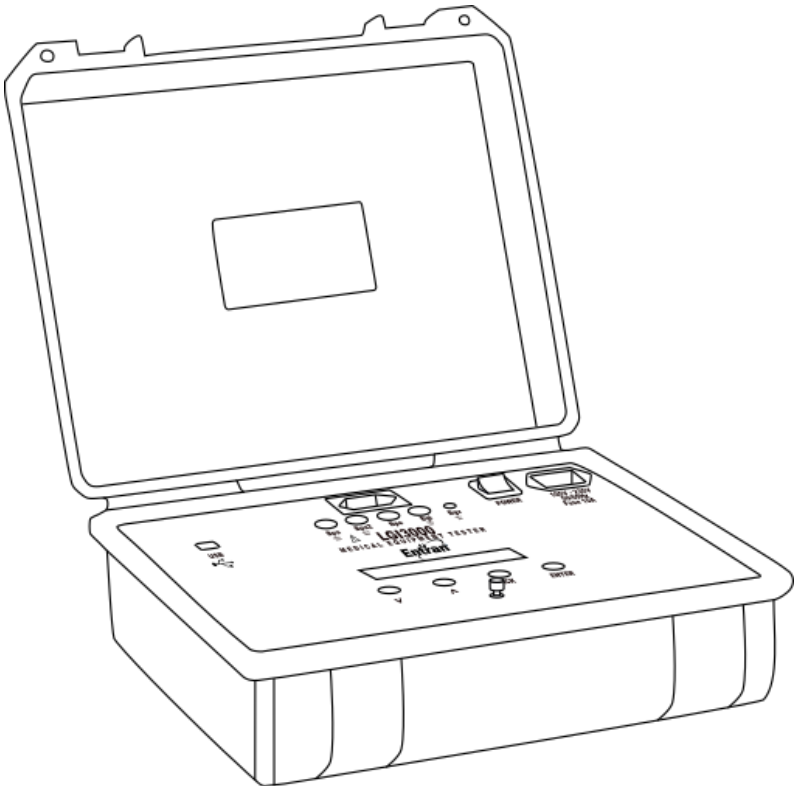
LGI3000
Manual do Operador



Entran® Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.

Rua Mandaguari, 1787 - Pinhais - Paraná - Brasil
CEP: 83325-015
Telefone: +55 (41) 3123-8191
Web: http://www.entran.com.br
E-mail: ensaios@entran.com.br
Versão do documento: JUN25

O conteúdo desse manual está sujeito a mudanças sem prévio aviso. Obtenha a versão atualizada através do endereço http://www.entran.com.br/download/manuais/.

A Entran não assume nenhuma responsabilidade por qualquer erro ou por danos que sejam resultados de interpretação errônea de procedimentos descritos nesta publicação ou de má utilização do equipamento.

ATENÇÃO

Durante o ensaio tensões potencialmente perigosas podem estar nos cabos de teste e no equipamento sob teste, por isso eles não devem ser tocados no decorrer do ensaio. Siga todos os avisos deste manual quando operar esse instrumento

Conteúdo

1. Introdução 4
2. Conteúdo da embalagem 5
3. Recomendações de uso 6
4. Avisos de Segurança 7
5. Resistência de aterramento - GB 8
6. Corrente de fuga - LC 9
7. Resistência de isolação - IR 12
8. Teste funcional – TF 13
9. Painel 14
10. Preparação 15
11. Configuração 17
12. Ensaio 29
13. Conexão USB 33
14. Especificações 34
15. Manutenção 37
16. Suporte Técnico 39

1. Introdução

A ENTRAN agradece a sua preferência por adquirir o LGI3000. Para obter o máximo rendimento do equipamento solicitamos uma leitura cuidadosa desse manual, mantendo-o em mãos para futuras consultas.

ATENÇÃO

Ler o manual antes de usar o aparelho.

Durante o ensaio é necessário isolar eletricamente o equipamento sob teste, daqui para frente chamado de EST. Caso o isolamento não seja feito, ou seja, mal feito, altas tensões podem ser induzidas em locais impróprios. Certifique-se de que, no momento do ensaio, o EST não estará em contato com superfícies condutoras.

Este manual não substitui a norma técnica segundo a qual o ensaio será feito. Antes de qualquer operação com o LGI3000 a norma deve ser lida e compreendida. O procedimento correto de ensaio é de responsabilidade do operador do LGI3000, equipamento cuja função é somente auxiliá-lo durante os testes. A ENTRAN não se responsabiliza por qualquer tipo de erro cometido no procedimento dos ensaios realizados com o LGI3000.

Categorias de Medição (Categorias de sobretensão)

Os terminais de teste estão classificados como CAT II segundo a norma IEC 61010-1.

Segurança de operação

As seguintes recomendações devem ser levadas em conta para evitar acidentes.

Antes de utilizar o LGI3000, o operador deve entender de forma plena o teste de rigidez dielétrica conforme a norma técnica em questão.

O LGI3000é um aparelho para ensaios e não deve ser usado na operação contínua do equipamento.

A tomada de saída e os bornes do LGI3000 podem estar energizados com tensão de até 500V DC e 300V AC, por isso todo o cuidado é necessário no manuseio do equipamento enquanto ligado.

Não abra a tampa do gabinete. O circuito interno trabalha com alta tensão e se aquece, podendo ocasionar choques e queimaduras.

Para evitar danos ao instrumento, proteja-o de choques mecânicos durante o seu transporte ou manuseio. Cuidar para que o equipamento não sofra quedas.

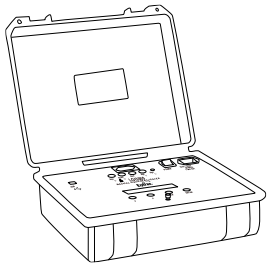
Para a sua segurança, ao efetuar medições, usar somente a ponta de prova de alta tensão fornecida com o equipamento. Não dobrar ou puxar a ponta de prova para evitar problemas de mau contato.

O LGI3000 deve ser operado com a sua carcaça ligada ao aterramento da instalação elétrica. É fornecido um cabo de alimentação de três pinos que permite essa ligação. Esse cabo de alimentação só deve ser conectado a uma tomada que possibilite a ligação com o sistema de aterramento. Graves acidentes poderão ocorrer se essa conexão não estiver propriamente feita.

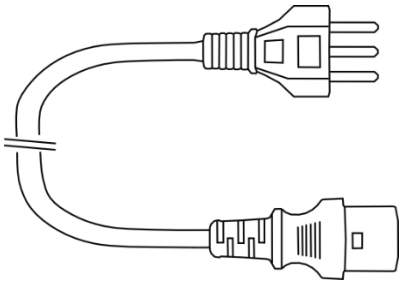
	A presença dessa marcação no equipamento indica que o operador deve se basear no manual do usuário para se prevenir acidentes e danos materiais.
	A presença dessa marcação no equipamento indica que altas tensões estão presentes.

2. Conteúdo da embalagem

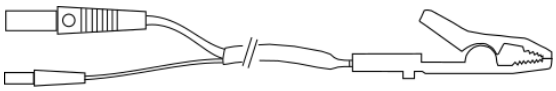
O conteúdo da embalagem na qual o equipamento é transportado compreende os seguintes itens:



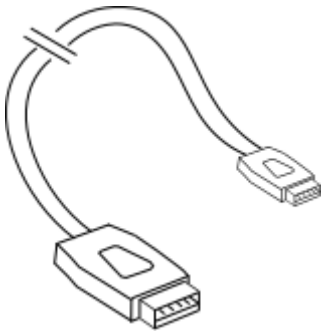
LGI3000



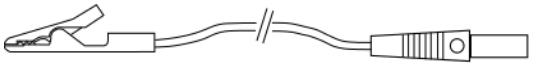
Cabo de alimentação



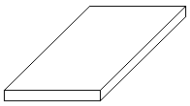
Cabo de teste - gabinete



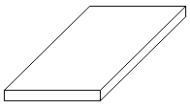
Cabo USB



Cabo de teste – parte aplicada



Manual rápido



Termo de garantia

3. Recomendações de uso

3.1. Ambientais

Recomenda-se o uso do LGI3000 nas seguintes condições:

- Temperatura: 0 à 40°C
- Umidade: até 80% de u.r.a. (umidade relativa do ar)
- Faixa de temperatura e umidade relativa do ar para garantir a precisão é de 23±5°C à 80% u.r.a. ou menor, sem que haja condensação, depois de 15 minutos de aquecimento.

Não expor diretamente a luz solar ou a altas temperaturas.

Não expor a líquidos e alta concentração de umidade/condensação.

Não expor a níveis elevados de poeira.

Não usar em atmosfera contendo gases explosivos.

Não colocar em superfícies vibrantes.

Não expor a campos eletromagnéticos muito fortes.

Não expor a atmosfera corrosiva.

Recomenda-se deixar um espaço livre de 5 cm a partir de cada lateral do equipamento para evitar o sobreaquecimento. Acidentes ou danos ao equipamento podem ocorrer se o mesmo for instalado em locais impróprios.

3.2. Mecânicas

A tomada EUT POWER OUT resiste a um número limitado de ciclos e o afrouxamento da pressão dos seus terminais internos pode levar leituras mais elevadas de resistência no ensaio de resistência de aterramento. Portanto a Entran recomenda, no caso de uma rotina de ensaios muito intensa, o uso de uma extensão entre a EUT POWER OUT e o EST, preservando a EUT POWER OUT.

3.3. Validação

A Entran recomenda a validação periódica das funções utilizadas do LGI3000. A validação consiste em executar ensaios em corpos de prova conhecidos para avaliar a conformidade dos resultados.

Para conhecer as soluções oferecidas pela Entran para validação de ensaios entre em contato.

4. Avisos de Segurança

O Equipamento LGI3000 requer o máximo de atenção de quem o estiver operando, pois sua operação envolve tensões de até 500V CC e 300V CA. Graves acidentes poderão ocorrer se o equipamento for utilizado de forma indevida e se estas instruções não forem seguidas.

- A unidade LGI3000 deve ser operada com a sua carcaça ligada ao aterramento da instalação elétrica. É fornecido um cabo de alimentação de três pinos que permite essa ligação. Esse cabo de alimentação só deve ser conectado a uma tomada que possibilite a ligação com o sistema de aterramento. Graves acidentes poderão ocorrer se essa conexão não estiver propriamente feita.
- Nunca tocar nas partes metálicas das pontas de prova nem nas garras quando algum ensaio estiver em curso.
- Não manusear o EST quando algum ensaio estiver em curso.
- Em caso de emergência, desligar o LGI3000 pelo botão POWER e, em seguida, desconectar o cabo de força da tomada.

