa FSK	100,0000 Hz
Frequência Alternada 1	100,0000 Hz
Frequência Alternada 2	100,0000 Hz
Frequência Alternada 3	100,0000 Hz

BPSK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa de Bits	100,0000 Hz
Desvio de Fase BPSK	180°
Fonte de Dados	PN15

QPSK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa	100,0000 Hz

OSK

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Taxa OSK	1,000000 kHz
Tempo de Oscilação	100,000 µs

Sweep

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Tempo de Varredura	1,000000 s
Tipo de Varredura	Linear
Frequência Inicial	100,0000 Hz
Frequência Final	1,000000 kHz
Frequência Central	550,0000 Hz
Faixa de Frequência	900,0000 Hz

Burst

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Período de Burst	1,000000 s
Modo de Burst	N_Cycle
Número de Ciclos	1
Fonte de Trigger	Interno
Inclinação	Positivo

Counter

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Rejeição de Alta Frequência	On

Utility

Parâmetro	Configuração de Fábrica
Luz de Fundo	50%
Protetor de Tela	On
Tempo do Protetor de Tela	30 min
Separador de Milhar	Espaço
Sincronização	Off
Carga CH1	High Z
Carga CH2	High Z
Dispositivo USB	PC
Idioma	Configuração de Fábrica
Bip Sonoro	On

4. Atualização de Firmware

Para atualizar o firmware do seu instrumento utilizando uma memória USB, siga os seguintes passos:

1. Configurar o Instrumento:

Pressione a tecla **“Utility”**, pressione a tecla **“System”** e depois pressione **“NextPage”** para ir para a próxima página. Pressione **“Upgrade”**; o instrumento exibirá uma mensagem de prompt.

2. Conectar ao PC:

Pressione a tecla **“Ok”**, o ícone de Unidade USB será exibido no PC.

3. Obter o Firmware Atualizado:

Obtenha a última versão de firmware através do nosso e-mail **sac@minipa.com.br**, baixe o arquivo, logo após, copie e cole na raiz da unidade USB exibida.

4. Reiniciar o Dispositivo:

Reinicie o dispositivo. Após ligar o dispositivo, o status da atualização será exibido.

5. Finalizar a Atualização:

Após a atualização, o instrumento será desligado automaticamente. Pressione a tecla para ligar o instrumento novamente. (Pressione **“Utility”** para verificar se a nova versão está instalada).

5. Contador

O frequencímetro mede sinais na faixa de frequência de 100 mHz a 200 MHz. O conector do contador no painel traseiro é usado por padrão para receber o sinal de entrada do contador de frequência. O frequencímetro funciona desde o início, a menos que o conector esteja configurado para entrada de clock externo ou saída de clock.

Passos para usar o Contador:

1. Pressione a tecla **“Utility”**, pressione a tecla **“Counter”** no painel frontal para entrar na interface do contador de frequência.
2. Conecte o sinal a ser testado ao conector **“Counter”** no painel traseiro.
3. Pressione a tecla **“HF Rejection”** para alternar entre ligado (On) ou desligado (Off) a rejeição de alta frequência. A rejeição de alta frequência pode ser usada para filtrar fatores de alta frequência ao medir sinais de baixa frequência, melhorando a precisão da medição. Ao medir sinais de baixa frequência com frequência inferior a 1 kHz, ligue a rejeição de alta frequência para filtrar o ruído de alta frequência; desligue a rejeição de alta frequência ao medir sinais de alta frequência com frequência superior a 1 kHz.
4. A frequência, período e ciclo de trabalho podem ser visualizados na interface do frequencímetro.

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

Display	
Tipo de Display	LCD colorido de 3,6"
Resolução da Tela	480 pixels (H) × 272 pixels (V)
Cor da Tela	65.536 cores, 16 bits, TFT
Alimentação	
Tensão	100-240 VAC, 50/60 Hz, CAT II
Consumo de Energia	<15W
Fusível	250V, F1AL
Ambiente	
Temperatura de Operação	0 °C a 40 °C
Temperatura de Armazenamento	-20 °C a 60 °C
Umidade Relativa	<35 °C: ≤ 90% U. R.
	35 °C a 40 °C: ≤ 60% U.R.
Altitude de Operação	3.000 metros
Altitude de Não-Operação	12.000 metros
Outros	
Dimensões	92(A) x 200(L) x 145(P)mm
Peso	Aproximadamente 0,8 kg
Ciclo de calibração	1 Ano
Máxima Frequência de Saída	30MHz
Canais de Saída	2
Taxa de Amostragem	125 MSa/s
Comprimento de Forma de Onda Arbitrária	Sinc, subida exponencial, declínio exponencial, eletrocardiograma, gaussiana, semi-positiva, Lorentz, áudio duplo, tensão DC (totalizando mais de 160 tipos)
Resolução de Frequência	1µHz ou 7 Dígitos Significativos
Resolução Vertical	14 bits
Formas de Onda	Senoidal, quadrada, rampa, pulso, ruído
Formas de Onda Arbitrárias	Sinc, subida exponencial, declínio exponencial, eletrocardiograma, gaussiana, semi-positiva, Lorentz, áudio duplo, tensão DC (totalizando mais de 160 tipos)

