



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO
GERADOR DE ONDAS ARBITRÁRIAS
MODELOS GV-2005 / GV-2010**

Mar. 2016 edição V1.1

**Leia cuidadosamente as instruções
contidas neste manual antes de iniciar o
uso do Gerador.**

Termo de Garantia

A **ICEL Manaus** garante este produto contra defeitos de fabricação pelo prazo de três anos (um ano para os acessórios) válidos a partir da data da compra mediante apresentação da nota fiscal original. Esta garantia aplica-se apenas ao comprador original e não é transferível para terceiros. Se o produto apresentar defeito durante o período de garantia, a ICEL Manaus consertará o produto defeituoso, ou fornecerá uma substituição em troca. Peças, módulos e produtos de substituição utilizados pela ICEL Manaus para reparo em garantia podem ser novos ou reconicionados, com desempenho de novos. Todas as peças, módulos e produtos substituídos tornam-se propriedade da ICEL Manaus.

Para requerer o serviço em garantia o cliente deverá informar à ICEL Manaus sobre o defeito antes do vencimento do período de garantia. O Cliente fica responsável por embalar e enviar o produto à Assistência Autorizada designada pela ICEL Manaus anexando uma cópia da nota fiscal original de compra do produto.

Esta garantia perderá a validade caso seja constatado: uso indevido do produto, ausência dos cuidados recomendados neste manual ou manutenção indevida, realizada por pessoas ou empresas não autorizadas pela ICEL Manaus.

Esta garantia não se aplica aos casos abaixo:

- a) reparar danos resultantes de tentativas de pessoal que não sejam representantes ou autorizadas da ICEL Manaus para instalar, reparar ou atender o produto;
- b) reparar danos resultantes de uso inadequado ou conexão a equipamentos incompatíveis;
- c) reparar qualquer dano ou mau funcionamento causado pelo uso de suprimentos não fornecidos pela ICEL Manaus; ou
- d) atender um produto que foi modificado ou integrado com outros produtos quando o efeito de tal modificação ou integração aumenta o tempo ou dificuldade de manutenção do produto.

Entre em contato com o revendedor ICEL Manaus de sua preferência ou acesse o site www.ice-manau.com.br.

Exceto os serviços pós-venda fornecidos neste resumo ou as declarações de garantia aplicáveis, a ICEL Manaus não oferecerá nenhuma garantia de manutenção definitivamente declarada ou insinuada, incluindo, entre outras, a garantia implícita de comercialização e aceitação de propósito especial. A ICEL Manaus não deve assumir nenhuma responsabilidade por quaisquer danos indiretos, especiais ou consequentes.

Índice

1.Regras Gerais de Segurança.....	1
2.Símbolos e Termos de Segurança	2
3.Características Gerais	3
4.Início Rápido	4
Painel Frontal/Traseiro e Interface do Usuário.....	5
Painel Frontal (Visão Geral)	5
Painel Traseiro (Visão Geral)	7
Interface do Usuário.....	8
Verificação Geral	9
Ajuste da Alça de Apoio	9
Verificação ao Ligar (Power-On Check)	9
Requisitos de entrada de Energia AC	9
5.Operação do Painel Frontal	10
Ativar/Desativar o Sinal de Saída	11
Configurar Sinais.....	11
Gerar Sinais Senoidais (Sine)	11
Configurar Frequência/Período.....	11
Configurar Amplitude.....	12
Configurar Offset.....	12
Configurar Nível Alto (High Level)	12
Configurar Nível Baixo (Low Level).....	13
Gerar Sinais de Onda Quadrada (Square)	13
Configurar Ciclo de Atividade (Duty Cycle)	14
Gerar Sinais de Rampa (Ramp).....	14
Configurar a Simetria (Symmetry).....	15
Gerar Sinais tipo Pulso (Pulse).....	16

Configurar Largura de Pulso/Ciclo de Atividade (Pulse Width / Duty Cycle).....	17
Gerar Sinais Tipo Ruído (Noise)	17
Gerar Ondas Arbitrárias	18
Selecionar uma Forma de Onda Embutida.....	19
Formas de Onda Editáveis pelo Usuário	21
Como Criar uma Nova Forma de Onda	22
Como Selecionar Uma Forma de Onda Gravada	23
Como Editar Uma Forma de Onda Gravada	23
Como Apagar Uma Forma de Onda Gravada	23
Gerar Sinal DC.....	23
Gerar Formas de Ondas Moduladas.....	24
AM (Amplitude Modulada)	24
Como Configurar os Parâmetros de AM.....	25
FM (Frequência Modulada)	25
Como Configurar os Parâmetros de FM	26
PM (Modulação em Fase - Phase Modulation)	27
Como Configurar os Parâmetros de PM.....	27
FSK – Chaveamento por Frequência (Frequency Shift Keying)	28
Como Configurar os Parâmetros de FSK.....	28
Gerar Varredura (Sweep)	29
Como Configurar os Parâmetros da Varredura	29
Gerar Surto (Burst).....	30
Configurar N-Cycle Burst	31
Configurar Disparo Externo de Surto (Gated Burst)	32
Gerenciar Arquivo.....	32
Editar o Nome do Arquivo.....	32
Configurar Funções Auxiliares (Utility).....	33
Configurar Parâmetros da Tela	33
Ajuste de Brilho.....	33

Configurar o Separador	33
Configurar o Protetor de Tela	34
Configurar o Contador (Frequencímetro)	34
Configurar Parâmetros de Saída.....	35
Configurar Carga de Saída	35
Configurações do Sistema	36
Idioma	36
Configuração ao Ligar.....	36
Voltar às Configurações de Fábrica	36
Configurar o Bip (Aviso Sonoro)	37
Visualizar Informações do Sistema	38
Selecionar a Fonte de Clock (Relógio)	38
Configurar o Sincronismo de Saída	38
Usar o Sistema de Ajuda Embutido (Help).....	39
<i>6.Comunicação com Computador.....</i>	<i>40</i>
<i>7.SCPI.....</i>	<i>40</i>
<i>8.Resolução de Problemas.....</i>	<i>41</i>
<i>9.Especificações Técnicas</i>	<i>42</i>
<i>10.Apêndice</i>	<i>49</i>
Apêndice A: Conteúdo da Embalagem	49
Apêndice B: Cuidados Gerais e Limpeza	49

1. Regras Gerais de Segurança

Antes de qualquer operação, leia as seguintes precauções para evitar danos físicos ao usuário e danos ao produto ou a produtos conectados a ele. Para evitar eventuais perigos este produto só deve ser utilizado para as aplicações especificadas.

Confira o cabo de energia elétrica de acordo com o padrão necessário para o seu país (veja na página 9, *Requisitos de entrada de Energia AC*).

Apenas técnicos qualificados podem realizar manutenção.

Para evitar fogo ou danos pessoais:

- **Verifique a Tensão.** Certifique-se que a chave seletora de tensão está na posição correta de acordo com a tensão da tomada a ser utilizada.
- **Use Cabo de Força Adequado.** Use o cabo de força que esteja de acordo com o padrão do seu país.
- **Aterramento do Produto.** Este instrumento é aterrado através do fio terra do cabo de força. Para evitar choque elétrico sua rede elétrica deve ser aterrada. Certifique-se de o instrumento está adequadamente aterrado antes de conectar os terminais de entradas e saída.
- **Verifique as Classificações dos Terminais.** Para evitar fogo ou choques, verifique todas as classificações e marcadores deste produto. Consulte o manual do usuário para obter mais informações sobre classificações antes de se conectar ao instrumento.
- **Não Opere sem as Tampas.** Nunca opere o instrumento com tampa aberta ou painel removido.
- **Use Fusível Adequado.** Use apenas fusíveis com o mesmo tipo, classe e especificação de tensão e corrente para este instrumento.
- **Evite Circuitos Expostos.** Não toque em conexões ou componentes expostos quando o circuito estiver energizado.
- **Não Opere na Dúvida.** Se você suspeitar que o instrumento foi danificado ou tiver alguma dúvida sobre o bom estado de funcionamento do instrumento, submeta-o a uma inspeção pela assistência autorizada antes de continuar suas operações.
- **Use o Instrumento numa Área bem Ventilada.** Certifique-se de que o instrumento está instalado numa área com ventilação adequada. Confira no manual para maiores detalhes.
- **Não opere em condições de alta umidade.**
- **Não opere em atmosfera explosiva.**
- **Mantenha as superfícies do produto sempre limpas e secas.**

2. Símbolos e Termos de Segurança

Termos de Segurança

Termos neste Manual. Os termos a seguir podem aparecer neste manual:



Atenção: Atenção indica que as condições ou práticas podem resultar em ferimentos ou até mesmo à morte.



Cautela: Cautela indica que as condições ou práticas podem danificar este instrumento ou outros conectados a ele.

Termos no Produto. Os termos a seguir podem aparecer neste Instrumento:

Perigo: Indica risco iminente de lesão ou perigo.

Atenção: Indica que uma lesão ou perigo pode ser potencialmente acessíveis.

Cautela: Indica que danos este instrumento ou outros conectados a ele podem estar potencialmente acessíveis.

Símbolos de Segurança

Símbolos neste Produto. Os símbolos a seguir podem aparecer neste Instrumento:



Tensão Prejudicial



Consulte o Manual



Terminal de Aterramento (Proteção)



Aterramento da Carcaça



Terra de Teste (Ground)

3. Características Gerais

Este instrumento é um gerador multifuncional que combina a geração de formas de ondas Arbitrárias e a Geração de Funções. O produto apresenta a tecnologia 'Direct Digital Synthesizer' (DDS) para fornecer um sinal estável, preciso e puro com baixa distorção. O design de interface e o layout de painel de fácil utilização trazem uma experiência excepcional fornecendo mais soluções alternativas para os usuários.

Características e Benefícios:







- ◆ Tela de LCD TFT de 4 polegadas com resolução de 480 × 320 pixels;
- ◆ Tecnologia (DDS) Avançada 'Direct Digital Synthesizer';
- ◆ Taxa de Amostragem: 125 MSa/s, Resolução de Frequência: 1 μ Hz;
- ◆ Resolução Vertical: 14 bits, Comprimento de registro da forma de onda 8192;
- ◆ Saídas de Formas de Onda: 5 formas de ondas básicas e 45 saídas embutidas de formas de ondas arbitrárias, Subida Exponencial, Descida Exponencial, Sin(x)/x, Escadaria, etc. além das formas de ondas arbitrárias que podem ser definidas pelo usuário;
- ◆ Várias funções de modulação de saída com varredura linear/logarítmica, pulso...;
- ◆ Interface Padrão: USB (conector tipo B).

4. Início Rápido

Este capítulo abordará principalmente os seguintes tópicos:

- **Visão Geral do Painel Frontal e Traseiro**
- **Visão Geral da Interface do Usuário**
- **Como executar uma Verificação Geral**
- **Como Ajustar a Alça de Apoio**
- **Como executar uma 'Verificação ao Ligar' (Power-On Check)**

4. Início Rápido

⑦ Botão Utility	Configura as funções auxiliares do Sistema.
⑧ Botão Help	Visualiza as informações de ajuda embutidas.
⑨ Botão Output	Ativa ou Desativa o sinal de saída. Este botão fica iluminado quando a saída estiver ativa (em ON).
⑩ Terminal Principal de Saída	A saída principal do sinal é feita por este terminal.
⑪ Alça de Apoio	Faz o instrumento ficar inclinado para facilitar a operação.
⑫ Botão Trigger	Ativa ou Desativa o sincronismo (sync) do sinal de saída. Este botão fica iluminado quando a opção estiver ativa (em ON).
⑬ Terminal de Saída do sinal de Sincronismo	A saída do sinal de sincronismo é feita por este terminal. (Veja na página 38, " <i>Configurar o Sincronismo de Saída</i> ")
⑭ Botão Mod	Gera formas de Ondas Moduladas
⑮ Botão Burst	Gera surto para Senoidal (Sine), Quadrada (Square), Rampa (Ramp), Pulso (Pulse) e formas de ondas Arbitrárias.
⑯ Botão Sweep	Faz varredura para onda Senoidal (Sine), Quadrada (Square), Rampa (Ramp).
⑰ Botões de seleção de Formas de Onda	Inclui forma: Senoidal  , Quadrada  , Rampa  , Pulso  , Ruído  e Arbitrária  . Quando uma forma de onda for selecionada o respectivo botão ficará iluminado.
⑱ Chave O I	Liga / Desliga o Gerador.