5. Resistência de aterramento - GB

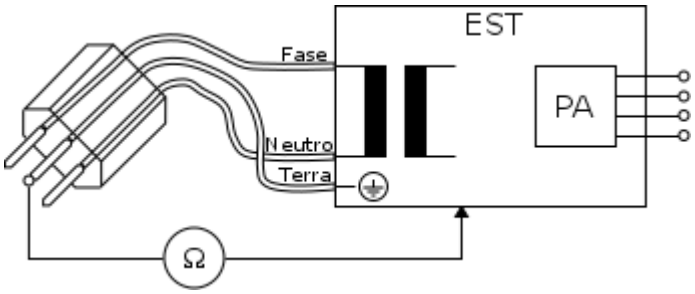
O ensaio de resistência de aterramento, conhecido também como ensaio de HIAMP, mede a resistência entre o terminal de aterramento e gabinete aterrado do EST.

A resistência de aterramento de um equipamento reflete o quão bem as partes aterradas estão conectadas ao terminal de aterramento. Essa resistência é medida em miliohms (mΩ), que é a unidade derivada do sistema internacional para resistência elétrica.

Para realizar esse tipo de medida, o LGI3000 aplica entre os dois postos de teste uma corrente de no mínimo 200mA para resistências até 500mΩ (conforme exige a norma IEC 62353) e ao mesmo tempo mede a tensão elétrica resultante dessa corrente. Conhecendo os valores da corrente (I) e tensão (V), a resistência (R) entre os dois pontos pode ser calculada usando-se a lei de Ohm (equação que relaciona tensão à corrente e resistência).

O LGI3000 executa o ensaio de resistência de aterramento medindo a resistência entre os seguintes pontos:

- Terminal de aterramento da tomada de alimentação do EST, a qual deve estar conectada ao pino de aterramento do EST quando o plugue de alimentação do EST ali estiver encaixado.
- Cabo do gabinete, que deve estar ligado na carcaça aterrada do EST.



6. Corrente de fuga - LC

O ensaio de resistência de corrente de fuga mede as correntes de fuga que são geradas pelo EST.

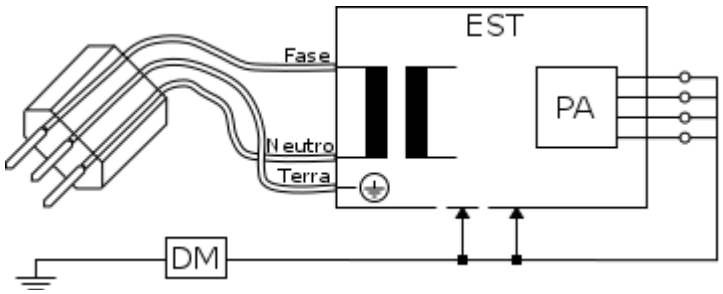
A corrente de fuga em um equipamento elétrico é uma corrente não funcional que provém normalmente de um isolamento impróprio e acaba fluindo para o aterramento de segurança e gabinete do equipamento. Se a corrente de fuga fluir por uma parte do equipamento não aterrada, ou aterrada impropriamente, ela pode passar pelo corpo de uma pessoa que eventualmente toque nesse equipamento, caso esse que constitui um choque elétrico.

6.1. IEC 62353

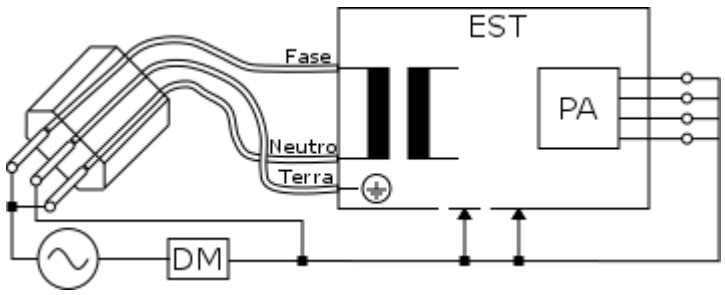
O LGI3000 é projetado para realizar os testes de corrente de fuga exigidos pela norma IEC 62353, usando o método direto e o método alternativo, medindo a corrente de fuga pelo equipamento e pela parte aplicada.

A corrente de fuga é medida através DM – Dispositivo de Medida – que é um circuito interno do LGI3000, obedecendo às exigências da norma IEC 62353, por onde a corrente de fuga passa e é medida.

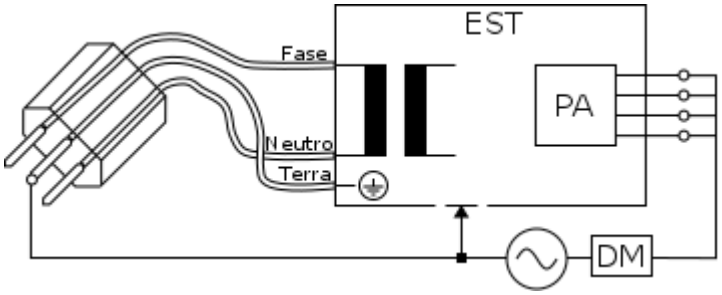
Abaixo, o diagrama de conexões para cada método e local de medida pode ser verificado.



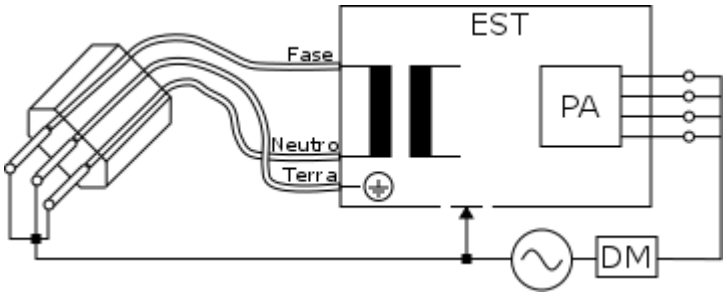
Corrente de fuga pelo equipamento – Método direto: O dispositivo de medida (DM) é colocado entre aterramento e o gabinete (Bgi/Bgv) mais a parte aplicada (Bpa) do EST.



Corrente de fuga pelo equipamento – Método alternativo: Uma fonte de tensão, de valor igual à da rede de alimentação, é colocada entre um terminal do dispositivo de medida (DM) e os pinos de fase e neutro do EST. O outro terminal do DM é colocado no terminal de aterramento, gabinete (Bgi/Bgv) e na parte aplicada (Bpa) do EST.



Corrente de fuga pela parte aplicada– Método direto: Uma fonte de tensão, de valor igual à da rede de alimentação, é colocada entre um terminal do dispositivo de medida (DM) e o terminal de aterramento mais o gabinete (Bgi/Bgv) do EST. O outro terminal do DM é colocado na parte aplicada (Bpa) do EST.

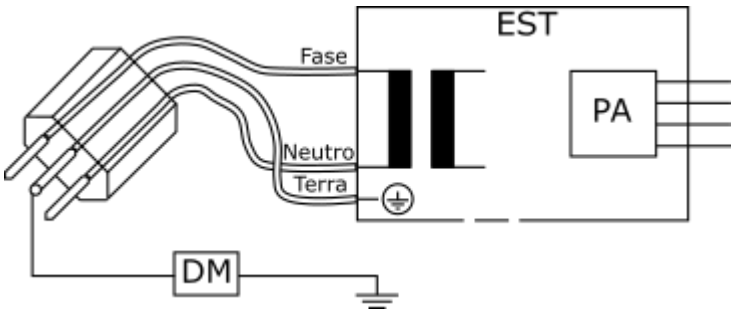


Corrente de fuga pela parte aplicada– Método alternativo: Uma fonte de tensão, de valor igual à da rede de alimentação, é colocada entre um terminal do dispositivo de medida (DM) e o terminal de aterramento, terminais de fase e neutro, mais o gabinete (Bgi/Bgv) do EST. O outro terminal do DM é colocado na parte aplicada (Bpa) do EST.

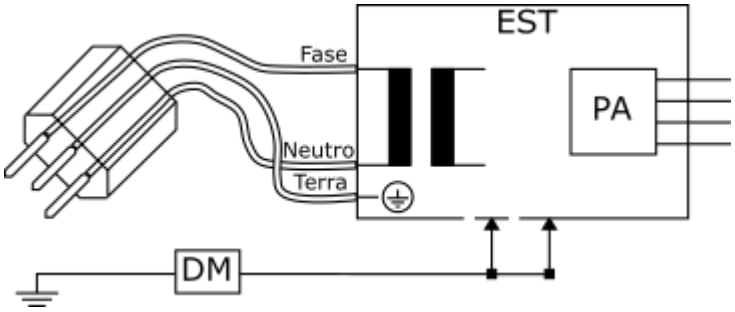
6.2. IEC 60601-1

O LGI3000 permite também realizar os testes de corrente de fuga conforme a IEC 60601-1.

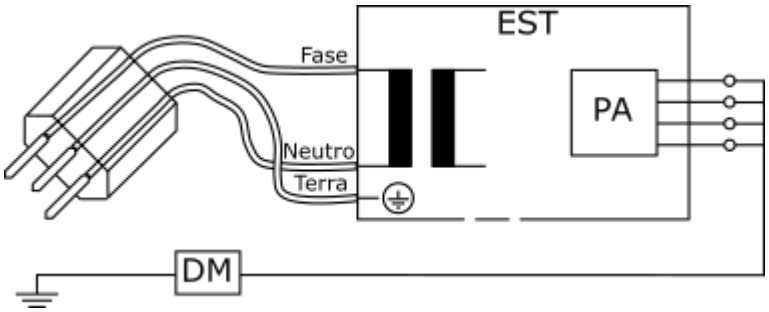
A corrente de fuga é medida através DM – Dispositivo de Medida. Abaixo, o diagrama de conexões para cada método e local de medida pode ser verificado.



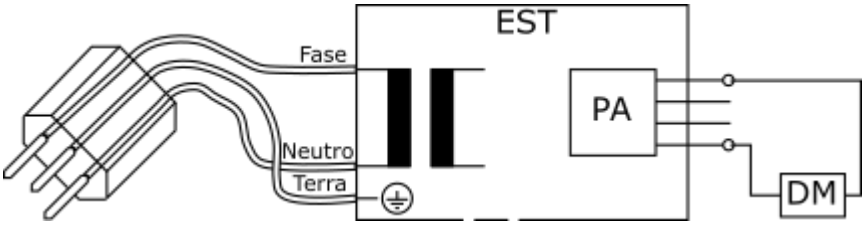
Corrente de fuga pelo aterramento: O dispositivo de medida (DM) é colocado entre terminal de aterramento do EST e o aterramento da rede.



