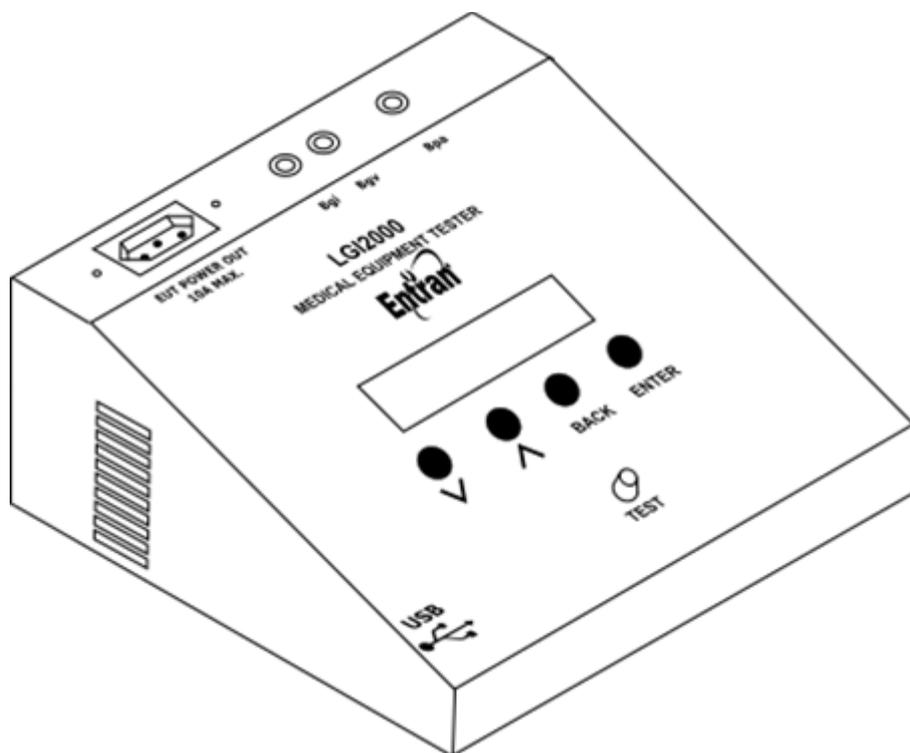




LGI2000 Manual do Operador



Entran® Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.

Rua Mandaguari, 1787 - Pinhais - Paraná - Brasil

CEP: 83325-015

Telefone: +55 (41) 3123-8191

Web: <http://equipamentos.entran.com.br>

E-mail: ensaios@entran.com.br

Versão do documento:

O conteúdo desse manual tem o propósito de informação e está sujeito a mudanças sem prévio aviso.

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 ele 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 isolamento - IR.....	11
8. Teste funcional – TF.....	12
9. LGI2000.....	13
10. Preparação.....	15
11. Configuração.....	17
12. Ensaio.....	28
13. Conexão USB	32
14. Especificações.....	33
15. Manutenção.....	36
16. Suporte Técnico	38

1. Introdução

A ENTRAN agradece a sua preferência por adquirir o LGI2000. 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 LGI2000 a norma deve ser lida e compreendida. O procedimento correto de ensaio é de responsabilidade do operador do LGI2000, 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 LGI2000.

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 LGI2000, o operador deve entender de forma plena o teste de rigidez dielétrica conforme a norma técnica em questão.

O LGI2000 é um aparelho para ensaios e não deve ser usado na operação contínua do equipamento.

A tomada de saída e os bornes do LGI2000 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.

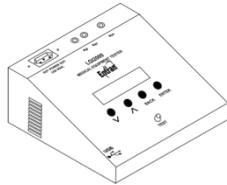
Para a sua segurança, ao efetuar medições, usar somente a ponta de prova de alta tensão fornecida com o equipamento. Não dobrar ou puxar a ponta de prova para evitar problemas de mau contato.

O LGI2000 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.

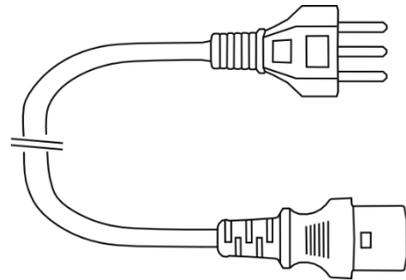
	A presença dessa marcação no equipamento indica que o operador deve se basear no manual do usuário para se prevenir acidentes e danos materiais.
	A presença dessa marcação no equipamento indica que altas tensões estão presentes.

2. Conteúdo da embalagem

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



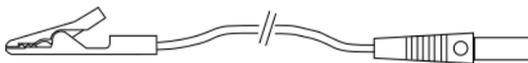
LGI2000



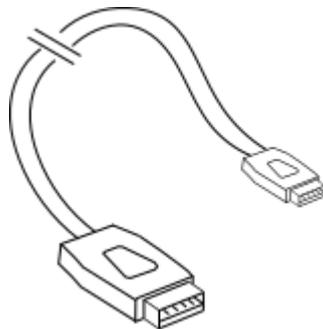
Cabo de alimentação



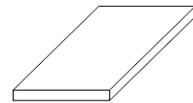
Cabo de teste - gabinete



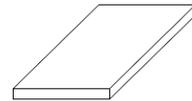
Cabo de teste – parte aplicada



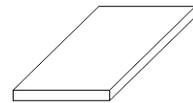
Cabo USB



Manual rápido



Termo de garantia



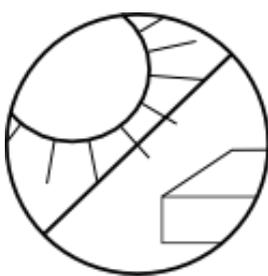
Certificado de calibração

3. Recomendações de uso

Recomenda-se o uso do LGI2000 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 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ à 80% u.r.a. ou menor, sem que haja condensação, depois de 15 minutos de aquecimento.

