



Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Tecnologia - FT



LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA

TUTORIAL

GERADOR DE SINAIS

Manaus
Dezembro/22



Histórico de Revisões

Data	Versão	Descrição	Autor
01/12/2022	1.0	Tutorial de Configuração e Exemplos práticos.	Hitalo Perseu de Oliveira Rosas

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	4
	<i>DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL - KEYSIGHT 33500B SERIES</i>	4
	<i>CONEXÃO DO CABO DO GERADOR DE SINAIS</i>	5
3.	CONFIGURAÇÕES DO EQUIPAMENTO	6
	<i>CONFIGURAÇÃO DA FREQUÊNCIA</i>	6
	<i>CONFIGURAÇÃO DA AMPLITUDE</i>	6
	<i>CONFIGURAÇÃO DA TENSÃO DC DE OFFSET</i>	7
	<i>CONFIGURAÇÃO DE VALORES DE NÍVEL ALTO (HIGH LEVEL) E NÍVEL BAIXO (LOW LEVEL)</i>	8
	<i>CONFIGURAÇÃO DE OUTPUT PARA TENSÃO DC</i>	9
	<i>CONFIGURAÇÃO DO DUTY CYCLE DA FORMA DE ONDA QUADRADA</i>	10
	<i>CONFIGURAÇÃO DA FORMA DE ONDA PULSANTE</i>	11
4.	EXEMPLOS PRÁTICOS	12

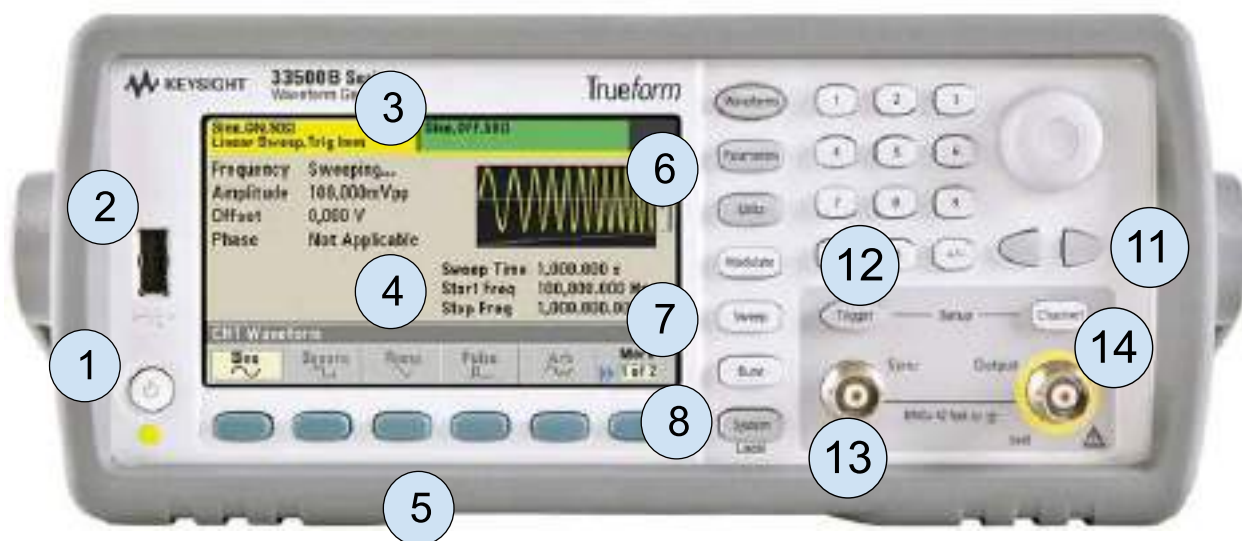
1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem a finalidade de orientar no entendimento, instalação, configuração e testes nos Geradores de Sinais do Modelo 33500b Series da Agilent e o Modelo 33500b da Keysight dos Laboratórios de Eletrônica da Faculdade de Tecnologia da UFAM, sendo que ambos os geradores de sinais possuem a mesma configuração de Layout para melhor disponibilizar os comandos de configuração para as saídas dos sinais setados.

2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

Neste tópico é descrito o funcionamento e a instalação dos geradores de sinais. É importante observar as características de cada equipamento para evitar danificá-los quando for ligado.

DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL - KEYSIGHT 33500B SERIES



1. **CHAVE LIGA/ DESLIGA.**

2. **PORTA USB.**

3. **GUIA DO CANAL:** Informações resumidas do canal utilizado;

4. **ÁREA DO DISPLAY:** Exibição das informações dos parâmetros e formas de onda configuradas;

5. **TECLAS DE FUNÇÕES:** Para seleção do menu de operação;

6. **BOTÃO WAVEFORMS/PARAMETERS/UNITS:** Seleção das formas de onda,

dos parâmetros de frequência, amplitude, offset, fase e das unidades dos parâmetros.

7. **BOTÃO MODULATE/SWEEP/BURST.**

8. **BOTÃO SYSTEM.**

9. **TECLADO NUMÉRICO.**

10. **BOTÃO ROTATIVO.**

11. **BOTÃO CURSOR (setas).**

12. **BOTÃO TRIGGER MANUAL (Somente para o Sweep e Burst).**

13. **CONECTOR SYNC.**

14. **CONECTOR CANAL DE SAÍDA (CHANNEL).**

CONEXÃO DO CABO DO GERADOR DE SINAIS

Nesse equipamento é utilizado o cabo BNC (Baioneta Neill-Concelman) com 2 conectores Jacaré para uma conexão ágil e com isolamento. Atentar com a conexão BNC que fixa de modo seguro no equipamento, sendo que nesse tipo de conector consiste um modo único de encaixe dos conectores SYNC e CANAL DE SAÍDA (CHANNEL) do gerador de sinal. Esse cabo tem impedância de $50 \pm 2.5 \text{ Ohm}$ / 115 pF , isolamento de $10000 \text{ k Ohm} \cdot \text{km}$, tensão máxima de entrada de 500 V PCK e corrente máxima de 2.5 A .

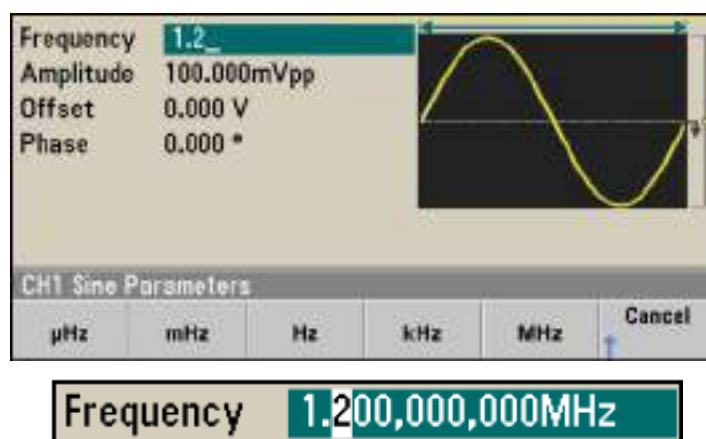


3. CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO

CONFIGURAÇÃO DA FREQUÊNCIA

1º Passo: No painel frontal, pressione o botão **Parameters**, em seguida selecione a tecla de funções relacionado ao **Frequency**.

2º Passo: Utilize o teclado numérico para definir o valor da frequência e as teclas de função para definir a escala, no exemplo abaixo, definimos em 1.2 Mhz.

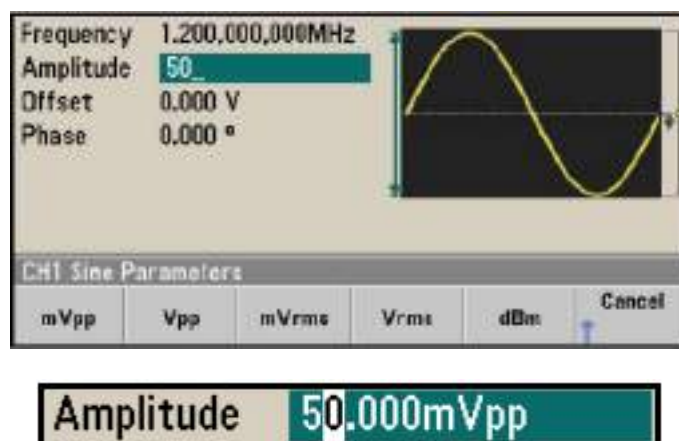


Observação: Para que as configurações realizadas sejam exibidas na saída do cabo BNC, pressione o botão **Channel**, em seguida o botão do item **Output**, até que a opção **On** esteja selecionada..

