



ENTRAN® – INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
LTDA.

GBT2500 - Manual do Usuário

ATENÇÃO

Ler o manual antes de usar o aparelho.

Este manual não substitui a norma vigente para o ensaio. Antes de qualquer operação com o GBT2500 a norma deve ser lida e compreendida. O procedimento correto de ensaio é de responsabilidade do operador do GBT2500, cuja função é auxiliar o operador durante os testes. A Entran não se responsabiliza por qualquer tipo de erro cometido no procedimento dos ensaios realizados com o GBT2500.

As instruções contidas nesse manual supõem testes em equipamentos eletromédicos, porém o GBT2500 pode ser utilizado para testes de resistência de aterramento em diversos tipos de equipamentos, desde que respeitadas as especificações.

Segurança de operação

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

Antes de utilizar o GBT2500, o operador deve entender de forma plena o teste de corrente de fuga de acordo com a norma segundo a qual os testes serão realizados.

O GBT2500 é um aparelho para ensaios e não deve ser usado na operação contínua do equipamento.

O equipamento sob teste e os terminais do GBT2500 devem estar isolados de qualquer superfície condutora.

Índice

1. Especificações	4
2. Norma NBR IEC 60601-1	5
3. GBT2500	7
4. Operação	8
4.1. Conexão dos cabos	8
4.2. Modo principal	8
4.3. Teste	9
4.3.1. Configuração dos parâmetros de teste	9
4.3.2. Conexão com o equipamento	10
4.3.3. Início do teste	10
4.3.4. Intervalo de tempo	10
4.3.5. Visualização dos resultados	10
4.4. Diagrama geral da interface	12
5. Manutenção	13
6. Suporte Técnico	14

1. Especificações

Elétricas:

Tensão de alimentação	220V AC 60Hz
Potência máxima (ECF10)	200W
Fusível	2A
Tomada de alimentação padrão NBR 14136.	

Mecânicas:

Dimensões	110x220x240 mm
Peso	6,5kg

Amperímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão
0A a 9,9A AC	0,1A	±7% ±0,5A
10A a 30A AC	0,1A	±5% ±0,5A

Miliohmímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão
0,000Ω a 1,000Ω	0,010Ω	±5% ±0,010 Ω

Interface:

Display LCD 2 linhas x 16 colunas

Acessórios:

2 Cabos de teste

2. Norma NBR IEC 60601-1

Para ensaio de equipamentos eletromédicos, a norma a ser seguida é a NBR IEC 60601-1 de Outubro de 1997. A definição de equipamentos eletromédicos, segundo essa norma é:

“EQUIPAMENTO elétrico dotado de não mais que um recurso de conexão a uma determinada REDE DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA e destinado a diagnóstico, tratamento ou monitoração do PACIENTE, sob supervisão médica, que estabelece contato físico ou elétrico com o PACIENTE e/ou fornece energia para o PACIENTE, ou recebe a que dele provém, e/ou detecta esta transferência de energia.”

Retirado de NBR IEC 601-1 edição de Outubro de 1997, página 5.

A parte da norma referente ao aterramento do equipamento encontra-se na cláusula 18 *“Aterramento de proteção, aterramento funcional e equalização de potencial.”*

Os equipamentos a serem submetidos e esse teste são os aparelhos de Classe I, que são descritos pela norma na cláusula 2.2.4, página 5.

“2.2.4 EQUIPAMENTO DE CLASSE I (CLASS I EQUIPMENT)

EQUIPAMENTO no qual a proteção contra choque elétrico não se fundamenta apenas na ISOLAÇÃO BÁSICA, mas incorpora ainda uma precaução de segurança adicional, consistindo em um recurso de conexão do EQUIPAMENTO ao Condutor de aterramento, para proteção pertencente à fixação da instalação, de modo a impossibilitar que PARTES METÁLICAS ACESSÍVEIS possam ficar SOB TENSÃO, na ocorrência de uma falha da ISOLAÇÃO BÁSICA (ver Figura 2).”

Retirado de NBR IEC 601-1 edição de Outubro de 1997, página 5.