Painel Traseiro (Visão Geral)

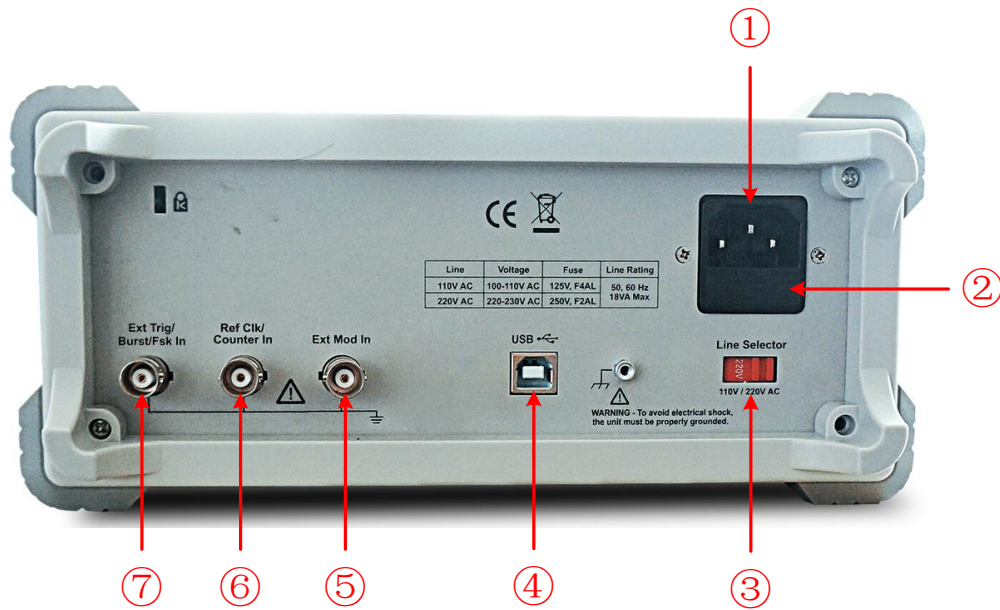


Figura 4-2 Visão Geral do Painel Traseiro

①	Soquete de Energia	Conector de entrada do cabo de energia AC.
②	Fusível	250 V, F2AL. (para 220V) / 125V F4AL (para 110V)
③	Chave Seletora de Tensão	Seleciona entre 110V (127) e 220 V.
④	Conector USB (tipo B)	Pode ser utilizado para conectar a um controlador USB tipo B, um dispositivo externo como um PC e ser controlado via Software.
⑤	Ext Mod In	Entrada de modulação externa, use como fonte externa de sinal.
⑥	Ref Clk/Counter In	Conector de entrada para aceitar um sinal externo de 'Clock' (relógio), ou para usar como entrada do Frequencímetro. (Veja página 38, <i>Configurar o Contador</i> (Frequencímetro)).
⑦	Ext Trig/Burst/Fsk In	Conector para entrada de sinal externo para ser usado como Fonte nos modos Varredura (Sweep), Surto (Burst) e FSK.

Interface do Usuário

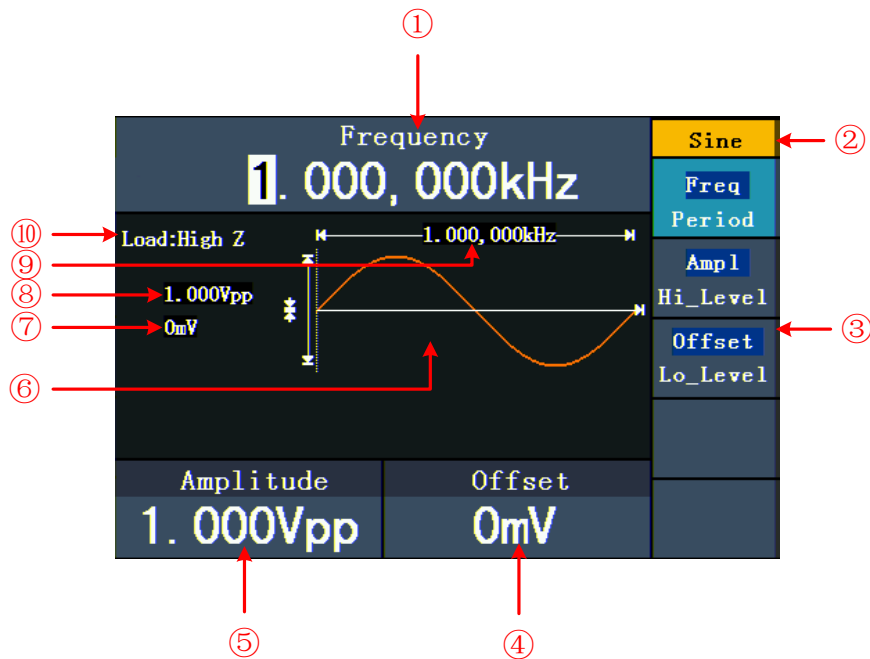


Figura 4-3 Interface do Usuário (Senoidal como exemplo)

-
- ① Parâmetro 1, exibe e edita o parâmetro focalizado.
-
- ② Sinal, tipo ou modo atual.
-
- ③ Menu de configuração para o sinal, tipo ou modo atual.
-
- ④ Parâmetro 3, exibe e edita o parâmetro focalizado.
-
- ⑤ Parâmetro 2, exibe e edita o parâmetro focalizado.
-
- ⑥ Exibe a forma de onda atual.
-
- ⑦ Offset/low level (nível baixo), dependendo do item selecionado no menu à direita.
-
- ⑧ Amplitude/high level (nível alto), dependendo do item selecionado no menu à direita.
-
- ⑨ Frequência/Período, dependendo do item selecionado no menu à direita.
-
- ⑩ Carga (Load), High Z representa alta impedância.
-

Verificação Geral

Após você adquirir um novo Gerador de Formas de Onda, é recomendado você fazer uma verificação do instrumento de acordo com os passos a seguir:

1. Verifique se há algum dano causado pelo transporte.

Se achar que a caixa de embalagem ou a proteção interna sofreram danos, não os descarte antes de fazer uma verificação no aparelho e nos acessórios.

2. Verifique os Acessórios.

Os acessórios padrão fornecidos com este instrumento devem estar descritos no *Apêndice A: Conteúdo da Embalagem* deste Manual. Verifique se todos os acessórios listados vieram junto com este instrumento. Caso falte algum acessório, entre em contato imediatamente com o seu distribuidor ICEL Manaus.

3. Verifique o Instrumento.

Se forem encontrados danos no gabinete do instrumento, ou se o instrumento não pode funcionar normalmente ou falhou no teste de desempenho, mantenha a embalagem original e entre em contato imediatamente com o seu distribuidor ICEL Manaus.

Ajuste da Alça de Apoio

Na parte inferior do gabinete do instrumento, basta puxar a alça para apoiar o instrumento de forma inclinada para facilitar a operação como no item ⑪ da *Figura 4-1*.

Verificação ao Ligar (Power-On Check)

Requisitos de entrada de Energia AC

Selecione 100 - 120 VAC ou 220 - 240 VAC de tensão de entrada. O Usuário deve selecionar a tensão correta de acordo com a tensão da rede elétrica à qual o instrumento será ligado (veja *Figura 4-2*) no painel traseiro.

Para alterar a seleção de tensão, siga os passos abaixo:

- (1) Desligue o instrumento através da chave **O I** no painel frontal e remova o cabo de força no painel traseiro.
- (2) Posicione a **Chave Seletora** de acordo com a tensão da rede elétrica.
- (3) Recoloque o cabo de força, conecte-o na tomada e ligue o instrumento na chave **O I**.

5. Operação do Painel Frontal

Este capítulo irá tratar principalmente dos seguintes tópicos:

- **Como Ativar/Desativar o Sinal de Saída**
- **Como gerar Sinais Senoidais (Sine)**
- **Como gerar Sinais de Onda Quadrada (Square)**
- **Como gerar Sinais de Rampa (Ramp)**
- **Como gerar Sinais de Pulso (Pulse)**
- **Como gerar Sinais de Ruído (Noise)**
- **Como gerar Sinais de Ondas Arbitrárias**
- **Como gerar Sinais DC**
- **Como gerar Formas de Ondas Moduladas**
- **Como gerar Varredura (Sweep)**
- **Como gerar Surto (Burst)**
- **Como gerenciar arquivo**
- **Como configurar funções Utilitárias**
- **Como usar o sistema embutido de Ajuda (Help)**


Ativar/Desativar o Sinal de Saída

Pressione **Output** para ativar ou desativar a saída do sinal. O botão ficará iluminado quando a saída estiver ativada (ON). Você pode configurar o sinal com a saída desativada (OFF) para minimizar as chances de enviar sinais problemáticos.

Configurar Sinais

A seguir temos a descrição de como configurar e ativar a saída de sinais de onda Senoide (Sine), Quadrada (Square), Rampa (Ramp), Pulso (Pulse), Ruído (Noise), Arbitrárias, DC e copiar canal.

Gerar Sinais Senoidais (Sine)

Pressione o botão  para trazer à tela a interface do sinal Senoidal (Sine), os parâmetros da forma de onda podem ser configurados através do menu 'Sine' à direita.

Os parâmetros do sinal Senoidal são: Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/Hi Level), Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level). Para operar o menu utilize os botões respectivos às opções da tela.

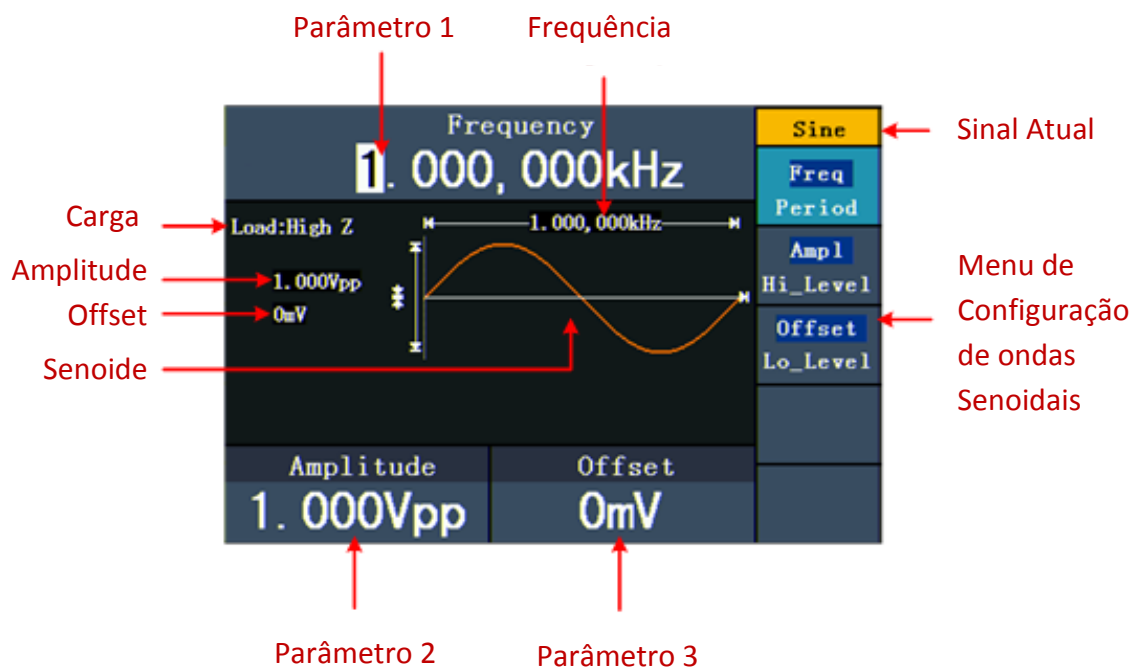


Figura 5-1: A Interface do Sinal Senoidal.

Configurar Frequência/Período

Pressione o botão **F1**, o menu de opções será destacado, o parâmetro focalizado será exibido como **Parâmetro 1**. Pressione o botão **F1** para selecionar entre Frequência/Período.

Dois métodos para alterar o parâmetro escolhido:

- Use as teclas de direção ◀ / ▶ para mover o cursor até o valor que deseja alterar e então gire o **knob** para alterar o valor.
- Ao pressionar uma tecla numérica no painel frontal, uma nova janela irá aparecer na tela (conforme a figura 5-2 a seguir); continue usando o teclado numérico para entrar com o valor desejado. Caso queira apagar o último número, pressione a tecla de direção esquerda ◀. Use os botões de **F1** a **F3** para selecionar a unidade, ou pressione **F4** para ir para a próxima página e escolher outras unidades. Caso queira cancelar a operação, pressione **F5**.

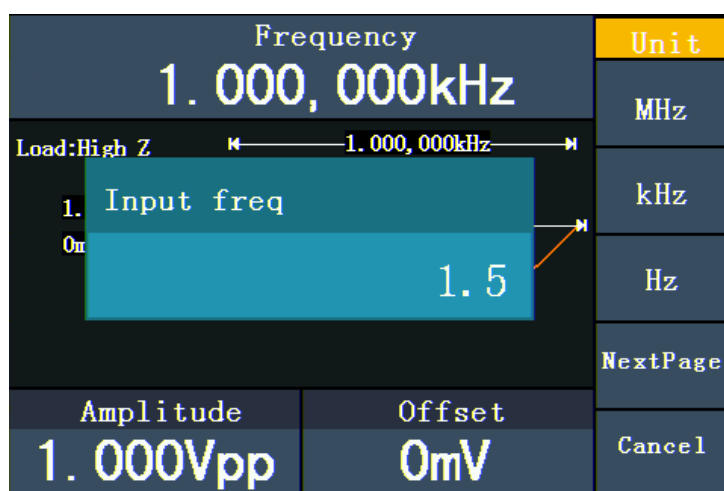


Figura 5-2: Configurar Frequência usando as teclas numéricas.

Configurar Amplitude

Pressione o botão **F2** e verifique se a sigla "**Ampl**" está destacada no menu; se não estiver, pressione **F2** novamente para destacar a sigla "**Ampl**". No **Parâmetro 2** (conforme a figura 5-1), o cursor ficará piscando no valor da amplitude. Use o **knob** ou o teclado numérico para entrar com o valor desejado.