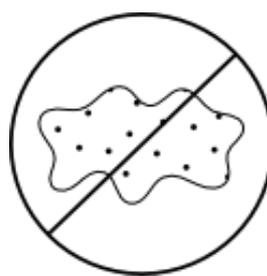
Acidentes ou danos ao equipamento podem ocorrer se o mesmo for instalado em locais impróprios.



Não expor diretamente a luz solar ou a altas temperaturas.



Não expor a líquidos e locais de alta concentração de umidade ou condensação.



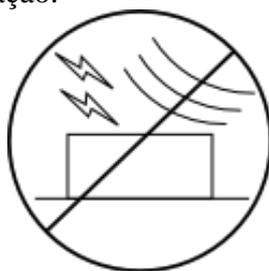
Não expor a níveis elevados de poeira.



Não usar em atmosfera contendo gases explosivos.



Não colocar em superfícies vibrantes.

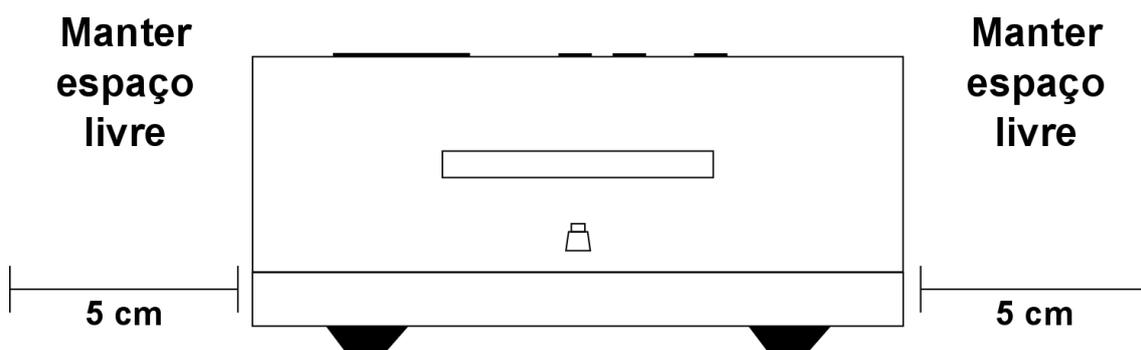


Não expor a campos eletromagnéticos muito fortes.



Não expor a atmosfera corrosiva.

Recomenda-se deixar um espaço livre de 5 cm a partir de cada lateral do equipamento para não obstruir a circulação de ar nos painéis laterais.



4. Avisos de Segurança

O Equipamento LGI2000 requer o máximo de atenção de quem o estiver operando, pois sua operação envolve tensões de até 500V CC e 300V. Graves acidentes poderão ocorrer se o equipamento for utilizado de forma indevida e se estas instruções não forem seguidas.

- A unidade LGI2000 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 LGI2000 pelo botão POWER e, em seguida, desconectar o cabo de força da tomada.

6. Corrente de fuga - LC

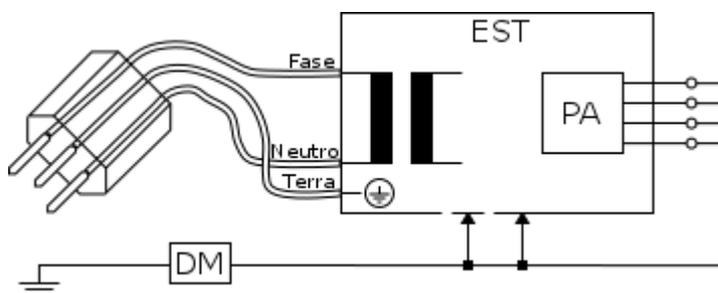
O ensaio de resistência de corrente de fuga mede as correntes de fuga que são geradas pelo EST.

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 imprópriamente, ela pode passar pelo corpo de uma pessoa que eventualmente toque nesse equipamento, caso esse que constitui um choque elétrico.

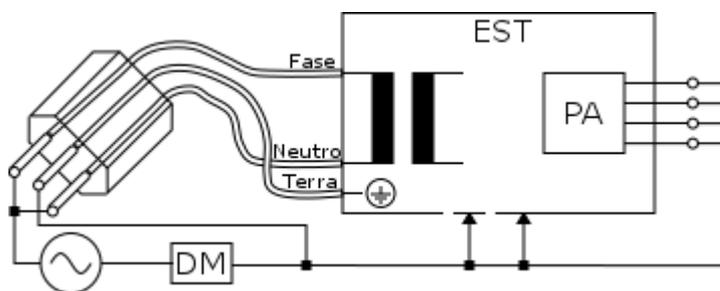
O LGI2000 é projetado para realizar os testes de corrente de fuga exigidos pela norma IEC 62353, usando o método direto e o método alternativo, medindo a corrente de fuga pelo equipamento e pela parte aplicada.