Modulação	AM, DSB-AM, FM, PM, PWM, ASK, PSK, FSK, 3FSK, 4FSK, BPSK, QPSK, OSK, SUM, Varredura e Explosão
Contador de Frequência	100mHz ~ 200MHz
Interface	USB Host e Device

B. Especificações Elétricas

Todas as especificações técnicas são garantidas quando as seguintes condições são atendidas, a menos que seja indicado o contrário.

- O instrumento deve ser operado continuamente por mais de 30 minutos na temperatura de operação especificada (20°C a 30°C) para atender a essas especificações.

- O instrumento está dentro do intervalo de calibração e realizou uma auto-calibração.

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

Frequência	
Senoidal	1 μ Hz ~ 30 MHz
Quadrada	1 μ Hz ~ 1 MHz
Pulso	1 μ Hz ~ 1 MHz
Rampa	1 μ Hz ~ 1 MHz
Ruído (-3 dB)	20 MHz BW (AWGN)
Arbitrária	1 μ Hz ~ 10 MHz
Resolução de Frequência	1 μ Hz ou 7 dígitos significativos
Estabilidade de Frequência	± 30 ppm a 0 $\pm$ 40°C
Taxa de Envelhecimento da Frequência	± 30 ppm por ano

Amplitude	
Amplitude de Saída	2 mVpp ~ 20 Vpp (≤ 10 MHz) HighZ
	2 mVpp ~ 10 Vpp (≤ 30 MHz) HighZ
	1 mVpp ~ 10 Vpp (≤ 10 MHz) 50 Ω
	1 mVpp ~ 5 Vpp (≤ 30 MHz) 50 Ω
Precisão da Amplitude	$\pm(1\%$ da configuração + 1 mVpp) (Senoidal típica de 1 kHz, offset de 0 V)
Resolução da Amplitude	1 mVpp ou 4 dígitos
Faixa de Offset DC (AC+DC)	$\pm(10$ Vpk - Amplitude Vpp/2) HighZ (≤ 10 MHz)
	$\pm(5$ Vpk - Amplitude Vpp/2) HighZ (≤ 30 MHz)
	$\pm(5$ Vpk - Amplitude Vpp/2) 50 Ω (≤ 10 MHz)
	$\pm(2,5$ Vpk - Amplitude Vpp/2) 50 Ω (≤ 30 MHz)
	Offset > 2,5 Vpp, amplitude ≥ 10 mV (HighZ) Offset > 1,25 Vpp, amplitude ≥ 5 mV (50 Ω)
Precisão do Offset DC	$\pm(1\%$ da configuração + 1 mV + Amplitude Vpp * 0,5%)
Resolução do Offset	1 mVpp ou 4 dígitos
Impedância de Saída	50 Ω (Típico)

- Características do Sinal

Resolução	
Planicidade da Largura de Banda (relativo de 1 kHz, 1 Vpp)	≤ 10 MHz: $\pm 0,3$ dB ≤ 30 MHz: $\pm 0,5$ dB
Distorção Harmônica	Típica (0 dBm)
	DC a 1 MHz: < -65 dBc
	1 MHz a 30 MHz: < -60 dBc
Distorção Harmônica Total	$< 0,2\%$, 10 Hz a 20 kHz, 1 Vpp
Distorção Não Harmônica	Típica (0 dBm)
	≤ 10 MHz: < -70 dBc
	> 10 MHz: < -70 dBc + 6 dB/intervalo sonoro
Ruído de Fase	Típica (0 dBm, desvio de 10 kHz)
	10 MHz: ≤ -110 dBc/Hz
Quadrada	
Tempo de Subida/Descida	< 20 ns
Jitter (rms), típico (1 Vpp, 50Ω)	200 ps + 30 ppm
Overshoot	$< 5\%$
Rampa	
Linearidade	$< 1\%$ do pico de saída (típico 1 kHz, 1 Vpp, simetria 50%)
Simetria	0% a 100%
Pulso	
Período	67 ns a 1 ms
Largura de Pulso	≥ 24 ns
Tempo de Subida/Descida	≥ 15 ns
Overshoot	$< 5\%$
Jitter (rms), típico (1 Vpp, 50Ω)	200 ps + 30 ppm
Ruído	
Tipos	Ruído branco gaussiano
Largura de Banda (-3 dB)	20 MHz
Onda Arbitrária	
Largura de Banda	10 MHz
Comprimento da Forma de Onda	2 a 100 K pontos
Taxa de Amostragem	125 MSa/s
Precisão da Amplitude	14 bits

- Características de Modulação

Tipos de Modulação	AM, DSB-AM, FM, PM, PWM, ASK, PSK, FSK, 3FSK, 4FSK, BPSK, QPSK, OSK, SUM.
AM	
Portadora	Onda senoidal, quadrada, rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Senoidal, quadrada, rampa, ruído
Frequência de modulação de amplitude interna	2 mHz a 100 kHz
Profundidade	0% a 100%
DSB-AM	
Portadora	Onda senoidal, quadrada, rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Senoidal, quadrada, rampa
Frequência de modulação de amplitude interna	2 mHz a 100 kHz
Profundidade	0% a 100%
FM	
Portadora	Onda senoidal, quadrada, rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Senoidal, quadrada, rampa, ruído
Desvio de frequência	$1 \mu\text{Hz} \leq \text{desvio} < \text{frequência da portadora}$
PM	
Portadora	Onda senoidal, quadrada, rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Senoidal, quadrada, rampa, ruído
Frequência de modulação de fase interna	2 mHz a 100 kHz
Desvio de fase	0° a 180°

PMW	
Portadora	Onda de pulso
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Senoidal, quadrada, rampa, ruído
Frequência de modulação de fase interna	2 mHz a 1 MHz
Offset	0% a ciclo de trabalho do pulso portador
ASK	
Portadora	Onda senoidal, quadrada, rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Onda quadrada de 50%
Amplitude de modulação interna	$0 \text{ mVpp} \leq \text{amplitude} < \text{amplitude portado-ra}$
Frequência ASK	2 mHz a 1 MHz
PSK	
Portadora	Onda senoidal, quadrada, rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Onda quadrada de 50%
Frequência de modulação interna	2 mHz a 1 MHz
Frequência	2 mHz a 1 MHz
Desvio de Fase	0° a 360°
FSK	
Portadora	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Forma de onda de modulação interna	Onda quadrada de 50%
Taxa FSK	2 mHz a 1 MHz
Frequência de salto FSK	$2 \text{ mHz} \leq \text{offset} \leq \text{frequência máxima da portadora correspondente}$

3FSK	
Portadora	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno
Forma de onda de modulação interna	Onda quadrada de 50%
Taxa FSK	2 mHz a 1 MHz
4FSK	
Portadora	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno
Forma de onda de modulação interna	Onda quadrada de 50%
Taxa FSK	2 mHz a 1 MHz
BPSK	
Portadora	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno
Forma de onda de modulação interna	Onda quadrada de 50%
Taxa BPSK	2 mHz a 1 MHz
Desvio de Fase	0° a 360°
Fonte de Dados	01patt, 10patt, PN15, PN21
QPSK	
Portadora	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno
Frequência QPSK	2 mHz a 1 MHz
OSK	
Portadora	Onda senoidal
Fonte do sinal modulado	Interno
Forma de onda de modulação interna	Onda quadrada de 50%
Frequência OSK	2 mHz a 100 kHz
Tempo de Oscilação	8 ns a 250 s

SUM	
Portadora	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Fonte do sinal modulado	Interno ou externo
Frequência de modulação de amplitude interna	2 mHz a 100 kHz
Profundidade	0% a 100%

- Características de Varredura (Sweep)

Portadora	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda arbitrária (exceto DC)
Frequência inicial mínima/máxima	1 μ Hz (mínima) / frequência máxima da portadora correspondente
Frequência de término mínima/máxima	1 μ Hz (mínima) / frequência máxima da portadora correspondente
Tipos	Linear, logarítmica
Tempo de Sweep	1 ms a 500 s $\pm$ 0,1%
Fonte do Trigger	Interno, externo, manual

- Características de Explosão (Burst)

Forma de Onda	Onda senoidal, onda quadrada, onda rampa, onda de pulso e onda arbitrária (exceto DC)
Tipos	N-ciclo, Gated
Fonte do Trigger N-ciclo	Interno, externo, manual
Frequência da Portadora	$1 \mu\text{Hz} \leq \text{Offset} \leq \text{Frequência máxima da portadora correspondente}/2$
Ciclo do Trigger N-ciclo	67 ns ~ 1 ms (Min= Ciclos * Período)
Periodicidade	$1 \sim 60000$ (Max= Período de Explosão / Período) / infinito
Fonte Gated	Trigger externo

- Características do Contador (Counter)

Função de Medição	Frequência, período
Faixa de Frequência	Canal único: 100 mHz - 200 MHz
Resolução de Frequência	6 dígitos
Resistência de Entrada	1 M Ω

- Características de Entrada/Saída (Input/Output)

Interface de Comunicação	USB Host, USB Device
Entrada de Modulação Externa	
Faixa de Frequência de Entrada	DC-20 kHz
Faixa de Nível de Entrada	± 1 V escala total
Impedância de Entrada	10 k Ω (típico)
Entrada de Trigger Externo	
Nível	Compatível com TTL
Inclinação	Ascendente ou descendente (selecionável)
Largura de Pulso	>100 ns
Saída de Sincronização	
Nível	Compatível com TTL
Frequência Máxima	1 MHz

9) SOFTWARE

O instrumento suporta comunicação com um computador via porta USB. Usando o software Waveform Editor instalado no computador, o instrumento pode ser operado no computador para controlar a saída e escrever o arquivo no instrumento. As configurações do instrumento podem ser salvas como arquivos na memória interna. Até 16 configurações de gerador de sinais podem ser salvas na memória interna do instrumento.

Nota: Acesse nosso site oficial para obter o software de comunicação Waveform Editor e instalá-lo.

Instalar o Software de Comunicação

1. Configurar o Tipo de Protocolo do Dispositivo USB do Instrumento:

Pressione “Utility” → “System” → “USB Dev”, alterne para “PC”.

2. Conexão:

Conecte a interface USB Device no painel traseiro do instrumento à interface USB do computador com um cabo USB.

3. Instalar o Driver:

Execute o software Waveform Editor no computador e prossiga para a instalação para instalar o driver.

4. Configuração da Porta de Comunicação do Computador Host:

Abra o software Waveform Editor, clique em “Communications” na barra de menu, selecione “Ports-Settings”, na caixa de diálogo de configurações, selecione a porta de comunicação como “USB”. Após a conexão bem-sucedida, o prompt de status de conexão no canto inferior direito da interface do software ficará verde.

Solução de Problemas

1. A tela continua preta e não há exibição após pressionar a tecla de energia:

- Verifique se a energia está conectada corretamente.
- Verifique se o fusível abaixo do conector de energia atende ao tipo e classificação especificados e está em boas condições (a tampa pode ser aberta com uma chave de fenda de lâmina plana).
- Reinicie o instrumento após concluir as verificações acima.

- Se o problema persistir, por favor, entre em contato com o nosso serviço de atendimento.

2. O valor medido da amplitude do sinal de saída não corresponde ao valor exibido:

- Verifique se o valor da carga real do sinal é consistente com o valor da carga definido no instrumento. Por favor, consulte as Configurações de CH1/2 na página 10.

Nota:

Se você encontrar outros problemas, tente reiniciar o instrumento. Se ele ainda não funcionar corretamente, entre em contato com o nosso serviço de atendimento.

10) MANUTENÇÃO

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



Advertência

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

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Quando a sujeira ou a umidade nos terminais estiver afetando as medidas, limpe os terminais com hastes flexíveis com pontas de algodão umedecidas em detergente neutro. Desligue o instrumento quando não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Troca de Fusível



Advertência



Cautela

Para evitar choque elétrico ou arcos, ou ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize SOMENTE fusíveis especificados de acordo com o seguinte procedimento.

Para realizar a troca de fusível, siga as etapas abaixo.

- 1.Desligue o instrumento e desconecte o cabo de alimentação.
- 2.Remova a tampa do fusível.
- 3.Remova cuidadosamente o fusível antigo e instale o novo fusível no suporte.
- 4.Recoloque e fixe a tampa do fusível.

Nota:A troca de fusíveis é raramente necessária. A queima de um fusível é sempre resultado de uma operação inadequada.

11) GARANTIA

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

TERMO DE GARANTIA

MODELO MFG-4230

1. A garantia é válida pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.
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, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, condições anormais de operação ou manuseio.
 - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
4. Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
5. Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
6. A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

IMPORTANTE

A garantia só será válida para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original.

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Ou, utilize o QR code abaixo:



Manual sujeito a alterações sem aviso prévio. Para consulta da última versão do manual consulte nosso site.

Revisão: 00

Data Emissão: 05/05/2025

12) APÊNDICE

Largura de Pulso (PulseWidth):

- PW é uma abreviação para largura de pulso e é dividida em largura de pulso positiva e largura de pulso negativa.
- A largura de pulso positiva é o intervalo de tempo do ponto de 50% da borda ascendente até 50% da borda descendente adjacente.
- A largura de pulso negativa é o intervalo de tempo do ponto de 50% da borda descendente até 50% da borda ascendente adjacente.
- A faixa ajustável da largura de pulso é limitada pela “largura de pulso mínima” e “período de pulso”.
- $\text{Largura de pulso} \geq \text{largura de pulso mínima}$
- $\text{Largura de pulso} \leq \text{período de pulso} - \text{largura de pulso mínima}$

Ciclo de Trabalho (DutyCycle):

- Em uma série de sequências de pulsos ideais (como uma onda quadrada), a razão entre a duração do pulso positivo e o período total do pulso.
- O ciclo de trabalho do pulso está associado à largura do pulso, e modificar um dos parâmetros modificará automaticamente o outro parâmetro. O ciclo de trabalho do pulso é limitado pela “largura de pulso mínima” e “período de pulso”.
- $\text{Ciclo de trabalho do pulso} \geq \text{largura de pulso mínima} \div \text{período de pulso} \times 100\%$
- $\text{Ciclo de trabalho do pulso} \leq (1 - 2 \times \text{largura de pulso mínima} \div \text{período de pulso}) \times 100\%$

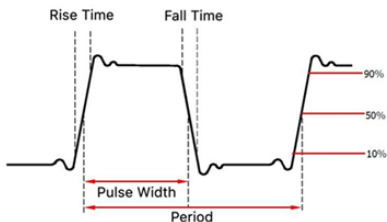


Figura 34

Tempo de Subida/Tempo de Descida (Rise time/Fall time):

- O tempo de subida é definido como o tempo necessário para a amplitude do pulso subir de 10% do limite para 90% do limite.
- O tempo de descida é definido como o tempo necessário para a amplitude do pulso cair de 90% do limite para 10% do limite, conforme mostrado na figura 34.

Explosão (Burst):

- O conjunto de pulsos transmitidos juntos é chamado de “explosão”. Os vários geradores de sinal são comumente referidos como a função BURST.

Explosão de N ciclos (Ncycle burst):

- Contém um número específico de ciclos de forma de onda, cada um dos quais é iniciado por um evento de gatilho.

Explosão Controlada (Gated burst):

- Usa sinais de departamento externos para controlar quando as formas de onda de explosão estão ativas.

Frequência AM (AMfrequency):

- A frequência da forma de onda moduladora.

Profundidade de Modulação (Modulation Depth):

- A faixa de amplitude da forma de onda moduladora. Em 0% de modulação, a amplitude de saída é metade do valor especificado. Em 100% de modulação, a amplitude de saída é igual ao valor especificado. Para uma fonte externa, a profundidade da AM é controlada pelo nível de tensão do sinal conectado ao conector Sync/Ext Mod/Trig/FSK no painel traseiro. +1 V corresponde à profundidade atual de 100%.

www.minipa.com.br

MATRIZ: Av. Carlos Liviero, 59 • Vila Liviero • 04186-100
São Paulo - SP • Tel.: (11) 5078-1850 • Fax: (11) 5078-1885

FILIAL: Av. Santos Dumont, 4401 • Zona Industrial Norte
89219-730 • Joinville - SC • Tel.: (47) 3467-8444

FILIAL: Rua Morro da Graça, 371 • Jardim Montanhês
30730-670 • Belo Horizonte - MG • Tel.: (31) 2519-4550



sac@minipa.com.br

tel.: (11) 5078-1850

www.minipa.com.br



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