O ensaio descrito para medir-se a conformidade do aterramento de proteção é descrito pela norma no seguinte texto:

“Uma corrente de 25 A ou 1,5 vez a corrente DECLARADA do EQUIPAMENTO, a que for maior ($\pm 10\%$), de uma fonte de corrente com uma frequência de 50 Hz ou 60 Hz, com uma tensão em vazio não superior a 6 V, é feita circular de 5 s a 10 s, através do TERMINAL DE ATERRAMENTO PARA PROTEÇÃO ou do contato de aterramento de proteção do CONECTOR DE ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO ou do pino de aterramento de proteção do PLUGUE DE REDE e cada PARTE METÁLICA ACESSÍVEL que possa tornar-se SOB TENSÃO no caso de falha na ISOLAÇÃO BÁSICA.

A queda de tensão entre as partes descritas é medida e a impedância é determinada a partir da corrente e da queda de tensão. Ela não deve exceder os valores indicados nesta Subcláusula.”

Retirado de NBR IEC 601-1 edição de Outubro de 1997, páginas 27 e 28, com correções.

A norma especifica três tipos de equipamentos e suas conexões apropriadas. Abaixo o texto da norma descrevendo cada tipo de equipamento é mostrado.

“Para o EQUIPAMENTO sem CORDÃO ou CABO FLEXÍVEL DE ALIMENTAÇÃO, impedância entre o TERMINAL DE ATERRAMENTO PARA PROTEÇÃO e qualquer PARTE METÁLICA ACESSÍVEL PROTEGIDA POR ATERRAMENTO não deve exceder 0,1Ω.”

Retirado de NBR IEC 601-1 edição de Outubro de 1997, página 27, com correções.

“Para o EQUIPAMENTO com CONECTOR DE ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO, a impedância entre o contato de aterramento de proteção no CONECTOR DE ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO e qualquer PARTE METÁLICA ACESSÍVEL PROTEGIDA POR ATERRAMENTO não deve exceder 0,1 Ω.”

Retirado de NBR IEC 601-1 edição de Outubro de 1997, página 27, com correções.

“Para o EQUIPAMENTO com CORDÃO ou CABO FLEXÍVEL DE ALIMENTAÇÃO não destacável, a impedância entre o pino de aterramento de proteção no CONECTOR DE REDE e qualquer PARTE METÁLICA ACESSÍVEL PROTEGIDA POR ATERRAMENTO não deve exceder 0,2 Ω.”

Retirado de NBR IEC 601-1 edição de Outubro de 1997, página 27, com correções.