CONFIGURAÇÃO DA AMPLITUDE

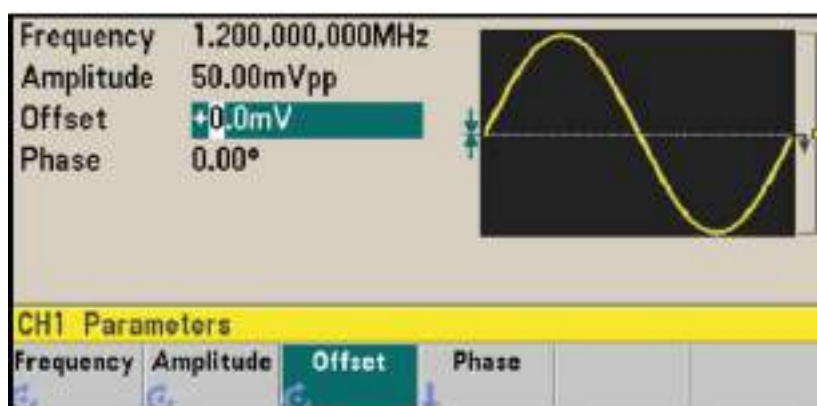
1º Passo: No painel frontal, pressione o botão **Parameters**, em seguida selecione a tecla de funções relacionado à **Amplitude**.

2º Passo: Utilize o teclado numérico para definir o valor da amplitude e as teclas de função para definir a escala, no exemplo abaixo, definimos em 50 mVpp.

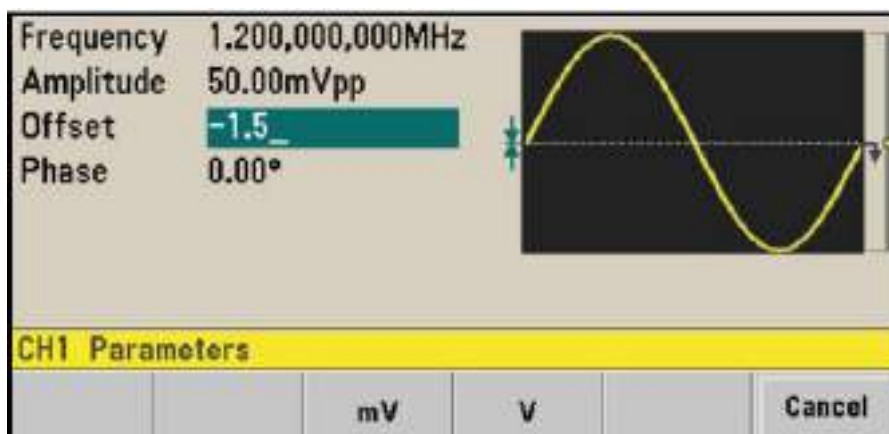


CONFIGURAÇÃO DA TENSÃO DC DE OFFSET

1º Passo: No painel frontal, pressione o botão **Parameters**, em seguida selecione a tecla de funções relacionado à **Offset**.

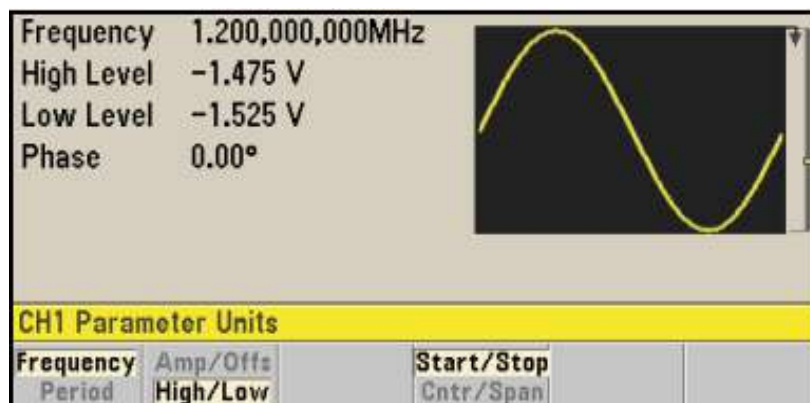


2º Passo: Utilize o teclado numérico para definir o valor do offset e as teclas de função para definir a escala, no exemplo abaixo, definimos em -1.5V.

