

impac

MANUAL DE INSTRUÇÕES



**MEGOHMETRO TENSÃO DE
TESTE DC 5KV**

IP-9600

PRECAUÇÕES DE USO	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	4
3. CATEGORIA DE MODELOS	5
4. FAIXA DE RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO E PRECISÃO	6
5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	7
6. ESTRUTURA DO MEGÔMETRO IP-9600	8
7. DICAS DE SEGURANÇA	9
8. MÉTODO DE MEDIÇÃO	10
9. CONSULTAR REGISTRO DE TESTE	21
10. MÉTODO DE CONEXÃO NORMAL DA FIAÇÃO	24
11. COMUNICAÇÃO USB E BLUETOOTH	27
12. BATERIA E CARREGAMENTO	27
13. MANUTENÇÃO DO INSTRUMENTO	28
14. GARANTIA	28

Antes de usá-lo pela primeira vez, para evitar possíveis choques elétricos ou lesões pessoais, esteja ciente:

Leia atentamente e siga rigorosamente os regulamentos de segurança e precauções listados neste manual. Em qualquer caso, deve-se prestar atenção especial à segurança ao usar este instrumento:

- ♦ Antes do teste, certifique-se de que o objeto a ser testado esteja desligado ou que a energia tenha sido desconectada. Este instrumento não pode ser usado para testar equipamentos e dispositivos energizados.
- ♦ Antes do teste, certifique-se de que a tensão suportável do objeto testado seja maior que a tensão de saída, e não utilize o megômetro de resistência de isolamento como um testador de tensão suportável.
- ♦ Antes do teste, certifique-se de que o instrumento e os acessórios estejam em boas condições, que a carcaça do instrumento e a camada de isolamento do fio de teste não estejam danificadas, expostas ou quebradas.
- ♦ Durante o teste, não altere a faixa de medição, e é estritamente proibido tocar no condutor exposto e no circuito de medição.
- ♦ Após o teste, não descarregue em um curto-circuito externo; o megômetro possui a função de descarga automática rápida. Após a conclusão da descarga automática, a tela mostrará uma tensão de saída inferior a 36V. Somente então remova a linha de teste, garantindo que os equipamentos e componentes estejam totalmente descarregados.
- ♦ A saída do instrumento é de alta tensão. Certifique-se de conectar primeiro a linha de teste e confirme que o plugue da linha esteja firmemente inserido na porta de interface do instrumento. Pressione o botão de teste apenas após soltar a linha de teste, caso contrário, há risco de choque elétrico.
- ♦ Não use o instrumento quando as mãos ou a superfície do instrumento estiverem molhadas.
- ♦ É estritamente proibido usar o megômetro em ambientes com gases explosivos, vapor ou poeira.
- ♦ Não coloque nem armazene o medidor em locais de alta temperatura e umidade, lugares úmidos ou sob luz solar direta por longos períodos.
- ♦ O uso, desmontagem, calibração e reparo deste megômetro devem ser realizados por pessoal autorizado.
- ♦ O uso, desmontagem e manutenção do detector devem ser realizados por pessoal autorizado.
- ♦ O manual do instrumento com a marca de perigo “⚠” deve ser seguido pelos usuários para operar com segurança.

1. INTRODUÇÃO

O **Megohmetro Tensão de Teste DC 5KV IP-9600 Impac** é um testador de resistência de isolamento de alta tensão de alto desempenho, desenvolvido e pesquisado pela nossa empresa.

Este medidor possui funções completas de teste de índice de resistência de isolamento, função de ajuste próprio de tensão de teste e boa capacidade anti-interferência.

Ele apresenta óbvias vantagens em subestações e outros ambientes com forte indução e grande capacitância distribuída.

O instrumento é equipado com tela sensível ao toque em cores reais, e todos os dados de teste e energia da bateria são exibidos na mesma tela, de forma clara e objetiva.

A combinação do seletor rotativo e do botão torna a operação muito simples. O usuário não precisa memorizar o método de operação, pois este aparecerá na tela ao clicar no botão **“HELP”**, orientando efetivamente o usuário a operar o instrumento.

O megômetro IP-9600 é adequado para testes de resistência de isolamento de equipamentos de grande escala, como equipamentos elétricos e linhas de transmissão em ambientes de grande capacidade, alta tensão e forte indução. É um instrumento amplamente utilizado e indispensável em departamentos de energia elétrica, telecomunicações, meteorologia, salas de computadores, campos de petróleo, instalação e manutenção eletromecânica e departamentos de fornecimento de energia em empresas industriais e de mineração.

O cronômetro de teste do instrumento registra automaticamente o tempo do teste e armazena os resultados com data e hora. A tela sensível ao toque permite verificar facilmente os dados históricos registrados. A interface USB totalmente isolada e a comunicação Bluetooth permitem carregar os dados de teste com segurança para o PC ou celular para análise.

O instrumento é fornecido com linhas de teste com isolamento duplo e camada de blindagem, e a haste de alta tensão é equipada com garras jacaré e ganchos substituíveis, que podem ser adaptados a diferentes locais de teste.

O instrumento adota estrutura sólida de carcaça dupla, e o nível de proteção do gabinete é **IP65**, o que pode evitar a entrada de umidade e poeira durante o transporte e armazenamento, além de prevenir impactos e proteger o instrumento de forma eficaz.

2. CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

2.1 Tela colorida sensível ao toque de 5 polegadas, com exibição dos dados de teste na mesma tela. Muito conveniente para realizar os testes e visualizar dados históricos.