Configurar Offset

Pressione o botão **F3** e verifique se a palavra "**Offset**" está destacada no menu; se não estiver, pressione **F3** novamente para destacar a palavra "**Offset**". No **Parâmetro 3**, (conforme a figura 5-1), o cursor ficará piscando no valor do offset. Use o **knob** ou o teclado numérico para entrar com o valor desejado.


Configurar Nível Alto (High Level)

Pressione o botão **F2**, e verifique se a palavra "**Hi_Level**" está destacada no menu; se não estiver, pressione **F2** novamente para destacar a palavra "**Hi_Level**". No **Parâmetro 2**, (conforme a figura 5-1), o cursor ficará piscando no valor do Nível Alto (High Level). Use o **knob** ou o teclado numérico para entrar com o valor desejado.

Configurar Nível Baixo (Low Level)

Pressione o botão **F3** e verifique se a palavra "**Lo_Level**" está destacada no menu; se não estiver, pressione **F3** novamente para destacar a palavra "**Lo_Level**". No **Parâmetro 3**, (conforme a figura 5-1), o cursor ficará piscando no valor do Nível Baixo (Low Level). Use o **knob** ou o teclado numérico para entrar com o valor desejado.

Gerar Sinais de Onda Quadrada (Square)

Pressione o botão  para trazer à tela a interface do sinal de onda quadrada (Square), os parâmetros da forma de onda podem ser configurados através do menu 'Square' à direita.

Os parâmetros da forma de onda Quadrada são: Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level), Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level), Ciclo de Atividade (Duty Cycle) e Saída TTL (TTL Output). Para operar o menu utilize os botões respectivos às opções da tela.

Para configurar Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level) e Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level), consulte o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11.

Pressione o botão **F5** para selecionar **TTL Output** e o nível TTL será gerado. Quando a Carga é Alta (High Z), o sinal de saída é configurado para 5Vpp de amplitude e 2,5V de offset. Quando a Carga é de 50 Ω , o sinal de saída é configurado para 2,5Vpp de amplitude e 1,25V de offset.

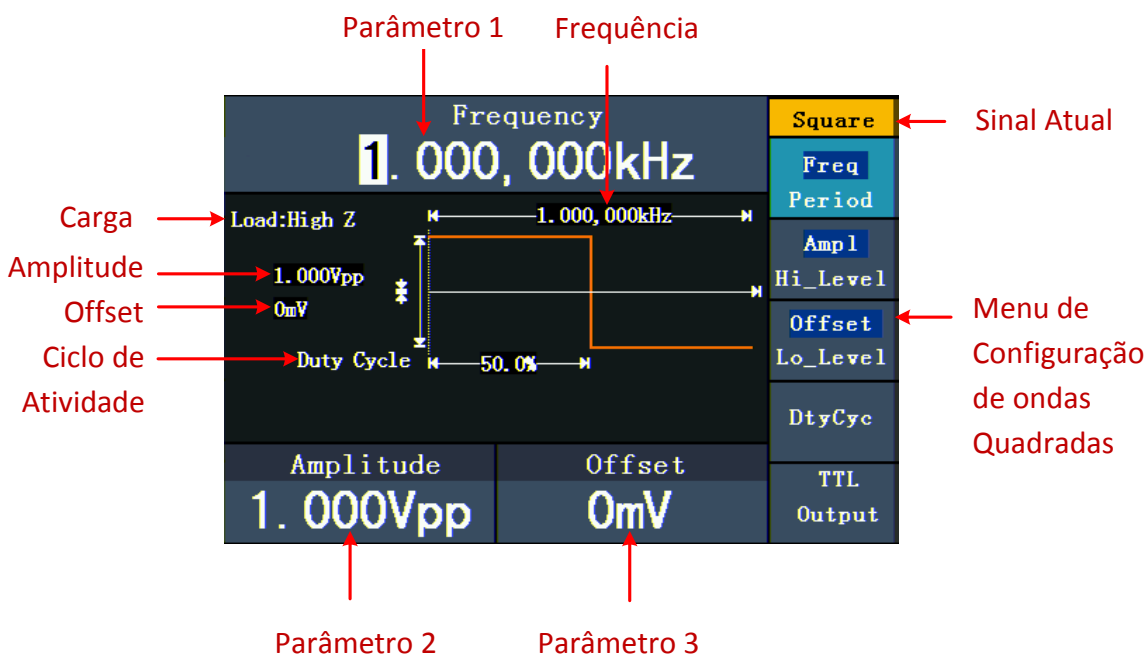


Figura 5-3: Interface dos Sinais de Onda Quadrada

Explicação do Termo

Ciclo de Atividade (Duty Cycle):

A porcentagem que o Nível Alto ocupa de todo o Período.

Nota: O Ciclo de Atividade só pode ser ajustado em frequências abaixo de 1MHz.

De 1MHz para cima o sistema só aceita Ciclo de 50%.

Configurar Ciclo de Atividade (Duty Cycle)

- (1) Pressione o botão **F4** e certifique-se que a sigla "DtyCyc" está destacada no menu, o valor atual do Ciclo de Atividade será exibido no **Parâmetro 1**.
- (2) Gire o **knob** para alterar o valor diretamente; ou use o teclado numérico para entrar com o valor desejado, então pressione o botão **F4** para selecionar "%".

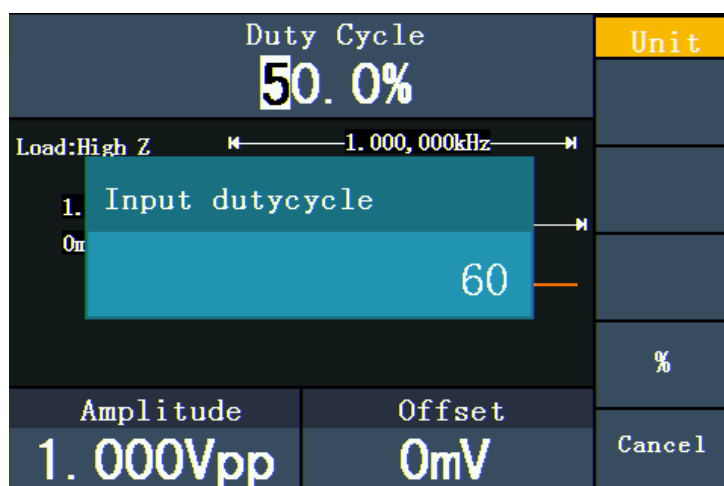



Figura 5-4: Configuração de Ciclo de Atividade (Duty Cycle) da Onda Quadrada.

Gerar Sinais de Rampa (Ramp)

Pressione o botão  para trazer à tela a interface do sinal de Rampa, os parâmetros da forma de onda podem ser configurados através do menu 'Ramp' à direita.

Os parâmetros da forma de onda tipo Rampa são: Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level), Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level) e Simetria (Symmetry). Para operar o menu utilize os botões respectivos às opções da tela.

Para configurar Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level) e Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level), consulte o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11.

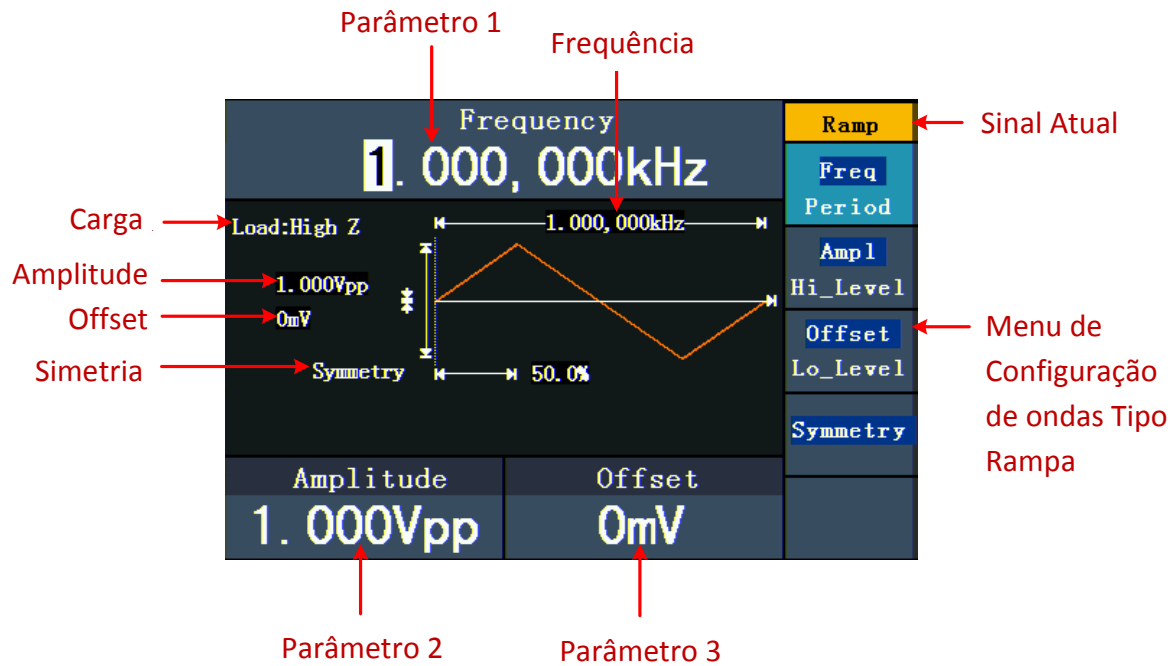


Figura 5-5: Interface dos Sinais tipo Rampa

Explicação do Termo

Simetria (Symmetry):

O percentual que o Tempo de Subida ocupa de todo o Período.

Configurar a Simetria (Symmetry)

- (1) Pressione o botão **F4** e certifique-se de que a palavra "Symmetry" esteja destacada no menu, o valor atual da simetria é exibido no **Parâmetro 1**.
- (2) Gire o **knob** para alterar o valor diretamente; ou use o teclado numérico para entrar com o valor desejado, então pressione o botão **F4** para selecionar "%".

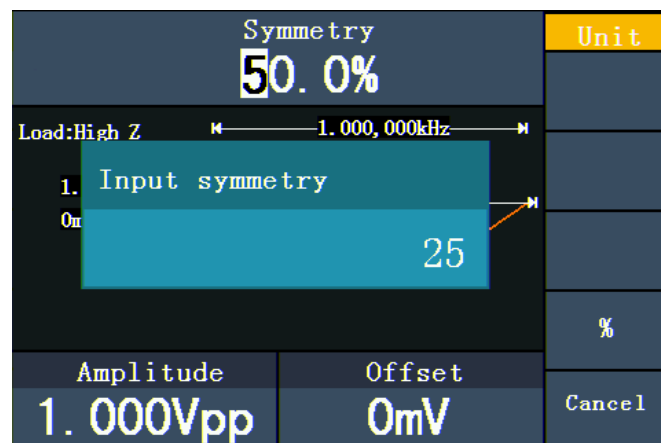



Figura 5-6: Configuração de Simetria de sinais tipo Rampa

Gerar Sinais tipo Pulso (Pulse)

Pressione o botão  para trazer à tela a interface do sinal de Pulso, os parâmetros da forma de onda podem ser configurados através do menu 'Pulse' à direita.

Os parâmetros dos sinais tipo pulso são: Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level), Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level) e Largura de Pulso/Ciclo de Atividade, (Pulse Width/Duty). Para operar o menu utilize os botões respectivos às opções da tela.

Para configurar Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level) e Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level), consulte o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11.

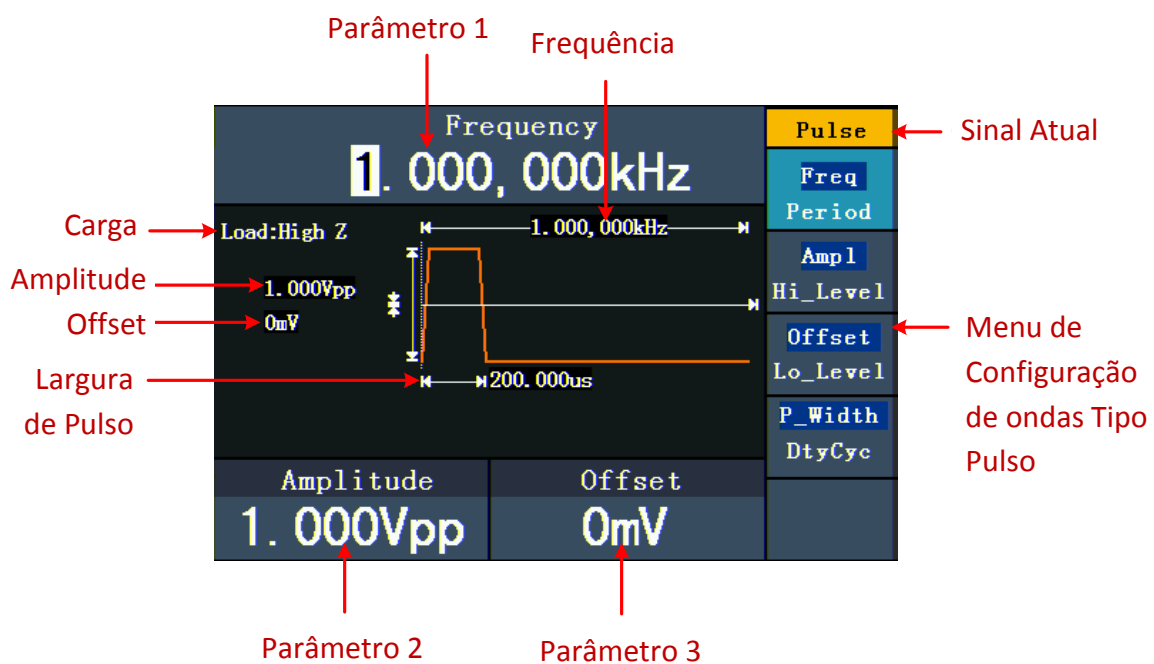


Figura 5-7: Interface do Sinal tipo Pulso

Explicação do Termo

Largura de Pulso (Pulse Width):

Há dois tipos de Largura de Pulso: Positiva e Negativa.