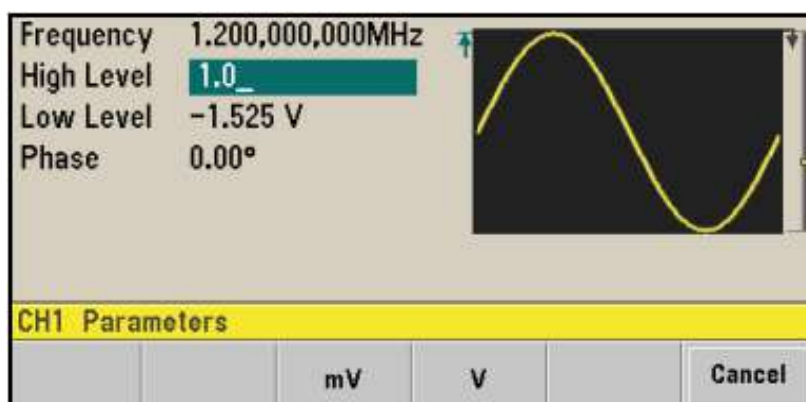


CONFIGURAÇÃO DE VALORES DE NÍVEL ALTO (HIGH LEVEL) E NÍVEL BAIXO (LOW LEVEL).

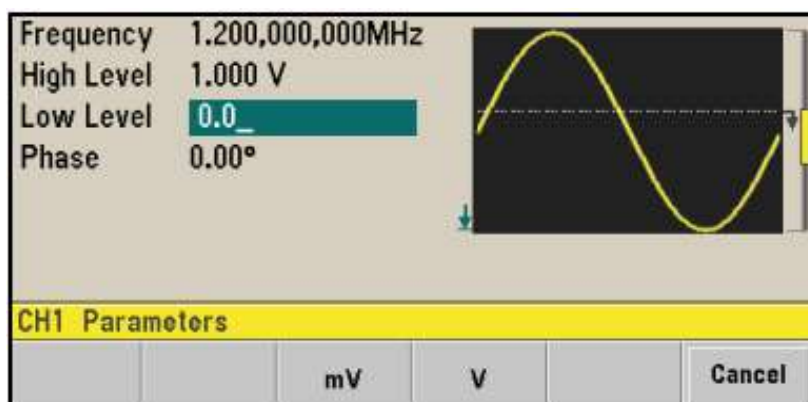
1º Passo: No painel frontal, pressione o botão **Units**, em seguida selecione a tecla de funções **Amp/Offs** até que a opção **High/Low** seja selecionada.



2º Passo: Para alterar o valor de Nível Alto, pressione o botão **Parameters**, em seguida, selecione a opção **High Level**. Utilize o teclado numérico para definir o valor desejado e as teclas de função para definir a escala (mV ou V), configurando com o valor final de 1.0 V.



3º Passo: Para alterar o valor de Nível Baixo, pressione o botão **Parameters**, em seguida, selecione a opção **Low Level**. Utilize o teclado numérico para definir o valor desejado e as teclas de função para definir a escala (mV ou V), configurando com o valor final de 0.0 V.

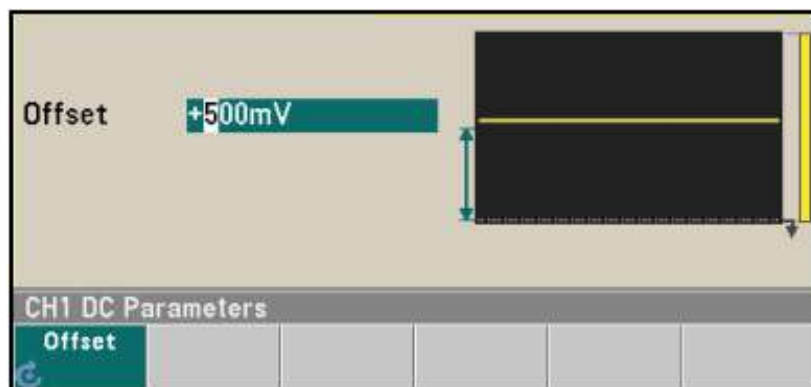


Observação: Essas configurações de (High - Level = 1.0 V e Low - Level = 0.0 V) são equivalentes para uma amplitude de 1.0 Vpp and e offset de 500 mV.