A corrente de fuga é medida através DM – Dispositivo de Medida – que é um circuito interno do LGI2000, obedecendo às exigências da norma IEC 62353, por onde a corrente de fuga passa e é medida.

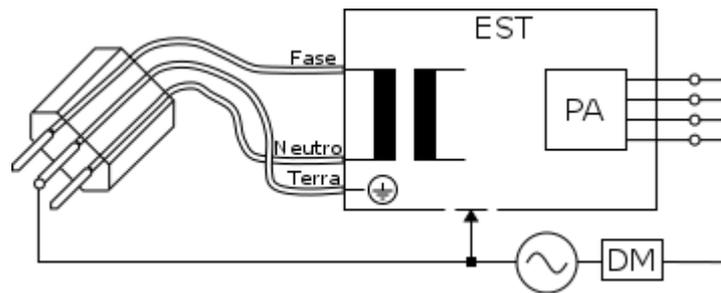
Abaixo, o diagrama de conexões para cada método e local de medida pode ser verificado.



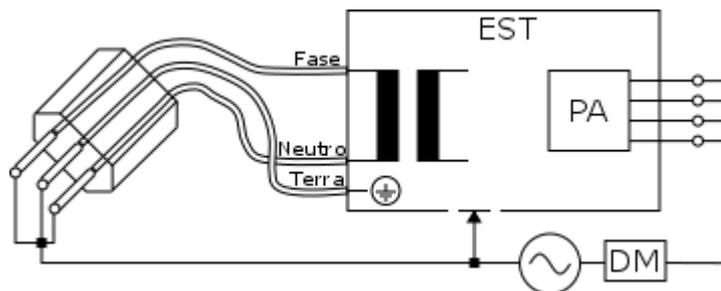
Corrente de fuga pelo equipamento – Método direto: O dispositivo de medida (DM) é colocado entre aterramento e o gabinete mais a parte aplicada do EST.



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 e na parte aplicada 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 do EST. O outro terminal do DM é colocado na parte aplicada do EST.



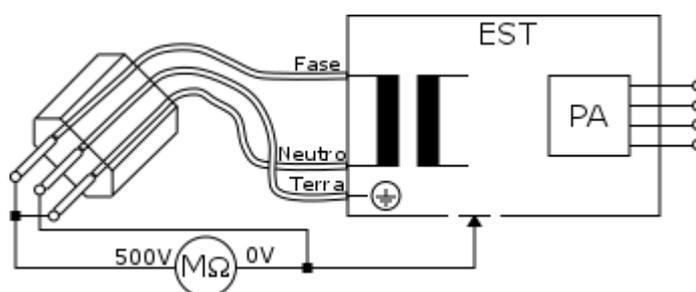
Corrente de fuga pela parte aplicada– Método alternativo: Uma fonte de tensão, de valor igual à da rede de alimentação, é colocada entre um terminal do dispositivo de medida (DM) e o terminal de aterramento, terminais de fase e neutro, mais o gabinete do EST. O outro terminal do DM é colocado na parte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

7. Resistência de isolação - IR

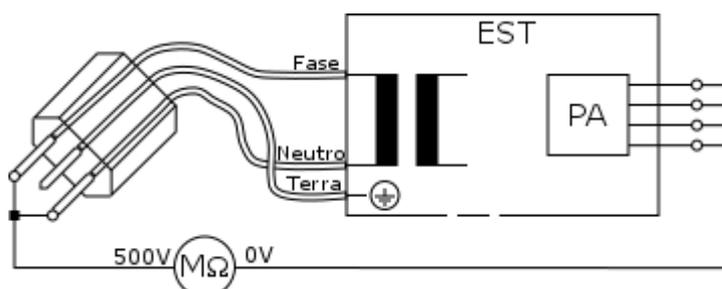
O ensaio de resistência de isolação, comumente chamado de ensaio de megômetro, ou *insulation resistance* em inglês, mede a resistência das isolações do equipamento sob teste (EST). A unidade de medida de resistência é o Ohm - Ω .

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

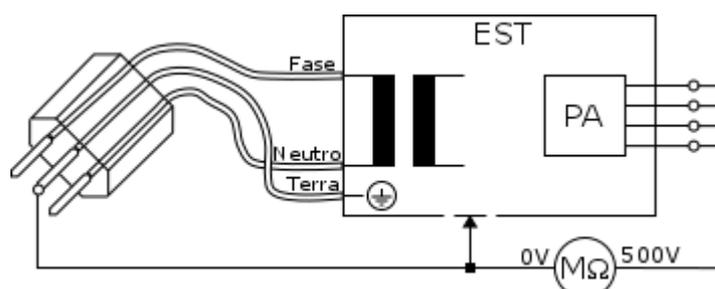
Para realizar esse tipo de medida, o LGI2000 aplica sobre a isolação sob teste uma tensão contínua de 500V, conforme exigido pela norma IEC 62353. O LGI2000 permite três diferentes formas de medida são possíveis, conforme mostrado abaixo.



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.