3. GBT2500

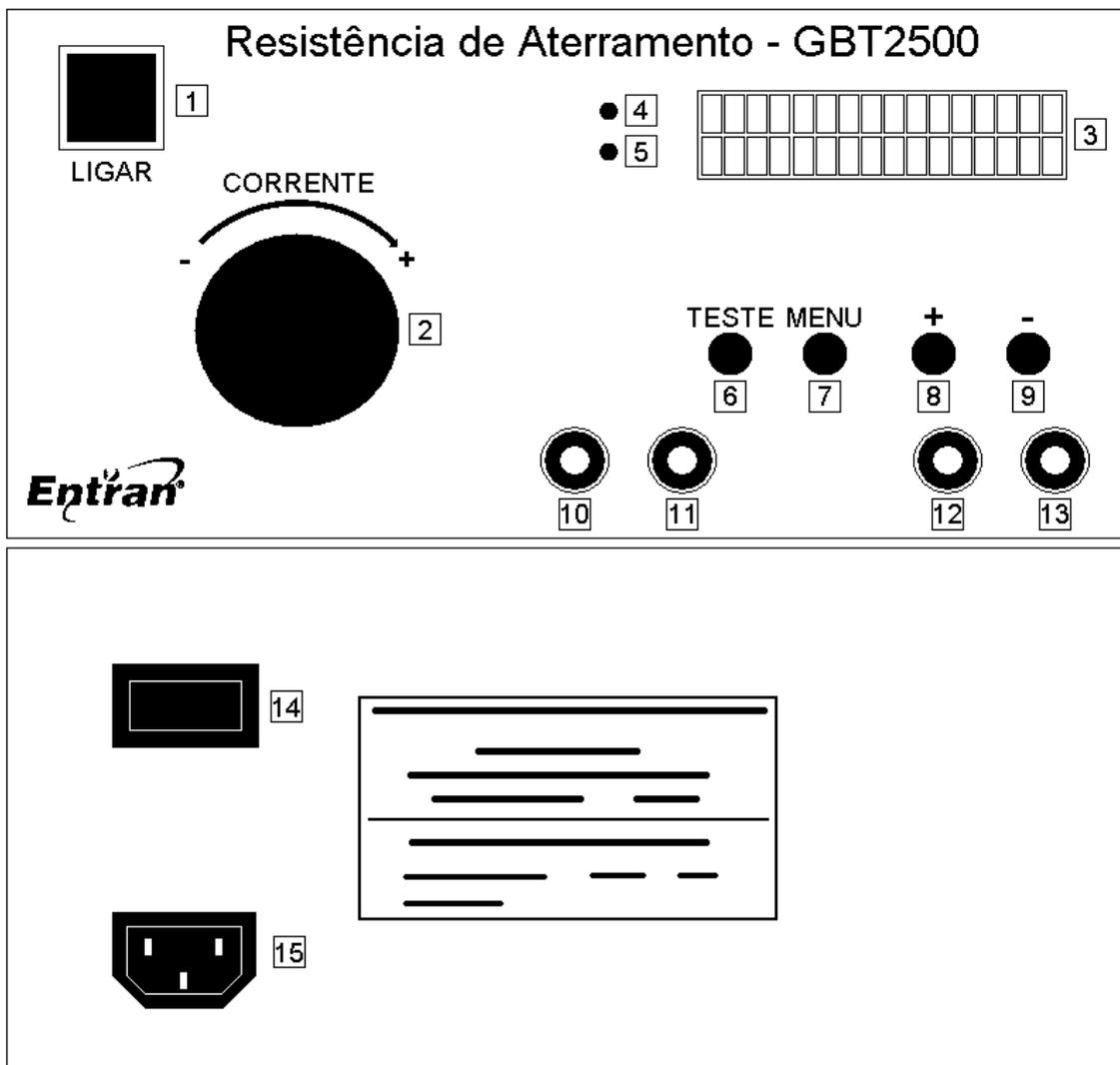


Figura 1 - Painéis frontal e traseiro do GBT2500.

1 – Botão LIGAR	9 – Botão MENOS
2 – Variador de corrente	10 – Borne 10
3 – Display LCD	11 – Borne 11
4 – Indicador luminoso vermelho	12 – Borne 12
5 – Indicador luminoso verde	13 – Borne 13
6 – Botão TESTE	14 – Porta fusíveis
7 – Botão MENU	15 – Cabo de alimentação
8 – Botão MAIS	

O GBT2500 tem por objetivo medir a resistência de aterramento de equipamentos eletromédicos. O princípio de medida utilizado é a aplicação de uma corrente no dispositivo em teste (EST) e a medida da tensão desenvolvida sobre o mesmo, calculando-se a resistência ôhmica pela divisão da tensão medida pela corrente aplicada.

4. Operação

4.1. Conexão dos cabos

Os dois cabos que acompanham o GTB2500 servem para conectá-lo ao equipamento sob teste (EST). As extremidades do cabo providas de um pino banana vermelho devem ser ligadas aos bornes vermelhos do GTB2500 (bornes 10 e 12); as extremidades providas de um pino banana preto devem ser ligadas aos bornes pretos (bornes 11 e 13). Essas ligações não podem em hipótese alguma ser invertidas, pois isso acarretaria em danos permanentes aos cabos.

As garras jacaré, presentes na outra extremidade dos cabos, são ligadas ao EST. O local no EST de conexão desses terminais de teste é escolhido de acordo com o equipamento a ser testado e a norma a ser seguida no ensaio.