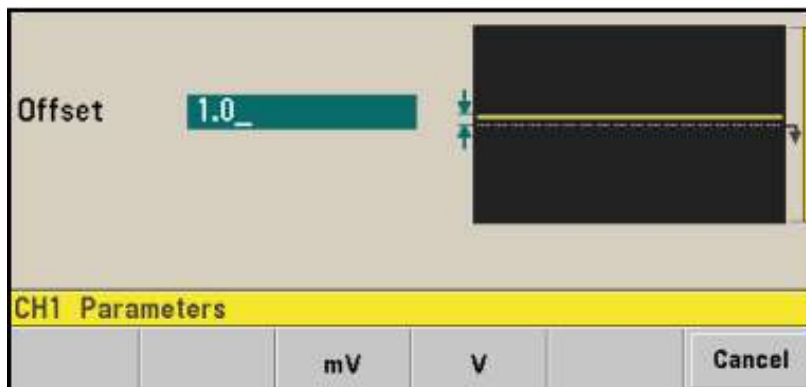
CONFIGURAÇÃO DE OUTPUT PARA TENSÃO DC.

Para especificar uma Tensão DC constante na saída OUTPUT:

1º Passo: No painel frontal, pressione o botão **Waveforms**, em seguida, selecione a tecla de funções **More** e posteriormente a opção **DC** seja selecionada. Com isso, o **offset** será selecionado para alteração.



2º Passo: Utilize o teclado numérico para definir o valor desejado e as teclas de função para definir a escala (mV ou V), configurando com o valor final de 1.0 V.

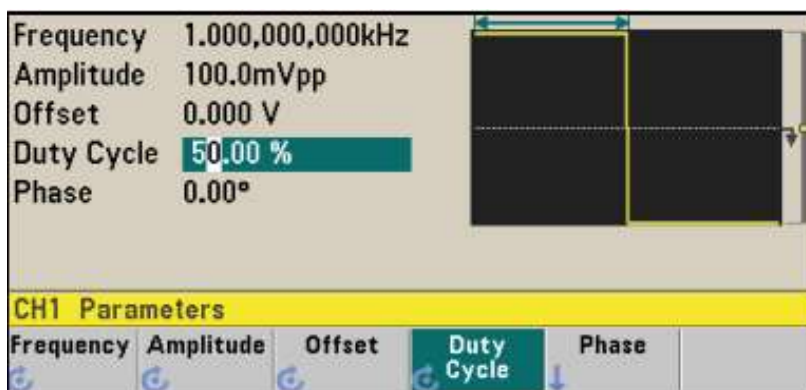


Poderá configurar a Tensão DC de -5 V até +5 V para 50 Ω , ou de -10 V até +10 V para carregar alta impedância.

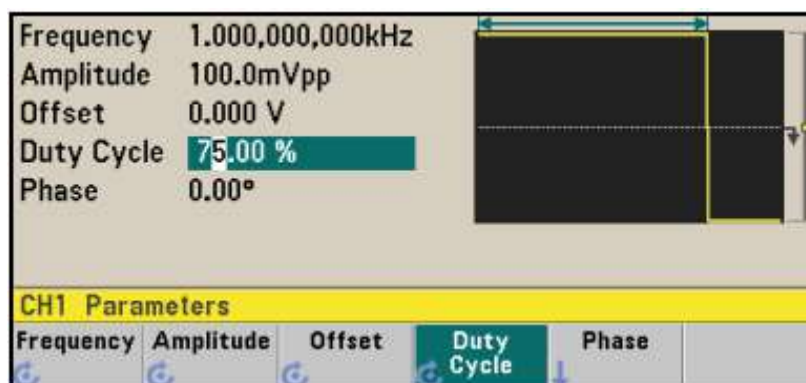
CONFIGURAÇÃO DO DUTY CYCLE DA FORMA DE ONDA QUADRADA.