Largura de pulso Positiva é o intervalo de tempo entre os limiares de 50% da amplitude da borda de subida para os próximos 50% da amplitude da borda de descida.

Largura de pulso Negativa é o intervalo de tempo entre os limiares de 50% da amplitude da borda de descida para os próximos 50% da amplitude da borda de subida.

Largura de Pulso é determinada por Período e Ciclo de Atividade;

A fórmula é: "Largura de Pulso = Período * Ciclo de Atividade".

Configurar Largura de Pulso/Ciclo de Atividade (Pulse Width / Duty Cycle)

- (1) Pressione o botão **F4** para destacar o item no menu, o parâmetro focalizado será exibido no **Parâmetro 1**. Use o botão **F4** para alternar entre P_Width e DtyCye.
- (2) Gire o **knob** para alterar o valor diretamente; ou use o teclado numérico para entrar com o valor desejado.

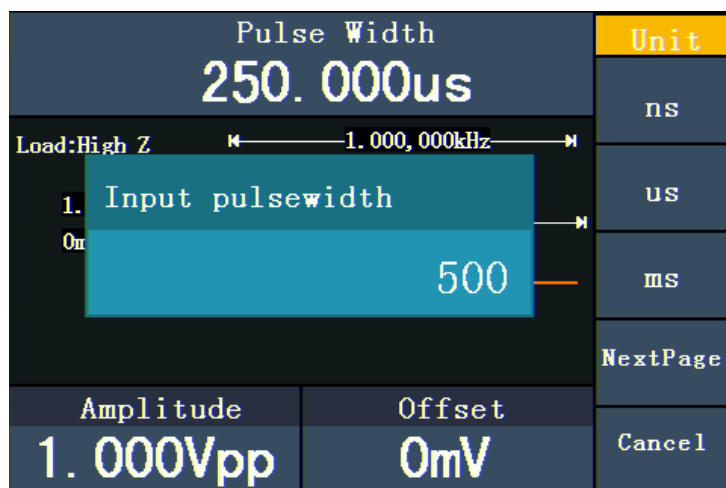



Figura 5-8: Configurar Largura de Pulso do Sinal

Gerar Sinais Tipo Ruído (Noise)

O sinal gerado é o 'Ruído Branco'. Pressione o botão  para trazer à tela a interface do sinal de Ruído, os parâmetros da forma de onda podem ser configurados através do menu 'Noise' à direita.


Os parâmetros da forma de onda de Ruído são Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level) e Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level). Para operar o menu utilize os botões respectivos às opções da tela.

Para configurar Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level) e Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level), consulte o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11.



Figura 5-9: Interface da Forma de Onda de Ruído

Gerar Ondas Arbitrárias

Pressione o botão  para trazer à tela a interface das ondas arbitrárias, os parâmetros da forma de onda podem ser configurados através do menu 'Arb' à direita.

Os itens do menu de ondas Arbitrárias são: Frequência/Período (Frequency/Period), Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level), Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level), Forma de Onda Embutida (Built-in Waveform), e Forma de Onda Editável (Editable Waveform). Para operar o menu utilize os botões respectivos às opções da tela.

Para configurar Amplitude/Nível Alto (Amplitude/High Level) e Offset/Nível Baixo (Offset/Low Level), consulte o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11.

As ondas Arbitrárias consistem em dois tipos: As formas de onda Embutidas no sistema (ou previamente configuradas) e as formas de ondas definidas pelo Usuário.

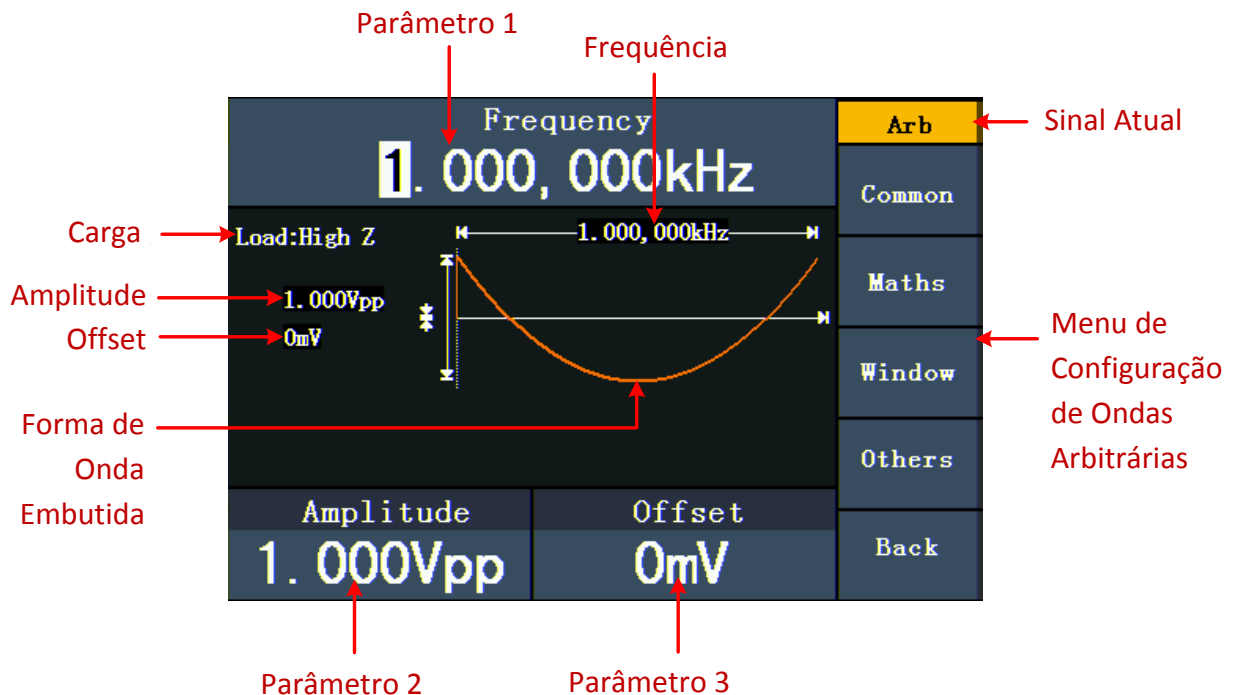



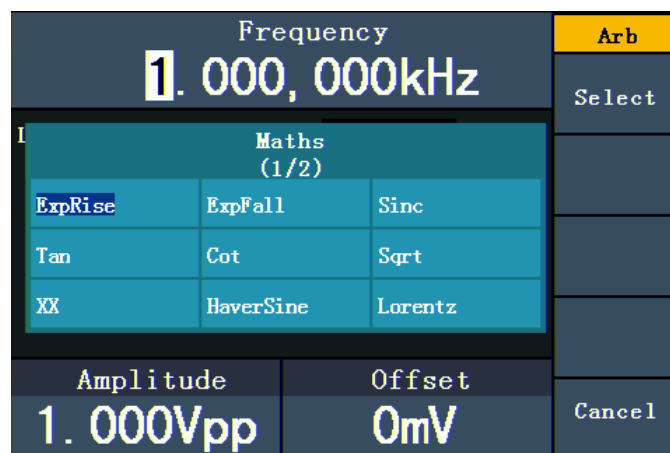
Figura 5-10: Interface de Ondas Arbitrárias

Selecionar uma Forma de Onda Embutida

Existem **45** formas de ondas Arbitrárias embutidas no Sistema.

Passos para selecionar uma Forma de Onda Embutida:

- (1) Pressione o botão  e então pressione **F4** para entrar no menu de formas de ondas embutidas (**Built-in Wform**).
- (2) Use os botões de **F1** a **F4** para selecionar entre **Common**(Comuns), **Maths**(Matemáticas), **Window**(Janelas) ou **Others**(Outras). Como exemplo, selecione **Maths** para entrar na seguinte interface:



- (3) Gire o **knob** para destacar a forma de onda desejada e pressione o botão **F1** para selecionar. Na figura anterior a opção escolhida seria **ExpRise** (Subida Exponencial).


Tabela de Formas de Ondas Embutidas

Nome	Explicação
Comuns (Common)	
StairD	Escada Descendente
StairU	Escada Ascendente
StairUD	Escada Ascendente e Descendente
Trapezia	Trapezoidal
RoundHalf	Meia Onda
AbsSine	Valor Absoluto de uma Senoide
AbsSineHalf	Valor Absoluto de Meia Senoide
SineTra	Corte Transversal de Senoide
SineVer	Corte Vertical de Senoide
NegRamp	Rampa Negativa
AttALT	Curva de Oscilação de Ganho
AmpALT	Curva de Oscilação de Atenuação
CPulse	Pulso de Código
PPulse	Pulso Positivo
NPulse	Pulso Negativo
Matemáticas (Maths)	
ExpRise	Função de Subida Exponencial
ExpFall	Função de Descida Exponencial
Sinc	Função de Sincronismo
Tan	Tangente
Cot	Cotangente
Sqrt	Raiz Quadrada
XX	Função Quadrada
HaverSine	Função Haversine

5. Operação do Painel Frontal


Lorentz	Função Lorentz
In	Função Logarítmica Natural
Cubic	Função Cúbica
Cauchy	Distribuição Cauchy
Besselj	Função Bessel Primeira Espécie
Bessely	Função Bessel Segunda Espécie
Erf	Função de Erro
Airy	Função de Airy
Janelas (Windows)	
Rectangle	Janela Retangular
Gauss	Distribuição de Gauss
Hamming	Janela Hamming
Hann	Janela Hanning
Bartlett	Janela Bartlett
Blackman	Janela Blackman
Laylight	Janela Laylight
Triang	Janela Triangular (Janela de Fejer)
Outras (Others)	
DC	Sinal DC
Heart	Sinal Coração
Round	Sinal Circular (Roda)
LFMPulse	Pulso Linear de FM
Rhombus	Sinal de Rhombus (Losango)
Cardiac	Sinal Cardíaco

Formas de Onda Editáveis pelo Usuário


Pressione o botão  e em seguida pressione o botão **F5** para selecionar "Editable Wform".

Item do Menu	Instrução
Create Wform	Criar uma nova forma de onda.
Select Wform	Selecionar uma forma de onda previamente salva no armazenamento interno (FLASH).
Edit Wform	Editar uma forma de onda previamente salva.


Como Criar uma Nova Forma de Onda

- (1) **Entre no menu de operação:** Pressione  → Editable Wform → Create Wform.
- (2) **Ajuste o número de pontos da forma de onda:** Pressione **F1** para selecionar "Wform Points", gire o **knob** ou use o teclado numérico para entrar com o valor desejado para a quantidade de pontos então selecione a unidade. X1, XK e XM representam respectivamente 1, 1000 e 1000.000. A escala de pontos da forma de onda é de 2 a 1000.000.
- (3) **Ajuste a Interpolação:** Pressione **F2** para alternar entre On/Off. Se você selecionar On, os pontos serão conectados por retas; caso contrário, as tensões entre dois pontos consecutivos não mudarão e a forma de onda ficará parecendo uma escada.
- (4) **Edite os pontos da Forma de Onda:** Pressione **F3** para entrar no menu de operação.
 - Pressione **F1** para selecionar "Points", entre com o número do ponto a ser editado. Você pode girar diretamente o **knob** ou utilizar o teclado numérico e escolher o multiplicador através dos botões de **F1** a **F3**.
 - Pressione **F2** para selecionar "Voltage", entre com a tensão do ponto atual.
 - Repita os passos acima até configurar todos os pontos de acordo com a sua necessidade.
 - Pressione **F4** para selecionar "Store" e entrar no sistema de arquivos. "FLASH" é o armazenamento interno. Selecione Next level, selecione a pasta ou caminho desejado, selecione Save e um teclado virtual aparecerá na tela.
 - Para entrar com o nome do arquivo use as teclas de direção ou o **knob** para selecionar os caracteres e pressione **F1** para aceitar. Caso necessite use **F2** para apagar ou **F3** para alternar entre maiúsculas e minúsculas.
 - Selecione DONE para confirmar a gravação da forma de onda.

Como Selecionar Uma Forma de Onda Gravada

- (1) **Entre no menu de operação:** Pressione  → Editable Wform → Create Wform.
- (2) Entre no caminho ou pasta do arquivo da forma de onda desejada. Gire o **knob** ou as teclas de direção ◀ / ▶ para selecionar o arquivo.
- (3) Pressione **F3** para selecionar Recall output e abrir o arquivo.