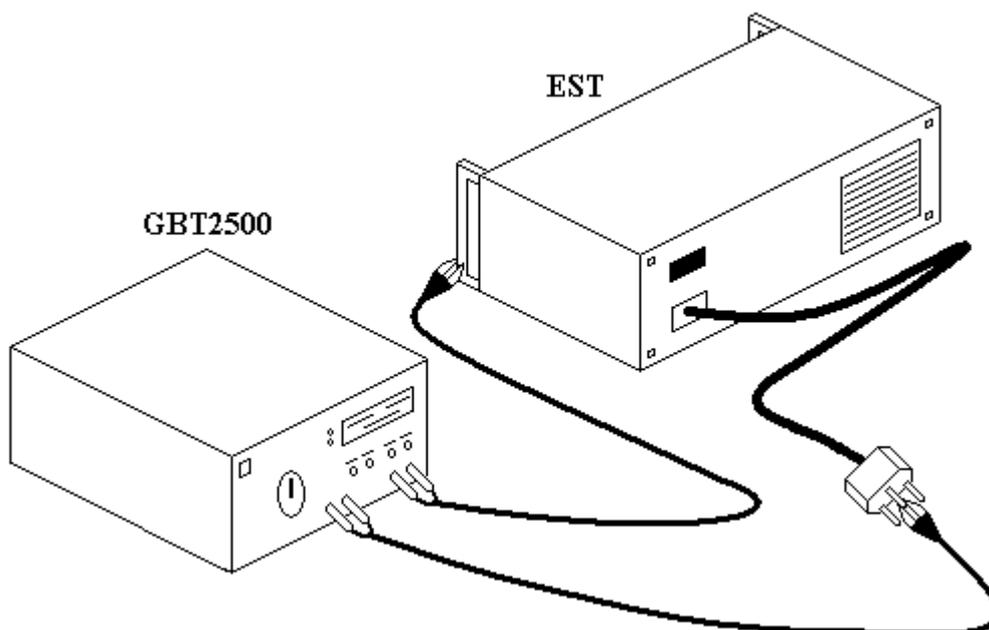


Figura 2 – Exemplo de conexão dos cabos entre o GTB2500 e o EST.

4.2. Modo principal

Ao ligar o aparelho (botão LIGAR), ele é colocado no modo principal. Nesse modo de operação o GTB2500 mede a resistência de aterramento ligada em seus terminais e mostra o resultado no LCD.

O valor de resistência calculado nesse modo deve ser usado somente como referência. Para uma medição definitiva o modo teste deve ser utilizado.

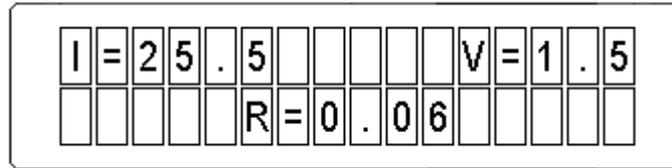


Figura 3 - LCD no modo principal.

O valor representado por “I” é a corrente aplicada ao EST. Essa corrente não passa pelo EST o tempo todo. Ela é aplicada somente quando o GBT2500 faz suas medidas.

O valor representado por “V” é a tensão aplicada ao EST.

O valor representado por “R” é a resistência do EST, calculada dividindo a tensão “V” pela corrente “I”.

4.3. Teste

O teste é constituído do seguinte procedimento:

- 1- Configuração dos parâmetros de teste.
- 2- Conexão dos terminais no equipamento a ser testado.
- 3- Início do teste (botão “Teste”).
- 4- Intervalo de tempo durante o qual a resistência de aterramento é testada.
- 5- Fim do teste e visualização dos resultados.

Cada uma das etapas do teste é explicada a seguir:

4.3.1. Configuração dos parâmetros de teste

Durante o teste o aparelho mede a corrente e calcula a resistência entre os terminais de teste, esses valores são comparados a valores definidos pelo usuário como mínimos e máximos para verificar a conformidade do equipamento sob teste.

Existem cinco parâmetros que devem ser configurados para o teste:

- Corrente mínima (Imin): A mínima corrente admissível que deve passar pelo equipamento durante todo o teste.
- Corrente máxima (Imax): A máxima corrente admissível que deve passar pelo equipamento durante todo o teste.
- Resistência mínima (Rmin): A resistência de aterramento mínima a ser aceita.
- Resistência máxima (Rmax): A resistência de aterramento máxima a ser aceita.
- Tempo de teste (Tempo): O tempo de duração do teste (intervalo durante o qual a corrente passará pelo equipamento em teste).

Com o aparelho no modo principal, para acessar a configuração de algum dos cinco parâmetros, basta apertar o botão MENU até que o LCD mostre o parâmetro a ser configurado. A mudança do valor dos parâmetros se dá pressionando os botões mais (+) e menos (-), para incrementar e decrementar o valor. Ao atingir o valor desejado, o botão menu deve ser usado para voltar no modo de visualização dos cálculos no display.

A corrente que irá passar pelo equipamento sob teste é definida pelo variador. Esse variador permite variar a corrente entre 0A e o seu valor máximo (o valor máximo depende da carga ligada entre os terminais, sendo que a corrente é limitada a 30A).