Para especificar uma Tensão DC constante na saída OUTPUT:

1º Passo: No painel frontal, pressione o botão **Waveforms**, em seguida, selecione a tecla de funções **Square** e posteriormente a opção **Duty Cycle**. O duty cycle representa a quantidade de tempo por ciclo que a onda quadrada está em um nível alto.



2º Passo: Utilize o teclado numérico para definir o valor desejado e a tecla de função para definir o **Percent**, configurando com o valor final de 75%. O gerador de sinais ajusta o duty cycle imediatamente e emite uma onda quadrada com o valor especificado (se a saída, Channel, estiver habilitada).

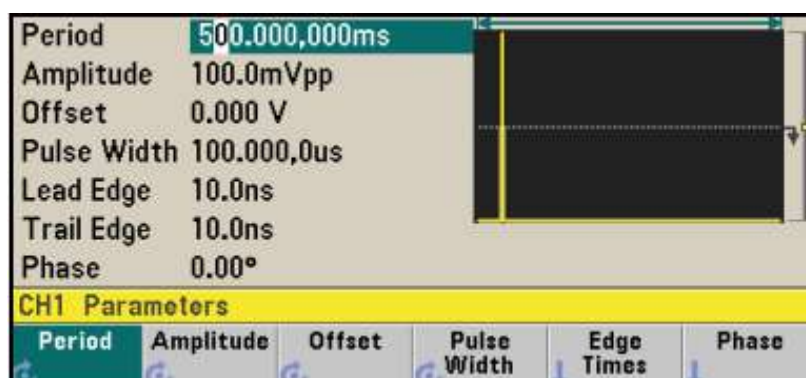


CONFIGURAÇÃO DA FORMA DE ONDA PULSANTE.

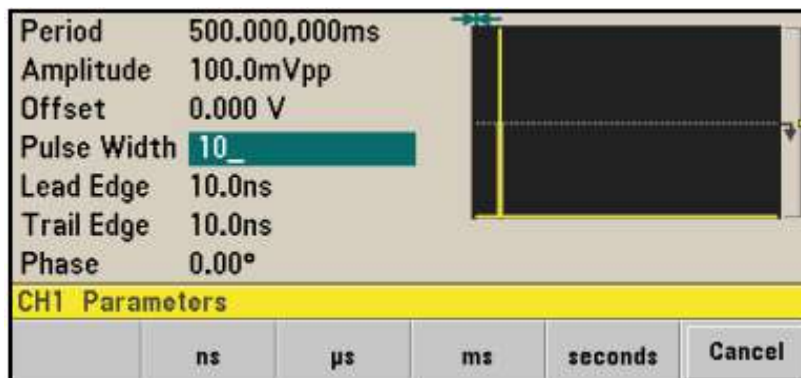
Você pode configurar o gerador de forma de onda para gerar uma forma de onda pulsante com largura de pulso e tempo de borda variáveis. As etapas a seguir mostram como configurar uma forma de onda de pulso periódico de 500 ms com uma largura de pulso de 10 ms e tempos de borda de 50 ns.

1º Passo: No painel frontal, pressione o botão **Waveforms**, em seguida, selecione a tecla de funções **Pulse**.

2º Passo: Para setar o período, pressione o botão **Units**, em seguida, o botão de opção **Frequency/Period**, até que o item **Period** esteja selecionado. Então pressione o botão **Parameters** para que possamos setar o período, utilizando o teclado numérico, no valor de 500 ms.



3º Passo: Para setar o **Pulse Width** (Largura de Pulso), pressione o botão **Parameters**, em seguida, o botão de opção **Pulse Width**, realizando a alteração no valor de 10 ms. A largura de pulso representa o tempo desde o limite de 50% da borda de subida até o limite de 50% da próxima borda de descida.