Como Editar Uma Forma de Onda Gravada

- (1) **Entre no menu de operação:** Pressione  → Editable Wform → Edit Wform.
- (2) Entre no caminho ou pasta do arquivo da forma de onda desejada. Gire o **knob** ou as teclas de direção ◀ / ▶ para selecionar o arquivo.
- (3) Pressione **F3** para selecionar Recall suppress.
- (4) Edite a forma de onda seguindo os passos descritos no item: **Como Criar uma Nova Forma de Onda**

Como Apagar Uma Forma de Onda Gravada

- (1) Pressione o botão de função **Save** para entrar no sistema de arquivos.
- (2) Entre no caminho ou pasta do arquivo da forma de onda desejada. Gire o **knob** ou as teclas de direção ◀ / ▶ para selecionar o arquivo.
- (3) Pressione **F4** referente a 'Delete' para apagar o arquivo. **CUIDADO!** Tenha certeza de que está selecionando o arquivo desejado, pois ele será apagado definitivamente sem nenhum aviso de confirmação.

Gerar Sinal DC

- (1) Pressione o botão  e então pressione **F4** referente a **Built-in Wform** para entrar no menu de formas de ondas embutidas.
- (2) Pressione **F4** para selecionar Others e selecione DC. Pressione **F1** para confirmar e gerar o sinal DC.
- (3) Certifique-se que o item "**Offset**" esteja destacado no menu, caso não esteja, pressione **F3** para destacar. Um cursor aparecerá piscando na tela, conforme a figura 5-11 a seguir. Use o **knob** e as teclas de direção ◀ / ▶ para entrar com o valor desejado.

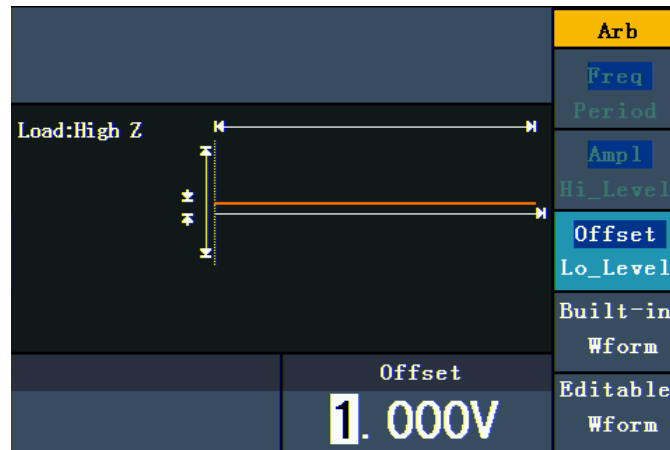


Figura 5-11: Interface de Configuração do Sinal DC

Gerar Formas de Ondas Moduladas

Pressione o botão **Mod** para gerar a modulação. O Gerador pode modular formas de onda usando AM, FM, PM, e FSK. Para interromper a modulação, pressione novamente o botão **Mod**.

AM (Amplitude Modulada)

As formas de onda moduladas consistem em duas partes: A Portadora e a onda Modulada. A Portadora só pode ser Senoidal. Em AM a amplitude da Portadora varia instantaneamente com a tensão da onda Modulada. A interface da AM é mostrada na figura 5-12 a seguir.

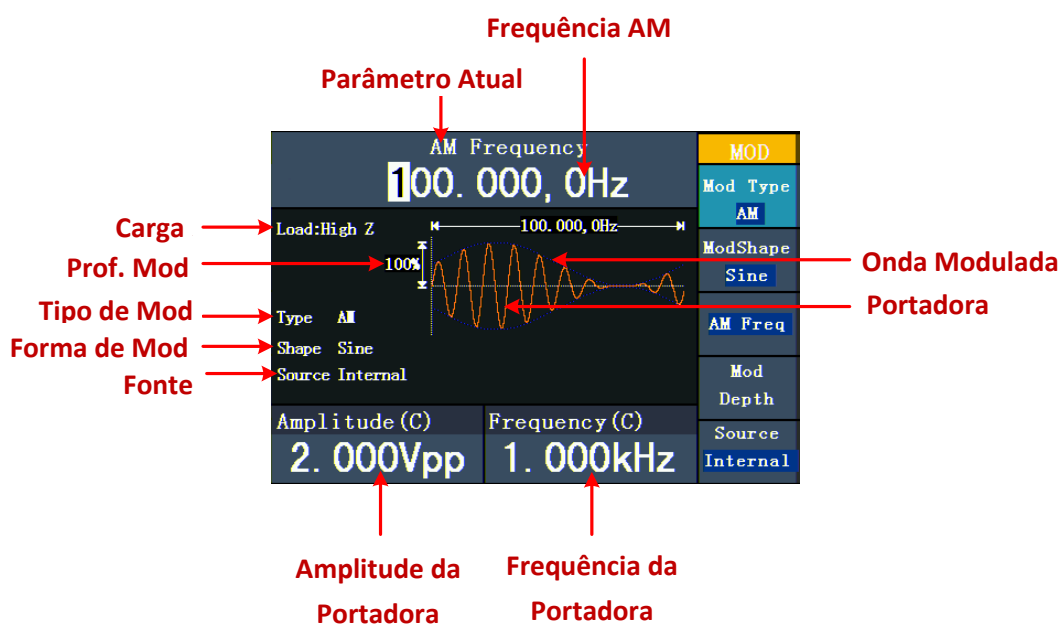




Figura 5-12: Interface de AM – Amplitude Modulada

Como Configurar os Parâmetros de AM

- (1) Pressione o botão **Mod**.
- (2) Pressione **F1** para mudar **Mod Type** para **AM**. Se a Portadora não for senoidal, o sistema irá alternar automaticamente para senoidal.
- (3) Pressione o botão  para exibir a forma de onda e os parâmetros da Portadora. Caso queira alterar os parâmetros, veja o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11. Pressione novamente o botão  para voltar à interface de Modulação.
- (4) Pressione **F5** para selecionar a fonte. Se for utilizar uma fonte externa 'External', use o conector **Ext Mod In** do painel traseiro do Gerador para entrar com o sinal e as configurações de AM estarão terminados. Se for utilizar uma fonte interna 'Internal', continue com os passos abaixo.
- (5) Pressione **F2** para selecionar o formato 'Mod Shape', pode-se escolher entre Senoide (Sine), Quadrada (Square) ou Rampa (Ramp).
- (6) Pressione **F3** para configurar a frequência AM 'AM Frequency'. A escala é de 2 mHz a 20 kHz (Apenas Fonte Interna).
- (7) Pressione **F4** para configurar a profundidade 'Mod Depth'. A faixa é de 0% a 100%.

Explicação do Termo

Frequência AM:

A frequência da forma de onda moduladora.

Profundidade de Modulação (Mod Depth):

É a faixa de amplitude da forma de onda moduladora. Na modulação 0%, a amplitude de saída é a metade do ajuste. Na modulação 100%, a amplitude de saída é a mesma do ajuste. Para uma fonte externa, a profundidade de AM é controlada pelo nível de tensão do sinal conectado ao conector **Ext Mod In** no painel traseiro. + 5V corresponde à profundidade definida atualmente (100%).

FM (Frequência Modulada)

A forma de onda modulada consiste em duas partes: A portadora e a onda modulada. A portadora só pode ser Senoidal. Em FM a frequência da Portadora varia instantaneamente com a tensão da Modulada. A interface da FM é mostrada na figura 5-13 a seguir.

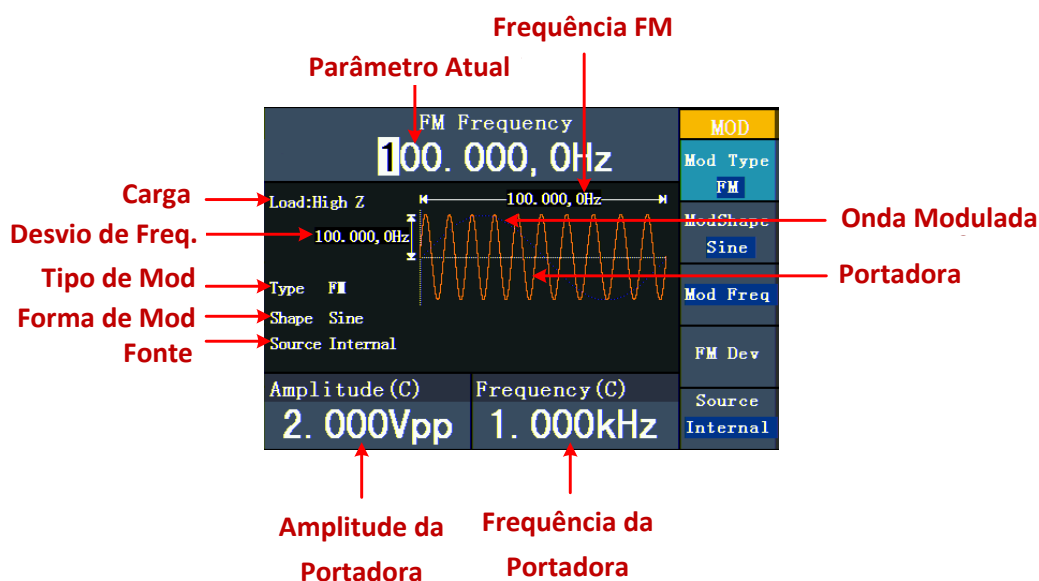




Figura 5-13: Interface de FM (Frequência Modulada)

Como Configurar os Parâmetros de FM

- (1) Pressione o botão **Mod**.
- (2) Pressione **F1** para mudar **Mod Type** para **FM**. Se a Portadora não for senoidal, o sistema irá alternar automaticamente para senoidal.
- (3) Pressione o botão  para exibir a forma de onda e os parâmetros da Portadora. Caso queira alterar os parâmetros, veja o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11. Pressione novamente o botão  para voltar à interface de Modulação.
- (4) Pressione **F5** para selecionar a fonte. Se for utilizar uma fonte externa 'External', use o conector **Ext Mod In** do painel traseiro do Gerador para entrar com o sinal e então pule para o passo (6). Se for utilizar uma fonte interna 'Internal', continue com os passos abaixo.
- (5) Pressione **F2** para selecionar o formato 'Mod Shape', pode-se escolher entre Senoide (Sine), Quadrada (Square) ou Rampa (Ramp).
- (6) Pressione **F3** para configurar a frequência de modulação 'Mod Frequency'. A escala é de 2 mHz a 20 kHz (Apenas fonte interna).
- (7) Pressione **F4** para configurar o Desvio de Frequência 'FM Deviation'. O Desvio deve ser menor que a frequência da Portadora.

Nota:

A Soma do Desvio com a Frequência da Portadora deve ser menor ou igual à soma do limite superior da frequência da portadora atual mais 1kHz.

Para uma Fonte Externa, o Desvio é controlado pelo nível de tensão do sinal aplicado ao conector **Ext Mod In** no painel traseiro. +5 V corresponde ao Desvio selecionado e -5 V ao negativo do Desvio selecionado.

PM (Modulação em Fase - Phase Modulation)

A forma de onda modulada consiste em duas partes: A portadora e a onda modulada. A portadora só pode ser Senoidal. Em PM a fase da Portadora varia instantaneamente com a tensão da Modulada. A interface da PM é mostrada na figura 5-14 a seguir.

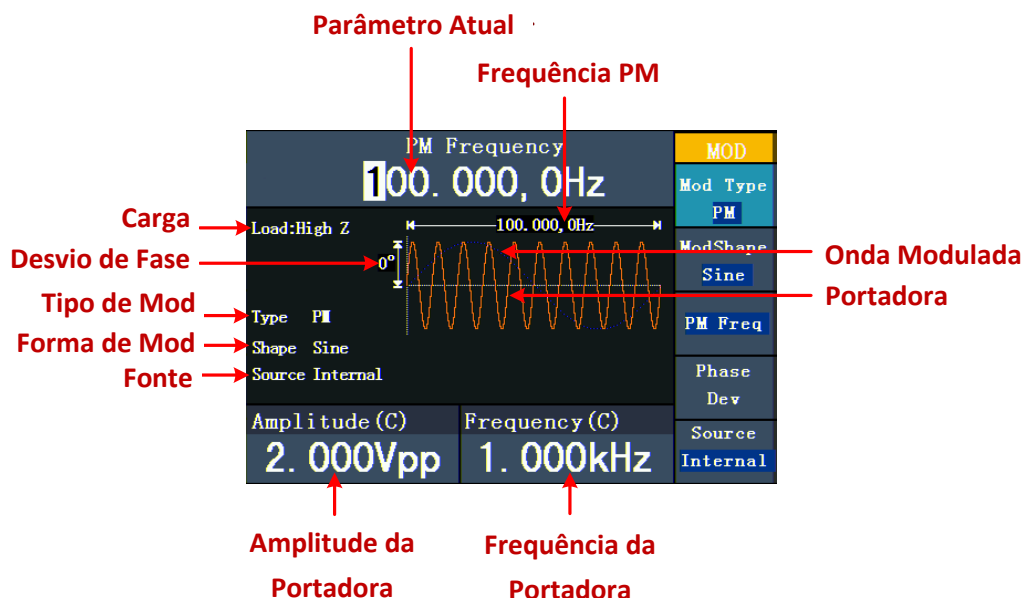




Figura 5-14: Interface de PM (Modulação em Fase)

Como Configurar os Parâmetros de PM

- (1) Pressione o botão **Mod**.
- (2) Pressione **F1** para mudar Mod Type para FM. Se a Portadora não for senoidal, o sistema irá alternar automaticamente para senoidal.
- (3) Pressione o botão  para exibir a forma de onda e os parâmetros da Portadora. Caso queira alterar os parâmetros, veja o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11. Pressione novamente o botão  para voltar à interface de Modulação.
- (4) Pressione **F5** para selecionar a fonte. Se for utilizar uma fonte externa 'External', use o conector **Ext Mod In** do painel traseiro do Gerador para entrar com o sinal e então pule para o passo (6). Se for utilizar uma fonte interna 'Internal', continue com os passos abaixo.
- (5) Pressione **F2** para selecionar o formato 'Mod Shape', pode-se escolher entre Senoide (Sine), Quadrada (Square) ou Rampa (Ramp).
- (6) Pressione **F3** para configurar a frequência da Modulação de Fase 'PM Frequency'. A escala é de 2 mHz a 20 kHz (Apenas fonte interna).
- (7) Pressione **F4** para configurar o Desvio de Fase 'Phase Deviation'. O Desvio de Fase entre a Modulada e a Portadora é de 0° a 180°.

