



Universidade Federal
de São João del-Rei

Manual de Segurança e Utilização de Equipamentos

MULTÍMETRO DIGITAL PORTÁTIL MINIPA ET-2042C



UFSJ – CAP

Agosto 2026

Sumário

1. Segurança.....	3
2. Funções da Chave Seletora Rotativa.....	4
3. Procedimento de Operação.....	5
4. Manutenção, Limpeza e Troca de Fusíveis.....	7
5. Disposições Finais.....	8

1. Segurança

Orientações Gerais

- Não é recomendado efetuar medições de resistência, continuidade ou teste de diodos em circuitos energizados sob nenhuma circunstância.
- Não exceda os limites máximos de entrada especificados para cada escala de medição do multímetro.
- Evite tocar nas pontas de prova metálicas durante a realização de testes em circuitos ativos para evitar riscos de choque elétrico.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

- Óculos de segurança: Indicado para proteção ocular contra arcos elétricos inesperados ou estalos de componentes sob ensaio.
- Calçado fechado isolante: Uso indispensável dentro do ambiente laboratorial para a devida mitigação de riscos de choque elétrico.



2. Funções da Chave Seletora Rotativa

A chave central rotativa permite selecionar a grandeza elétrica e a escala correta de trabalho. Certifique-se de posicionar a chave na grandeza adequada antes de conectar as pontas de prova ao circuito:

- **Tensão Contínua (V==) e Alternada (V~):** Escalas de Tensão Contínua (200mV, 2V, 20V, 200V e 1000V) para análise de pilhas, baterias e saídas de fontes DC. Escalas de Tensão Alternada (2V, 20V, 200V e 750V) para monitoramento de redes elétricas e saídas de transformadores AC.
- **Corrente Contínua (A==) e Alternada (A~):** Escalas baixas e médias de 20mA e 200mA (protegidas por fusível interno de 200mA). Escala de alta corrente de 20A dedicada a medições de correntes elevadas, respeitando o limite máximo de 10 segundos contínuos por teste devido à ausência de fusível nessa entrada específica.
- **Resistência (Ω), Continuidade e Semicondutores:** Escalas de resistência cobrindo de 200 Ω a 200M Ω . Função de continuidade e diodo (representada pelo símbolo de seta e sinal sonoro) que emite um sinal sonoro (bip) se a resistência do circuito for inferior a um limite baixo, ideal para localização de pistas rompidas ou fios partidos.
- **Capacitância (F), Frequência (Hz) e Temperatura (°C):** Escalas de capacitância de 20nF, 2uF e 200uF para testes de capacitores previamente descarregados. Escalas de frequência de 2kHz e 200kHz para medição de sinais oscilatórios e relógios lógicos. Escala de temperatura (°C) para acoplamento de termopar externo.

3. Procedimento de Operação

Conexão das pontas de prova nos bornes

Borne Frontal	Cor do Cabo	Grandezas Suportadas e Aplicação
COM	Preto	Conexão de referência comum (Aterramento de proteção do multímetro) utilizada obrigatoriamente em todas as medições.
VΩHz	Vermelho	Entrada principal utilizada para medição de Tensão (AC/DC), Resistência (Ω), Frequência (Hz), Teste de Diodo e Continuidade.
mA	Vermelho	Entrada dedicada para correntes baixas (até 200mA), teste de capacitores e acoplamento do sensor de Temperatura.
20A	Vermelho	Entrada exclusiva para medição de correntes robustas entre 200mA e 20A (Contínua ou Alternada). Não possui fusível.

Procedimento para Teste de Ganho de Transistores (hFE)



1. Remova completamente as pontas de prova (vermelha e preta) de todos os bornes do multímetro antes de iniciar. Nunca execute o teste com cabos conectados.
2. Insira o adaptador retangular cinza multifunções diretamente nos bornes frontais mA e COM, garantindo o perfeito alinhamento mecânico dos pinos do acessório.
3. Gire a chave seletora central e posicione-a exatamente sobre a indicação hFE.
4. Identifique a pinagem e o tipo do transistor bipolar de junção (TBJ) a ser testado (NPN ou PNP), mapeando os terminais E (Emissor), B (Base) e C (Coletor) conforme o manual do semiconductor.
5. Insira as pernas do transistor firmemente nas respectivas aberturas do adaptador cinza, respeitando a linha do tipo correspondente (NPN ou PNP) e a ordem correta dos pinos (E-B-C-E).
6. Realize a leitura direta do valor de ganho hFE (número adimensional equivalente ao ganho de corrente beta) diretamente no display digital do multímetro.

Botões Auxiliares do Painel

- **POWER:** Chave liga/desliga mecânica (botão amarelo) para ativação do multímetro. O instrumento possui sistema de desligamento automático (Auto Power Off) para poupar bateria.
- **B/L:** Ativa o circuito de luz de fundo (Backlight) do display de cristal líquido para operação confortável em ambientes escuros.
- **HOLD:** Congela o valor numérico da última medição na tela para fins de registro e anotações técnicas em relatórios.

4. Manutenção, Limpeza e Troca de Fusíveis

Procedimento para Troca de Fusível e Bateria

ATENÇÃO: Sempre certifique-se de retirar as pontas de prova de qualquer circuito ativo e desconectar os cabos dos bornes antes de abrir o gabinete traseiro.



- 1.** Desligue o equipamento pressionando o botão POWER e certifique-se de remover todas as pontas de prova ou adaptadores plugados nos bornes.
- 2.** Retire o holster protetor de borracha azul que envolve o contorno do multímetro para liberar o acesso aos parafusos de fechamento.
- 3.** Com uma chave Philips adequada, remova os parafusos do painel traseiro e separe as duas metades da carcaça plástica cuidadosamente.
- 4.** Substituição da Bateria: Caso o ícone de bateria fraca seja exibido no visor, substitua a bateria antiga de 9V por uma nova de mesma especificação, respeitando a polaridade correta dos contatos.
- 5.** Substituição do Fusível de Proteção: Localize o fusível de vidro na placa de circuito impresso. Se o filamento interno estiver partido, remova-o e insira um novo fusível de vidro de ação rápida com especificação rigorosa de 200mA / 250V.
- 6.** Fechamento: Alinhe as tampas protetoras traseiras, aperte os parafusos Philips firmemente até o fim do curso e reinsira o holster de borracha azul.

Limpeza Geral

Realize a higienização regular da carcaça plástica externa utilizando apenas um pano seco ou levemente umedecido com água e sabão neutro. Nunca utilize álcool isopropílico, solventes voláteis ou produtos químicos abrasivos sobre as marcações e escalas do painel frontal para evitar o apagamento dos caracteres.

5. Disposições Finais

Qualquer anomalia persistente na precisão das medições de bancada, ausência parcial de segmentos ou dígitos no display de cristal líquido ou queima imediata e recorrente do fusível de proteção de entrada de corrente deve ser reportada prontamente ao corpo técnico do 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@ufs.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@ufs.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@ufs.br

Documento assinado digitalmente
 **UBIRATA SAD ALMEIDA**
Data: 25/08/2026 14:56:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ubiratã Sad Almeida
Técnico de Laboratório
ubirataalmeida@ufs.br