2.2 Faixa de resistência de isolamento: 0,005MΩ ~ 10TΩ.

2.3 Faixa de tensão de saída nominal de até 7 estágios (50V, 250V, 500V, 1kV, 2,5kV, 5kV, 10kV).

2.4 Corrente máxima de curto-circuito: 5mA.

2.5 Alta potência de saída, forte capacidade anti-interferência e capacidade de teste estável em locais com grande capacitância distribuída (como cabos longos) e fortes interferências eletromagnéticas (como subestações).

2.6 Funções de medição completas: teste de resistência de isolamento (IR), teste de índice de polarização (PI), teste de razão de absorção dielétrica (DAR), teste de degrau (STEP), tensão (V).

2.7 Modo de configuração personalizada de medição: as fórmulas de cálculo de PI e DAR podem ser selecionadas para oferecer múltiplas opções ao usuário.

2.8 Modo de configuração personalizada de tensão: a tensão de teste e a duração do teste podem ser ajustadas livremente, o que é muito útil.

2.9 Monitor de tensão: monitora automaticamente a tensão ativa do objeto medido. Se a tensão exceder 36V, o teste será automaticamente proibido para proteger eficazmente o instrumento e o operador.

2.10 Monitor de corrente: exibe automaticamente a corrente do circuito de teste.

2.11 Monitor de temperatura: exibe automaticamente a temperatura e a umidade interna do instrumento.

2.12 Função de descarga automática: libera de forma rápida e automática a carga elétrica do objeto testado após o teste, sem necessidade de circuito externo de descarga.

2.13 Bateria recarregável de grande capacidade: bateria de lítio de 14,8V 5200mAh, garantindo trabalho de teste de longo prazo.

2.14 Memória de registros de teste de grande capacidade: os registros de teste podem ser visualizados e analisados diretamente no megômetro, que pode armazenar automaticamente os dados em tempo real, com data, horário e capacidade de até 1000 grupos.

2.15 Função de comunicação e upload USB: os dados registrados podem ser enviados para o computador para armazenamento e análise.

2.16 Função de comunicação Bluetooth: permite enviar os resultados de teste diretamente para dispositivos móveis.

2.17 Estrutura de carcaça dupla: durável, com nível de proteção IP65, que previne intrusão de umidade e poeira durante transporte e armazenamento, além de proteger contra impactos.

3. MODELOS DISPONÍVEIS

Modelo do Produto	Tensão Nominal	Faixa de Resistência de Isolação	Corrente Máx. de Curto-Circuito
9600	50V, 250V, 500V, 1kV, 2,5kV, 5kV	0,005MΩ ~ 5,0TΩ	Máx. 5mA

4. FAIXA DE RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO E PRECISÃO

Tensão Nominal	Faixa de Resistência de Isolação	Precisão
50V	0,005MΩ ~ 5,00GΩ	±5%rdg ±3dgt
	5,00GΩ ~ 50,0GΩ	±10%rdg ±3dgt
250V	0,05MΩ ~ 25,0GΩ	±5%rdg ±3dgt
	25,0GΩ ~ 250GΩ	±10%rdg ±3dgt
	0,10MΩ ~ 50,0GΩ	±5%rdg ±3dgt
500V	50,0GΩ ~ 500GΩ	±10%rdg ±3dgt
	0,50MΩ ~ 100GΩ	±5%rdg ±3dgt
	100GΩ ~ 1,00TΩ	±10%rdg ±3dgt
1kV	1,00MΩ ~ 250GΩ	±5%rdg ±3dgt
	250GΩ ~ 2,50TΩ	±10%rdg ±3dgt
	2,00MΩ ~ 500GΩ	±5%rdg ±3dgt
2,5kV	500GΩ ~ 5,00TΩ	±10%rdg ±3dgt
	5,00MΩ ~ 1,00TΩ	±5%rdg ±3dgt
	1,00TΩ ~ 10,0TΩ	±10%rdg ±3dgt
5kV	0,005MΩ ~ 5,00GΩ	±5%rdg ±3dgt
	5,00GΩ ~ 50,0GΩ	±10%rdg ±3dgt
	0,05MΩ ~ 25,0GΩ	±5%rdg ±3dgt

1 TΩ (Tera ohm) = 1000GΩ = 10¹²Ω

1 GΩ (Giga ohm) = 1000MΩ = 10⁹Ω

1 MΩ (Mega ohm) = 1000KΩ = 10⁶Ω

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- **Função:** Medição de resistência de isolamento (IR); medição do índice de polarização (PI); razão de absorção dielétrica (DAR); teste em degrau (STEP); teste em rampa (RAMP); medição de tensão (V).

- **Fonte de alimentação:** Bateria de lítio recarregável 5,2Ah 14,8V

- **Tensão nominal:** 50V, 250V, 500V, 1kV, 2,5kV, 5kV

- **Configuração personalizada de tensão:** 40V ~ kV

- **Precisão da tensão de saída:** (5% ~ 10%) $\pm 10V$

- **Faixa de teste de resistência de isolamento:** 0,005M Ω ~ 5,0T Ω

- **Corrente máxima de curto-circuito:** 5mA

- **Índice de polarização (PI):** Sim

- **Razão de absorção dielétrica (DAR):** Sim

- **Teste em degrau (STEP):** Sim

- **Teste em rampa (RAMP):** Sim

- **Teste de tensão:** Faixa: CC: 0V ~ 800V; Precisão: $\pm 5\% \text{rdg} \pm 3V$ | Faixa: CA: 0V ~ 700V; Precisão: $\pm 5\% \text{rdg} \pm 3V$

Exibição de Corrente em Tempo Real: Exibe o valor da corrente de teste, faixa de exibição da corrente: 0,001nA ~ 5mA.

Exibição de Tensão em Tempo Real: Monitora em tempo real a tensão do terminal testado. No estado de não teste, quando a tensão for maior que 36V, o teste é proibido para proteger a segurança do instrumento e do operador.

Cronômetro de Teste: Registra automaticamente o tempo de teste, faixa de tempo: 0s ~ 9999s.

Tempo de Teste: Após selecionar as opções de teste DAR ou PI, o teste será interrompido imediatamente após a obtenção do resultado; no modo de teste personalizado, a duração do teste pode ser definida pelo usuário; no modo de teste normal, o tempo de teste não é limitado e o operador pode interromper manualmente.

Tempo Personalizado de Configuração: 10s ~ 3600s.

Função de Armazenamento: Armazena automaticamente os dados de teste, podendo reproduzir os registros no megômetro IP-9600.

Comunicação USB: Sim, os registros de teste podem ser transferidos para o PC via cabo USB.

Comunicação Bluetooth: Sim, pode ser conectado a celulares Android ou outros dispositivos com função de comunicação Bluetooth.

Exibição da Carga da Bateria: Com indicador de nível de bateria; quando a tensão da bateria estiver baixa, lembrará o usuário para recarregar a tempo.

Desligamento Automático: Após 15 minutos ligado, desligará automaticamente se não houver operação.

Dimensão do Medidor: 280mm x 260mm x 160mm

Peso do Medidor: Host: 4326g (inclui a bateria);

Peso total (com acessórios): 6,96kg

Nível de Proteção: Com a tampa fechada: IP65; Com a tampa aberta: IP40

Ambiente de Trabalho: -20°C ~ 50°C; 80% UR

Ambiente de Armazenamento: -25°C ~ 65°C; 80% UR

Resistência de Isolação: 50M Ω (1000V) (entre o circuito de teste e a carcaça).

Tensão Suportável: CA 3kV 50Hz por 1 minuto (entre o circuito de teste e a carcaça).

Normas de Segurança Aplicáveis: IEC61010-1, IEC61326-1

6. ESTRUTURA DO MEGÔMETRO IP-9600

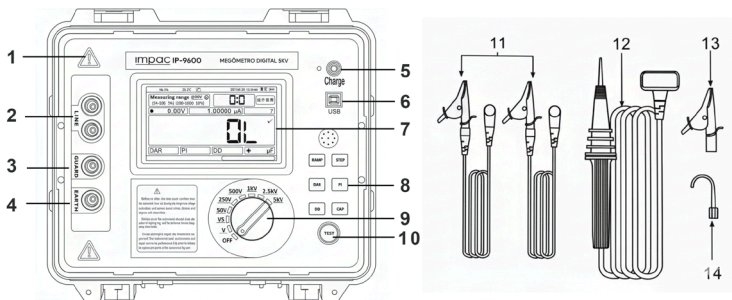


Figura 1 – Estrutura do megômetro IP-9600

1. Caixa externa
2. Porta de alta tensão **LINE**
3. Porta de proteção **GUARD**
4. Porta de aterramento **EARTH**
5. Interface de carregamento
6. Interface USB
7. Tela colorida sensível ao toque
8. Botão de seleção de função
9. Seletor de faixa de medição
10. Botão de teste
11. Cabo de teste com garra jacaré
12. Haste de teste de alta tensão
13. Clipe substituto para haste de alta tensão
14. Gancho substituto para haste de alta tensão

7. DICAS DE SEGURANÇA

Para evitar choque elétrico ou lesões pessoais, siga estas orientações:

- 7.1.** Não trabalhe sozinho ou em ambiente com gás explosivo, vapor ou poeira em excesso.
- 7.2.** Antes do teste, certifique-se de que a indicação de tensão do megômetro não seja superior a 36V.
- 7.3.** Confirme que o dispositivo testado esteja desligado. Este instrumento não deve ser usado para testar equipamentos energizados.
- 7.4.** Confirme que a tensão suportável do dispositivo testado esteja dentro da faixa de saída de tensão selecionada no megômetro.
- 7.5.** Após o teste, não remova a linha de teste quando a tensão for superior a 36V, para garantir que a carga elétrica da capacitância distribuída seja completamente descarregada.
- 7.6.** Verifique se o isolamento da linha de teste está danificado; em caso de dano, substitua o cabo.
- 7.7.** Insira a linha de teste na porta correta, caso contrário, a alta tensão pode ser enviada a partes perigosas.
- 7.8.** Durante o teste, não toque no grampo da linha de teste nem na parte conectada do dispositivo testado. O contato pode causar acidente de choque elétrico.
- 7.9.** Ao remover a linha de teste após o teste, segure o protetor de dedos na extremidade traseira do grampo da linha de teste.

8. MÉTODO DE MEDIÇÃO

8.1. ETAPAS DE MEDIÇÃO

- 8.1.1.** Inspeção não destrutiva do instrumento: confirme que o megômetro e as linhas de teste não estão danificados.
- 8.1.2.** Verifique a tensão da bateria, confira o indicador de energia após ligar o medidor. Se a energia estiver baixa, recarregue primeiro.
- 8.1.3.** Verifique o espaço de armazenamento dos registros de teste e a taxa de uso no canto inferior direito da tela ao ligar o medidor. Se o espaço restante for pequeno, limpe a memória a tempo.
- 8.1.4.** Faça a conexão correta dos cabos: insira o cabo de teste na entrada correspondente e conecte ao dispositivo a ser testado.
- 8.1.5.** Verifique se o dispositivo a ser testado está energizado. É estritamente proibido realizar teste em dispositivos energizados.
- 8.1.6.** Confirme a faixa de tensão de teste para evitar que o dispositivo testado seja danificado pela seleção incorreta.
- 8.1.7.** Configure o modo de medição; pode-se escolher a fórmula de cálculo ao medir parâmetros DAR, PI e DD.
- 8.1.8.** Realize o teste e registre os resultados da medição.
- 8.1.9.** Após o teste, o instrumento deve ser limpo de sujeira e armazenado corretamente em local seco e ventilado.

8.2. FUNÇÃO DOS BOTÕES E DO SELETOR GIRATÓRIO

Tabela – Funções do Seletor Giratório (Gear)

Posição	Função
OFF	Desligado
V	Teste de tensão
VS	Tensão de configuração personalizada
<Outros>	Faixa de tensão de saída

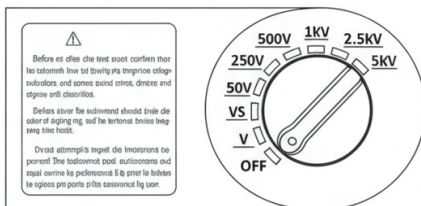


Figura 2 – Diagrama do Seletor Giratório

Tabela – Funções dos Botões

Botão	Função
RAMP	Modo rampa
STEP	Modo de tensão em degrau
DAR	Razão de absorção dielétrica
PI	Índice de polarização
TEST	Teste



Figura 3 – Diagrama dos Botões

8.2.1. Teste normal: pressione o botão **TEST** diretamente para iniciar o teste após selecionar a faixa de tensão desejada e pressione o botão **TEST** novamente para encerrar o teste.

8.2.2. Se forem necessários outros modos ou itens de teste, pressione o botão correspondente antes de iniciar e, em seguida, pressione o botão **TEST** para começar o teste. Não é permitido alterar o modo ou a opção de teste durante a execução.

8.2.3. Os modos **RAMP** e **STEP** só podem ser selecionados nas faixas predefinidas, não sendo permitida a seleção nas posições V (teste de tensão) e **VS** (tensão personalizada).

8.2.4. Ao selecionar **DAR** (razão de absorção dielétrica) ou **PI** (índice de polarização), haverá um tempo de duração de teste pré-definido, e o teste será automaticamente interrompido ao final desse período. Se o teste for interrompido manualmente antes, pressionando o botão **TEST**, o resultado será descartado e não será possível obter o valor do teste.

8.3. INTERFACE DE TESTE

8.3.1. Interface do modo de medição normal

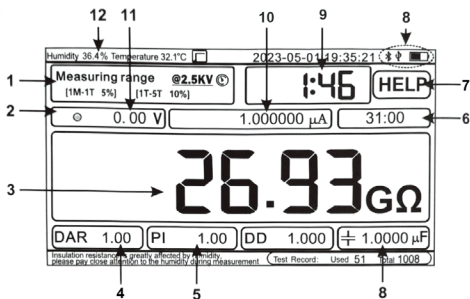


Figura 4 – Interface do Modo de Medição Normal

Descrição dos itens na tela:

1. Faixa de tensão e escala selecionada
2. Indicação do modo Normal/Rampa
3. Resistência de isolamento (IR)
4. Razão de absorção dielétrica (DAR)
5. Índice de polarização (PI)
6. Duração estimada do teste (se interrompido manualmente, não será exibido)
7. Botão HELP
8. Indicação de Bluetooth, USB e nível de bateria
9. Tempo de teste
10. Valor de corrente transitória
11. Valor de tensão transitória
12. Temperatura e umidade ambiente durante o teste (dentro do equipamento)
13. Estado atual do terminal de saída (vermelho = saída; amarelo = tensão acima de 36V)

8.3.2. Interface do modo de medição de tensão de saída personalizada

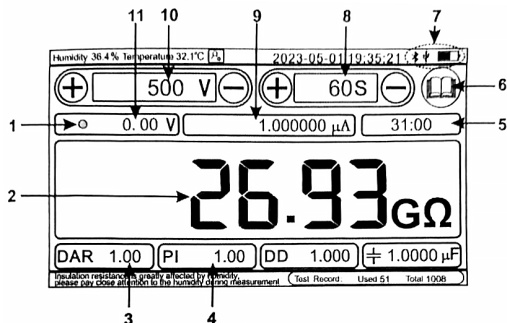


Figura 5 – Interface do Modo de Medição de Tensão de Saída Personalizada

Descrição dos itens na tela:

1. Estado atual do terminal de saída (vermelho = saída; amarelo = tensão acima de 36V)
2. Resistência de isolamento (IR)
3. Razão de absorção dielétrica (DAR)
4. Índice de polarização (PI)
5. Duração estimada do teste (se interrompido manualmente, não será exibido)
6. Botão HELP
7. Indicação de Bluetooth, USB e nível de bateria
8. Configuração do tempo de teste
9. Valor da corrente transitória
10. Configuração da tensão de saída
11. Valor da tensão transitória

8.3.3. Interface do modo de medição de tensão em etapas (STEP)

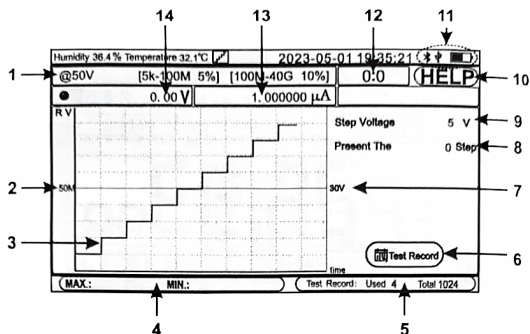


Figura 6 – Interface do Modo de Medição de Tensão em Etapas

Descrição dos itens na tela:

1. Faixa de teste selecionada
2. Valor da curva de resistência de isolamento
3. Curva verde representa resistência, curva amarela representa tensão
4. Valores **MÁX.** e **MÍN.** da resistência de isolamento
5. Estatísticas de uso do registro de testes
6. Verificação do registro de teste em etapas
7. Valor da curva de tensão
8. Progresso da etapa
9. Tensão da etapa
10. Botão HELP
11. Indicação de Bluetooth, USB e nível de bateria
12. Tempo de teste
13. Valor da corrente transitória
14. Valor da tensão transitória

8.3.4. Interface do modo de medição em rampa (RAMP)

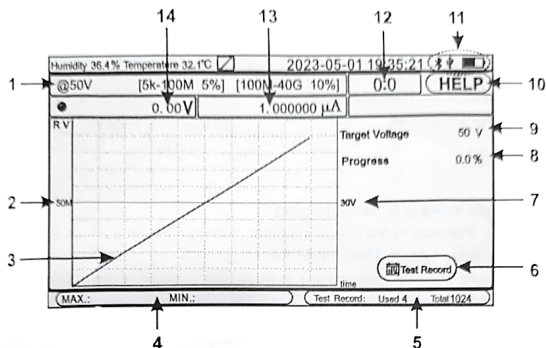


Figura 7 – Interface do Modo de Medição em Rampa

Descrição dos itens na tela:

1. Faixa de teste selecionada
2. Valor da curva de resistência de isolamento
3. Curva verde representa resistência, curva amarela representa tensão
4. Valores MÁX. e MÍN. da resistência de isolamento
5. Estatísticas de uso do registro de testes
6. Verificação do registro de teste em etapas
7. Valor da curva de tensão
8. Progresso da rampa
9. Tensão-alvo da rampa (tensão de parada)
10. Botão HELP
11. Indicação de Bluetooth, USB e nível de bateria
12. Tempo de teste
13. Valor da corrente transitória
14. Valor da tensão transitória

8.4. MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO (IR)

O princípio da medição da resistência de isolação é que uma tensão **V** é gerada pelo gerador de alta tensão e aplicada em ambas as extremidades do objeto testado.

Medindo a corrente **I** que flui através da resistência, o valor da resistência **R** é calculado de acordo com a lei de Ohm:

$$R=V/I$$

8.5. MEDIÇÃO DO ÍNDICE DE POLARIZAÇÃO (PI)

O Índice de Polarização (PI) refere-se à razão da resistência de isolação entre **10 minutos e 1 minuto**.

O teste de PI leva **10 minutos** para ser concluído. O teste é finalizado e salvo quando a medição de isolação é realizada por 10 minutos ou mais.

No modo de configuração personalizada, pode-se selecionar a fórmula de cálculo de PI:

$$PI = \frac{R_{10min}}{R_{1min}} \quad \text{or} \quad PI = \frac{R_{5min}}{R_{1min}}$$

Tabela de avaliação do PI:

Índice de Polarização (PI)	Estado da Isolação
> 4	Muito Bom
4 ~ 2	Bom
2.0 ~ 1.0	Problemas
< 1.0	Ruim

8.6. MEDIÇÃO DA RAZÃO DE ABSORÇÃO DIELÉTRICA (DAR)

A Razão de Absorção Dielétrica (DAR) refere-se à razão da resistência de isolação entre **1 minuto e 15 segundos**.

O teste de DAR deve ser concluído em até **1 minuto**. Portanto, para todos os testes com menos de 1 minuto, os dados serão armazenados como inválidos.

Quando o tempo de teste de isolação é de 1 minuto ou mais, o resultado da razão de absorção é incluído automaticamente.

No modo de configuração personalizada, pode-se selecionar a fórmula de cálculo do DAR:

$$DAR = \frac{R_{60s}}{R_{15s}} \quad \text{or} \quad DAR = \frac{R_{60s}}{R_{30s}}$$

Tabela de avaliação do DAR:

Razão de Absorção Dielétrica (DAR)	Estado da Isolação
> 1.4	Muito Bom
1.25 ~ 1.0	Bom
< 1.0	Ruim

8.7. MEDIÇÃO EM RAMPA (RAMP)

O modo de teste em rampa é um processo automatizado.

Após o início, a tensão de saída aumenta gradualmente até a faixa de tensão selecionada, e o instrumento registra o valor da resistência de isolação a cada segundo durante o processo de elevação da tensão.

- Quando o isolante está **defeituoso**, o valor da resistência diminuirá à medida que a tensão aplicada e o tempo aumentam.

- Quando o isolante está em **boas condições**, a resistência de isolação permanecerá praticamente estável durante o aumento da tensão.

Deve-se observar que, ao selecionar uma faixa de tensão mais baixa e no estágio inicial de elevação da tensão, as flutuações de tensão serão grandes, porque a saída de alta tensão é difícil de controlar nessa faixa baixa, o que é um fenômeno normal.

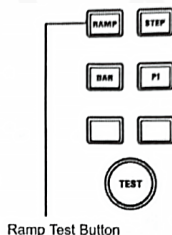
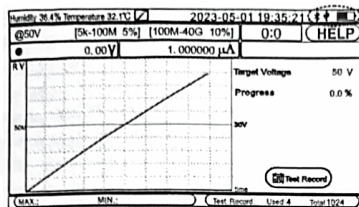
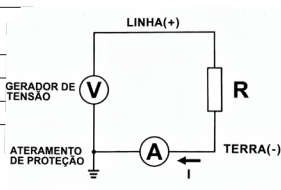


Figura 8 – Medição em Rampa

8.8. MEDIÇÃO EM ETAPAS (STEP)

O modo de teste em etapas é um processo de teste automatizado. Após o início, a tensão de saída aumenta gradualmente em **10% da faixa de tensão selecionada**, e o instrumento registra o valor da resistência de isolamento a cada etapa durante o processo de elevação da tensão.

- Quando o isolante está **defeituoso**, o valor da resistência diminuirá à medida que a tensão aplicada e o tempo aumentam.

- Quando o isolante está em **boas condições**, a resistência de isolamento permanecerá praticamente estável durante todo o processo de elevação da tensão.

Deve-se observar que, ao selecionar uma faixa de tensão mais baixa e no estágio inicial de elevação da tensão, as **flutuações de tensão serão grandes**, porque a saída de alta tensão é difícil de controlar nessa faixa baixa, o que é um fenômeno normal.

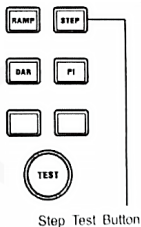
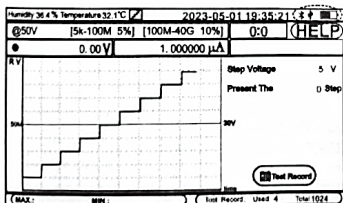


Figura 9 – Medição em Etapas

8.9. MEDIÇÃO DE TENSÃO (V)

Este instrumento possui a função de medir tensão **AC** (corrente alternada) e **DC** (corrente contínua).

Ao medir a resistência de isolamento, esta função é usada apenas para verificar se o circuito testado está energizado.

⚠ Atenção:

- Não meça tensões AC ou DC acima de **1000V**, para evitar danos ao equipamento.

Ao testar a tensão:

1. Gire o seletor rotativo para a posição de teste de tensão **"V"** para entrar no modo de medição de tensão.

2. Conecte o cabo vermelho de alta tensão à porta **LINE**, e o cabo preto de aterramento à porta **EARTH**.

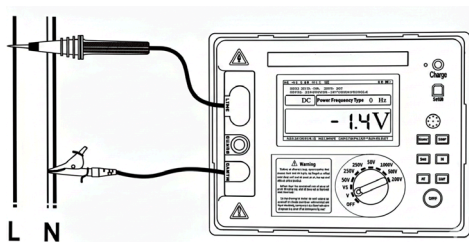
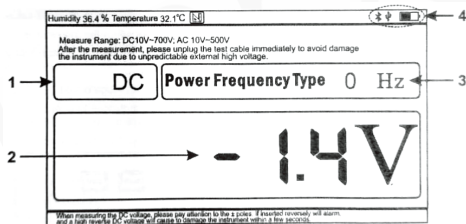


Figura 10 – Diagrama de Conexão para Medição de Tensão

Faixa de Medição:

- DC: 10V ~ 700V
- AC: 10V ~ 500V

Após a medição, desconecte imediatamente o cabo de teste para evitar danos ao instrumento devido a tensões externas imprevisíveis.



Interface de Teste de Tensão (Figura 11):

1. Indicação de conexão de fiação AC/DC e polaridade DC ±
2. Medição de tensão AC/DC (TRMS)
3. Tipo de frequência de energia em AC: identifica automaticamente a frequência da rede medida; frequências mais altas são consideradas como sistemas DC.
4. Indicação de Bluetooth, USB e nível de bateria

⚠ Atenção: Ao medir tensão DC, conecte o cabo de teste vermelho ao **polo positivo** e o cabo de teste preto ao **polo negativo**. Se a conexão for invertida, o equipamento emitirá um alarme. Não meça tensões AC/DC acima de **1000V**, para evitar danos ao instrumento.

8.10. CONFIGURAÇÃO (SETTING)

O megômetro IP-9600 pode ajustar a **data e a hora**, além de selecionar a **fórmula de cálculo**.

- Ao modificar a data e a hora, deslize para cima ou para baixo a barra correspondente.
- Ao modificar a fórmula de cálculo, selecione a fórmula desejada.
- Depois de concluídas as alterações, pressione o botão **Accept** (Aceitar) para salvar as mudanças e aplicá-las.
- Pressionar **Cancel** (Cancelar) descarta as alterações e retorna à tela anterior.

⚠ O procedimento de calibração requer instrumentos de precisão e habilidades especializadas, estando fora do escopo deste manual.

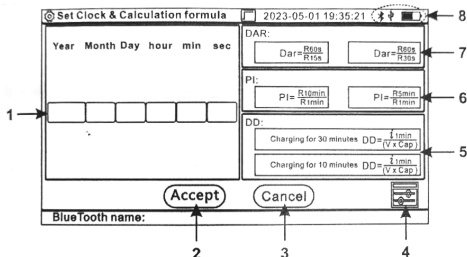


Figura 12 – Interface de Configuração

Descrição dos itens na tela:

1. Ajuste de data e hora
2. Aceitar e salvar os valores configurados
3. Cancelar alterações e retornar à interface de teste
4. Procedimento de calibração (somente para uso profissional)
5. Seleção da fórmula **DD** (disponível apenas para a série 9600B)
6. Seleção da fórmula **PI**
7. Seleção da fórmula **DAR**
8. Indicação de Bluetooth, USB e nível de bateria

9. CONSULTAR REGISTRO DE TESTE

Em cada modo de medição, deslize a tela para a esquerda, e a tela mudará para a página de navegação de registros.

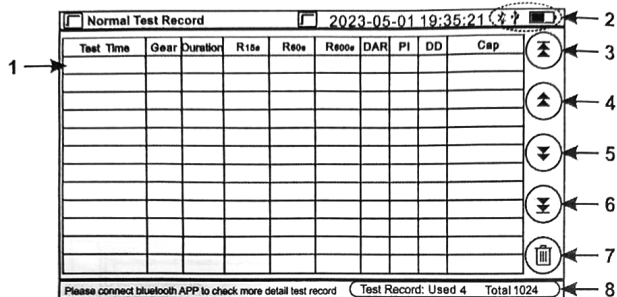


Figura 13 — Interface de Registro de Teste

1. Registro de teste (um conjunto de registro de teste por linha)
2. Indicação de Bluetooth, USB e nível da bateria
3. Pular para o primeiro registro de teste
4. Pular para a página anterior de registros de teste
5. Pular para a próxima página de registros de teste
6. Pular para o último registro de teste
7. Excluir todos os registros de teste
8. Estatísticas de uso dos registros de teste

9.2. INTERFACE DE REGISTRO DO TESTE EM RAMPA (RAMP TEST RECORD INTERFACE)

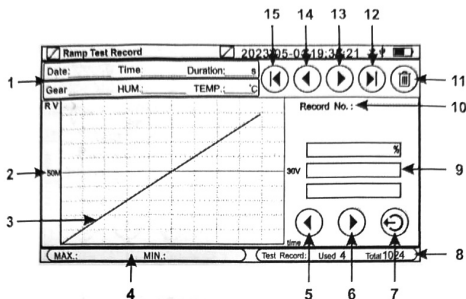


Figura 14 – Interface de Registro do Teste em Rampa

Descrição dos itens na tela:

1. Resumo do registro de teste
2. Valor da resistência de isolamento
3. Curva verde representa resistência, curva amarela representa tensão
4. Valores MÁX. e MÍN. da resistência de isolamento
5. Mover cursor para a esquerda
6. Mover cursor para a direita
7. Sair da interface de visualização dos registros de teste
8. Estatísticas de uso dos registros de teste
9. Dados atuais de teste indicados pelo cursor
10. Número do registro exibido
11. Apagar todos os registros de teste
12. Ir para o último registro de teste
13. Ir para o próximo registro de teste
14. Ir para o registro de teste anterior
15. Ir para o primeiro registro de teste

9.3. STEP TEST RECORD INTERFACE (INTERFACE DE REGISTRO DO TESTE EM DEGRAUS)

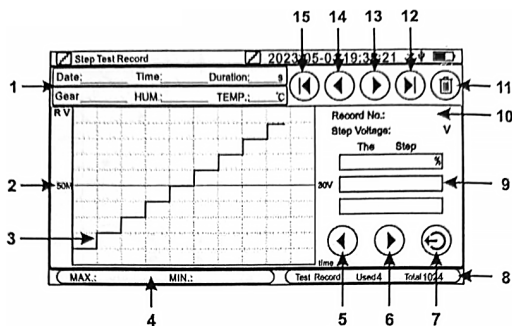


Figura 15 – Interface de Registro do Teste em Degraus

Descrição dos itens na tela:

1. Resumo do registro de teste
2. Valor da resistência de isolamento
3. Curva verde representa resistência, curva amarela representa tensão
4. Valores MÁX. e MÍN. da resistência de isolamento
5. Mover cursor para a esquerda
6. Mover cursor para a direita
7. Sair da interface de visualização dos registros de teste
8. Estatísticas de uso dos registros de teste
9. Dados atuais de teste indicados pelo cursor
10. Número do registro exibido
11. Apagar todos os registros de teste
12. Ir para o último registro de teste
13. Ir para o próximo registro de teste
14. Ir para o registro de teste anterior
15. Ir para o primeiro registro de teste

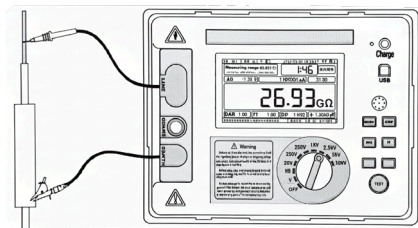
10. MÉTODO DE CONEXÃO NORMAL DA FIAÇÃO

10.1. TESTE DE RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO DE CABOS

10.1.1. Modo de conexão de medição com 2 fios (normal)

Existe corrente de fuga na superfície da camada interna de isolamento próxima ao terminal do cabo. Essa corrente de fuga se soma à corrente de medição do terminal "+", o que faz com que o valor de leitura da resistência de isolamento seja menor do que o valor real.