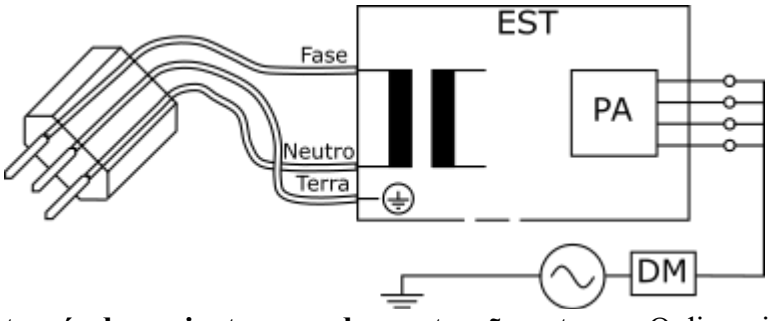
Corrente de toque: O dispositivo de medida (DM) é colocado entre o gabinete (Bgi/Bgv) do EST e o aterramento da rede.



Corrente de fuga através do paciente: O dispositivo de medida (DM) é colocado entre a parte aplicada (Bpa) do EST e o aterramento da rede.



Corrente auxiliar através do paciente: O dispositivo de medida (DM) é colocado entre duas partes aplicadas (Bpa e Bpa2) do EST.



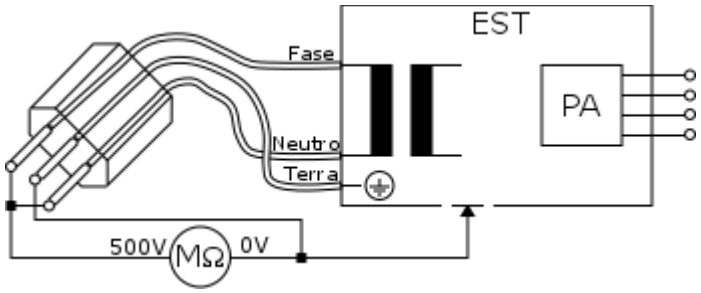
Corrente de através do paciente causada por tensão externa: O dispositivo de medida (DM) é colocado entre a parte aplicada (Bpa) do EST e uma tensão externa.

7. Resistência de isolação - IR

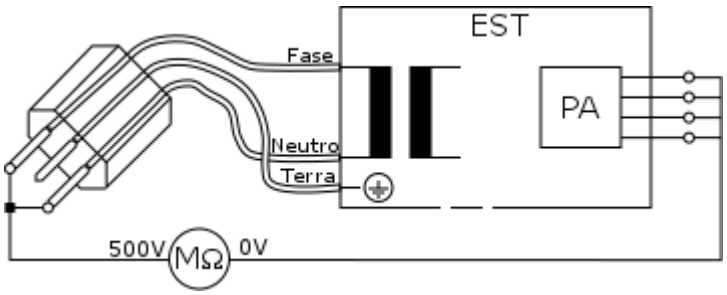
O ensaio de resistência de isolação, comumente chamado de ensaio de megômetro, ou *insulation resistance* em inglês, meda e resistência das isolações do equipamento sob teste (EST). A unidade de medida de resistência é o Ohm - Ω.

A resistência um material corresponde a sua capacidade de se opor à passagem de corrente. Assim sendo, um isolante deve ter uma resistência alta.

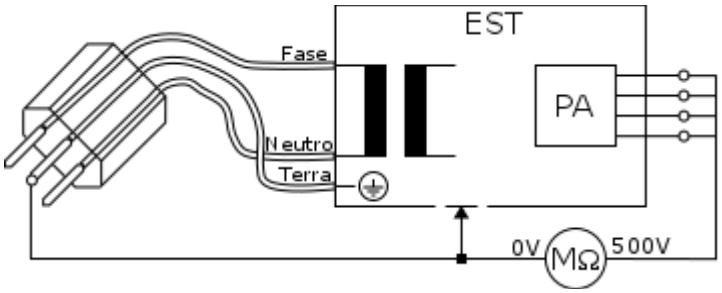
Para realizar esse tipo de medida, o LGI3000 aplica sobre a isolação sob teste uma tensão contínua de 500V, conforme exigido pela norma IEC 62353. O LGI3000 permite três diferentes formas de medida são possíveis, conforme mostrado abaixo.



FN-GAB: A resistência é medida entre os terminais de fase e neutro do plugue de alimentação e o gabinete do EST e terminal de aterramento. A tensão de 500V é aplicada nos terminais de fase e neutro. O retorno da tensão é aplicado no terminal de aterramento e gabinete do EST.



FN-PA: A resistência é medida entre os terminais de fase e neutro do plugue de alimentação e a parte aplicada do EST. A tensão de 500V é aplicada nos terminais de fase e neutro. O retorno da tensão é aplicado na parte aplicada do EST.



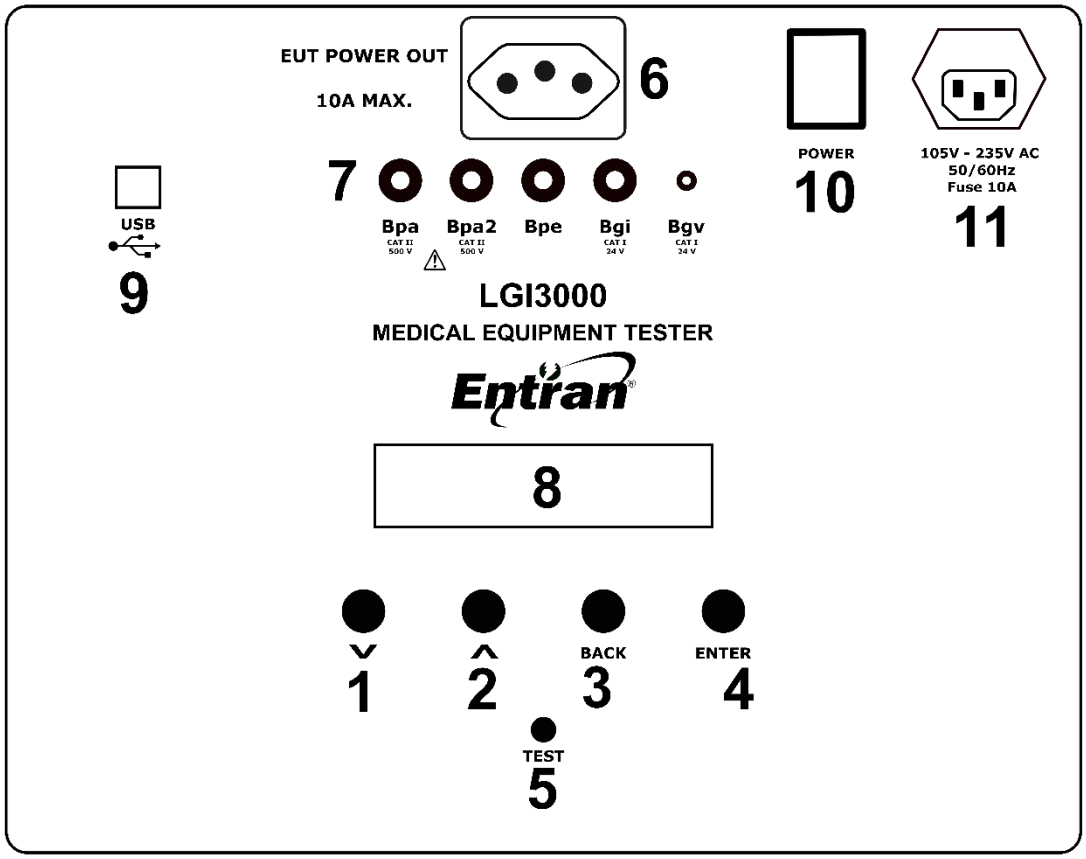
PAF-GAB: A resistência é medida entre a parte aplicada do tipo BF ou CF e o gabinete e terminal de aterramento do EST. A tensão de 500V é aplicada na parte aplicada do EST. O retorno da tensão é aplicado no gabinete e terminal de aterramento do EST.

8. Teste funcional – TF

O teste funcional permite ao operador ligar o EST, deixá-lo operante e então medir a tensão de alimentação e a corrente ou potência consumidas, a fim de avaliar o funcionamento dos seus circuitos.

A tensão aplicada no EST durante essa etapa é a tensão de rede que alimenta o LGI3000. O terminal de aterramento do EST é ligado ao aterramento da rede.

9. Painel

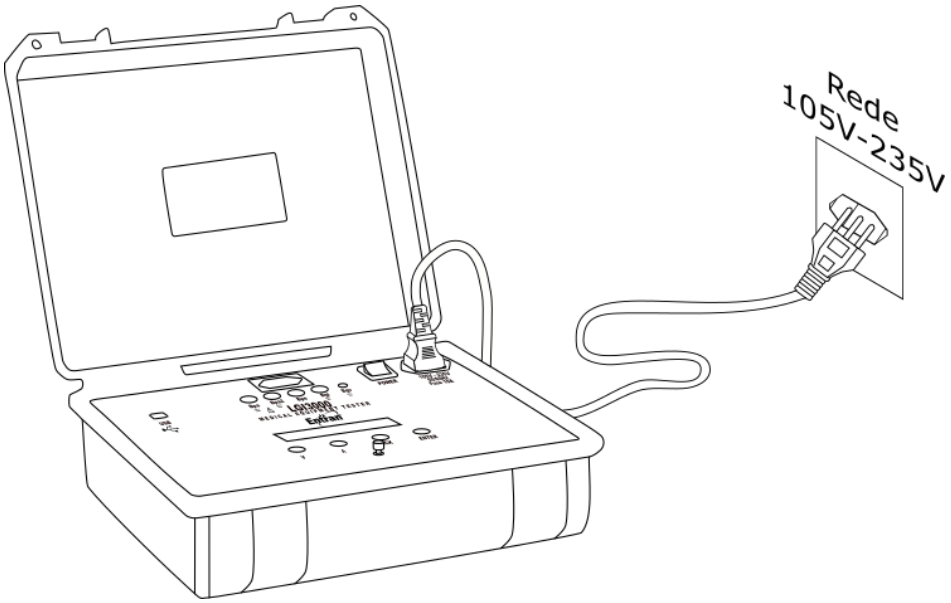


1	Botão ACIMA
2	Botão ABAIXO
3	Botão BACK
4	Botão ENTER
5	Botão TEST
6	Tomada POWER OUT
7	Bornes para conexão dos cabos de testes Bpa: Parte aplicada Bpa2: Parte aplicada 2 Bpe: Terra de proteção (ligado ao aterramento da alimentação) Bgi e Bgv: Gabinete
8	Tela LCD 16x2 caracteres
9	Conector para cabo USB
10	Botão liga/desliga
11	Alimentação: 105V-235V AC – 50/60Hz