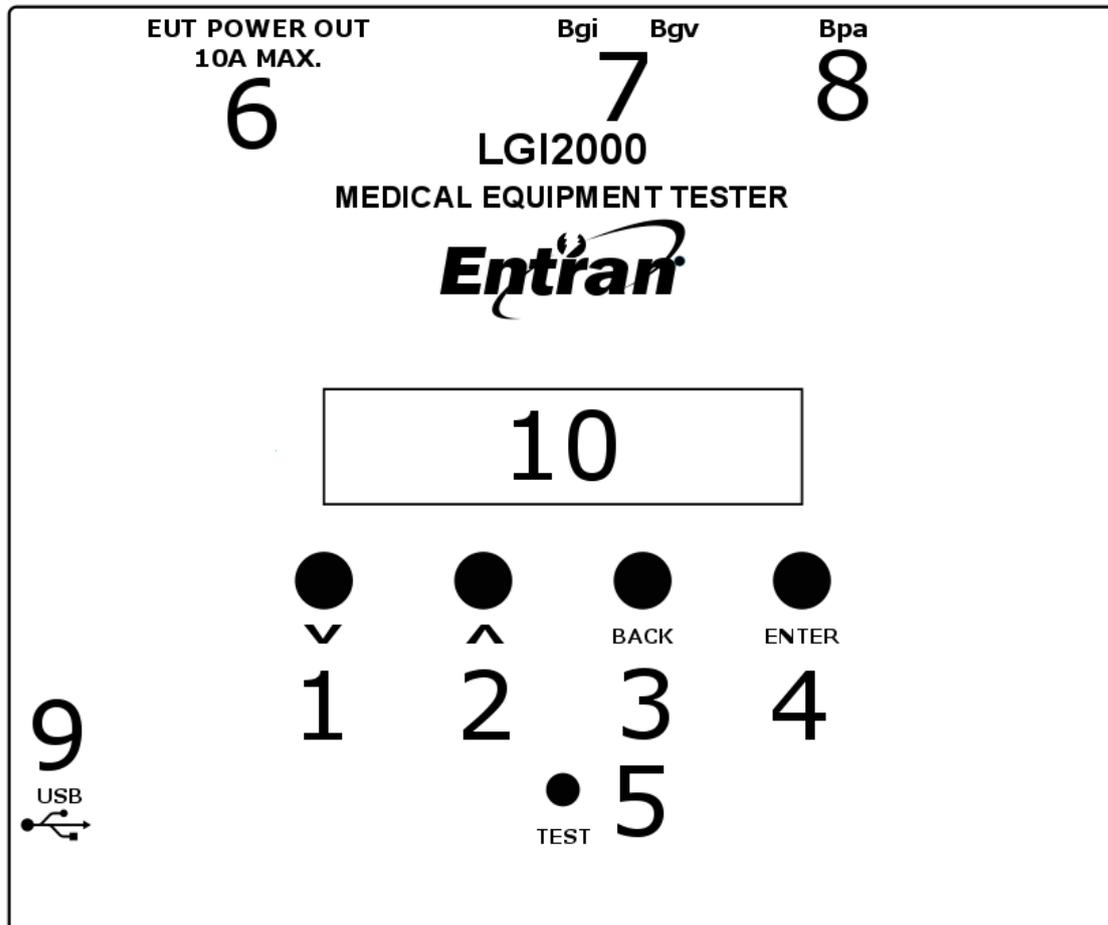
8. Teste funcional – TF

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 LGI2000. O terminal de aterramento do EST é ligado ao aterramento da rede.

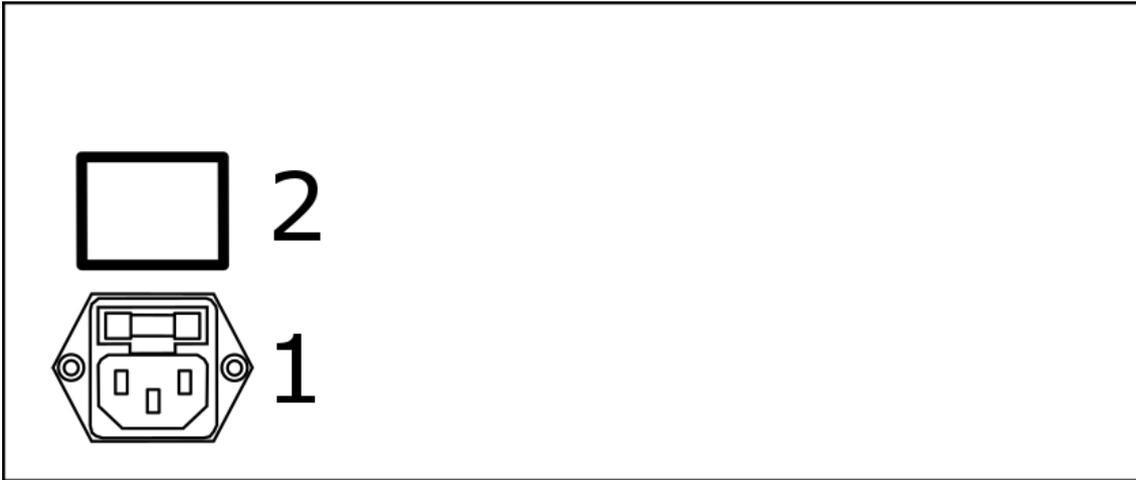
9. LGI2000

9.1. Painel Frontal



1	Botão ACIMA
2	Botão ABAIXO
3	Botão BACK
4	Botão ENTER
5	Botão TEST
6	Tomada POWER OUT
7	Bornes Bgi/Bgv
8	Borne Bpa
9	Conector para cabo USB
10	Tela LCD 16x2 caracteres

9.2. Painel Traseiro

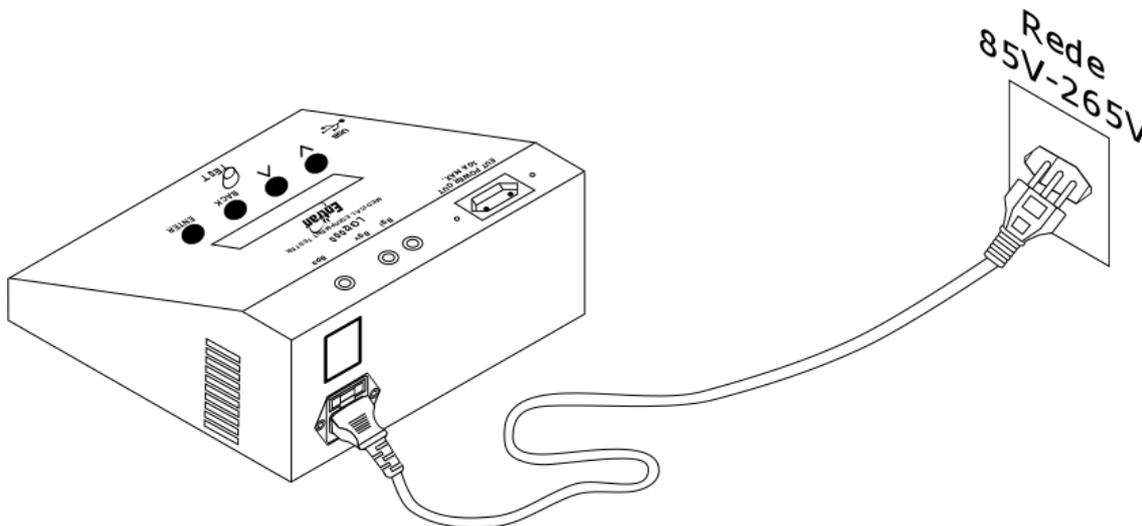


1	Alimentação: 85V-265V AC – 50/60Hz
2	Botão liga/desliga

10. Preparação

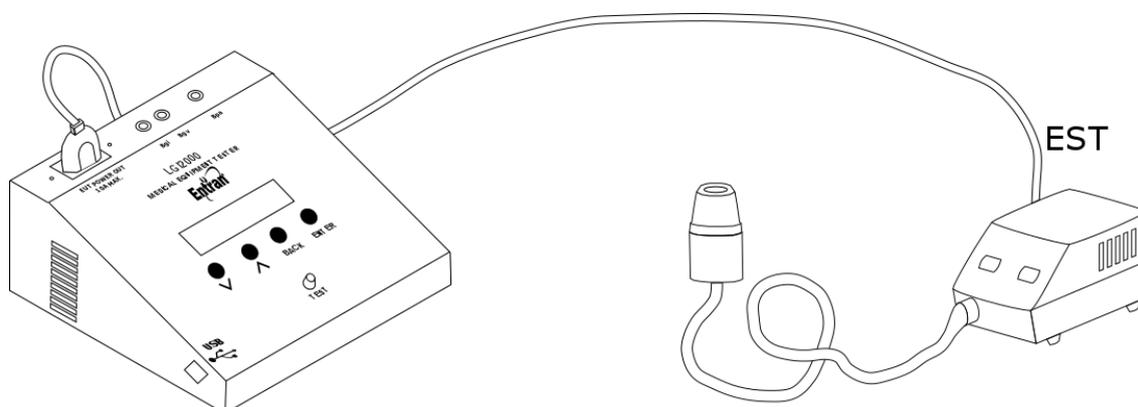
10.1. Alimentação

O LGI2000 deve ser alimentado com tensão de 85V CA a 265V 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

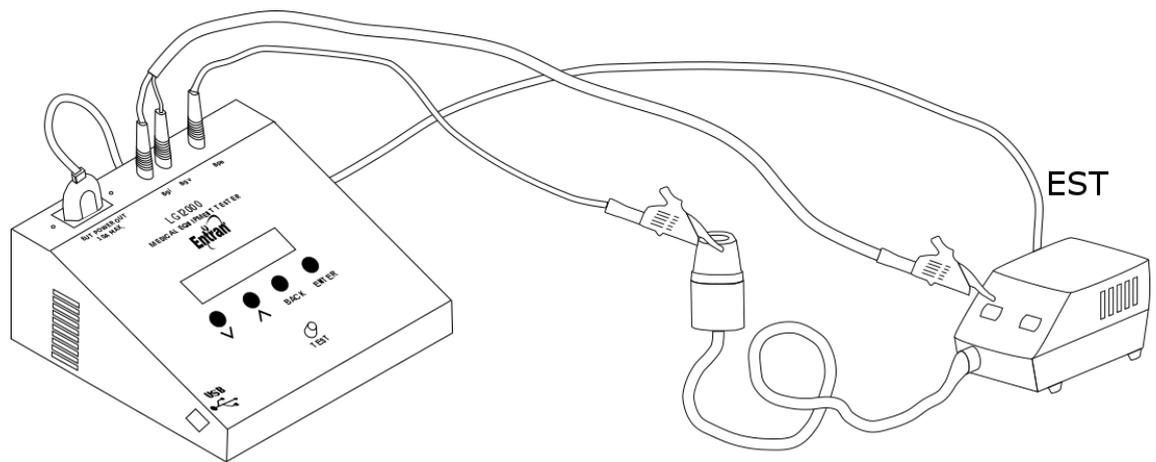
A alimentação do EST é feita através da tomada POWER OUT. A tensão que será aplicada no EST é a mesma tensão que alimenta o LGI2000 – a tensão da rede.



