



Universidade Federal
de São João del-Rei

Manual de Segurança e Utilização de Equipamentos GERADOR DE FUNÇÕES E VARREDURA MINIPA MFG-4201A



Sumário

1. Segurança.....	3
Orientações Gerais.....	3
Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).....	3
2. Funções do Painel Frontal.....	4
3. Procedimento de Operação.....	5
Conexão dos Cabos nos Bornes BNC.....	5
Procedimento para Geração de Sinais Básicos.....	6
Procedimento para Operação em Modo Varredura (Sweep).....	6
Procedimento para Medição de Frequência Externa (Counter).....	6
4. Manutenção, Limpeza e Ajuste de Tensão.....	7
Procedimento para Substituição de Fusível e Seleção de Tensão.....	7
Limpeza Geral.....	7
5. Disposições Finais.....	8

1. Segurança

Orientações Gerais

- Não é recomendado conectar saídas de potência ativas ou circuitos energizados diretamente aos bornes de saída do gerador sob nenhuma circunstância, evitando a queima do estágio final do circuito.
- Não exceda os limites máximos de entrada especificados para as conexões externas de medição e modulação (VCF IN e EXT COUNT IN).
- Certifique-se de que o cabo de alimentação de 3 pinos está conectado a uma tomada devidamente aterrada para mitigar riscos de choque elétrico e ruídos nos sinais gerados.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

- Óculos de segurança: Indicado para proteção ocular contra arcos elétricos inesperados ou estalos de componentes sob ensaio no circuito sob teste.
- Calçado fechado isolante: Uso indispensável dentro do ambiente laboratorial para a devida mitigação de riscos de choque elétrico nas bancadas de ensaio.



2. Funções do Painel Frontal

O painel frontal do MFG-4201A possui potenciômetros rotativos, chaves push-button e bornes BNC para configuração precisa das grandezas e formatos de onda. Certifique-se de compreender suas funções antes da ativação:

- Display Digital (LED): Exibe diretamente a frequência do sinal gerado internamente ou a frequência de um sinal externo conectado ao borne de contagem.
- Potenciômetro FREQUENCY: Permite o ajuste fino e contínuo da frequência de trabalho dentro da década selecionada pelas chaves multiplicadoras.
- Chaves FREQUENCY RANGE (Hz): Conjunto de chaves push-button de décadas multiplicadoras abrangendo escalas de 1, 10, 100, 1k, 10k, 100k até 1M, permitindo gerar frequências de 0,02Hz a 2MHz.
- Potenciômetros SWEEP (RATE e WIDTH): Controlam as funções de varredura interna. O potenciômetro RATE ajusta a taxa/velocidade da varredura, e o WIDTH ajusta a largura de varredura de frequência.
- Potenciômetro SYM (Symmetry): Permite alterar a simetria da onda gerada, transformando ondas quadradas em pulsos com ciclo de trabalho variável e ondas triangulares em rampas.
- Potenciômetro DC OFFSET: Adiciona uma componente de tensão contínua (DC) ao sinal de saída, deslocando a onda verticalmente para valores positivos ou negativos.
- Potenciômetro AMPL. (Amplitude): Ajusta continuamente a amplitude de pico a pico do sinal elétrico de saída principal.
- Chaves FUNCTION: Selecionam o formato básico da onda de saída elétrica: Senoidal, Quadrada ou Triangular.
- Chave ATT (-20dB): Chave atenuadora que reduz a amplitude do sinal elétrico de saída principal em 20dB para ajustes de sinais de baixa magnitude.

3. Procedimento de Operação

Conexão dos Cabos nos Bornes BNC

Borne Frontal BNC	Tipo de Sinal	Grandezas Suportadas e Aplicação
OUTPUT 50Ω	Saída Principal	Saída principal do sinal elétrico gerado (Senoidal, Quadrada ou Triangular). Suporta amplitudes de até 20Vp-p em circuito aberto e 10Vp-p com carga de 50Ω.
TTL / CMOS	Saída Digital	Fornece um sinal de pulso síncrono de nível lógico retangular compatível com circuitos TTL/CMOS para relógios lógicos e sincronismo.
EXT COUNT IN	Entrada Digital	Entrada dedicada para o frequencímetro externo do instrumento, permitindo medir e exibir a frequência de fontes de sinais externas.
VCF IN	Entrada Analógica	Entrada de tensão de controle externo para modulação em frequência (VCF), aceitando tensões contínuas para deslocar a frequência principal.