10. Preparação

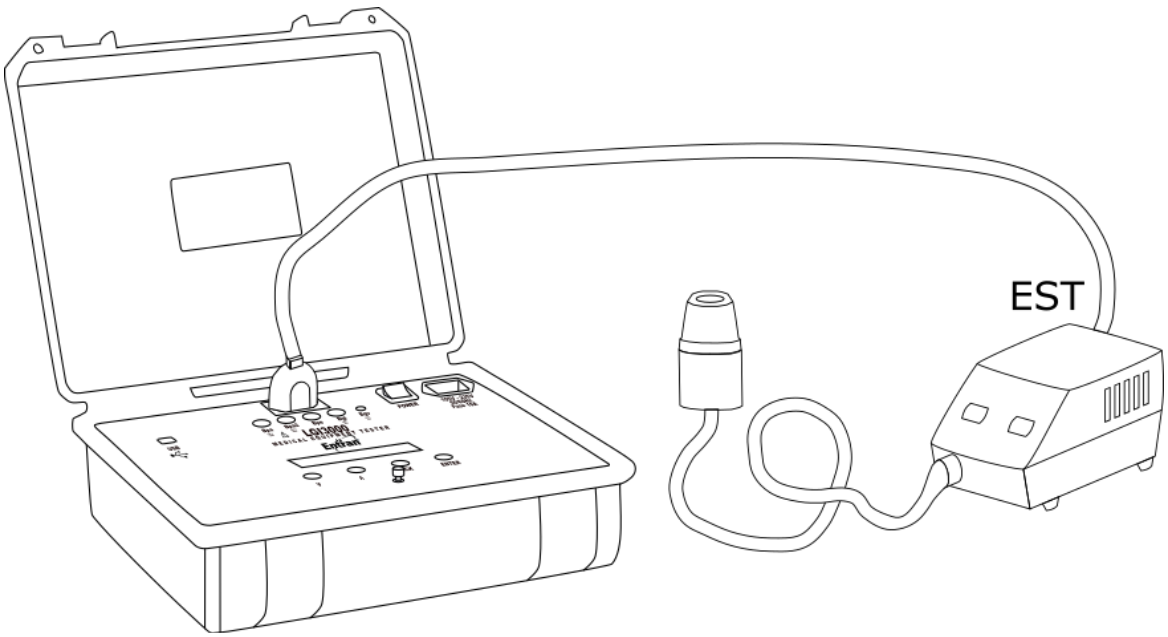
10.1. Alimentação

O LGI3000 deve ser alimentado com tensão de 105V CA a 235V CA, 50Hz ou 60Hz através do cabo de alimentação. A extremidade fêmea do cabo é conectada à tomada do painel traseiro. A extremidade macho do cabo é conectada à rede de energia.



10.2. Alimentação do EST

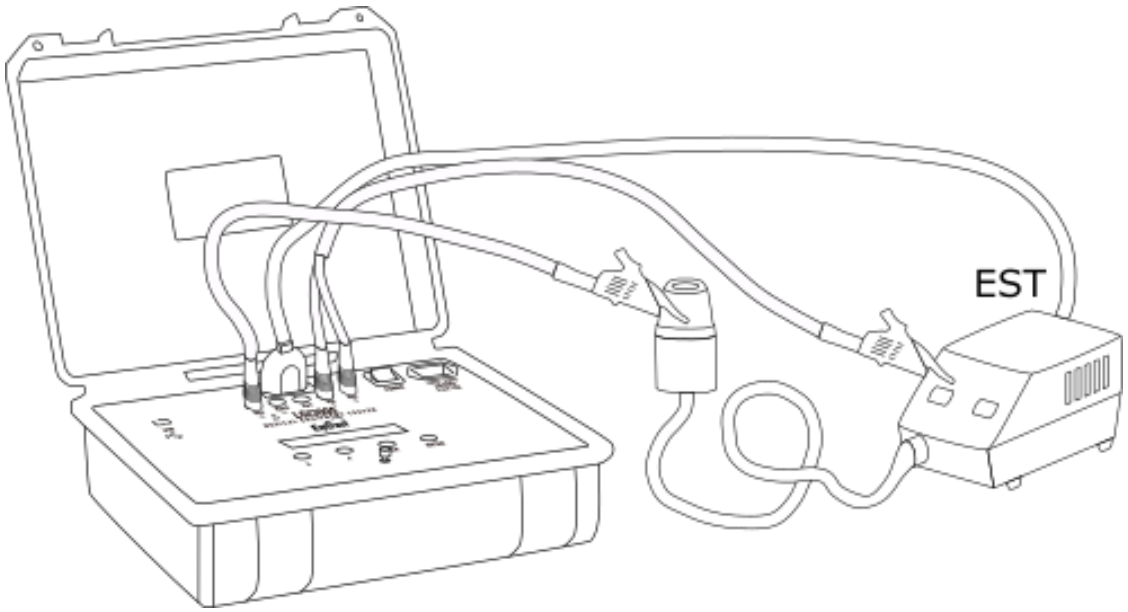
A alimentação do EST é feita através da tomada POWER OUT. A tensão que será aplicada no EST é a mesma tensão que alimenta o LGI3000 – a tensão da rede.



10.3. Conexão dos cabos de teste

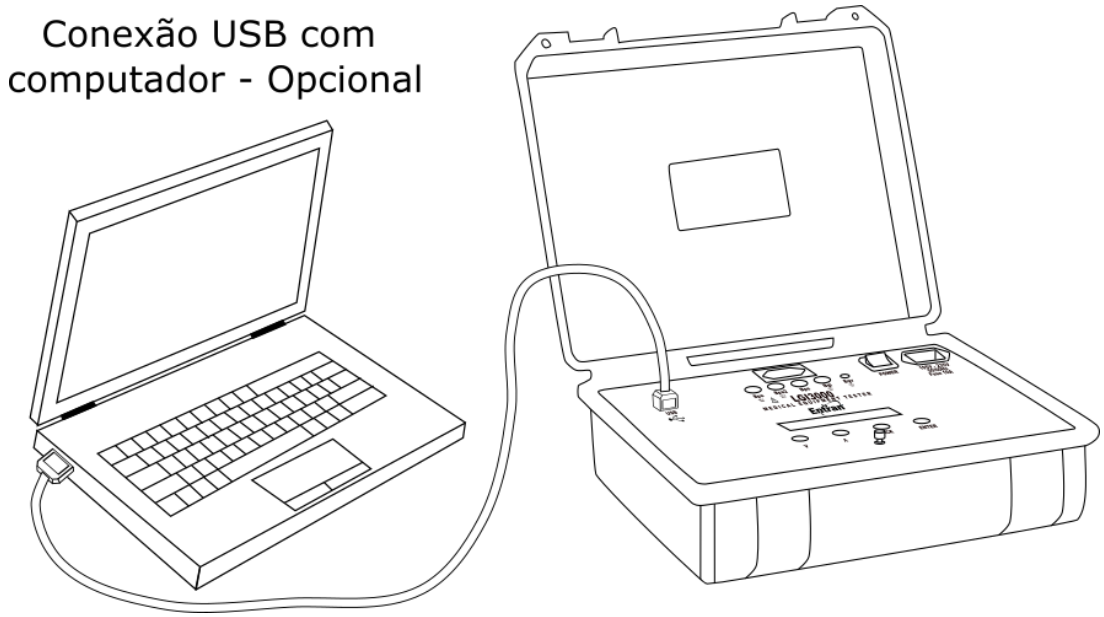
Um cabo faz a ligação entre os bornes Bgc/Bgv e o gabinete do EST. Se o EST for de classe I, esse cabo deve ser fixando em uma parte metálica aterrada do gabinete.

Um cabo faz a ligação entre o borne Bpa e a parte aplicada (parte que vai em contato com o paciente) do EST.



10.4. Conexão do cabo USB – computador

Para conectar o LGI3000 a um computador usando a interface USB, o cabo USB deve ser usado conectado entre o LGI3000 e o computador. Essa conexão é opcional.

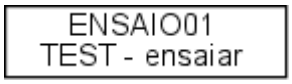


11. Configuração

11.1. Início

Para iniciar a operação com o LGI3000 o botão POWER deve ser pressionado. **Atenção, o EST não deve estar conectado na tomada POWER OUT quando o LGI3000 é ligado**. A versão do software aparecerá na tela.

Após a tela de apresentação, o equipamento entra no modo principal, onde é mostrada a descrição do ensaio carregado na primeira linha. Para alternar entre os diferentes ensaios configurados, pressione os botões ABAIXO ou ACIMA.

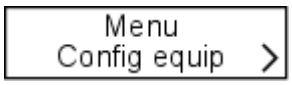


11.2. Navegação

Para operar nos menus do LGI3000 são usados o botão ABAIXO, botão ACIMA, botão ENTER e o botão BACK. Ao pressionar o botão ENTER é acessado o menu de configurações, pressionando os botões ABAIXO ou ACIMA pode-se navegar entre as opções disponíveis. Para acessar a opção desejada, vá até ela com os botões ABAIXO ou ACIMA e pressione ENTER para acessá-la. Para voltar ao menu anterior, pressione o botão BACK.

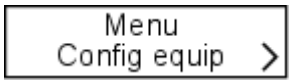
11.3. Menu de Configurações

O menu de configurações é acessado pressionando o botão ENTER quando estiver na tela inicial.



Os botões ABAIXO e ACIMA permitem alternar entre as diferentes opções.

11.4. Menu de configuração do equipamento



Ao acessar a opção “Configura equip”, o operador tem acesso às configurações do equipamento. As seguintes opções estão disponíveis.

Identificacao: Abre o menu de configuração da identificação de ensaio.

Grava res: Ao selecionar **Sim**, no final de cada ensaio o resultado é gravado na memória interna.

Envia res: Ao selecionar **Sim**, no final de cada ensaio o resultado é enviado pela interface USB ao computador conectado no LGI3000 (é necessário utilizar o software Controlador).