10.3. Conexão dos cabos de teste

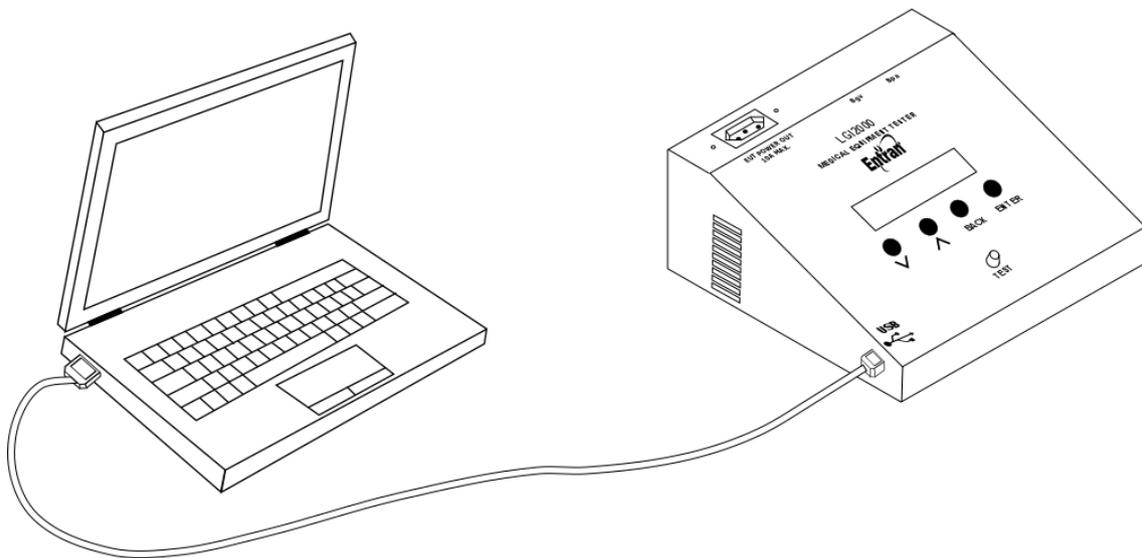
Um cabo faz a ligação entre os bornes Bgc/Bgv e o gabinete do EST. Se o EST for de classe I, esse cabo deve ser fixado em uma parte metálica aterrada do gabinete.

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 LGI2000 a um computador usando a interface USB, o cabo USB deve ser usado conectado entre o LGI2000 e o computador. Essa conexão é opcional.



11. Configuração

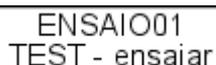
11.1. Início

Para iniciar a operação com o LGI2000 o botão POWER deve ser pressionado. A versão do software aparecerá na tela.



ENTRAN LGI2000
VERSAO N.NN

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.



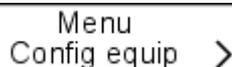
ENSAIO01
TEST - ensaiar

11.2. Navegação

Para operar nos menus do LGI2000 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

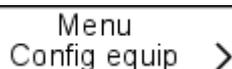
O menu de configurações é acessado pressionando o botão ENTER quando estiver na tela inicial.



Menu
Config equip >

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

11.4. Menu de configuração do equipamento



Menu
Config equip >

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

Dora-Hata: Abre o menu onde a hora e data do LGI2000 podem ser ajustadas.

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

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

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.

11.4.1. 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 LGI2000 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.

11.4.2. 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 LGI2000 não pedirá uma identificação no início de cada ensaio.

Usa ultimo: Ao selecionar **S** (Sim), o LGI2000 irá carregar ultima 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 ultimo estiver ativada, o LGI2000 irá incrementar automaticamente a ultima identificação usada e usá-la para preencher a identificação e um novo ensaio iniciado, permitindo ainda que o operador a altere.

11.4.3. Menu de configuração do aviso de vencimento da calibração

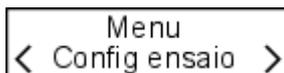
Ao acessar a opção **Calibracao** no menu de configuração do equipamento, o menu para configurar o aviso de vencimento da calibração é aberto.

Data: Mostra a data na qual foi feita a ultima calibração do LGI2000.

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

Aviso: Permite selecionar com quantos dias de antecedência à data de expiração da calibração o LGI2000 deve mostrar o aviso de que o vencimento da calibração é eminente. Esse aviso é mostrado ao ligar o equipamento.

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.

Avançado: 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 LGI2000, selecionar **Sim**.

- **Tensão 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 $\pm 20\%$ desse valor.
- **TF método:** 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.
- **Potência/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 $\pm 20\%$ desse valor.