4.3.2. Conexão com o equipamento

Os terminais de teste (extremidade dos cabos dotados de garra jacaré) devem ser conectados nos pontos entre os quais a resistência será medida. Esses pontos são definidos pela norma vigente do teste.

4.3.3. Início do teste

O botão teste deve ser pressionado para que o teste seja iniciado. O display deve estar no modo principal para que isso ocorra.

4.3.4. Intervalo de tempo

Em seguida ao acionamento do botão teste, o aparelho vai aplicar uma corrente durante o tempo escolhido no equipamento sob teste. Durante esse tempo os botões ficam inoperantes.

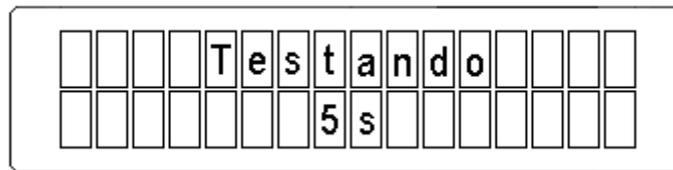


Figura 4 - LCD durante o tempo de teste (com tempo = 5s).

4.3.5. Visualização dos resultados

Ao fim do intervalo, os resultados do teste são colocados no LCD. As três possibilidades de resultados são definidas abaixo:

- Resultado aprovado

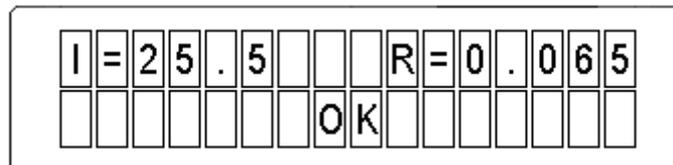


Figura 5 - LCD com o resultado de um teste bem sucedido.

Se, durante o teste, a corrente I aplicada ao EST permaneceu no intervalo entre Imin e Imax e a resistência R do EST permaneceu no intervalo entre Rmin e Rmax configurados, os valores de I e de R são mostrados no LCD, seguidos de um "OK". Também, o indicador luminoso verde é ativado e um sinal sonoro de aprovação pode ser ouvido.

Para voltar ao modo principal, basta pressionar novamente o botão “TESTE”.

- Resistência fora do intervalo

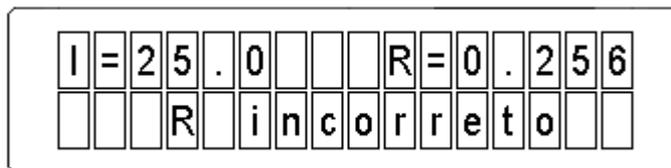


Figura 6 - LCD com o resultado de um teste com o valor de R fora do intervalo.

Se, durante o teste, a corrente I aplicada ao EST permaneceu no intervalo entre Imin e Imax, e a resistência R do EST permaneceu fora do intervalo entre Rmin e Rmax configurados, os valores de I e de R são mostrados no LCD, seguidos de um “R incorreto”. Também, o indicador luminoso vermelho é ativado e um sinal sonoro de reprovação pode ser ouvido.

Para voltar ao modo principal, basta pressionar novamente o botão “TESTE”.