Buzzer: Permite configurar o aviso sonoro do equipamento, usado durante os ensaios. A opção **Nao** desabilita o aviso sonoro. A opção **Sim** faz com que o aviso sonoro fique ligado continuamente durante os ensaios.

Calibracao: Abre o menu de configuração do aviso de vencimento da calibração.

Offsets LC: Abre o menu de configuração do aviso de vencimento da calibração.

Data-Hora: Abre o menu onde a hora e data do LGI3000 podem ser ajustadas.

11.4.1. Menu de configuração das identificações

Ao acessar a opção **Identificacao** no menu de configuração do equipamento, o menu para configurar a forma como a identificação de cada ensaio é aberto. Essa identificação pode ser usada para diferenciar os ensaios realizados e é gravada junto com cada resultado. Ela pode ser, por exemplo, o número de série do equipamento testado.

Tipo: Ao selecionar **Numero**, somente números são aceitos na identificação. Ao selecionar **Letras**, somente letras são aceitos na identificação. Ao selecionar **Misto**, números e letras são aceitos na identificação. Ao selecionar **Nada**, o LGI3000 não pedirá uma identificação no início de cada ensaio.

Usa ultimo: Ao selecionar **S** (Sim), o LGI3000 irá carregar última identificação usada e usá-la para preencher a identificação e um novo ensaio iniciado, permitindo ainda que o operador a altere. Ao selecionar **N** (Não), a identificação vai sempre ser iniciada zerada.

Incrementa: Ao selecionar **S** (Sim), se a opção usar último estiver ativada, o LGI3000 irá incrementar automaticamente a última identificação usada e usá-la para preencher a identificação e um novo ensaio iniciado, permitindo ainda que o operador a altere.

11.4.2. Menu de configuração do aviso de vencimento da calibração

Ao acessar a opção **Calibracao** no menu de configuração do equipamento, o menu para configurar o aviso de vencimento da calibração é aberto.

Data: Mostra a data na qual foi feita a última calibração do LGI3000.

Vence: Permite selecionar a validade, em meses, da calibração.

Aviso: Permite selecionar com quantos dias de antecedência à data de expiração da calibração o LGI3000 deve mostrar o aviso de que o vencimento da calibração é eminente. Esse aviso é mostrado ao ligar o equipamento.

11.4.3. Ajuste dos Offsets LC

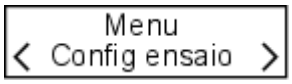
No ensaio de corrente de fuga (LC) conforme a IEC62353, nas medidas com o método direto pela parte aplicada, método alternativo pelo equipamento e método alternativo pela parte aplicada, uma tensão gerada internamente é aplicada ao dispositivo de medidas e as capacitâncias parasitas que aparecem através das conexões e cabos podem influenciar na medida e gerar leituras mesmo sem o produto sob teste estar conectado. Em medidas com baixos valores de limites de reprovação, para evitar falsas reprovações esses "Offsets" podem ser eliminados da medida acessando-se o menu "Offsets LC", escolhendo-se a opção correspondente ao método e local da medida em questão, e pressionando-se o botão TEST para que o LGI3000 entre no modo de ensaio e faça a leitura dos offsets. **Atenção**, nesse momento pode aparecer tensão nos bornes, cabos e tomada de testes do LGI3000.

Esses Offsets podem depender do local onde o LGI3000 está, da rede de alimentação e da umidade do ar, portanto se for necessária a leitura de baixos valores de corrente de fuga com algum dos métodos citados aqui, recomendamos a eliminação dos offsets logo antes da série de ensaios

11.4.4. Menu de ajuste de hora-data

Ao acessar a opção **Ajusta hora-data** no menu de configuração do equipamento, o menu para ajusta a hora e data do LGI3000 é aberto. Os botões ACIMA e ABAIXO permite ajustar os valores, enquanto o botão ENTER muda o valor em edição e o botão BACK grava e volta para o menu anterior.

11.5. Menu de edição de ensaio



O menu de edição de ensaio dá acesso a configuração do ensaio carregado.

Existem duas formas de se configurar um ensaio: pelo assistente, onde o operador informa as características do equipamento sob teste e o LGI200 gera a configuração do ensaio, ou pelo modo avançado, onde o operador configura cada medida do ensaio individualmente.

Assistente: Abre o menu assistente de configuração.
Avancado: Abre o menu avançado de configuração.
Descricao: Permite o operador modificar a descrição do ensaio.

11.5.1. Menu assistente de configuração

No assistente de configuração, o operador informa as características do equipamento sob teste, de depois de informadas todas as características, o LGI200 gera a configuração do ensaio. As informações solicitadas são:

- **Aterramento**: **classe I** para equipamento com aterramento e **classe II** para equipamento sem aterramento.

- **Corrente de fuga**: Método de medida de corrente de fuga a ser utilizado. Método **Direto** para testar com o equipamento sob teste energizado e operando, e método **Alternativo** para testar com o equipamento desligado e inoperante.
- **Parte aplicada**: Selecionar entre **tipo B**, **tipo BF** ou **tipo CF**, de acordo com a classificação da norma IEC 60601-1. Os indicadores de cada tipo de parte aplicada são mostrados abaixo (presentes no manual ou gabinete do equipamento)

Tipo B

Tipo BF

Tipo CF

- **Resistencia de isolam**: Selecionar se o ensaio de resistência de isolamento será realizado. A norma IEC 62353 coloca esse ensaio como opcional.
- **Teste funcional**: Se o ensaio funcional for feito com o LGI3000, selecionar **Sim**.
- **Tensao EST**: Se o ensaio funcional estiver ativado, ajustar a tensão de alimentação do equipamento sob teste (normalmente 220V ou 127V). O equipamento irá estabelecer os limites em ±20% desse valor.
- **TF metodo**: Se o ensaio funcional estiver ativado, o consumo do equipamento sob teste pode ser avaliado pela potência ou corrente consumida. Selecionar o que for mais conveniente.
- **Potencia/Corrente**: Se o ensaio funcional estiver ativado, ajustar a potência ou corrente que o equipamento sob teste consome. O equipamento irá estabelecer os limites em ±20% desse valor.

A partir das informações acima, o LGI3000 irá gerar a configuração do ensaio conforme explicado abaixo. Todas as medidas têm o início automático habilitado e resultado parcial desabilitado. A ordem é: ensaio de resistência de aterramento, ensaio de corrente de fuga, ensaio de resistência de isolamento e ensaio funcional.

Ensaio de resistência de aterramento (GB): Se o EST for classe I, será configurada uma medida com resistência de 0mΩ a 300mΩ e tempo de 5s. Se o EST for classe II, o ensaio de resistência de aterramento não é realizado.

Ensaio de corrente de fuga (LC): É configurada uma medida, pelo método (direto ou alternativo) escolhido, de corrente de fuga pelo equipamento, com corrente mínima de 0uA e corrente máxima de 500mA para método direto e classe I, de 100mA para método direto e classe II, 100mA para método alternativo e classe I, de 500mA para método alternativo e classe II, com tempo1de 3s e tempo2 de 4s. Se a parte aplicada for do tipo BF ou CF, mais uma medida é configurada, pelo método (direto ou alternativo) escolhido, de corrente de fuga pela parte aplicada, com corrente mínima de

0uA e corrente máxima de 5000uA para parte aplicada do tipo BF, de 50mA para parte aplicada do tipo CF, com tempo1de 3s e tempo2 de 4s.

Ensaio de resistência de isolação (IR): Essa parte do ensaio é realizada se essa opção estiver sido habilitada. Se o EST tiver parte aplicada do tipo B são realizada duas medidas, com resistência mínima de 1G, sem resistência máxima, tempo de 5s, uma entre fase/neutro e gabinete e outra entre fase/neutro e parte aplicada. Se a parte aplicada for do tipo BF ou CF, mais uma medida é realizada, além das duas anteriores, entre a parte aplicada e o gabinete, com as mesmas configurações de resistências e tempo.

Ensaio funcional (TF): Essa parte do ensaio é realizada se essa opção estiver sido habilitada. A tensão mínima e máxima são definidas respectivamente como 120% e 80% da tensão do configurada EST. A potência ou corrente mínima e máxima são definidas respectivamente como 120% e 80% da potência ou corrente do configurada EST. A opção de controle por potência ou corrente é feita pelo operador. O tempo é de 10s. O limite de tensão é de 264V e o limite de potência é de 4000VA, ou o limite de corrente é de 10A.

11.5.2. Menu de edição das medidas de resistência de isolação – IR

As opções configuráveis para as medidas de resistência de isolação são descritas abaixo.

Inicio: Seleciona como será feito o início da medida. Se a opção **Manual** for selecionada, o ensaio será interrompido e o operador deverá pressionar o botão TEST para que a medida seja realizada. Se a opção **Automatico** for selecionada a media começará automaticamente após o fim da ultima medida.

Tipo: Seleciona os pontos de medida e aplicação da tensão, podendo ser **FN-GAB, FN-PA** e **PAF-GAB.** A forma em que a medida é realizada para cada uma dessas opções pode ser vista no capítulo 7.

Tempo: Tempo durante o qual a resistência de isolação é medida em segundos. De 1s a 1000s.

Rmax: Resistência máxima, em kΩ. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. A partir de 1001kΩ. A medida pode não ter um valor máximo, nesse caso será mostrado **Nao ha**, para configurá-la dessa forma basta ajustar para algum valor maior que 100.000.000kΩ.

Rmin: Resistência mínima, em kΩ. Se o resultado for menor que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 1000kΩ a 100.000.000kΩ.

Result: Se habilitada (**Mostra**), ao final da medida o resultado dessa medida somente será mostrado, o que irá interromper o ensaio e exigir que o operador pressione o botão TEST para passar para a próxima medida.

Eliminar: Elimina a medida configurada.

11.5.3. Menu de edição das medidas de resistência de aterramento – GB

As opções configuráveis para as medidas de resistência de aterramento são descritas abaixo. Os pontos onde a corrente é aplicada e onde a resistência é medida podem ser vistos no capítulo 5.

Inicio: Seleciona como será feito o início da medida. Se a opção **Manual** for selecionada, o ensaio será interrompido e o operador deverá pressionar o botão TEST para que a medida seja realizada. Se a opção **Automatico** for selecionada a media começará automaticamente após o fim da ultima medida.

Rmax: Resistência máxima, em mΩ. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 10mΩ a 999mΩ.

Rmin: Resistência mínima, em mΩ. Se o resultado for menor que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0mΩ a 998mΩ.

Tempo: Tempo durante o qual a medida é feita. De 2s a 20s.

Result: Se habilitada (**Mostra**), ao final da medida o resultado dessa medida somente será mostrado, o que irá interromper o ensaio e exigir que o operador pressione o botão TEST para passar para a próxima medida.

Eliminar: Elimina a medida configurada.

11.5.4. Menu de edição das medidas de corrente de fuga – LC

As opções configuráveis para as medidas de corrente de fuga são descritas abaixo.

Inicio: Seleciona como será feito o início da medida. Se a opção **Manual** for selecionada, o ensaio será interrompido e o operador deverá pressionar o botão TEST para que a medida seja realizada. Se a opção **Automatico** for selecionada a media começará automaticamente após o fim da ultima medida.

Metodo: Seleciona o método de medida de corrente de fuga. Os métodos estão descritos abaixo.

62353 Direto	Direto conforme a IEC 62353
62353 Altern	Alternativo conforma a IEC 62353
60601 ND TD	Neutro e terra desligados conforme a IEC 60601-1
60601 ND TL	Neutro desligado e terra ligado conforme a IEC 60601-1
60601 NL TD	Neutro ligado e terra desligado conforme a IEC 60601-1
60601 NL TL	Neutro e terra ligados conforme a IEC 60601-1

Local: Seleciona o local do EST onde a medida será feita, podendo ser no **Equipamento** ou **Parte aplicada**. A forma de medida para cada um desses locais é mostrada no capítulo 6.

62353 Equip	Pelo equipamento conforme a IEC 62353
62353 Parte ap	Pela parte aplicada conforme a IEC 62353
60601 Terra	Pelo terra conforme a IEC 60601-1
60601 Toque	Corrente de toque conforme a IEC 60601-1
60601 PA	Corrente auxiliar conforme a IEC 60601-1
60601 PaV	Através do paciente causada por tensão externa conforme a IEC 60601-1

Polaridade: Seleciona a polaridade da fase e neutro da tomada EUT POWER OUT. A opção **Ambos** permite fazer a medida com as duas polaridades, metade do tempo na polaridade direta e metade do tempo na polaridade invertida. As opções **Direta** e **Invertida** permitem fazer a medida com somente uma polaridade, sendo que

na Direta o terminal de fase da EUT POWER OUT é ligado na fase da rede e o terminal de neutro é ligado no neutro da rede e na polaridade Invertida essa conexão é invertida.

Tempo1: Tempo de espera entre o posicionamento de todas as chaves internas do LGI3000, que permitem que a medida seja feita pelo método selecionado no local selecionado, e o início da medida do valor da corrente de fuga, de 1s a 100s. Essa espera pode também se dar de forma manual (opção **Manual**) na qual o LGI3000 aguarda o operador pressionar o botão TEST.

Tempo2: Tempo durante o qual a medida de corrente de fuga é feito. Metade desse tempo a medida é feita em uma polaridade de fase e neutro, na outra metade a polaridade é invertida. De 2 a 100s.

Imax: Corrente máxima, em uA. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 5uA a 5000uA. Se o valor escolhido for maior que 200uA o LGI3000 irá usar o intervalo de leitura de 0 a 5500uA, caso contrário o LGI3000 irá usar o intervalo de leitura de 5uA a 200uA.

Imin: Corrente mínima, em mΩ. Se o resultado for menor que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0uA a 4999mΩ.

Result: Se habilitada (**Mostra**), ao final da medida o resultado dessa medida somente será mostrado, o que irá interromper o ensaio e exigir que o operador pressione o botão TEST para passar para a próxima medida.

Eliminar: Elimina a medida configurada.

11.5.1. Menu de edição das medidas do ensaio funcional – TF

As opções configuráveis para as medidas do ensaio funcional são descritas abaixo.

Inicio: Seleciona como será feito o início da medida. Se a opção **Manual** for selecionada, o ensaio será interrompido e o operador deverá pressionar o botão TEST para que a medida seja realizada. Se a opção **Automatico** for selecionada a media começará automaticamente após o fim da ultima medida.

Tempo: Tempo durante o qual o EST fica ligado antes de as medidas serem feitas. Ao terminar esse tempo as medidas são realizadas e finalizadas. De 1s a 250s.

Vmax: Tensão máxima, em V. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0V a 400V.

Vmin: Tensão mínima, em V. Se o resultado for menor que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0V a 400V.

Modo: Seleciona qual a forma de controle da medida, podendo ser por **Corrente** ou **Potencia** (potência ativa).

Imax: Corrente máxima, em mA, disponível caso o modo selecionado seja **Corrente**. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0mA a 10.000mA.

Pmax: Potência máxima, em VA, disponível caso o modo selecionado seja **Potencia**. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0VA a 4.000VA.

Imin: Corrente mínima, em mA, disponível caso o modo selecionado seja **Corrente**. Se o resultado for menor que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0mA a 9.999mA.

Pmin: Potência mínima, em VA, disponível caso o modo selecionado seja **Potencia**. Se o resultado for menor que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 0VA a 4.000VA.

Vlim: Tensão limite, em V. Se em qualquer momento da medida for detectada uma tensão maior que essa, a medida é abortada e considerada reprovada. De 1V a 400V.

Ilim: Corrente limite, em mA, disponível caso o modo selecionado seja **Corrente**. Se em qualquer momento da medida for detectada uma corrente maior que essa, a medida é abortada e considerada reprovada. De 1mA a 10.000mA.

Plim: Potência limite, em VA, disponível caso o modo selecionado seja **Potencia**. Se em qualquer momento da medida for detectada uma potência maior que essa, a medida é abortada e considerada reprovada. De 1VA a 4.000VA.

Result: Se habilitada (**Mostra**), ao final da medida o resultado dessa medida somente será mostrado, o que irá interromper o ensaio e exigir que o operador pressione o botão TEST para passar para a próxima medida.

Eliminar: Elimina a medida configurada.

11.5.1. Menu de edição da descrição do ensaio

Cada ensaio possui uma descrição que serve para identificá-lo. Essa descrição pode ser, por exemplo, o nome do produto que o ensaio foi configurado para testar.

A descrição deve conter 8 caracteres alfanuméricos. Os botões ACIMA e ABAIXO permitem alterar o caracteres sob o qual o cursor estiver. Para mudar o cursor de posição o botão ENTER deve ser pressionado. O botão BACK grava a descrição editada e volta para o menu anterior.

11.6. Menu de resultados

Se a opção de gravar resultados for habilitada, o LGI3000 grava na memória o resultado de cada ensaio realizado.

Visualizar: Dá acesso aos resultados gravados na memória, pelo menu de visualização de resultados.

Enviar todos usb/serial: Envia todos os resultados gravados para um computador. A configuração da interface a ser usada irá definir se os resultados serão enviados pela interface USB ou serial.

Eliminar todos: Apaga todos os resultados gravados. Um janela de confirmação é mostrada antes.

11.6.1. Resultados

O menu de visualização de resultados permite acessar individualmente cada resultado gravado.

Na primeira linha da tela é mostrada a descrição do ensaio e na direita a posição da memória na qual esse resultado está gravado. Para alternar entre os resultados gravados deve-se pressionar os botões ACIMA e ABAIXO.

Para analisar um resultado individualmente deve-se pressionar o botão ENTER. Ao fazê-lo a primeira linha passa a mostrar a ID desse resultado. A segunda linha mostra a hora e data de realização do ensaio e na esquerda o resultado final é mostrado. OK para aprovado e RE para reprovado.

Da terceira linha em diante os resultados de cada medida são mostrados.

Cada media de rigidez dielétrica (HP) ocupa uma linha, e mostra a tensão, corrente medida e resultado parcial.

Cada media de resistência de aterramento (GB) ocupa uma linha, e mostra a corrente, resistência medida e resultado parcial.

Cada media de corrente de fuga (LC) ocupa uma linha, e mostra a corrente alternada, corrente contínua e o resultado parcial. Antes da primeira medida de LC é colocada uma linha adicional com a tensão de alimentação medida.

Para visualizar todas as medidas do resultado, os botões ACIMA e ABAIXO devem ser pressionadas quando se estiver no modo de visualização individual do resultado.

Ao acessar um resultado individualmente é possível eliminar ele ou enviar ele pela interface USB ou serial para cum computador. Para ter acesso à essa opção é necessário pressionar o botão ENTER.

11.7. Modo manual

O modo manual permite ao operador realizar testes sem a necessidade de configurar um ensaio. Cada um dos tipos de medida pode ser feito separadamente.

GB: Dá acesso à medida no modo manual de resistência de aterramento.
LC: Dá acesso à medida no modo manual de corrente de fuga.
IR: Dá acesso à medida no modo manual de resistência de isolação.
TF: Dá acesso à medida no modo manual do teste funcional.

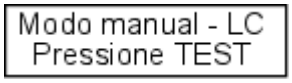
11.7.1. Modo manual LC

Antes de realizar uma medida no modo manual LC é necessário configurar as seguintes opções, seguindo os diagramas de conexões mostrados no capítulo 6.

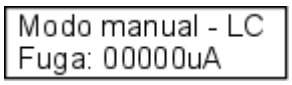
- Método: Direto conforme a IEC 62353 (**62353-Dir**), alternativo conforme a IEC 62353 (**62353-Alt**), neutro e terra desligados conforme a IEC 60601-1 (**60601-NTD**), neutro desligado e terra ligado conforme a IEC 60601-1 (**60601-TL**), neutro ligado e terra desligado conforme a IEC 60601-1 (**60601-NL**) e neutro e terra ligados conforme a IEC 60601-1 (**60601-NTL**).
- Local: Equipamento conforme a IEC 62353 (**60353-Eq**), parte aplicada conforme a IEC 62353 (**62353-PA**), pelo terra conforme a IEC 60601-1 (**60601-TER**), corrente de toque conforme a IEC 60601-1 (**60601-Toq**), parte aplicada conforme a IEC 60601-1 (**60601-PA**), corrente auxiliar conforme a IEC 60601-1 (**60601-Aux**) e através do paciente causada por tensão externa conforme a IEC 60601-1 (**60601-PaV**).
- Polaridade: Normal ou invertida (**Invert.**). Essa opção mantém ou inverte a polaridade da fase e neutro para alimentar o EST.
- Intervalo de leitura: De zero a 200uA (**0- 200uA**) e de zero a 5500uA (**0-5500uA**).

Depois de configurar as opções de medida, a opção iniciar permite acessar o modo manual LC, onde a medida de corrente de fuga é mostrada.

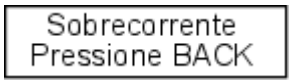
O modo manual LC é iniciado com a leitura e a conexões desativadas.



Ao pressionar o botão TEST, as conexões são feitas, de acordo com as configurações feitas previamente, e a tela mostra a leitura da corrente instantânea em microampères RMS.

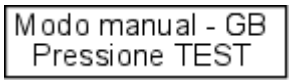


Se durante a medida o LGI3000 detectar uma corrente maior que o limite máximo do intervalo aceito, a medida é abortada, as conexões são desligadas e um aviso de sobrecorrente é mostrado na tela. O botão BACK deve ser e então pressionado para que o LGI3000 volte à tela com a medida.

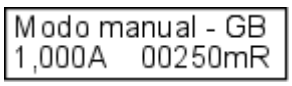


11.7.1. Modo manual GB

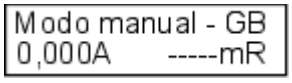
O modo manual GB é iniciado com a leitura e a conexões desativadas.



Ao pressionar o botão TEST, as conexões são feitas, de acordo como mostra o diagrama no capítulo 5, e a tela mostra a leitura da corrente em ampères e da resistência em miliohms.



Caso não haja continuidade elétrica entre os pontos de medida de resistência, a correte mostrada será zero e a resistência será omitida.



11.7.2. Modo manual IR

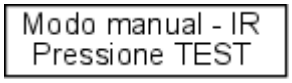
Antes de realizar uma medida no modo manual IR é necessário configurar os pontos de medida, seguindo os diagramas de conexões mostrados no capítulo 7.

- **FN-GAB**: Medida entre fase/neutro e gabinete.
- **FN-PA**: Medida entre fase/neutro e parte aplicada.

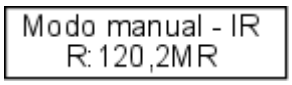
- **PAF-GAB**: Medida entre parte aplicada tipo BF ou CF e gabinete.

Depois de configurar as opções de conexão, ao pressionar o botão ENTER, é dado acesso ao modo manual IR, onde a medida de resistência é mostrada.

O modo manual IR é iniciado com a leitura e a conexões desativadas.



Ao pressionar o botão TEST, as conexões são feitas, de acordo com a configuração feita previamente, e a tela mostra a da resistência medida, podendo ser em quiiloohms (kR), megaohms (MR) ou gigaohms (GR).

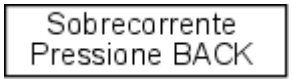


Se a resistência medida for menor que o limite inferior do LGI3000, ela é mostrada como “INF”.

Se a resistência medida for maior que o limite superior do LGI3000, ela é mostrada como “SUP”.

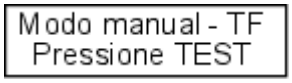
A medida é realizada na tensão de 500V contínua. Durante o tempo em que o LGI3000 estiver ajustando essa tensão para chegar no valor de 500V, a tela não mostra a resistência, mas sim a tensão momentânea.

Se durante a medida o LGI3000 detectar uma resistência menor que o limite mínimo do intervalo aceito, a medida é abortada, as conexões são desligadas e um aviso de sobrecorrente é mostrado na tela. O botão BACK deve ser e então pressionado para que o LGI3000 volte à tela com a medida.

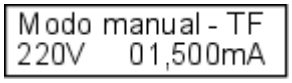


11.7.1. Modo manual TF

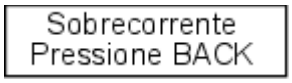
O modo manual TF é iniciado com a leitura e a conexões desativadas.



Ao pressionar o botão TEST, o EST é ligado, e a tela mostra a leitura da tensão de alimentação em volts e da corrente em ampères.



Se durante a medida o LGI3000 detectar uma corrente ou potência maior que o limite máximo do intervalo aceito, a medida é abortada, as conexões são desligadas e um aviso de sobrecorrente é mostrado na tela. O botão BACK deve ser e então pressionado para que o LGI3000 volte à tela com a medida.

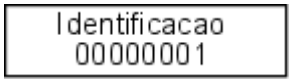


12. Ensaio

Para o LGI3000 executar o ensaio carregado, é necessário pressionar o botão TEST na tela principal.

Se a opção de utilizar ID estiver habilitada, uma tela será aberta solicitando a ID.

Será pedida a identificação do EST, geralmente é utilizado o número de série do EST. Para ajustar o número de identificação, utilize os botões ABAIXO, ACIMA e ENTER. Para iniciar o ensaio pressione o botão TEST. Essa configuração pode ser alterada, para isso consulte o item 11.4 deste manual.



Quando a edição da identificação for finalizada, o botão TEST deve ser pressionado novamente.

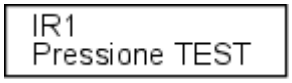
O ensaio será realizado na ordem configurada. Para interromper o ensaio durante qualquer etapa, basta pressionar o botão TEST. Nesse caso a tela de ensaio interrompido será mostrada, com o tipo de medida (LC, GB, IR ou TF) que estava sendo realizada e a número dela.

Para cancelar o ensaio basta pressionar o botão BACK na tela de ensaio interrompido. Para reiniciar a partir da medida interrompida basta pressionar o botão TEST.

12.1. Ensaio – resistência de isolação (IR)

Durante qualquer medida de IR, a linha superior da tela irá mostrar o tipo de medida realizada “IR” seguido do número da medida – 1 para a primeira medida de IR, 2 para a segunda medida de IR, e assim por diante.

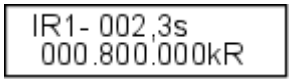
Se o início estiver na configuração manual, a tela abaixo será mostrada e o LGI3000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.



As medidas do IR são feitas com o LGI3000 aplicando uma tensão de 500V nos pontos de acordo com o tipo de medida pelo tempo configurado.

O LGI3000 inicia a medida ajustando a tensão de 500V,durante essa etapa a tela mostra a tensão aplicada.

Depois de ajustar a tensão em 500V o LGI3000 inicia a medida da resistência, mostrando na tela o valor medido durante o tempo configurado. O tempo de medida decorrido é mostrado em segundos na linha superior da tela. A resistência é mostrada em quiiloohms na linha inferior.



Se a resistência medida for menor que o limite inferior do LGI3000, ela é mostrada como “INF”. Se a resistência medida for maior que o limite superior do LGI3000, ela é mostrada como “SUP”.

Depois de decorrido o tempo da medida, o LGI3000 baixa a tensão aplicada até 30V para só então finalizar a medida. Nessa etapa a resistência não é medida.

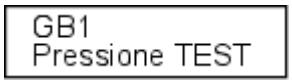
Após baixar a tensão, se a opção de mostrar a resultado da medida estiver habilitada, é mostrada na tela a resistência medida e o parecer da aprovação (OK) ou reprovação (RE).

Em seguida o LGI3000 passa para a próxima medida, se houver.

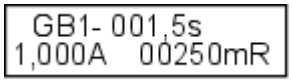
12.2. Ensaio – resistência de aterramento (GB)

Durante qualquer medida de GB, a linha superior da tela irá mostrar o tipo de medida realizada “GB” seguido do número da medida – 1 para a primeira medida de GB, 2 para a segunda medida de GB, e assim por diante.

Se o início estiver na configuração manual, a tela abaixo será mostrada e o LGI3000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.

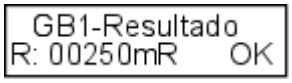


As medidas do GB são feitas com o LGI3000 aplicando uma corrente entre o terminal de aterramento e o gabinete aterrado do EST pelo tempo configurado. Durante a medida, na primeira linha da tela é mostrado o tempo decorrido em segundos, na segunda linha é mostrada a corrente aplicada em ampères e a resistência medida em miliohms.



Se a resistência medida for maior que o limite superior do LGI3000, ou se não houver continuidade elétrica entre os pontos de medida, ela é mostrada como “SUP”.

Depois de decorrido o tempo da medida ela é finalizada. Se a opção de mostrar a resultado da medida estiver habilitada, é mostrada na tela a resistência medida e o parecer da aprovação (OK) ou reprovação (RE).

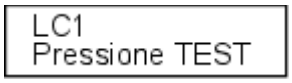


Em seguida o LGI3000 passa para a próxima medida, se houver.

12.3. Ensaio – corrente de fuga (LC)

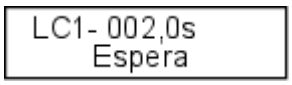
Durante qualquer medida de LC, a linha superior da tela irá mostrar o tipo de medida realizada "LC" seguido do número da medida – 1 para a primeira medida de LC, 2 para a segunda medida de LC, e assim por diante.

Se o início estiver na configuração manual, a tela abaixo será mostrada e o LGI3000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.

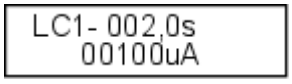


As medidas do LC são feitas com o LGI3000 fazendo as conexões conforme mostrado no capítulo 6 de acordo com as configurações de método e local e medindo a corrente que passa pelo dispositivo de medida (DM) pelo tempo configurado.

Ao fazer as conexões para fazer a medida, o LGI3000 aguarda pelo tempo configurado em tempo1, sem medir a corrente de fuga, para deixar que o circuito do EST estabilize. Durante esse tempo a tela de espera é mostrada com o tempo na linha superior. Se o tempo1 estiver na configuração manual o tempo não será mostrado e o LGI3000 irá aguardar até que o operador pressione o botão TEST.

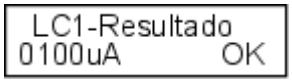


Ao acabar o tempo de espera o LGI3000 passa para a medida de corrente de fuga, que dura o tempo configurado em tempo2. Se a medida estiver configurada para ambas as polaridades, durante a primeira metade da medida uma polaridade é aplicada e durante a segunda metade outra polaridade é aplicada. A tela mostra o tempo decorrido na linha superior e a corrente instantânea em microampères na linha inferior.



Se em algum momento da medida a corrente for maior que o limite superior do LGI3000, a medida é abortada, reprovada e mesmo se a opção por mostrar o resultado não estiver habilitada, ele será mostrado.

Depois de decorrido o tempo da medida ela é finalizada. Se a opção de mostrar a resultado da medida estiver habilitada, ou se tiver havido sobrecorrente, é mostrada na tela a corrente medida e o parecer da aprovação (OK) ou reprovação (RE).



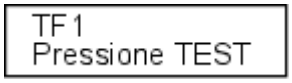
Se o resultado da medida for reprovado, também será mostrado na tela o motivo da reprovação, podendo ser “Imax” quando ao corrente passou do máximo, ou “Imin” quando a corrente não atingiu o mínimo.

Em seguida o LGI3000 passa para a próxima medida, se houver.

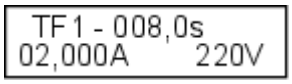
12.4. Ensaio – teste funcional (TF)

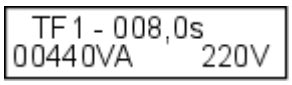
Durante qualquer medida de TF, a linha superior da tela irá mostrar o tipo de medida realizada “TF” seguido do número da medida – 1 para a primeira medida de TF, 2 para a segunda medida de TF, e assim por diante.

Se o início estiver na configuração manual, a tela abaixo será mostrada e o LGI3000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.

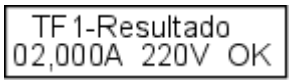


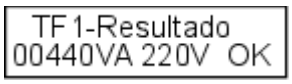
As medidas do TF são feitas com o LGI3000 ligando o EST na tensão da rede e medindo a tensão de alimentação e a corrente ou potência consumidas. Ao iniciar a medida o LGI3000 faz essas conexões e aguarda pelo tempo configurado para então fazer as medidas de tensão e corrente ou potência e finalizar a medida. Durante esse tempo de espera o tempo decorrido é mostrado na linha superior da tela e a tensão medida em volts, assim como a corrente em ampères ou a potência em volt-ampères são mostradas na linha inferior.





Depois de decorrido o tempo da medida ela é finalizada. Se a opção de mostrar a resultado da medida estiver habilitada, é mostrada na tela a corrente ou potência medida e o parecer da aprovação (OK) ou reprovação (RE).





Em seguida o LGI3000 passa para a próxima medida, se houver.

13. Conexão USB

O LGI3000 possui uma porta USB para conexão com o computador, que pode ser utilizada de duas formas: enviando os resultados armazenados na memória do LGI3000 para o computador, ou usando o computador para configurar e realizar ensaios através do LGI3000. A conexão entre o computador e o LGI3000 deve ser feita como é mostrado no capítulo 10.4.

A Entran disponibiliza o software atualizado e outras informações no site: http://equipamentos.entran.com.br/software/

14. Especificações

14.1. Elétricas:

Tensão de alimentação	105-235V AC, 50/60Hz
Potência máxima	20VA- LGI3000 2650VA – Equipamento sob teste
Produto sob teste	Alimentação 105-235V AC, 50/60Hz (mesma do LGI3000) Corrente máxima de 10A Fator de potência mínimo 0,92
Fusível	10A
Plugue macho de alimentação no padrão NBR 14136.	

14.2. Mecânicas:

Dimensões	L x A x P (350 x 130 x 310mm)
Peso	3,8kg
Gabinete	Termoplástico de engenharia IP65

14.3. Ambiental:

Operação	0 ° C a + 40 º C
Armazenamento	-20 ° a + 70 º C
Umidade	<75%

14.4. Interface homem-máquina:

Display de cristal líquido 16 colunas e 2 linhas com backlight
4 botões de membrana
1 botão tipo *pushbutton* 5mm

14.5. Interface USB:

Conector USB tipo B fêmea

14.6. Memória:

Ensaios	20 no máximo.
Medidas por ensaio	Máximo de 5 medidas para GB, 12 medidas para LC, 5 medidas para IR e 5 medidas para TF.
Resultados	350 no máximo.

14.7. Ensaio de resistência de aterramento - GB

14.7.1. Saída de corrente:

Faixa	0A a 5A_{RMS} AC
Categoria	CAT II
Frequência	50Hz/60Hz
Forma de onda	Senoidal
Tensão de saída	1V_{RMS}

14.7.2. Miliohmimetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0 a 200mΩ	1mΩ	±5% ±10mΩ	2/3 leitura/segundo
200mΩ a 600mΩ	1mΩ	±5% ±20mΩ	2/3 leitura/segundo
600mΩ a 1000mΩ	1mΩ	±5% ±50mΩ	2/3 leitura/segundo

14.7.3. Amperímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0mA a 5000mA	1mA	±5% ±25mA	2/3 leitura/segundo

14.7.4. Cronômetro:

Faixa	Resolução	Exatidão
1s a 20s	1s	±5%
O cronômetro se aplica somente à temporização dos testes. A hora e data indicadas pelo LGI3000 não seguem essa especificação.		

14.8. Ensaio de corrente de fuga - LC

14.8.1. Amperímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
5 a 200 µA rms	1 µA	±5% ±2 µA	2/3 leitura/segundo
30 a 5500 µA rms	1 µA	±5% ±5 µA	2/3 leitura/segundo

14.8.2. Cronômetro:

Faixa	Resolução	Exatidão
1s a 1000s	1s	±5%
O cronômetro se aplica somente à temporização dos testes. A hora e data indicadas pelo LGI3000 não seguem essa especificação.		

14.1. Ensaio de resistência de isolação - IR

14.1.1. Saída de tensão:

Tensão	500V ±5%
Categoria	CAT II

14.1.2. Megômetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
1MΩ a 9,99MΩ	0,01MΩ	±10% ±0,1MΩ	2/3 leitura/segundo
10MΩ a 99,0MΩ	0,1MΩ	±10% ±1MΩ	2/3 leitura/segundo
100MΩ a 1GΩ	1MΩ	±10% ±10MΩ	2/3 leitura/segundo

14.1.3. Cronômetro:

Faixa	Resolução	Exatidão
1s a 999s	1s	±5%
O cronômetro se aplica somente à temporização dos testes. A hora e data indicadas pelo LGI3000 não seguem essa especificação.		

14.2. Teste funcional - TF

14.2.1. Voltímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0 a 300Vrms	1V	±5% ±5V	2/3 leitura/segundo

14.2.2. Amperímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0 a 10Arms	1mA	±5% ±20mA	2/3 leitura/segundo

14.2.3. Wattímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0 a 4000VA	1VA	±10% ±50VA	2/3 leitura/segundo

14.2.4. Cronômetro:

Faixa	Resolução	Exatidão
1s a 1000s	1s	±5%
O cronômetro se aplica somente à temporização dos testes. A hora e data indicadas pelo LGI3000 não seguem essa especificação.		

14.3. Informação para encomenda

Equipamento para ensaios pós manutenção e calibração de equipamentos médicos – Modelo LGI3000

15. Manutenção

O painel do LGI3000 não deve removido pelo usuário, sob risco de danos permanentes ao mesmo. Qualquer mau funcionamento do aparelho deve ser comunicado ao fabricante para que o reparo seja realizado por ele.

15.1. Limpeza

A limpeza do gabinete, assim como do painel, do LGI3000 deve ser feita com um pano levemente úmido e detergente neutro.

Assegurar que o equipamento está desligado ao fazer a limpeza. O cabo de alimentação deve ser desconectado.

Não usar materiais como querosene, thinner ou álcool. Eles podem afetar as cores e impressões no equipamento.

15.2. Fusíveis

A entrada de alimentação do LGI3000 está protegida por um fusível de 10A. Se esse fusível estiver queimado o LGI3000 não irá ligar. Para verificar a integridade e substituir o fusível é necessário puxar a gaveta que fica na tomada de alimentação. Caso seja necessária a sua troca, substituir por um fusível de 10A 250V 5mmx20mm.

Os fusíveis abaixo não são acessíveis externamente. A haver alguma suspeita queima o suporte técnico deve ser contatado.

- Amperímetro do ensaio de corrente de fuga: O amperímetro do ensaio de corrente de fuga é protegido por um fusível. Se esse fusível queimar todas as leituras de corrente de fuga ficarão zeradas.
- Fonte interna: A fonte interna do LGI3000 é protegida por um fusível. Se esse fusível queimar o LGI3000 não irá operar e somente a iluminação do botão POWER será ligada.
- Fonte do ensaio de resistência de isolamento: A fonte do ensaio de resistência de isolamento é protegida por um fusível. Se esse fusível queimar o LGI3000 não será capaz de gerar tensão no ensaio de resistência de isolamento.
- Bpa2: A entrada do borne Bpa é protegida por um fusível. Se esse fusível queimar todas as leituras de corrente de fuga envolvendo o Bpa2 ficarão zeradas.
- Fase e neutro do EST: Os terminais de fase e neutro que alimentam o EST através da tomada EUT POWER OUT, são protegidos por um fusível durante os ensaios de corrente de fuga nos métodos IEC 62353 alternativo, e durante os ensaios de resistência de isolamento nos modos FN-PA e FN-GAB. Se esse fusível queimar o LGI3000 não será capaz de aplicar tensão nos terminais de fase e neutro e os resultados ficarão zerados.
- Bgi e terminal de aterramento do EST: O borne Bgi e o terminais de aterramento da tomada EUT POWER OUT são protegidos cada um por um fusível durante o ensaio de resistência de aterramento. Se algum

desses fusíveis queimar o LGI3000 não será capaz de aplicar corrente durante o ensaio de aterramento nem fazer as conexões com o gabinete e terminal de aterramento nos ensaios de corrente de fuga e resistência de isolamento.

15.3. Códigos de erro

O aparecimento na tela do LGI3000 de alguma mensagem intitulada *Erro fatal* significa que o software detectou um problema que impediu o prosseguimento do programa.

Esse tipo de erro é causado por alguma corrupção no software. Ao ocorrer esse tipo de falha o LGI3000 deve ser reinicializado e o procedimento refeito. Se o problema persistir o equipamento deve ser encaminhado para manutenção (se possível com a descrição do problema e os códigos dos erros reportados).

15.4. Bateria

Os valores corretos de hora e data do LGI3000 são mantidos por uma bateria quando o equipamento estiver desligado. A bateria utilizada é de íon de Lítio não recarregável.

15.5. Calibração

Para garantir o funcionamento do LGI3000 de acordo com as especificações, ele deve ser calibrado regularmente. A Entran recomenda que a calibração seja feita anualmente.

16. Suporte Técnico

Para informações e dúvidas a respeito do LGI3000 que não tenham sido solucionadas através do manual do usuário, favor entrar em contato diretamente o fabricante, em:

ENTRAN® – Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.
Rua Mandaguari, 1787 - Pinhais - Paraná - Brasil
CEP: 83325-015
Telefone: +55 (41) 3123-8191
Site: http://www.entran.com.br
E-mail: ensaios@entran.com.br

ENTRAN® Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.

Rua Mandaguari, 1787 - Pinhais - Paraná - Brasil
CEP: 83325-015
Telefone: +55 (41) 3123-8191
Web: http://www.entran.com.br
E-mail: ensaios@entran.com.br