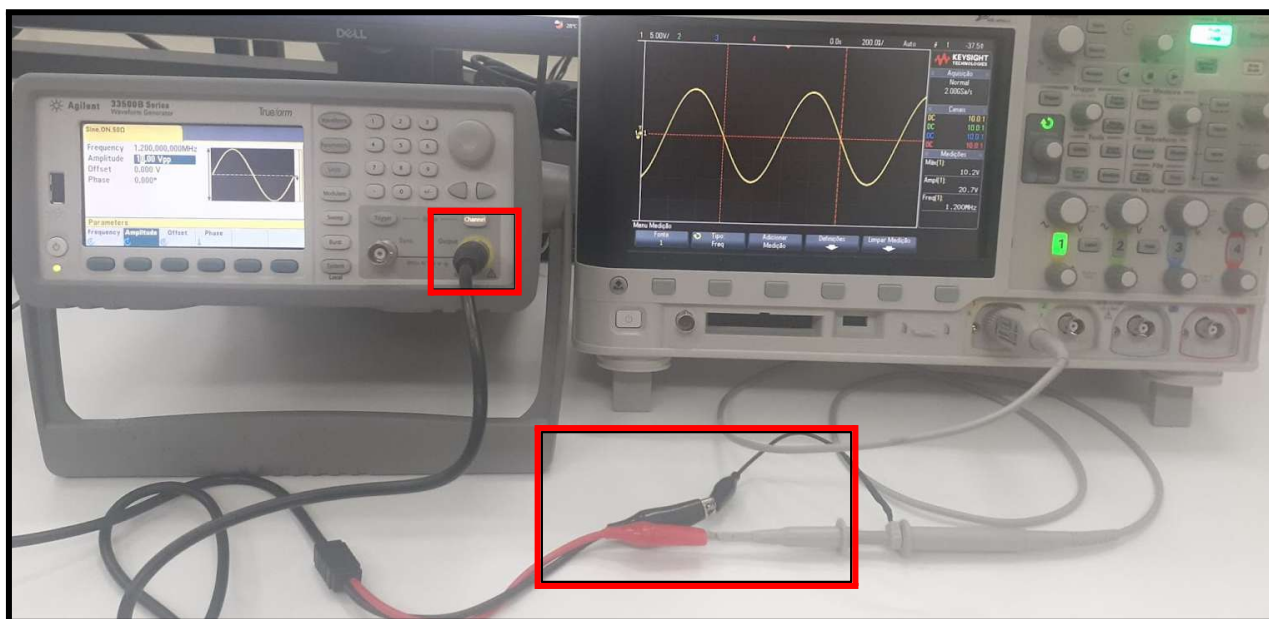
3º Passo: Para definir o tempo de borda para ambas as bordas, pressiona-se o botão de opção **Edge Time**, em seguida a opção **Both** e defina o tempo limite para ambas Lead Edge e Trail Edge no valor de 50 ns. Esse valor representa o tempo do limite de 10% ao limite de 90% de cada borda.



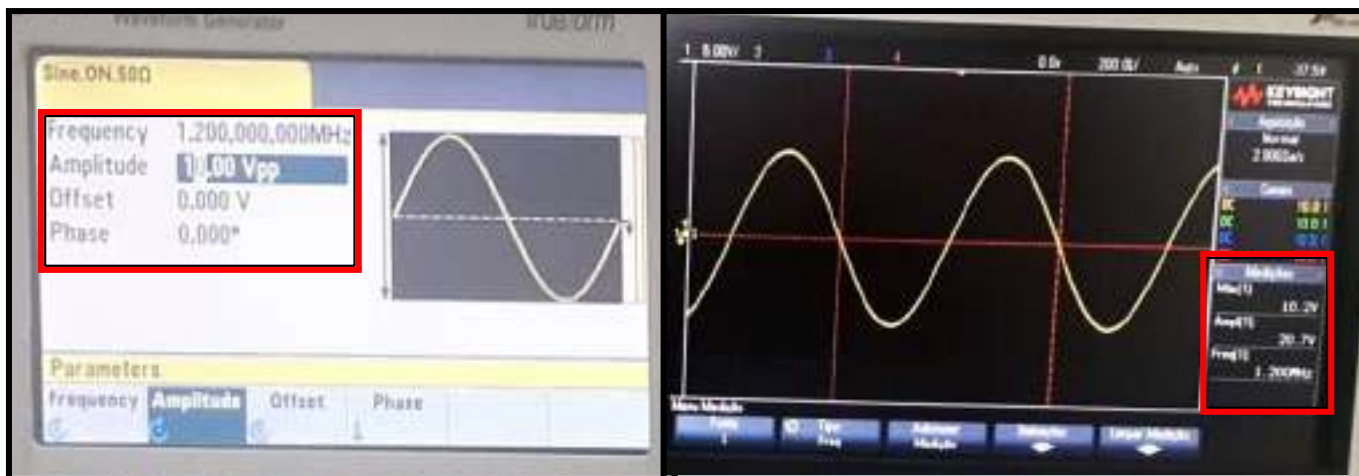
4. EXEMPLOS PRÁTICOS

Exemplo 1:

Seguindo as informações obtidas referente a configuração do equipamento para Frequência e Amplitude, utilizando o Osciloscópio para verificação da forma de onda projetada e seguindo a correta conexão do Cabo BNC do gerador de sinais para com o cabo do osciloscópio e acionando o botão **Channel** do gerador de sinais, podemos observar os sinais gerados e obtidos.