FSK – Chaveamento por Frequência (Frequency Shift Keying)

FSK é um método de modulação, no qual frequência de saída alterna entre duas frequências predefinidas (Frequência da Portadora e Frequência de Lançamento). A frequência 'da troca de frequência' de saída entre a frequência da Portadora e a de Lançamento é chamada de **taxa FSK**. A frequência com a qual a frequência de saída alterna entre si é determinada pelo gerador de frequência interna ou pelo nível de tensão do sinal oferecido pelo conector **Ext Trig / Burst / Fsk In** no painel traseiro. A portadora só pode ser Senoidal. A interface FSK é exibida na figura 5-15 a seguir.

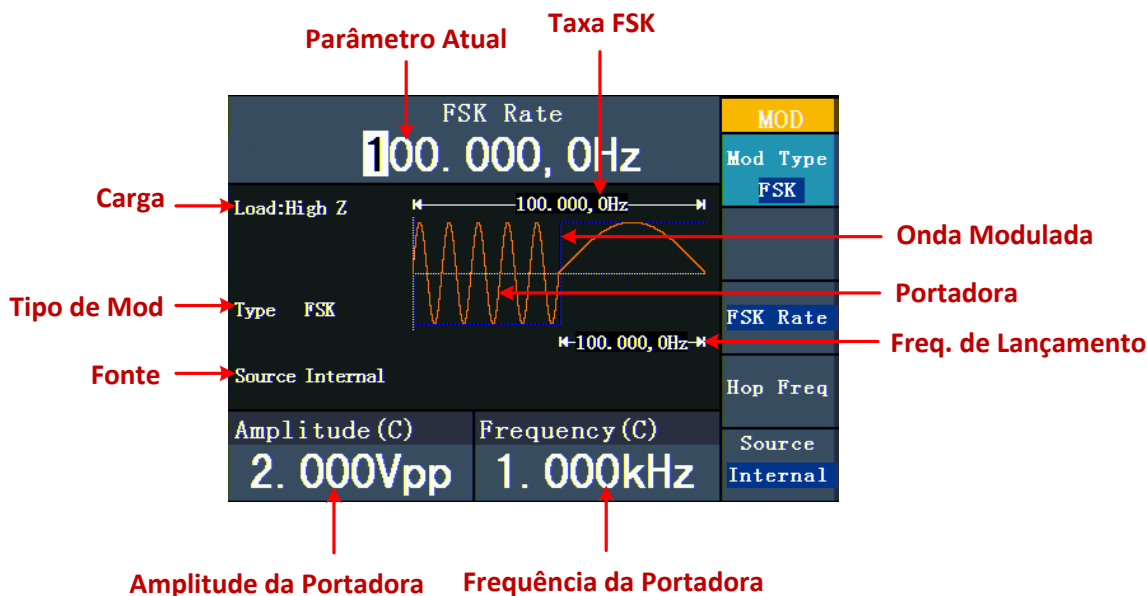




Figura 5-15: Interface de FSK

Como Configurar os Parâmetros de FSK

- (1) Pressione o botão **Mod**.
- (2) Pressione **F1** mudar de **Mod Type** para **FSK**. Se a Portadora não for Senoidal o sistema irá alternar automaticamente para Senoidal.
- (3) Pressione o botão  para exibir os parâmetros da Portadora. Caso queira alterar os parâmetros, veja o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11. Pressione novamente o botão  para voltar à interface de Modulação.
- (4) Pressione **F5** para selecionar a fonte. Se a fonte for externa 'External', use o conector **Ext Trig/Burst/Fsk In** do painel traseiro do Gerador para entrar com o sinal, então pule para o passo (6). Se a fonte for interna 'Internal', continue no passo (5) a seguir.
- (5) Pressione **F3** para configurar a Taxa FSK 'FSK Rate'. A escala é de 2 mHz a 100 kHz (Apenas fonte interna).
- (6) Pressione **F4** para configurar a Frequência de Lançamento 'Hop Frequency'. A escala é de 2 mHz a 25kHz.

Explicação do Termo

Taxa FSK (FSK Rate):

A frequência na qual a 'frequência de saída' muda entre a frequência da Portadora e a frequência de Lançamento (Hop) (somente Modulação interna).






Gerar Varredura (Sweep)

No modo de Varredura o Gerador 'caminha' da frequência de início até a frequência de parada numa taxa de varredura que você especificar. A varredura pode ser gerada nas formas de onda Senoide, Quadrada ou Rampa.



Figura 5-16: Interface do Modo de Varredura

Como Configurar os Parâmetros da Varredura

- (1) Quando o sinal de saída for de onda Senoide, Quadrada ou Rampa, pressione o botão **Sweep** para entrar no modo de Varredura.
- (2) Pressione os botões ,  ou  para escolher a forma de onda. Tomando Senoide como exemplo, pressione o botão  para exibir a forma de onda e os parâmetros. Caso queira mudar os parâmetros veja o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11. Pressione novamente o botão  para voltar à interface de Varredura.

- (3) Pressione **F1** para configurar o tempo de varredura 'Sweep Time', o intervalo de tempo que a varredura leva para alternar da frequência de início até a frequência de parada.
- (4) Pressione **F2** para selecionar o tipo de varredura. **Linear** significa varredura com espaçamento linear; **Log** significa varredura com espaçamento logarítmico.
- (5) Use **Start Freq** e **Stop Freq** ou **Center Freq** e **Freq Span** para configurar a escala de frequência (Frequência de Início, Frequência de Parada, Frequência Central e Intervalo de Frequência respectivamente). Pressione **F3** para selecionar **Sta_Freq** ou **Cen_Freq**, e entre com o valor desejado.
- (6) Pressione **F4** para selecionar **StopFreq** ou **FreqSpan**, e entre com o valor desejado.
- (7) Pressione **F5** para selecionar **NextPage**, pressione novamente para entrar na próxima página.
- (8) Pressione **F1** para selecionar a fonte. **Internal** significa fonte Interna. **External** significa que você deve usar o conector **Ext Trig/Burst/Fsk In** no painel traseiro para entrar com o sinal de uma fonte externa. **Manual** significa disparo manual; com a interface de Varredura aberta, pressione o **knob** para disparar uma Varredura.

Gerar Surto (Burst)

Pressione o botão **Burst** para gerar formas de onda versáteis em surto. Surto pode durar por algumas vezes no ciclo da forma de onda (N-Cycle Burst), Ou ser controlado por disparo de sinais externos (Gated Burst). Surto pode ser aplicado a onda Senoide, Quadrada, Rampa, Pulso e Arbitrária (não pode ser aplicado em Ruído).

Explicação do Termo

Burst (Surto):

Gera formas de onda com tempos de ciclo definidos. Geralmente é chamado de função BURST em todos os Geradores de Sinal.

N-Cycle Burst:

N-Cycle tem um número específico de ciclos da forma de onda, e cada surto é ativado por um evento de disparo.

Gated Burst:

Usa uma fonte externa para controlar quando o surto será ativado.

Configurar N-Cycle Burst

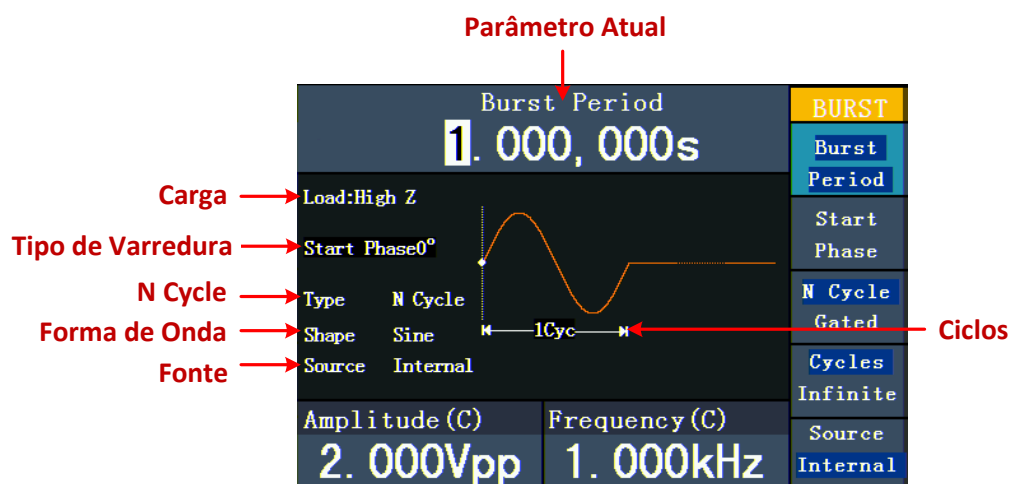









Figura 5-17: Interface de N-Cycle Burst

- (1) Quando o sinal de saída for Senoide, Quadrada, Rampa, Pulso ou Arbitrária pressione o botão **Burst**.
- (2) Pressione um dos botões , , ,  ou  para selecionar a forma de onda, pressione  para exibir a onda e os parâmetros. Caso queira alterar os parâmetros veja o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11. Pressione  novamente para voltar à interface do modo Burst.
- (3) Pressione **F3** para alternar para **N Cycle**.
- (4) Pressione **F1** para selecionar **Burst Period**, então ajuste para o valor desejado.
- (5) Pressione **F2** para selecionar **Start Phase** (se a forma de onda for Pulso, pule este passo), defina o Ponto de Início e o Ponto de Parada na forma de onda. A Fase varia de -360° a $+360^\circ$. Para uma onda Arbitrária, 0° é o primeiro ponto da Forma de Onda.
- (6) Pressione **F4** para selecionar **Cycles** ou **Infinite**. Ajuste o número de ciclos da Forma de Onda em um N-Cycle (de 1 a 50.000). Se você escolher **Infinite**, então será gerada uma forma de onda contínua que não parará até acontecer um evento de disparo (pressionar o **knob** no painel frontal).

Nota:

- Se necessário, o período de Surto aumentará para atender ao número específico de ciclos.
- Para um número infinito de ciclos de Surto (Infinite) é necessário disparo Manual ou Externo para ativar o Surto.

- (7) Pressione **F5** para selecionar a fonte. **Internal** significa usar fonte interna. **External** significa que você deve usar o conector **Ext Trig/Burst/Fsk In** no painel traseiro para

entrar com o sinal de uma fonte externa. **Manual** significa disparo manual; com a interface de N-Cycle aberta, pressione o **knob** para gerar o sinal de Surto.

Configurar Disparo Externo de Surto (Gated Burst)

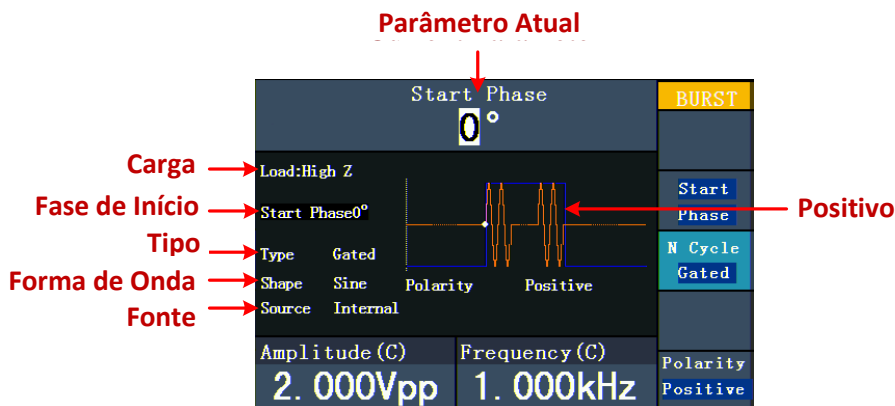









Figura 5-18: Interface de Gated Burst

- (1) Quando o sinal de saída for Senoide, Quadrada, Rampa, Pulso ou Arbitrária pressione o botão **Burst**.
- (2) Pressione um dos botões , , ,  ou  para selecionar a forma de onda. Tomando Senoide como exemplo pressione  para exibir a onda e os parâmetros. Caso queira alterar os parâmetros veja o item **Gerar Sinais Senoidais (Sine)** na página 11. Pressione  novamente para voltar a interface de Burst.
- (3) Pressione **F3** para alternar para **Gated**.
- (4) Pressione **F2** para selecionar a Fase de Início (Start Phase), defina o Ponto de Início e o Ponto de Parada na forma de Onda. A Fase varia de -360° a $+360^\circ$. Para uma onda Arbitrária, 0° é o primeiro ponto da Forma de Onda.
- (5) Pressione **F5** para alternar entre **Positive/Negative**. Configure a polaridade para o Disparo Externo.