- Corrente fora do intervalo

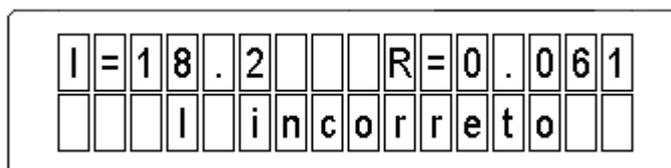
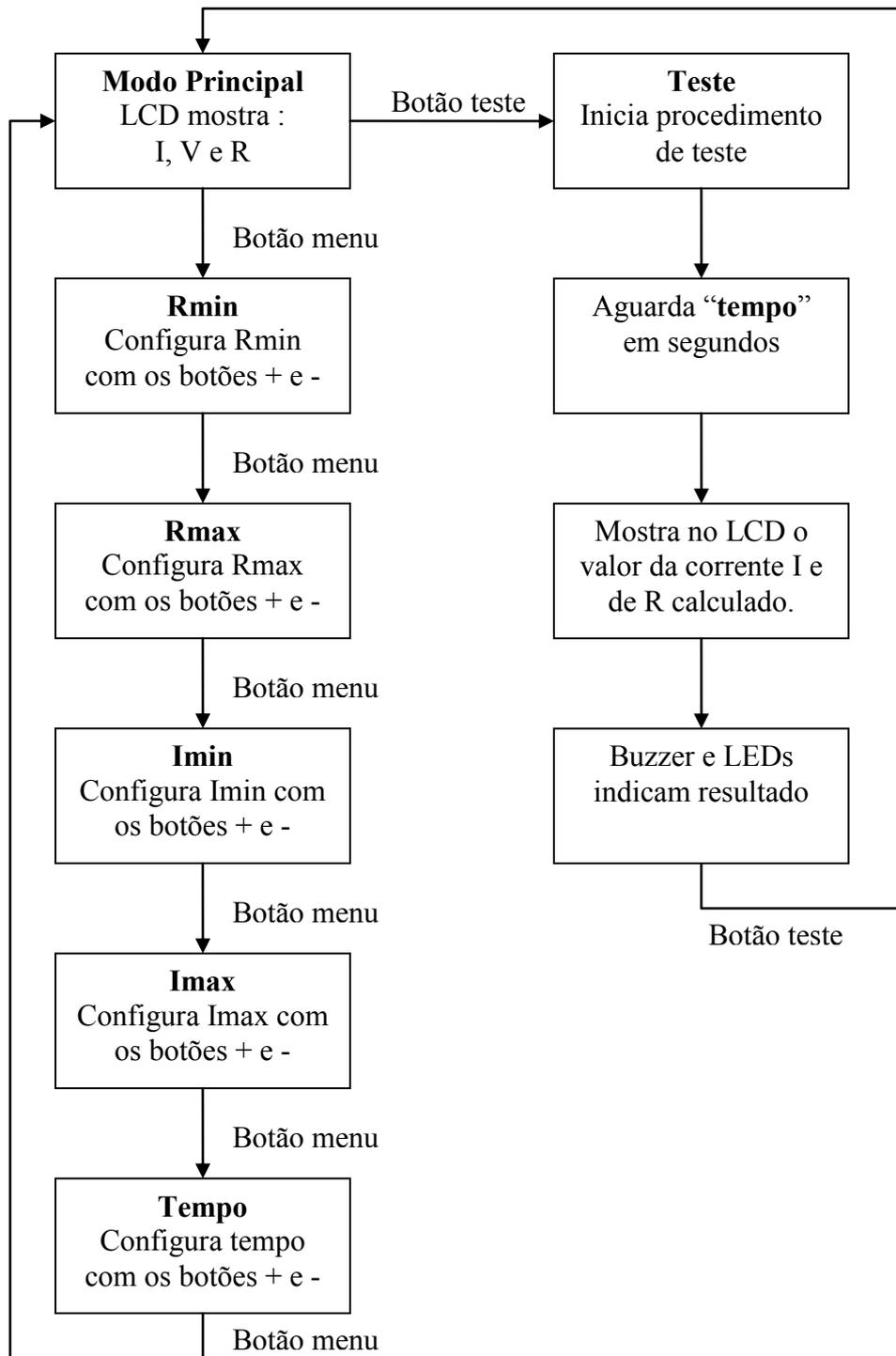


Figura 7 - LCD com o resultado de um teste com o valor de I fora do intervalo.

Se, durante o teste, a corrente I aplicada ao EST permaneceu fora intervalo entre Imin e Imax, os valores de I e de R são mostrados no LCD, seguidos de um “I incorreto”. Também, o indicador luminoso vermelho é ativado e um sinal sonoro de reprovação pode ser ouvido.

Para voltar ao modo principal, basta pressionar novamente o botão “TESTE”.

4.4. Diagrama geral da interface



5. Manutenção

O GTB2500 não deve ser aberto pelo usuário, sob risco de danos permanentes ao mesmo. Qualquer mau-funcionamento do aparelho deve ser comunicado ao fabricante.

A eventual troca do fusível do GTB2500 pode ser realizada pelo usuário. Usar fusíveis de 2A.

6. Suporte Técnico

Para informações e dúvidas a respeito do GBT2500 e seu funcionamento, favor entrar em contato diretamente o fabricante, em:

ENTRAN® – Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.
Rua Valdívia, 517 - Hugo Lange.
Curitiba - PR - 80040-260
Telefone: +55 (41) 3026-8338
Web: www.entran.com.br
E-mail: entran@entran.com.br

Impresso em: 10/07/2014

Ver. 20140710