A partir das informações acima, o LGI2000 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 $0\text{m}\Omega$ a $300\text{m}\Omega$ 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 $0\mu\text{A}$ 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 tempo1 de 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 $0\mu\text{A}$ e corrente máxima de $5000\mu\text{A}$ para parte aplicada do tipo BF, de 50mA para parte aplicada do tipo CF, com tempo1 de 3s e tempo2 de 4s.

Ensaio de resistência de isolamento (IR): Essa parte do ensaio é realizada se essa opção estiver sido habilitada. Se o EST tiver parte aplicada do tipo B são realizadas 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 isolamento – IR

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

Início: 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 isolamento é medida em segundos. De 1s a 1000s.

Rmax: Resistência máxima, em $k\Omega$. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. A partir de 1001 $k\Omega$. 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 100.000.000 $k\Omega$.

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

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 $m\Omega$. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 10 $m\Omega$ a 999 $m\Omega$.

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

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.

Método: Seleciona o método de medida de corrente de fuga, podendo ser **Direto** ou **Alternativo**. A forma de medida para cada um desses métodos é mostrada no capítulo 6.

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.

Tempo1: Tempo de espera entre o posicionamento de todas as chaves internas do LGI2000, 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.

Tempo2: Tempo durante o qual a medida de corrente de fuga é feita. 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.

I_{max}: Corrente máxima, em uA. Se o resultado for maior que esse valor o ensaio é considerado reprovado. De 10uA a 5000uA.

I_{min}: 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.

Início: 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.

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

V_{min}: 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).

I_{max}: 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.

P_{max}: 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.

I_{min}: 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.

P_{min}: 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 LGI2000 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 um 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 isolamento.

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 (**Dir.**) ou alternativo (**Alt.**).
- Local: Equipamento (**Equi.**) ou parte aplicada (**Part.**).
- Polaridade: Normal ou invertida (**Invert.**). Essa opção mantém ou inverte a polaridade da fase e neutro para alimentar o EST.

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 as conexões desativadas.

Modo manual - LC
Pressione TEST

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.

Modo manual - LC
Fuga: 00000uA

Se durante a medida o LGI2000 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 LGI2000 volte à tela com a medida.

Sobrecorrente
Pressione BACK

11.7.1. Modo manual GB

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

Modo manual - GB
Pressione TEST

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.

Modo manual - GB
1,000A 00250mR

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

Modo manual - GB
0,000A ----mR

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.

Modo manual - IR
Pressione TEST

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 quiloohms (kR), megaohms (MR) ou gigaohms (GR).

Modo manual - IR
R: 120,2MR

Se a resistência medida for menor que o limite inferior do LGI2000, ela é mostrada como “INF”.

Modo manual - IR
R:INF

Se a resistência medida for maior que o limite superior do LGI2000, ela é mostrada como “SUP”.

Modo manual - IR
R: SUP

A medida é realizada na tensão de 500V contínua. Durante o tempo em que o LGI2000 estiver ajustando essa tensão para chegar no valor de 500V, a tela não mostra a resistência, mas sim a tensão momentânea.

Modo manual - IR
V:450V

Se durante a medida o LGI2000 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 LGI2000 volte à tela com a medida.

Sobrecorrente
Pressione BACK

11.7.1. Modo manual TF

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

Modo manual - TF
Pressione TEST

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.

Modo manual - TF
220V 01,500mA

Se durante a medida o LGI2000 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 LGI2000 volte à tela com a medida.

Sobrecorrente
Pressione BACK

12. Ensaio

Para o LGI2000 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 no item 11.4 deste manual.



Identificacao
00000001

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.



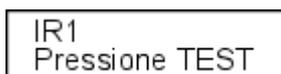
Ensaio-LC/1
interrompido

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 isolamento (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 LGI2000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.



IR1
Pressione TEST

As medidas do IR são feitas com o LGI2000 aplicando uma tensão de 500V nos pontos de acordo com o tipo de medida pelo tempo configurado.

O LGI2000 iniciará a media ajustando a tensão de 500V, durante essa etapa a tela mostra a tensão aplicada.



IR1-Ajustando
450V

Depois de ajustar a tensão em 500V o LGI2000 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 quiloohms na linha inferior.

```
IR1- 002,3s  
000.800.000kR
```

Se a resistência medida for menor que o limite inferior do LGI2000, ela é mostrada como “INF”. Se a resistência medida for maior que o limite superior do LGI2000, ela é mostrada como “SUP”.

Depois de decorrido o tempo da medida, o LGI2000 baixa a tensão aplicada até 30V para só então finalizar a medida. Nessa etapa a resistência não é medida.

```
IR1-Zerando  
050V
```

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).

```
IR1-Resultado  
000.800.000kR OK
```

Em seguida o LGI2000 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 LGI2000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.

```
GB1  
Pressione TEST
```

As medidas do GB são feitas com o LGI2000 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.

```
GB1- 001,5s  
1,000A 00250mR
```

Se a resistência medida for maior que o limite superior do LGI2000, 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).

GB1-Resultado
R: 00250mR OK

Em seguida o LGI2000 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 LGI2000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.

LC1
Pressione TEST

As medidas do LC são feitas com o LGI2000 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 LGI2000 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.

LC1- 002,0s
Espera

Ao acabar o tempo de espera o LGI2000 passa para a medida de corrente de fuga, que dura o tempo configurado em tempo2. Durante a primeira metade da medida a polaridade de fase e neutro fica invertida, já na segunda metade da medida a polaridade de fase e neutro fica normal. A tela mostra o tempo decorrido na linha superior e a corrente instantânea em microampères na linha inferior.

LC1- 002,0s
00100uA

Se em algum momento da medida a corrente for maior que o limite superior do LGI2000, 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).

LC1-Resultado 0100uA OK

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

Em seguida o LGI2000 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 LGI2000 somente irá começar a aplicar a tensão após o operador pressionar o botão TEST.

TF1 Pressione TEST

As medidas do TF são feitas com o LGI2000 ligando o EST na tensão da rede e medindo a tensão de alimentação e a corrente ou potência consumidas. Ao iniciar a medida o LGI2000 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.

TF1 - 008,0s 02,000A 220V

TF1 - 008,0s 00440VA 220V

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).

TF1-Resultado 02,000A 220V OK

TF1-Resultado 00440VA 220V OK

Em seguida o LGI2000 passa para a próxima medida, se houver.

13. Conexão USB

O LGI2000 possui uma porta USB para conexão com o computador, que pode ser utilizada de duas formas: enviando os resultados armazenados na memória do LGI2000 para o computador, ou usando o computador para configurar e realizar ensaios através do LGI2000. A conexão entre o computador e o LGI2000 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	85-265V AC, 50/60Hz
Potência máxima	20VA- LGI2000 2650VA – Equipamento sob teste
Fusível	10A
Plugue macho de alimentação no padrão NBR 14136.	

14.2. Mecânicas:

Dimensões	L x A x P (240x110x230mm)
Peso	2,700kg
Gabinete	Aço com pintura de epóxi

14.3. Ambiental:

Operação	0 ° C a + 40 ° C
Armazenamento	-20 ° a + 70 ° 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 <i>pushbutton</i> 5mm

14.5. Interface USB:

Conector USB tipo B fêmea
Modo <i>Host</i> : para conectar ao computador – utilizar cabo USB B – USB A

14.6. Memória:

Ensaio	5 no máximo.
Medidas por ensaio	Máximo de 5 medidas para GB, 5 medidas para LC, 5 medidas para IR e 5 medidas para TF.
Resultados	180 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. Miliohmímetro:

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 LGI2000 não seguem essa especificação.

14.8. Ensaio de corrente de fuga - LC

14.8.1. Amperímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
20 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 LGI2000 não seguem essa especificação.

14.1. Ensaio de resistência de isolamento - 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 1GΩ	100kΩ	±10% ±100kΩ	2/3 leitura/segundo
1GΩ a 5GΩ	100MΩ	±10% ±100MΩ	2/3 leitura/segundo

A medida entre fase/neutro e gabinete tem um limite superior de leitura de 1GΩ, enquanto as outras medidas tem um limite superior de leitura de 5GΩ.

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 LGI2000 não seguem essa especificação.

14.2. Teste funcional - TF

14.2.1. Voltímetro:

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

14.2.2. Amperímetro:

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

14.2.3. Wattímetro:

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

14.2.4. Cronômetro:

Faixa	Resolução	Exatidão
1s a 1000s	1s	$\pm 5\%$

O cronômetro se aplica somente à temporização dos testes. A hora e data indicadas pelo LGI2000 não seguem essa especificação.

14.3. Informação para encomenda

Equipamento para ensaios pós manutenção e calibração de equipamentos médicos – Modelo LGI2000

15. Manutenção

O LGI2000 não deve ser aberto 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 LGI2000 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. Fusível

Um fusível de proteção está localizado no painel traseiro do LGI2000. Caso seja necessária a sua troca, substituir por um fusível de 10A 250V 5mmx20mm.

15.3. Códigos de erro

O aparecimento na tela do LGI2000 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 LGI2000 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. Partes mecânicas

Alguns componentes mecânicos do LGI2000 tem uma vida útil definida. Ao perceber qualquer falha em algum desses componentes o equipamento deve ser enviado para manutenção. Esses componentes são: botões, conectores, bornes e tomadas.

Os cabos de teste, de alimentação ou de comunicação, ao sofrerem muitos estresses mecânicos, podem apresentar problemas.

As partes mecânicas possuem vida útil mínima:

Botão ON/OFF – 10.000 ciclos

Botões ACIMA, ABAIXO, BACK e ENTER - 10.000 ciclos

Botão TEST - 10.000 ciclos

Tomada EUT – 8.000 ciclos

15.5. Bateria

Os valores corretos de hora e data do LGI2000 são mantidos por uma bateria quando o equipamento estiver desligado. A bateria utilizada é de íon de Lítio. Devido ao seu tempo de vida limitado, é recomendado que ela seja trocada a cada 4 anos.

15.6. Calibração

Para garantir o funcionamento do LGI2000 de acordo com as especificações, ele deve ser calibrado regularmente. O manual de calibração do LGI2000 deve ser requisitado à Entran para que o procedimento correto seja adotado.

Recomenda-se o serviço de revisão, ajuste e calibração anualmente diretamente com o fabricante.

16. Suporte Técnico

Para informações e dúvidas a respeito do LGI2000 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://equipamentos.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://equipamentos.entran.com.br>

E-mail: ensaios@entran.com.br