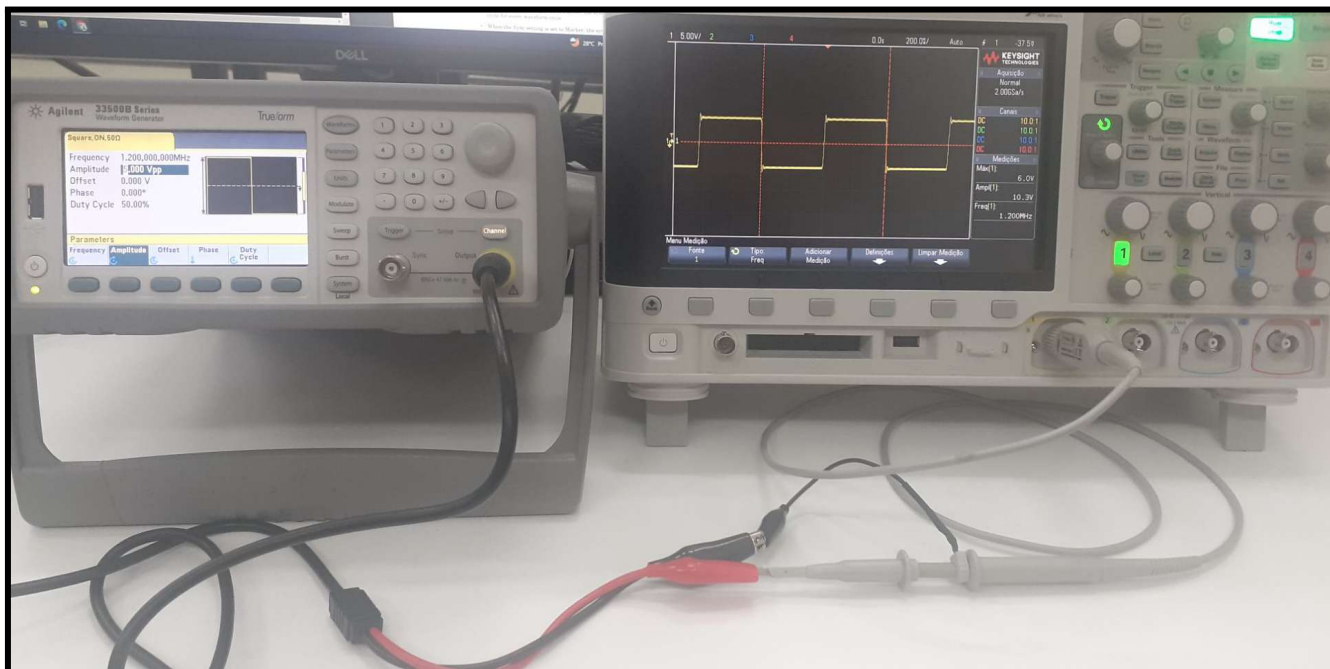


Com a configuração no gerador de sinais para um onda senoidal com uma Frequência de 1.2 MHz e Amplitude de 10 Vpp, conseguimos visualizar o sinal no osciloscópio, conforme imagens abaixo, sendo que podemos observar os valores mensurados na própria tela de exibição destacados em vermelho.



Exemplo 2:

Com a configuração no gerador de sinais para um onda quadrada com uma Frequência de 1.2 MHz e Amplitude de 5 Vpp, conseguimos visualizar o sinal no osciloscópio, conforme imagens abaixo, sendo que podemos observar os valores configurados e mensurados na própria tela de exibição dos equipamentos destacados em vermelho.



Exibição da forma de onda e valores mensurados nos equipamentos:

