



Hipot de Baixa Frequência **VLF 60kV**

© Inbrat Tecnologia. Todos os direitos reservados

Termos de Garantia

A Inbrat Tecnologia Ltda aceita responsabilidade por reclamações de garantia apresentadas por um cliente referente a um produto vendido pela Inbrat Tecnologia Ltda sob os termos estabelecidos abaixo.

A Inbrat Tecnologia Ltda garante que, no momento da entrega, os produtos estão livres de defeitos de fabricação ou materiais que possam reduzir consideravelmente seu valor ou usabilidade. Esta garantia não se aplica a falhas no software fornecido.

Durante o período de garantia, a Inbrat Tecnologia Ltda se compromete a reparar partes defeituosas ou substituí-las por novas ou equivalentes (com a mesma usabilidade e vida útil de uma nova parte).

A Inbrat Tecnologia Ltda só cobre os problemas especificados na garantia e não aceita reclamações por outros tipos de danos, como prejuízos financeiros ou mal uso. Se a empresa trocar uma peça ou produto dentro da garantia, o item antigo fica com a Inbrat.

Todas as reclamações de garantia contra a Inbrat Tecnologia Ltda estão limitadas a um período de 3 meses a partir da data de entrega. Cada componente fornecido dentro do contexto da garantia também estará coberto pela garantia pelo período restante, mas por pelo menos 90 dias.

Qualquer medida para resolver uma reclamação de garantia deve ser realizada exclusivamente pela Inbrat Tecnologia Ltda ou por uma estação de serviço autorizada.

Para registrar uma reclamação nos termos desta garantia, o cliente deve relatar o defeito dentro de 10 dias a partir da data de entrega, caso seja um defeito imediatamente detectável.

Esta garantia não se aplica a qualquer defeito ou dano causado por exposição a condições contrárias às especificações, por armazenamento, transporte ou uso inadequado, ou pela manutenção ou instalação realizada por oficinas não autorizadas pela Inbrat Tecnologia Ltda. Toda responsabilidade é excluída para danos causados por desgaste, força maior ou conexão com componentes externos.

A Inbrat Tecnologia Ltda só pode ser responsabilizada por danos causados por falha na reparação ou reposição de itens se houver negligência grave ou intencional. Se for um erro leve, a empresa não se responsabiliza.

1 - Notas Importantes

Precauções de Segurança

Este manual contém informações básicas sobre a comissionamento e operação do dispositivo/sistema. Portanto, é essencial que este manual esteja acessível ao pessoal autorizado e treinado em todos os momentos.

O pessoal operacional deve ler cuidadosamente o manual. O fabricante não se responsabiliza por quaisquer danos a pessoas ou materiais causados pela não observância das instruções de segurança contidas neste manual.

As normas e regulamentos nacionais devem ser observados.

Uso Pretendido

A segurança do sistema fornecido só é garantida se for usado conforme pretendido. O uso inadequado pode resultar em riscos para o operador, para o sistema e para sistemas associados.

Os limites especificados nos dados técnicos não devem ser excedidos em nenhuma circunstância.

Trabalhando com Produtos da Inbrat Tecnologia Ltda

As regulamentações elétricas geralmente válidas do país onde o dispositivo está instalado e operado, assim como os regulamentos nacionais existentes para prevenção de acidentes e quaisquer regulamentações internas (de trabalho, operação e segurança) do operador devem ser observadas.

Após trabalhar no sistema, ele deve ser desconectado da fonte de alimentação e garantido contra ser religado, descarregado, aterrado e curto-circuitado.

A utilização de acessórios originais é fundamental para a segurança e confiabilidade funcional do sistema. O uso de outras peças não é permitido e acarreta a perda da garantia.

Pessoal Operacional




O sistema deve ser comissionado e operado apenas por eletricitistas autorizados e qualificados. De acordo com DIN VDE 0104 (EN 50191), DIN VDE 0105 (EN 50110) e regulamentos de prevenção de acidentes, o termo "eletricista qualificado" refere-se a pessoas capazes de identificar riscos com base em seu conhecimento, experiência e familiaridade com os regulamentos relevantes.

Outras pessoas devem ser mantidas afastadas.

2 - Lista de Símbolos e Abreviações

Palavras de Sinalização e Símbolos Utilizados

As seguintes palavras de sinalização e símbolos são utilizados neste manual de operação e também no próprio produto:

Palavra Símbolo	Descrição
WARNING	AVISO: Indica um potencial perigo que pode resultar em morte ou lesões graves se não for evitado.
CAUTION	CUIDADO: Indica um potencial perigo que pode resultar em lesões moderadas ou leves se não for evitado.
NOTE	NOTA: Indica um potencial perigo que pode resultar em danos à propriedade se não for evitado.
	Símbolos de Perigo: Realçam instruções de aviso e segurança presentes nas instruções de operação. Quando presente como um adesivo no produto, identifica fontes de perigo que exigem que o usuário leia as instruções para garantir manuseio seguro.
	Símbolo de Eletricidade: Usado para destacar instruções de aviso e segurança que indicam explicitamente o perigo de choque elétrico.
	Símbolo de Interrogação: Usado para destacar informações importantes e dicas úteis para a operação do produto. O não cumprimento pode resultar em resultados de medição imprecisos ou inutilizáveis.
	Símbolo de Livro: Indica informações adicionais em outros manuais de operação.

3 - Instruções de segurança

Dispositivos de levantamento e transporte

O dispositivo deve ser levantado e transportado somente utilizando as alças de transporte localizadas na lateral. Outras partes do dispositivo, como os cabos de conexão, não são capazes de suportar as forças geradas ao levantar o dispositivo e, por isso, podem quebrar ou se soltar.

Comportamento em caso de falhas durante a operação normal

O sistema deve ser operado somente se estiver em perfeitas condições técnicas. Em caso de danos, irregularidades ou falhas que não possam ser corrigidas com as instruções do manual de operação, o sistema deve ser imediatamente desligado e devidamente sinalizado. Nesse caso, notifique o supervisor responsável. Entre em contato imediatamente com o serviço da Inbrat para corrigir a falha. O sistema não deve ser colocado em operação novamente até que o problema tenha sido resolvido.

Regras Básicas de Segurança

1. **Desconectar da fonte de energia:** Sempre remova a conexão elétrica antes de operar.
2. **Garantir que não será reconectado:** Utilize bloqueios para evitar religamentos acidentais.
3. **Testar a desconexão:** Certifique-se de que a energia foi completamente removida.
4. **Aterrar e Curto-circuitar:** Utilize conexões adequadas para evitar descargas perigosas.
5. **Cobrir componentes energizados:** Garanta que partes próximas e expostas sejam isoladas.

AVISO

Risco de choque elétrico

Atenção especial e comportamento consciente de segurança são necessários por parte da equipe de medição ao manusear equipamentos e sistemas de alta tensão, especialmente durante a operação não estacionária. Nesse caso, a regulamentação VDE 0104 "Instalação e operação de equipamentos de teste elétrico" ou a correspondente EN 50191, bem como as normas e regulamentos específicos de cada país, devem ser rigorosamente observados.

- O dispositivo/sistema de alta tensão gera uma tensão perigosa de até 80Kv.
- O dispositivo/sistema de alta tensão não deve ser operado sem supervisão.
- Ao operar o dispositivo/sistema de alta tensão, uma segunda pessoa deve estar à vista e dentro do alcance auditivo, para que possa identificar qualquer perigo e acionar os interruptores de emergência.
- Dispositivos de segurança não devem ser contornados ou desativados.

4 - Resumo do Instrumento

Este instrumento é um sistema de teste de alta tensão em Corrente Alternada de Frequência Muito Baixa – VLF hipot. É um hipot de corrente alternada cuja frequência de saída é de 0,1 Hz ou inferior, em comparação com os 50/60 Hz de um hipot convencional de corrente alternada. O instrumento também pode realizar testes de tensão contínua (DC).

Nota importante:

Utilize o conjunto de teste VLF de maneira adequada. Realize o teste na tensão e duração de teste corretas. Testes abreviados ou testes com níveis de tensão reduzidos não devem ser realizados. Um teste inadequado pode agravar defeitos no cabo, que podem resultar em falha do cabo posteriormente em operação. A tensão e a duração do teste adequadas são essenciais para permitir que o VLF realize sua função corretamente.

Notas úteis para os usuários

Frequência de saída: Todos os conjuntos VLF são classificados pela capacitância (uF) da carga que podem testar em uma determinada frequência. Quanto mais baixa a frequência, maior a capacitância ou o comprimento do cabo que pode ser testado. Sempre use a maior frequência possível. O teste deve ser realizado a 0,1 Hz, a menos que a capacitância da carga seja muito alta para a classificação de uF do conjunto a 0,1 Hz. Pode ser necessário reduzir a frequência para 0,05, 0,02 ou 0,01 Hz, dependendo da capacitância da carga.

Duração do teste: A duração recomendada do teste é de no mínimo 30 minutos. No corpo deste manual, há reimpressões da norma IEEE400.2, discutindo essa questão e informações adicionais sobre o assunto. Quanto maior a duração do teste, melhor, pois defeitos menores que provocaram descargas parciais devido à tensão de teste terão tempo para se desenvolver e resultar em falha durante o teste. A duração indicada na norma é baseada no uso de uma frequência de 0,1 Hz. Se frequências menores forem usadas, o tempo de teste deve ser estendido. Em vez de 30+ minutos a 0,1 Hz, talvez 60 minutos deva ser utilizado a 0,05 e 0,02 Hz.

Use um gerador de frequência variável especificado, caso contrário, seu VLF pode não atingir a saída completa.

5 - Descrição Técnica

5.1 - Descrição do sistema

A série VLF de conjuntos de teste hipot fornece tensão de saída de onda senoidal verdadeira para o teste de cabos de alta tensão e outras cargas capacitivas.

5.2 - Características

- Teste de suportabilidade VLF com várias frequências (0,01 - 0,1 Hz)
- Com função de teste em DC
- Teste de cabos conforme a norma IEEE 400.2
- Tela sensível ao toque colorida de 7"
- Saída com onda senoidal verdadeira
- Exibição em tempo real da forma de onda de saída
- Proteção contra sobretensão e sobrecorrente
- Monitoramento do aterramento (loop de terra)
- Descarga automática do objeto em teste
- Cabo de alta tensão facilmente substituível
- Operação de menu intuitiva
- Memória interna com registro de data e hora
- Impressora térmica interna
- Design portátil robusto e tudo-em-um

5.3 - Dados técnicos

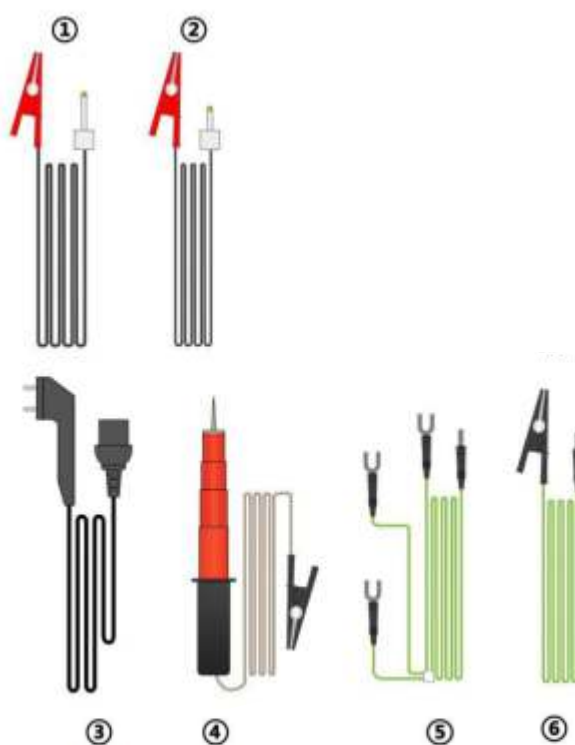
O sistema de teste é especificado pelos seguintes parâmetros técnicos:

Parâmetro	Valor
Tensão de saída	0 ~ 44 kV RMS / 0 ~ 60 kV pico
Tensão de saída (DC)	0 ~ ± 60 kV
Precisão	3%
Corrente de saída AC	0 ~ 15 mA
Corrente de saída DC	0 ~ 10 mA
Frequência da tensão de teste	0,01 Hz ~ 0,1 Hz (frequência variável automática)
Capacidade de carga	0,5 µF @ 0,1 Hz @ 32 kV RMS 5 µF Capacidade máxima de teste
Faixa de tensão de entrada	180 ~ 270 VAC, 50/60 Hz Em países onde a rede é 110 VAC, conecte o adaptador fornecido
Ciclo de operação	Contínuo - Parar por 15 a 20 minutos após operação contínua de 1 a 2 horas
Display	Tela sensível ao toque colorida de 7"
Memória	Memória interna com registro de data e hora
Dimensões (C x L x A)	500 x 300 x 460 mm
Peso	40 kg
Temperatura de operação	-20 °C ~ +50 °C

5.4 - Escopo de entrega e acessórios

Verifique o escopo de entrega imediatamente após o recebimento para garantir que tudo esteja completo e sem danos visíveis.

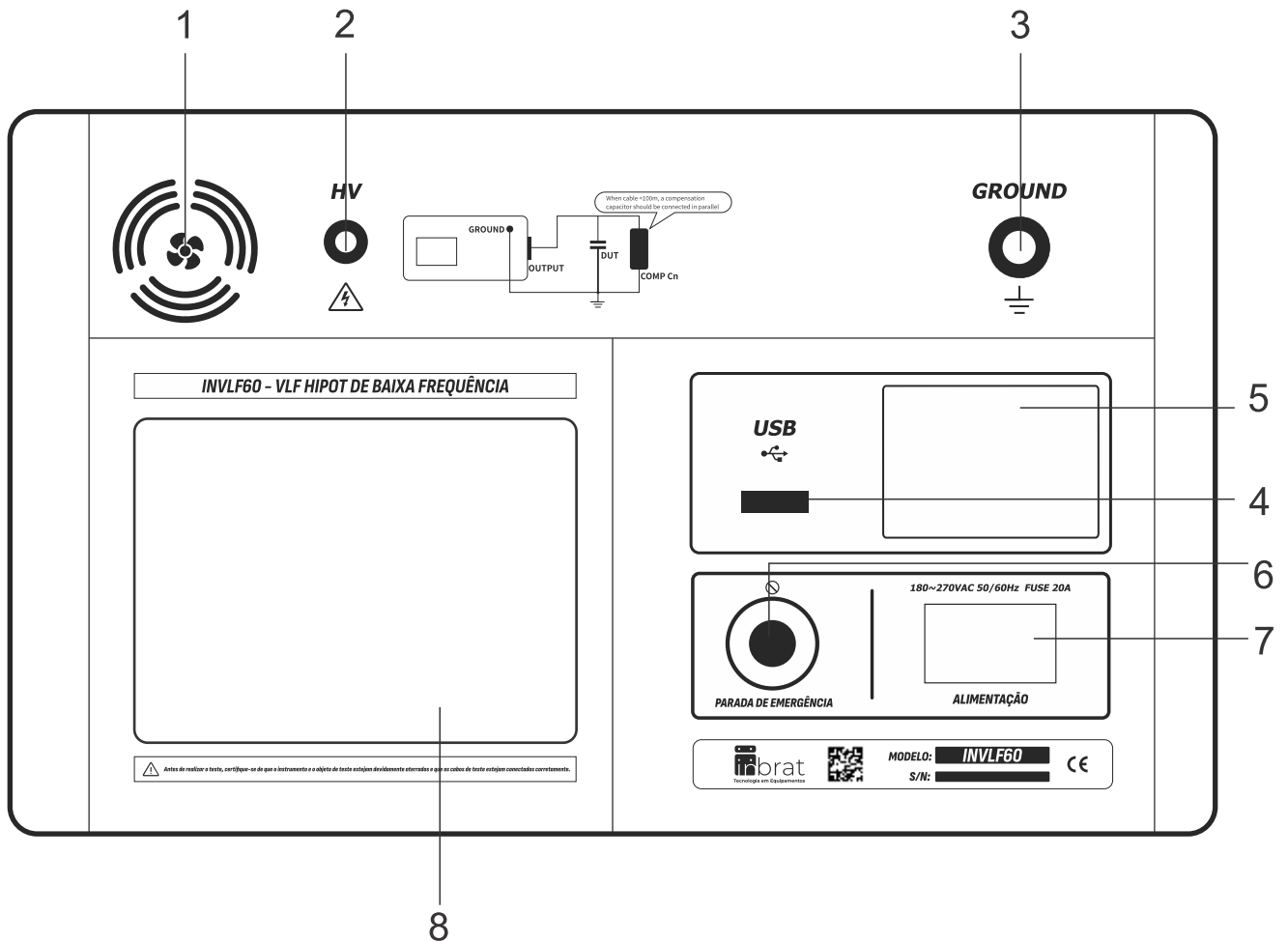
Dispositivos e acessórios com danos visíveis não devem ser colocados em operação sob nenhuma circunstância. Se algo estiver faltando ou danificado, entre em contato imediatamente com seu parceiro de vendas.



Número do item	Componente	Quantidade
①	Cabo de conexão HV	1
②	Cabo de conexão do capacitor de compensação	1
③	Cabo de alimentação	1
④	Bastão de descarga	1
⑤	Cabo de aterramento	1
⑥	Cabo de aterramento com múltiplos conectores	1

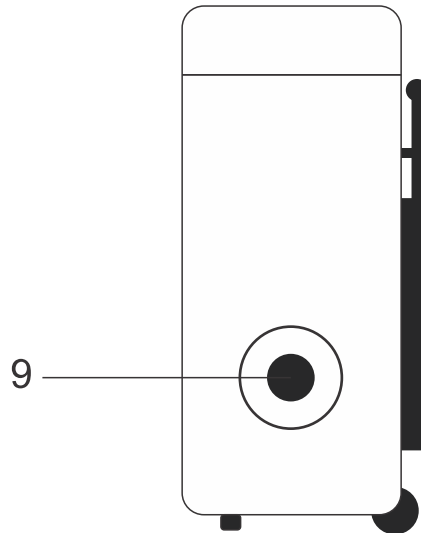
5.5 - Elementos de exibição e operação

5.5.1 - Unidade de Controle



Número	Descrição	Função / Descrição
1	Ventilação de resfriamento	Para resfriamento do instrumento
2	Lâmpada indicadora de saída de alta tensão (HV)	Pisca quando a alta tensão está sendo aplicada
3	Conexão de aterramento de proteção	Para aterramento de proteção
4	Porta USB	para exportação de dados
5	Impressora térmica	Imprime os dados do teste
6	Botão de parada de emergência	Interrompe imediatamente o teste em caso de emergência
7	Conector de alimentação	Conexão do equipamento à fonte de 180–270 V, 50/60 Hz
	Interruptor de energia	Liga e desliga o equipamento
8	Display touch colorido	Exibe menus, opções e informações de status

5.5.2 - Unidade de Alta Tensão



Número	Descrição	Função / Descrição
9	Porta de saída de alta tensão	Serve como ponto de conexão entre o equipamento e o cabo de conexão de alta tensão (HV). Para conectar: Rosqueie o cabo de conexão de alta tensão no conector de saída HV e aperte firmemente.

6 – Comissionamento

Conexão elétrica

Risco de choque elétrico

- O sistema só deve ser conectado a equipamentos sem energia. As instruções gerais de segurança e, em particular, as cinco regras de segurança devem ser seguidas antes de conectar ao objeto de teste ("Instruções de segurança" na seção 3).
- Siga a sequência de conexão especificada.

-
- Todos os cabos no ponto de medição que estiverem fora de serviço e nos quais não estão sendo realizadas medições devem sempre ser curto-circuitados e aterrados.
 - Como a tensão aplicada ao objeto de teste pode atingir valores perigosos de contato, a zona proibida definida na norma DIN EN 50191 (VDE 0104) ao redor das partes energizadas deve ser isolada de forma que não possa ser alcançada.
 - As extremidades dos cabos devem ser isoladas para evitar contato. Deve-se garantir que todos os pontos de ramificação sejam considerados.
 - Para evitar cargas perigosas, todas as partes metálicas nas proximidades do dispositivo de alta tensão devem ser aterradas.

Conexão normal

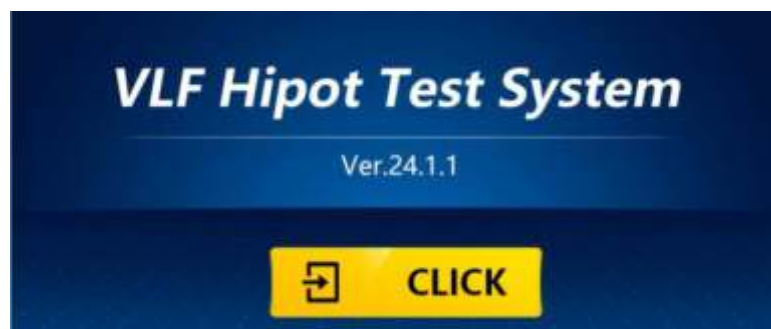
Para conectar o sistema de teste ao objeto de teste, proceda da seguinte maneira:

1. Use o cabo de aterramento verde/amarelo para conectar a conexão de aterramento do dispositivo a um ponto adequado no sistema de aterramento de proteção (terra da estação). Certifique-se de que os pontos de conexão do cabo de aterramento não estejam sujos ou enferrujados, garantindo um bom contato metálico.
2. Conecte a outra extremidade do cabo HV ao objeto de teste.
3. Conecte o cabo de alimentação fornecido ao receptáculo de alimentação do sistema e a uma tomada de energia.

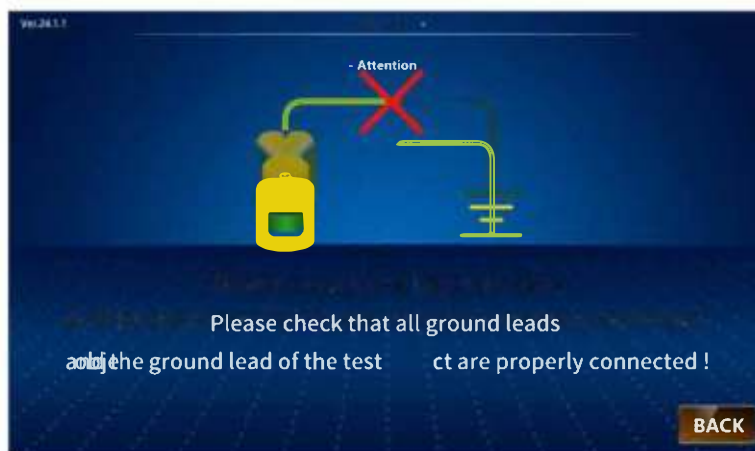
7 - Operação básica do sistema de teste

7.1 - Tela de boas-vindas

Antes de ser ligado com o botão de ligar/desligar, o dispositivo está no estado "Fora de serviço". Após ligar o interruptor de energia, a tela de boas-vindas será exibida.



O dispositivo realiza automaticamente a detecção do circuito de aterramento. Se o dispositivo detectar aterramento inadequado, uma caixa de aviso será exibida.



Clique em "Click" no centro da tela de boas-vindas para acessar a tela de inicialização.

8 – Tela de Inicialização

As etapas de reinicialização (reset) e inicialização não são necessárias para todos os testes, sendo apenas necessárias quando o instrumento não for utilizado por mais de uma semana.

Clique em "Working Status" (Estado de Funcionamento) no canto inferior direito do ecrã principal para aceder ao ecrã de estado de trabalho. Após clicar em "Working Status", existe um botão no canto inferior esquerdo do ecrã:"

Reset": Se o instrumento não tiver sido utilizado por mais de 1 semana, por favor clique em "Reset" para inicializar o programa e tornar o teste mais fluido.

ATENÇÃO: Clicar em "Reset" irá apagar os dados dos resultados dos testes. Por favor, guarde e transfira os dados atempadamente após a conclusão do teste!



8.1 – Tela do Menu

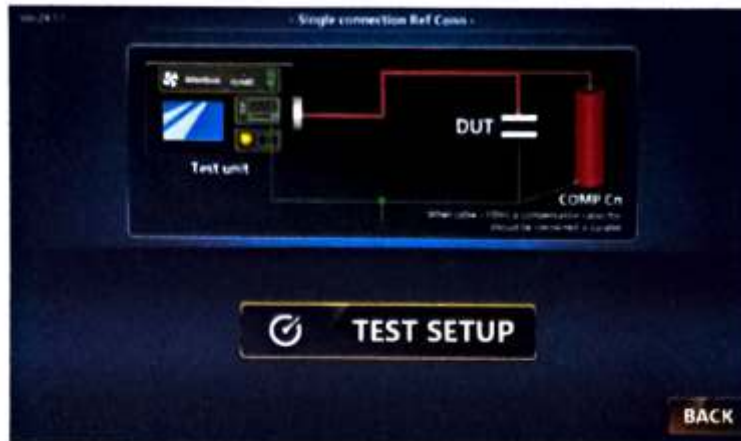


Item do Menu	Descrição
CONEXÃO SIMPLES	Os usuários podem visualizar o diagrama de conexão no modo de conexão simples.
MODO DE ALIMENTAÇÃO	Fonte de alimentação para o instrumento, disponível em rede elétrica e gerador de frequência variável. Selecione um conforme a situação real no local.
FREQUÊNCIA DE ALIMENTAÇÃO	Detecção automática e exibição da frequência da fonte de alimentação.
RECALL DE DADOS	Os dados armazenados podem ser recuperados.
HORA/DATA	A hora e a data podem ser configuradas.
DESCRIÇÃO DA ALIMENTAÇÃO	Os usuários podem ver as precauções para usar diferentes modos de fonte de alimentação.
STATUS DE OPERAÇÃO	Os usuários podem verificar o status de operação atual do instrumento.

9 - Realizando testes e diagnósticos

9.1 - Preparando e iniciando o teste

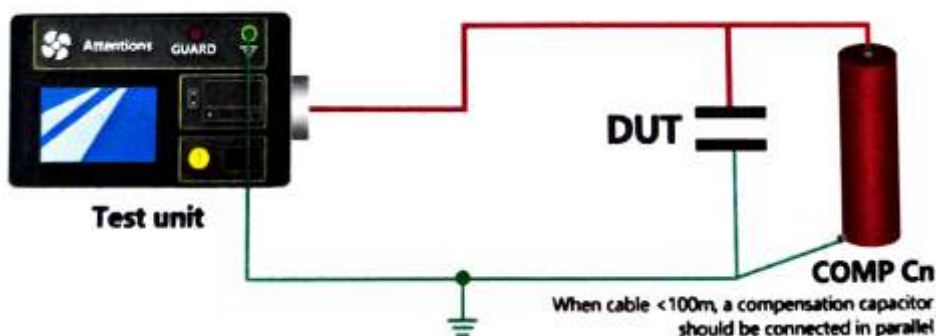
9.1.1 - Conexão simples




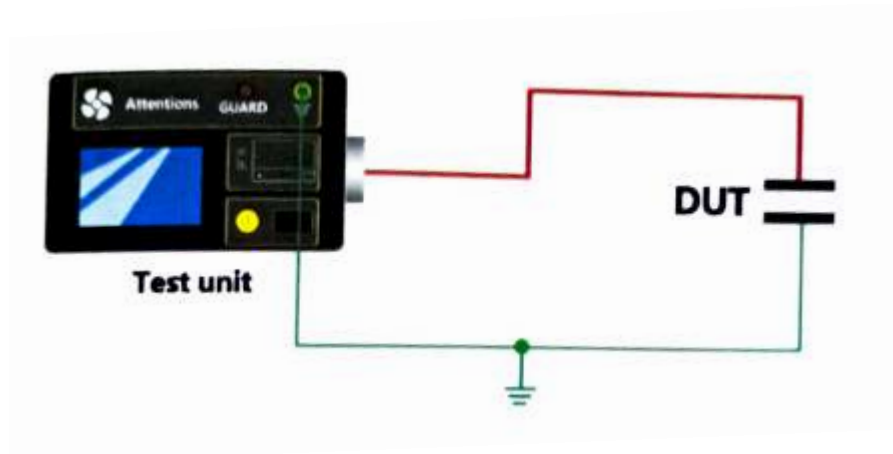
Verifique se a conexão dos cabos de teste está correta de acordo com o diagrama de conexão exibido.

DUT com baixa capacitância

Se a capacitância do DUT for menor que $0,05 \mu\text{F}$, ou se o cabo testado tiver menos de 100 metros, o equipamento não conseguirá fornecer tensão normalmente. Um capacitor de compensação fornecido deverá ser conectado em paralelo.



 Se a capacitância do DUT for maior que $0,05 \mu\text{F}$, ou se o cabo testado tiver mais de 100 metros.



Configuração dos parâmetros de medição

Clique em “Configuração de Teste” (Test setup) para acessar a tela de configuração do teste.



Item	Descrição
ALTA TENSÃO (HIGH VOLTAGE)	Clique na seta laranja e digite a tensão de teste na caixa suspensa. A tensão de teste a ser definida é derivada da tensão nominal do cabo conectado e das diretrizes a serem aplicadas para o teste (ex: normas reconhecidas, normas de fábrica, especificações do cliente).
DURAÇÃO DO TESTE (TEST DURATION)	Clique na seta laranja e insira a duração do teste na caixa suspensa. A duração do teste a ser definida deve ser selecionada de acordo com as diretrizes aplicáveis (ex: normas reconhecidas, normas de fábrica, especificações do cliente).
COMP CN	De acordo com o fato de o capacitor de compensação estar ou não conectado, clique na seta laranja e selecione "Sim" (Yes) ou "Não" (No) na caixa suspensa.

Iniciar AC	Medição automática de VLF AC.
Iniciar DC	Medição automática DC.
NOTA	Algumas descrições de instalações podem ser visualizadas.
VOLTAR	Retornar à tela anterior.

Valores Comuns de Alta Tensão

Teste VLF	Valor de Alta Tensão
Comissionamento	3 U_o
Em cabos antigos	1,7 a 3 U_o

Valores Comuns de Duração do Teste

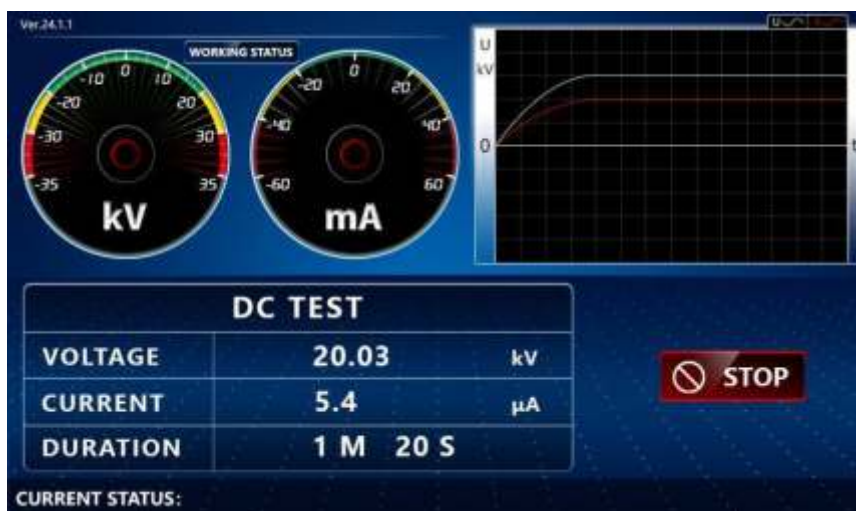
Teste VLF	Duração do Teste
Comissionamento	15 a 60 minutos
Em cabos antigos	60 minutos

9.2 – Começando o teste

Clique em “AC” ou “DC” e o equipamento entrará na interface de teste. A tela de teste em AC é apresentada a seguir:



A tela de teste DC será a seguinte:



Item	Descrição
TENSÃO	A tensão de teste sendo aplicada.
CORRENTE	Corrente de saída durante o teste.
FREQUÊNCIA	As normas relevantes geralmente recomendam uma frequência de teste de 0,1 Hz para testes de cabo com tensão VLF. A frequência máxima de teste depende da capacitância do cabo determinado e da tensão de teste aplicada. Para garantir a segurança do dispositivo, o dispositivo ajusta automaticamente a frequência de teste de acordo com a capacitância do cabo e a tensão de teste aplicada.
DURAÇÃO	O tempo de teste a ser configurado deve ser selecionado de acordo com as diretrizes aplicáveis (por exemplo, normas reconhecidas, normas de fábrica, especificações do cliente).
PARAR	Parar ou abortar um teste. Se você clicar em "Stop" (Parar) ou o botão de parada de emergência for pressionado antes que o teste seja concluído, aguarde pacientemente até que o dispositivo descarregue automaticamente. Durante o processo de descarga, será emitido um som de bip. Quando a descarga for concluída (o som de bip parar), aparecerá uma mensagem na tela. Em seguida, clique em "BACK" (Voltar).

NOTA

As conexões dos cabos de teste são as mesmas para testes AC e DC.

O voltímetro e o amperímetro na tela de teste exibem a tensão de teste e a corrente de teste em tempo real, além de exibir a forma de onda senoidal.

Para testes com tensão senoidal, o sistema pode sugerir realizar o teste com uma frequência de teste mais baixa.

AVISO

Seja ao abortar um teste (clicando em "Stop" durante o teste) ou ao concluir um teste automaticamente, tenha certeza de descarregar o DUT com uma vareta de descarga antes de remover os cabos de teste.

9.3 - Conclusão do Teste

Após o tempo de teste definido ter se passado, os resultados do teste serão exibidos.

Tela de resultado do teste AC:



Tela de resultado do teste DC:



SALVAR

Os dados do teste serão salvos na memória interna.

IMPRIMIR

Os dados do teste serão impressos pela impressora térmica interna.

VOLTAR

Voltar para a tela principal.

– Conclusão do Teste**NOTA**

Após o tempo de teste definido ter se passado, o sistema de teste começa a descarregar automaticamente. Neste caso, o teste é considerado concluído com sucesso. Para a segurança do operador, por favor, descarregue o DUT com uma vareta de descarga.

Após a conclusão do teste, o objeto de teste deve ser aterrado e curto-circuitado. Em seguida, o sistema de teste pode ser desconectado do objeto de teste de acordo com as instruções de segurança abaixo:

- Mantenha o aterramento adequado.
- Desligue a energia da unidade de controle.
- Remova os cabos de teste, sendo o cabo de aterramento o último a ser removido.

Siga as cinco regras de segurança descritas na seção 1.2.

- Após o dispositivo ter completado a descarga automaticamente, antes de desligar o botão de energia, certifique-se de usar a vareta de descarga para descarregar a conexão entre o cabo de saída HV e o DUT por 5 a 10 segundos! Caso contrário, uma descarga incompleta pode danificar o dispositivo!
- Mesmo que a desconexão e a descarga adequadas tenham sido realizadas, os componentes do sistema que estiveram sob tensão só devem ser tocados se estiverem visivelmente aterrados e curto-circuitados.
- Não desfaça as medidas de aterramento e curto-circuito antes que o objeto de teste seja colocado novamente em operação.

10 – Reparos e Manutenção

Manutenção

Os reparos e o serviço devem ser realizados exclusivamente pela Inbrat ou pelos departamentos de serviço autorizados da Inbrat. A Inbrat também oferece suporte direto no local. Entre em contato com nosso escritório de serviços para mais informações.

Os cabos de conexão, como o cabo de aterramento, o cabo de alimentação e o cabo de teste AT, devem ser verificados quanto a danos e limpos em intervalos regulares.

Comportamento em caso de falhas durante a operação normal

O equipamento só pode ser utilizado quando estiver funcionando corretamente. Quando surgirem irregularidades ou falhas que não possam ser resolvidas consultando este manual, o equipamento deve ser imediatamente colocado fora de operação e marcado como não funcional. Nesse caso, informe a pessoa responsável, que deverá notificar o serviço da Inbrat para resolver o problema. O instrumento só poderá ser operado quando a falha for resolvida.

Substituição de fusíveis

Se o dispositivo não puder ser ligado, mesmo estando conectado à rede elétrica, os dois fusíveis devem ser verificados. Antes de proceder, desconecte o sistema/dispositivo da fonte de alimentação! Em seguida, os suportes dos fusíveis podem ser soltos (usando uma chave de fenda) e retirados. Se os fusíveis estiverem danificados, eles devem ser substituídos por fusíveis adequados do tipo 5A. Se os fusíveis continuarem a queimar, entre em contato com um departamento de serviço autorizado para resolver o problema.

Comportamento em caso de falhas contínuas

Em caso de danos, irregularidades ou falhas que não possam ser corrigidas com as instruções deste manual, o sistema deve ser imediatamente retirado de operação e marcado de acordo. Por favor, entre em contato com a equipe de serviços da Inbrat imediatamente para corrigir a falha. O sistema não deve ser colocado novamente em operação até que a falha tenha sido corrigida.

Transporte

O dispositivo deve ser levantado e transportado apenas na posição vertical, utilizando as alças de transporte fornecidas nas laterais. Outras partes do dispositivo, como a bolsa de acessórios ou os cabos de conexão, não são capazes de suportar as forças geradas durante o levantamento e, portanto, podem quebrar ou se soltar.

Armazenamento

Caso o aparelho não seja utilizado por um longo período, ele deve ser armazenado em um ambiente livre de poeira e seco. A umidade persistente, especialmente em combinação com poeira, pode reduzir as lacunas de isolamento críticas que são essenciais para a operação segura em alta tensão.