Dessa forma, apenas valores que não sejam de altíssima resistência podem ser medidos. (Conforme mostrado na Figura 16 abaixo)

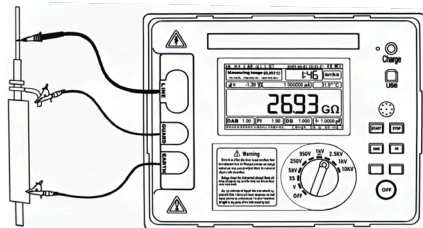


10.1.2. Modo de conexão de medição com 3 fios para valores de altíssima resistência

Enrolando um fio metálico nu, de boa condutividade, ao redor da camada interna de isolamento e conectando o terminal de proteção (GUARD) ao condutor externo dessa camada, evita-se a corrente de fuga na superfície do objeto medido.

A corrente de fuga superficial será direcionada para o terminal de proteção, eliminando sua interferência no caminho de medição entre os polos +/-, o que melhora a precisão da leitura.

(Conforme mostrado na Figura 17 abaixo)

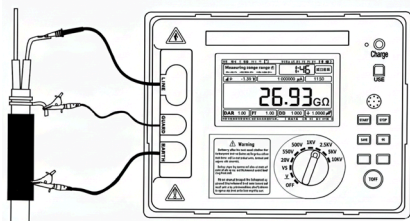


10.1.3. Modo de conexão de medição de resistência de isolamento com 3 fios para valores ultra-altos

Envolvendo fios metálicos nus, de boa condutividade, ao redor da periferia da camada de isolamento interna e conectando os terminais de proteção aos condutores externos da isolamento interna e aos fios não utilizados.

A corrente de fuga superficial será direcionada ao terminal de proteção, a fim de eliminar a corrente de fuga no caminho de medição entre os polos +/-. garantindo que a resistência de isolamento medida seja a resistência de isolamento entre o cabo selecionado e a camada de isolamento externa, eliminando também caminhos de fuga entre os cabos.

(Conforme mostrado na Figura 18 abaixo)



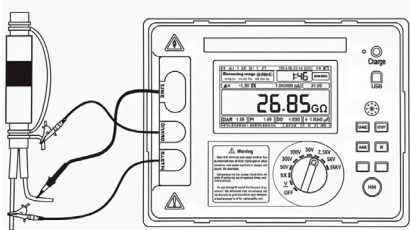
10.1.4. Modo de conexão de medição de resistência de isolamento com 3 fios para valores ultra-altos

Envolvendo fios metálicos nus, de boa condutividade, ao redor da periferia da isolamento interna e conectando os terminais de proteção aos condutores externos da camada de isolamento interna.

A corrente de fuga superficial será direcionada ao terminal de proteção, eliminando a corrente de fuga no caminho de medição entre os polos +/-.

Esse método garante que a resistência de isolamento medida seja a resistência entre o cabo selecionado, ao mesmo tempo que elimina os caminhos de fuga entre cabos.

(Conforme mostrado na Figura 19 abaixo)



11. COMUNICAÇÃO USB E BLUETOOTH

Antes de usar, é necessário instalar o driver USB e o software de upload do instrumento. Acesse o site oficial para baixar o software de upload correspondente ao modelo.

 (Download do App Android)



 (Download da Cópia do Software para PC)



12. BATERIA E CARREGAMENTO

12.1. Quando a carga da bateria estiver em apenas 1–2 níveis, recarregue a tempo.

O indicador de carga acenderá em vermelho durante o carregamento e em verde quando totalmente carregada.

12.2. Desligue e confirme que o medidor está em estado OFF, depois conecte o carregador para carregar pela rede elétrica.

12.3. Se o medidor não for usado por um longo período, carregue a cada 2 meses.

12.4. O carregador padrão deve ser utilizado para o carregamento. Após o carregamento, guarde o carregador para que seja conveniente usá-lo na próxima vez.

13. MANUTENÇÃO DO INSTRUMENTO

Para evitar choque elétrico ou lesão pessoal:

- Não tente reparar ou manter o instrumento fora do escopo descrito neste manual.
- Este instrumento é destinado apenas para manutenção profissional.
- O usuário não deve substituir nenhuma parte do instrumento sem autorização.

A precisão do instrumento pode ser mantida por 1 ano após calibração, em temperaturas de operação de 0°C a 35°C.

Para temperaturas fora desse intervalo (-20°C a 0°C e 35°C a 50°C), o erro aumenta em $\pm 0,25\%$ por °C.

Limpeza:

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão pessoal, antes de limpar, torça o pano para remover a umidade. Não permita que nenhum terminal entre em contato com a água.

Limpe a carcaça regularmente com um limpador suave.

Não utilize abrasivos nem solventes para limpar este instrumento.

Armazenamento:

Após o uso, o instrumento deve ser armazenado em um ambiente seco e limpo.

 **Aviso:** Uso, desmontagem, calibração e reparo deste medidor só devem ser realizados por pessoal autorizado.

14. GARANTIA

Esta garantia abrange o produto pelo período estipulado na nota fiscal, contemplando exclusivamente defeitos de fabricação, desde a data de emissão da nota fiscal para o primeiro comprador.

A garantia será invalidada nas seguintes situações:

- Comprovação de queda ou utilização que comprometa os circuitos internos do aparelho.
- Evidências de abertura por técnicos não autorizados.
- Quebra física dos sensores.
- A garantia cobre unicamente e exclusivamente defeitos de fabricação. Em hipótese alguma, serão abrangidos pela garantia defeitos gerados por erro ou mau uso.



  (11)3816-0371

 (11) 5199-9237

 vendas@impac.com.br

 www.impac.com.br

 loja.impac.com.br

 www.maquinadeensaio.com.br

 Alameda Dora Feder, 138 - Centro - Vargem Grande Paulista - SP - CEP: 06730-538