Procedimento para Geração de Sinais Básicos

1. Conecte o cabo de alimentação à rede elétrica e pressione o botão POWER frontal para ligar o gerador. permita um pré-aquecimento mínimo de 30 minutos.
2. Conecte o cabo coaxial com terminação BNC/Jacaré diretamente ao borne OUTPUT 50Ω.
3. Pressione uma das chaves do bloco FUNCTION para selecionar o formato de onda desejado (senoidal, quadrada ou triangular).
4. Selecione a ordem de grandeza da frequência de trabalho pressionando um dos botões do bloco FREQUENCY RANGE (ex: chave 1k para a faixa de kHz).
5. Gire o potenciômetro rotativo grande FREQUENCY até que o valor exato da frequência desejada apareça estabilizado no display digital.
6. Conecte as garras jacaré ao circuito sob ensaio ou osciloscópio de bancada, ajustando a magnitude da tensão de pico através do potenciômetro AMPL. e utilizando a chave ATT se necessário.

Procedimento para Operação em Modo Varredura (Sweep)

1. Configure inicialmente o gerador para emitir um sinal básico estável no borne OUTPUT 50Ω.
2. Puxe para fora (função Push-Pull) o botão do potenciômetro rotativo correspondente ao controle SWEEP para habilitar o circuito interno de varredura automática.
3. Ajuste a velocidade de transição de frequência rotacionando o controle SWEEP RATE.
4. Determine a largura de banda da varredura rotacionando o controle SWEEP WIDTH, monitorando a oscilação do sinal de saída no osciloscópio de bancada.

Procedimento para Medição de Frequência Externa (Counter)

1. Pressione a chave seletora INT/EXT COUNTER para a posição alternada correspondente ao modo externo (botão pressionado ou conforme indicado no painel).
2. Conecte o cabo BNC com o sinal oscilatório cuja frequência é desconhecida diretamente ao borne frontal EXT COUNT IN.
3. Observe o display digital do instrumento, o qual mudará a função para exibir de maneira direta a leitura da frequência externa monitorada.

4. Manutenção, Limpeza e Ajuste de Tensão

Procedimento para Substituição de Fusível e Seleção de Tensão

ATENÇÃO: Sempre certifique-se de retirar o cabo de alimentação da tomada da rede elétrica AC e desconectar qualquer cabo dos bornes coaxiais BNC antes de abrir o compartimento traseiro ou realizar a troca de fusíveis.

1. Desligue o equipamento pressionando o interruptor POWER e retire completamente o cabo de força da rede elétrica.
2. Localize o receptáculo porta-fusível embutido diretamente no conector de entrada AC localizado no painel traseiro do gerador.
3. Com o auxílio de uma chave de fenda pequena, abra a gaveta do porta-fusível e extraia o fusível danificado.
4. Insira um novo fusível de vidro de ação rápida com especificação equivalente à especificada pela fábrica (tipicamente 0,5A / 250V).
5. Seleção de Tensão: Se for necessário alterar a tensão de trabalho (127V/220V), ajuste a chave seletora rotativa ou mecânica localizada no painel traseiro ou interno do gabinete utilizando uma ferramenta apropriada para alinhar com a rede local antes de reconectar o cabo de força.

Limpeza Geral

Realize a higienização regular da carcaça metálica e do painel plástico utilizando apenas um pano seco ou levemente umedecido com água e sabão neutro. Nunca utilize álcool isopropílico, solventes voláteis ou produtos químicos abrasivos sobre o visor de acrílico ou sobre as marcações e escalas serigrafadas do painel frontal, evitando danos permanentes ou o apagamento dos caracteres indicativos das chaves.

5. Disposições Finais

Qualquer anomalia persistente na precisão da frequência gerada, ausência de segmentos no display de LED ou queima imediata do fusível de proteção de entrada de alimentação deve ser reportada prontamente ao corpo técnico responsável pelo laboratório.

Documento assinado digitalmente
 **GUILHERME GOMES DA SILVA**
Data: 02/09/2026 14:55:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Guilherme Gomes da Silva
Chefe DETEM
guilhermegomes@ufsj.edu.br

Documento assinado digitalmente
 **TIAGO REZENDE NASCIMENTO**
Data: 25/08/2026 14:12:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Tiago Rezende Nascimento
Técnico de Laboratório
tiagorezende@ufsj.edu.br

Documento assinado digitalmente
 **ERIMAR MONTEIRO FILHO**
Data: 25/08/2026 14:42:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Erimar Monteiro Filho
Técnico de Laboratório
erimar@ufsj.edu.br