Gerenciar Arquivo

Pressione o botão de função **Save** para entrar no sistema de arquivos. Você pode ver os arquivos de Forma de Onda, criar uma nova pasta, e executar operações de arquivo como Apagar, Renomear, Copiar e Colar.

Editar o Nome do Arquivo

No sistema de arquivos, o usuário pode editar o nome de um arquivo ou de uma pasta. Quando for necessário entrar com o nome, um teclado virtual aparecerá na tela como na figura a seguir.



Figura 5-19: Editar o Nome de Um Arquivo

- (1) Estando no sistema de arquivos, gire o **knob** ou use as teclas de direção para destacar o arquivo que deseja renomear.
- (2) Pressione **F5** para ir para a próxima página **NextPage** e selecione **Rename**.
- (3) Quando o teclado aparecer na tela, gire o **knob** ou use as teclas de direção **◀/▶** para mover o cursor no teclado. Pressione **F3** para alternar entre maiúsculas e minúsculas.
- (4) Pressione **F1** para aceitar o caractere selecionado. Pressione **F2** caso queira apagar o último caractere.
- (5) Pressione **F4** (**DONE**) para finalizar e salvar a edição. Pressione **F5** se quiser cancelar a operação.

Nota: O nome do arquivo só pode ter até 15 caracteres.

Configurar Funções Auxiliares (Utility)

Pressione o botão **Utility** para entrar no menu de funções auxiliares. Você pode alterar no Gerador como: Parâmetros da Tela, do Contador (Frequencímetro), Parâmetros de Saída e Configurações do Sistema. Para sair, pressione novamente o botão **Utility**.

Configurar Parâmetros da Tela

Ajuste de Brilho

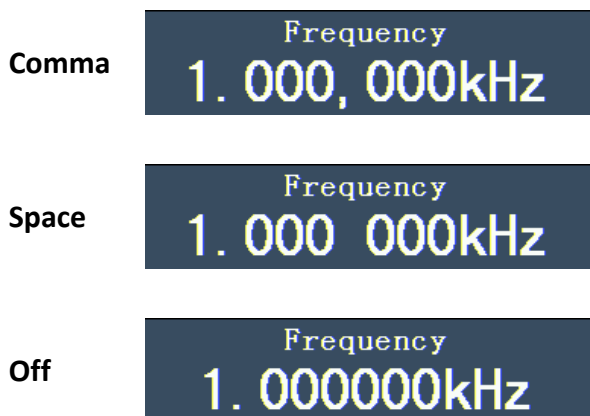
- (1) Pressione **Utility** e selecione **Disp Setup** e então selecione **Bright**.
- (2) Use **knob** e as teclas de direção **◀/▶** para ajustar o percentual de brilho ou use o teclado numérico para entrar com o valor e confirme o percentual pressionando **F4**. A escala de brilho é de 0% a 100%.

Configurar o Separador

O Usuário pode configurar o separador da exibição dos parâmetros.

- (1) Pressione **Utility** e selecione Disp Setup, pressione **F2** para selecionar Sepr.
- (2) Pressione novamente **F2** para alternar entre Comma, Space e Off.

Tomando o parâmetro Frequência como exemplo:



Configurar o Protetor de Tela

O protetor de tela iniciará automaticamente após o período de inatividade determinado pelo usuário (por inatividade entende-se sem pressionar nenhum botão ou girar o knob). Para voltar à tela basta pressionar qualquer botão.

- (1) Pressione **Utility** e selecione Disp Setup, pressione **F3** para selecionar Scrn Svr.
- (2) Pressione **F3** para alternar entre On/Off (Ligado/Desligado).
- (3) Ao selecionar On, você pode configurar o tempo de inatividade. Use o **knob** e as teclas de direção ◀/▶ para configurar ou use o teclado numérico para entrar com o valor e confirme o tempo pressionando **F4**. O tempo pode ser de 1 a 999 minutos.

Configurar o Contador (Frequencímetro)

O Gerador tem um Frequencímetro embutido e é capaz de medir frequências de 100 mHz a 200 MHz.

Siga os passos abaixo:

- (1) Pressione **Utility** e selecione Counter.
- (2) Conecte o sinal ao conector **[Ref Clk/Counter In]** no painel traseiro.
- (3) Pressione **F3** para selecionar Set, entre no menu de configuração de medição.
 - **Configurar o modo de Acoplamento:** Use **F1** para alternar Coupling entre AC/DC.
 - **Configurar Sensibilidade:** Use **F2** para alternar Sens entre Low/Middle/High. Para um sinal de baixa amplitude utilize sensibilidade Média 'Middle' ou Alta 'High'. Para sinais de baixa frequência com alta amplitude e borda de subida mais lenta, sensibilidade Baixa 'Low' é a melhor escolha.
 - **Ativar/Desativar Restrição de Alta Frequência:** Pressione **F3** para alternar HFR entre ON e OFF.

Esta Restrição é usada para filtrar sinais de alta frequência durante medições de baixa frequência e assim aumentar a exatidão da medição.

Ao medir sinais de frequência abaixo de 1kHz, você deve ativar esta restrição para filtrar possíveis ruídos de alta frequência.

Ao medir sinais de frequência **acima** de 1kHz você deve **desativar** esta restrição.

- **Configurar o Nível de Disparo (Trigger):** Pressione **F4** para selecionar TrigLev. Use o **knob** e as teclas de direção ◀/▶ para alterar o valor ou use o teclado numérico para entrar com o valor desejado. Confirme selecionando a unidade. O nível de disparo (Trigger) vai de -2,5 V a +2,5 V.
- Pressione **F5** para selecionar Back e voltar ao menu anterior e visualizar o resultado.

Após feitos todos estes ajustes, o frequencímetro irá fazer as medições de acordo com estas configurações. Se a leitura estiver instável, repita o passo acima até que a leitura se torne estável.

- (4) Pressione **F1** para alternar a medição entre **Frequência** e **Período**.
Pressione **F2** para alternar a medição entre Largura Positiva ou Ciclo de Atividade 'positive width' ou 'duty'.

Configurar Parâmetros de Saída

Configurar Carga de Saída

Por padrão o Gerador tem uma impedância de 50Ω no **Terminal Principal de Saída** no painel frontal. Se a carga real não corresponder à configuração, a exibição de amplitude e offset serão incorretas. Esta função é usada para combinar a tensão exibida com a carga esperada.

Passos para Configurar a Carga do Canal:

- (1) Pressione **Utility** e selecione Output Setup. Pressione **F1** para selecionar Alta Impedância 'HighZ' ou *Ω ("*" representa um valor - o padrão de fábrica é 50Ω).
- (2) Para alterar o valor da carga, após selecionar *Ω, use o **knob** e as teclas de direção ◀/▶ para alterar o valor ou use diretamente o teclado numérico para digitar e então confirme a unidade em **F3** ou **F4** (Ω ou kΩ) para finalizar. A carga pode variar de 1 Ω a 10 kΩ.

Nota:

Por padrão o Gerador tem uma impedância de 50Ω no **Terminal Principal de Saída** no painel frontal. Independente do valor configurado, se a carga real não corresponder à configuração, a tensão exibida não será igual à tensão real.

Configurações do Sistema

Idioma

Pressione **Utility** e selecione **System**, pressione **F1** para alternar entre os idiomas.

Configuração ao Ligar

- (1) Pressione **Utility** e selecione **System**, pressione **F2** para selecionar **Power On**.
- (2) Pressione **F2** para escolher entre **Default/Last**. **Default** significa que todas as configurações voltarão ao padrão quando o Gerador for ligado. **Last** significa que ao ligar serão mantidas as últimas configurações presentes no momento em que o Gerador foi desligado.

Voltar às Configurações de Fábrica

Pressione **Utility** e selecione **System**, pressione **F3** para selecionar **Set to Default**, pressione **F1** para confirmar. Todas as configurações voltarão aos ajustes iniciais de fábrica, que são de acordo com as tabelas a seguir:

Saída	Padrão de Fábrica
Função	Onda Senoidal
Frequência	1 kHz
Amplitude/Offset	1 V _{p-p} / 0 Vdc

Formas de Onda	Padrão de Fábrica
Frequência	1 kHz
Amplitude	1 V _{p-p}
Offset	0 Vdc
Ciclo de Atividade da onda Quadrada	50%
Simetria da onda tipo Rampa	50%
Largura de Pulso da onda tipo Pulso	200 us
Ciclo de Atividade da onda tipo Pulso	20%

Modulação	Padrão de Fábrica
Portadora	1 kHz Senoidal
Moduladora	100 Hz Senoidal
Profundidade AM	100%

5. Operação do Painel Frontal

Desvio FM	100 Hz
Desvio de Fase PM	0°
Frequência de Lançamento FSK	100 Hz
Frequência FSK	100 Hz
Fonte	Interna

Varredura	Padrão de Fábrica
Frequência de Início/Parada	100 Hz/1 kHz
Tempo	1 seg
Modo	Linear

Surto	Padrão de Fábrica
Frequência	1 kHz
Contador	1 Ciclo
Período	1 seg
Fase	0°

Outros	Padrão de Fábrica
Brilho da Tela	95%
Separador	Comma
Tempo de Protetor de Tela (inatividade)	100 minutos
Carga	Alta (High Z)
Fonte de Clock	Interna
Controle de Saída do Canal	Desligado

Configurar o Bip (Aviso Sonoro)

- (1) Pressione **Utility** e selecione **System**, entre na segunda página do menu **NextPage**.
- (2) Pressione **F1** para selecionar **Beep**.
- (3) Pressione **F1** alternar entre **On/Off**. **On** ativa os sons de aviso do sistema. **Off** desativa os sons de aviso do sistema.

Visualizar Informações do Sistema

- (1) Pressione **Utility** e selecione **System**, entre na segunda página do menu **NextPage**.
- (2) Pressione **F2** para selecionar **Sys info**. Será exibida a versão do Firmware e o número de série do aparelho.

Selecionar a Fonte de Clock (Relógio)

O Gerador provê uma fonte interna de Clock e também aceita uma fonte externa através do conector [**Ref Clk/Counter In**] no painel traseiro.

Nota:

A amplitude do sinal de entrada no conector [**Ref Clk/Counter In**] deve ser acima de 1 V.

- (1) Pressione **Utility** e selecione **System**, entre na segunda página do menu **NextPage**.
- (2) Pressione **F3** para selecionar **CLK Sre**.
- (3) Pressione **F3** novamente para alternar entre **Internal/External**.

Nota:

O sistema não aceitará a seleção de fonte externa se não detectar um sinal válido.

Configurar o Sincronismo de Saída

O Gerador fornece um sinal de sincronismo de saída através do terminal **Sync** no painel frontal. Todas as Funções Padrão (exceto DC e Ruído) têm um sinal de sincronismo correspondente.

Pressione o botão **Trigger** para ativar ou desativar o sinal de sincronismo no terminal **Sync**. Quando estiver desativado, a tensão de saída no terminal **Sync** será de Nível Baixo (Low Level).

Nota:

Quando a amplitude for relativamente baixa, desabilitar o sinal de Sincronismo pode reduzir a distorção na saída.

Instruções do Sinal de Sincronismo em Certas Situações:

- No modo inverso, a forma de onda que corresponde ao sinal de Sincronismo não é inversa.
- Para ondas Senoide, Quadrada, Rampa e Pulso o sinal de sincronismo é de onda quadrada com 50% de Ciclo de Atividade. Quando a saída for positiva o sinal de sincronismo será TTL de nível alto comparado à tensão de 0V ou Offset em DC; quando

a saída for negativa o sinal de sincronismo será TTL de nível baixo comparado à tensão de 0V ou Offset em DC.

- Para ondas Arbitrárias o sinal de sincronismo é de onda quadrada com 50% de Ciclo de Atividade. No momento em que o primeiro ponto de saída da forma de onda é gerado, a tensão do sinal de sincronismo é TTL de nível alto.
- Para Modulação interna AM, FM e PM, a referência do sinal de sincronismo será a Moduladora e não a Portadora. O sinal de sincronismo é de onda quadrada com 50% de Ciclo de Atividade. Na primeira metade do período de modulação, o sinal de sincronismo é TTL de Nível Alto. Para Modulação externa, a referência do sinal de sincronismo será a Portadora e não a Moduladora. O sinal de sincronismo também é de onda quadrada com 50% de Ciclo de Atividade.
- Para FSK a referência do sinal de sincronismo é a frequência de Lançamento (Hop) e o sinal de sincronismo é de onda quadrada com 50% de Ciclo de Atividade. Para a frequência de lançamento, no ponto de lançamento, o sinal de sincronismo é TTL de Nível Alto.
- Para uma Varredura que desabilita a função Mark, o sinal de sincronismo é de onda quadrada com 50% de Ciclo de Atividade. Quando a varredura inicia o sinal de sincronismo é TTL de Nível Alto e se torna Nível Baixo no centro da varredura. A Frequência de sincronismo é igual ao tempo de varredura especificado. Para uma Varredura que habilita a função Mark, o sinal de sincronismo é TTL de Nível Alto no início da varredura e se torna Nível Baixo na frequência configurada para Mark.
- Para Surto, quando o surto inicia, o sinal de sincronismo é de Nível Alto. No ponto específico quando o número de Ciclos acaba, o sinal de sincronismo se torna Nível Baixo (Se a forma de onda tiver uma fase de partida relativa, não poderá ser de zero interseções). Para surto infinito, o sinal de sincronismo será o mesmo do sinal contínuo.
- Para Surto de Disparo Externo, o sinal de sincronismo segue o sinal externo. Mas note que esse sinal não se tornará de Nível Baixo até o fim do último período. (Se a forma de onda tiver uma fase de partida relativa, não poderá ser de zero interseções).

Usar o Sistema de Ajuda Embutido (Help)

- (1) Pressione o botão **Help** e o índice da Ajuda será exibido na tela.
- (2) Pressione **F1** ou **F2** para selecionar o tópico, ou gire o **knob** para escolher.
- (3) Pressione **F3** para ver os detalhes sobre o tópico; pressione **F5** para voltar ao índice.
- (4) Para sair do sistema de Ajuda, pressione **Help** novamente ou simplesmente execute outra operação.

6. Comunicação com Computador

O Gerador suporta comunicação com um Computador através da porta USB. Você pode usar o software Ultrawave para definir os parâmetros e controlar a saída.

A comunicação é feita por comandos **SCPI** através da porta USB.

Siga os passos abaixo para conectar com o Computador. Instale o software Ultrawave fornecido com o Gerador (em CD) ou baixe o arquivo diretamente do site da ICEL Manaus através do link: www.ice-manau.com.br/download

- (1) **Conexão:** Com o Gerador desligado, conecte o cabo **USB** (tipo B) ao conector do painel traseiro do Gerador e à entrada USB do Computador. (Para evitar incompatibilidade, use sempre o cabo fornecido com o Gerador).
- (2) **Instale o *driver*:** Quando o Gerador for ligado aparecerá uma caixa de diálogo na tela do computador e o guiará na instalação. O *driver* está na pasta "USBDRV" no mesmo diretório que o programa Ultrawave estiver instalado, como por exemplo: "C:\Program Files\usuário\ultrawave\USBDRV".
- (3) **Configuração da Porta do Software:** Execute o software Ultrawave: Clique em "Communications" na barra de menus, selecione "Ports-Settings" e na caixa de diálogo selecione "USB" na opção "Connect using". Após a conexão ter sido bem sucedida, o ícone de informação sobre a conexão se tornará verde na parte inferior direita do software.

Para detalhes sobre o protocolo de comunicação SCPI pesquise sobre *AG Series Waveform Generator SCPI Protocol*.

Para ler sobre a operação do Software, pressione F1 no próprio software e acessar a documentação do sistema de ajuda (Help).

7. SCPI

O Gerador suporta comunicação com um Computador através da porta USB usando protocolo de comandos SCPI. Para detalhes sobre o protocolo de comunicação SCPI pesquise sobre *AG Series Waveform Generator SCPI Protocol*.

8. Resolução de Problemas

1. O instrumento está conectado à energia, mas não liga.

- Verifique se o cabo de força está conectado corretamente.
- Verifique se a chave seletora de tensão está posicionada para a tensão correta de acordo com a rede elétrica.
- Verifique se o fusível (no soquete abaixo do conector do cabo de força) está de acordo com a especificação e se está em boas condições. (O suporte de fusível pode ser removido com uma pequena chave de fenda).
- Religue o instrumento após os passos acima.
- Se o problema persistir entre em contato com uma assistência técnica autorizada pela ICEL Manaus.

2. O valor medido da Amplitude do sinal de saída não está de acordo com o exibido na tela:

Certifique-se que a carga configurada no Gerador é igual à carga real. Veja o item *Configurar Carga de Saída* na página 35.

Se você se deparar com outros problemas, experimente reinicializar o instrumento ou voltar o Gerador às configurações de fábrica (veja no item *Voltar às Configurações de Fábrica* na página 36). Se o problema persistir, entre em contato com uma assistência técnica autorizada pela ICEL Manaus.

9. Especificações Técnicas

Todas estas especificações se aplicam ao Gerador a menos que exista alguma observação explicativa. As especificações são válidas após 30 minutos de funcionamento do instrumento e na temperatura ambiente especificada.

Todas estas especificações são garantidas exceto quando marcadas como "tipicamente".

Formas de Onda	
Formas de Onda Padrão	Senoide, Quadrada, Rampa, Pulso, Ruído.
Formas de Ondas Arbitrárias	Subida Exponencial, Descida Exponencial, Sin(x)/x, Escadaria, etc. 45 Formas Embutidas, Definidas pelo Usuário.

Características de Frequência		
Taxa máxima de Amostragem 125 MSa/s; Resolução de Frequência de 1 µHz		
Senoide	GV-2005	1 µHz—5 MHz
	GV-2010	1 µHz—10 MHz
Quadrada	1 µHz—5 MHz	
Rampa	1 µHz—1MHz	
Pulso	1 µHz—5 MHz	
Ruído Branco	Faixa de 5 MHz (–3 dB) (tipicamente)	
Arbitrárias	1 µHz—5 MHz	

Características de Amplitude		
Amplitude de Saída	Carga Alta	1 mVPP - 25 VPP
	50 Ω	1 mVPP – 12.5 VPP
Exatidão de Amplitude	1 mVPP ou 14 bits	
Escala de Offset em DC (AC+DC)	±6.25 V (50 Ω)	
	±12.5 V (Carga Alta)	
Exatidão de Offset em DC	1 mV	

9. Especificações Técnicas

Impedância de Saída	50 Ω (tipicamente)
---------------------	---------------------------

Características de Forma de Onda

Senoide

Flat (quando a Amplitude é de 1,0 V_{p-p} (+4 dBm), relativa a 1 kHz)	1 μ Hz a 5 MHz : 0,2 dB
Distorção Harmônica (quando a Amplitude é de 1,0 V_{p-p})	< -40 dBc
Distorção Harmônica Total (quando a Amplitude é de 1,0 V_{p-p})	10 Hz a 20 kHz : < 0,2 %
Ruído de Fase	-110 dBc/Hz a 1 MHz de frequência, offset em 10 kHz, 1 V_{p-p} , tipicamente.
Ruído Residual de Clock	-57 dBm (tipicamente)

Quadrada

Tempo de Subida/Descida	< 25 ns (10% - 90%) (tipicamente, 1 kHz, 1 V_{p-p})
Jitter (rms)	< 1 ns
Assimetria (abaixo de 50% de Ciclo de Atividade)	1% do período + 5 ns
Overshoot (pós disparo)	< 5%
Ciclo de Atividade	50% (fixo acima de 1MHz)

Rampa

Linearidade	< 0,1% do pico de saída (tipicamente, 1 kHz, 1 V_{p-p} , Simetria 50%)
Simetria	0% a 100%

Pulso

Largura de Pulso	100 ns a 1000 ks
Exatidão	10 ns
Tempo de Borda de Subida/Descida	< 25 ns
Overshoot (pós disparo)	< 5%

9. Especificações Técnicas

Jitter	< 1 ns
Arbitrárias	
Largura da Forma de Onda	2 – 8k pontos
Taxa de Amostragem	125 MSa/s
Exatidão da Amplitude	14 bits
Tempo Mínimo de Subida/Descida	35 ns (tipicamente)
Jitter (RMS)	6 ns + 30 ppm

Formas de Ondas Moduladas

AM

Portadora	Senoide
Fonte	Interna/ Externa
Formas de Ondas Moduladas Internas	Senoide, Quadrada, Rampa, Ruído Branco, Arbitrária
Frequência Interna de AM	2 mHz - 20 kHz
Profundidade	0,0% - 100,0%

FM

Portadora	Senoide
Fonte	Interna/ Externa
Formas de Ondas Moduladas Internas	Senoide, Quadrada, Rampa, Ruído Branco, Arbitrária
Frequência Interna de FM	2 mHz - 20 kHz
Desvio de Frequência	2 mHz - 1 kHz

PM

Portadora	Senoide
Fonte	Interna/ Externa
Formas de Ondas Moduladas Internas	Senoide, Quadrada, Rampa, Ruído Branco, Arbitrária

9. Especificações Técnicas

Frequência Interna de PM	2 mHz - 20 kHz
Desvio de Fase	0° - 180°

FSK

Portadora	Senoide
Fonte	Interna/ Externa
Formas de Ondas Moduladas Internas	Quadrada com 50% de Ciclo de Atividade
Taxa de FSK	2 mHz - 100 kHz

Varredura

Tipo	Linear, Logarítmica
Formas de Onda	Senoide, Quadrada e Rampa
Direção	Para Cima / Para Baixo (Up / Down)
Tempo de Varredura	1 ms a 500 s \pm 0,1%
Fonte	Fonte, Externa ou Manual

Surto (Burst)

Formas de Onda	Senoide, Quadrada, Rampa, Pulso, Arbitrária
Tipo	Contagem (1 a 50.000 períodos), infinita, Disparo Externo (Gated)
Fase de Início	-360° a +360°
Período Interno	(10 ms - 500 s) \pm 1%
Fonte Externa	Disparo Externo
Fontes de Disparo	Fonte, Externa ou Manual

Frequencímetro (Contador)

Função	Frequência, Período, Largura de Pulso Positivo, Ciclo de Atividade
Escala de Frequência	Um Canal: 100 mHz - 200 MHz
Resolução de Frequência	6 dígitos

9. Especificações Técnicas

Escala de Tensão e Sensibilidade (sinais não modulados)		
Acoplamento DC	Escala de offset em DC	$\pm 1,5$ VDC
	100 mHz - 100 MHz	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p} (AC+DC)
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 3 V _{p-p} (AC+DC)
Acoplamento AC	1 Hz - 100 MHz	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p}
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 4 V _{p-p}
Medição de Largura de Pulso e Ciclo de Atividade	1 Hz - 10 MHz (100 m V _{p-p} - 10 V _{p-p})	
Configuração de Entrada	Impedância de Entrada	1 M Ω
	Modo de Acoplamento	AC, DC
	Restrição de Alta Frequência	(HFR) Restringe Ruídos de Alta Frequência: Ligado/Desligado
	Sensibilidade	Baixa, Média, Alta
Escala de nível de Disparo	± 2 V	

Entrada/Saída

Painel Traseiro

Interfaces	Conector USB (tipo B)
------------	-----------------------

Entrada de modulação externa (Ext Mod In)

Escala de Frequência de Entrada	DC a 20 kHz
Escala de Tensão de Entrada	± 1 Vpk
Impedância de Entrada	10 k Ω (tipicamente)

Entrada de Disparo Externo

Nível	Compatível com TTL
Polaridade (Slope)	Ascendente ou Descendente (Selecionável)
Largura de Pulso	>100 ns

Entrada de Referência externa de Clock

9. Especificações Técnicas

Impedância	1 kΩ, Acoplamento AC
Variação requerida de Tensão de Entrada	100 mV _{p-p} a 5 V _{p-p}
Faixa de Travamento	10 MHz ± 35 kHz

Entrada do Frequencímetro (compartilha a entrada de Referência de Clock)

Acoplamento DC	Escala de Off em DC	±1,5 VDC
	100 mHz - 100 MHz	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p} (AC+DC)
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 3 V _{p-p} (AC+DC)
Acoplamento AC	1 Hz - 100 MHz	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p}
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 4 V _{p-p}

Tela

Tipo de Tela	LCD (Liquid Crystal Display) colorido de 4 polegadas
Resolução da Tela	480 (Horizontal) × 320 (Vertical) Pixels
Cores da Tela	65536 cores, 16 bits, tela TFT

Energia

Alimentação	220 - 240 VAC, 100 - 120 VAC, 50/60 Hz, CAT II
Consumo	Menor que 18 W
Fusível	250 V, F2AL

Ambiente

Temperatura	Temperatura de Trabalho: 0°C a 40°C
	Temperatura de Armazenamento: -20°C a +60°C
Umidade Relativa	≤ 90%
Altitude	Operação: 3.000 m
	Armazenamento e transporte: 15.000 m
Método de Resfriamento	Natural

Especificações Mecânicas

Dimensões	235 mm × 110 mm × 295 mm (L*A*P)
Peso	3 kg

Intervalo de Calibração:

É recomendado que o instrumento seja calibrado a cada um ano.

10. Apêndice

Apêndice A: Conteúdo da Embalagem

- Um cabo de Força
- Um cabo USB
- Um CD de Software (PC link application software)
- Um Guia Rápido
- Um cabo BNC/Q9

Apêndice B: Cuidados Gerais e Limpeza

Cuidados Gerais

Não guarde nem opere o instrumento em lugares nos quais a tela fique exposta diretamente à luz solar por muito tempo.

Cuidado: Para evitar danos ao instrumento não o exponha a nenhum tipo de spray, líquidos, solventes ou poeira.

Limpeza

Verifique o instrumento sempre que as condições de operação exigirem.

Para limpar externamente o gabinete do instrumento, siga os passos abaixo:

1. Remova a poeira com um pano macio. Ao limpar a tela, tome bastante cuidado para não arranhar a proteção do LCD.
2. Retire o cabo de força antes de limpar o instrumento. Limpe o gabinete com um pano macio levemente umedecido em água (não molhe e não use borrifadores). Se for usar detergente, use de pH neutro. Para evitar danos ao gabinete, não use nenhum tipo de corrosivo ou reagente químico.



Atenção: Antes de religar o instrumento, certifique-se de que a umidade gerada durante a limpeza já tenha se secado completamente. Evitando risco de choque ou arcs voltaicos.



www.icel-manaus.com.br

junho de 2017