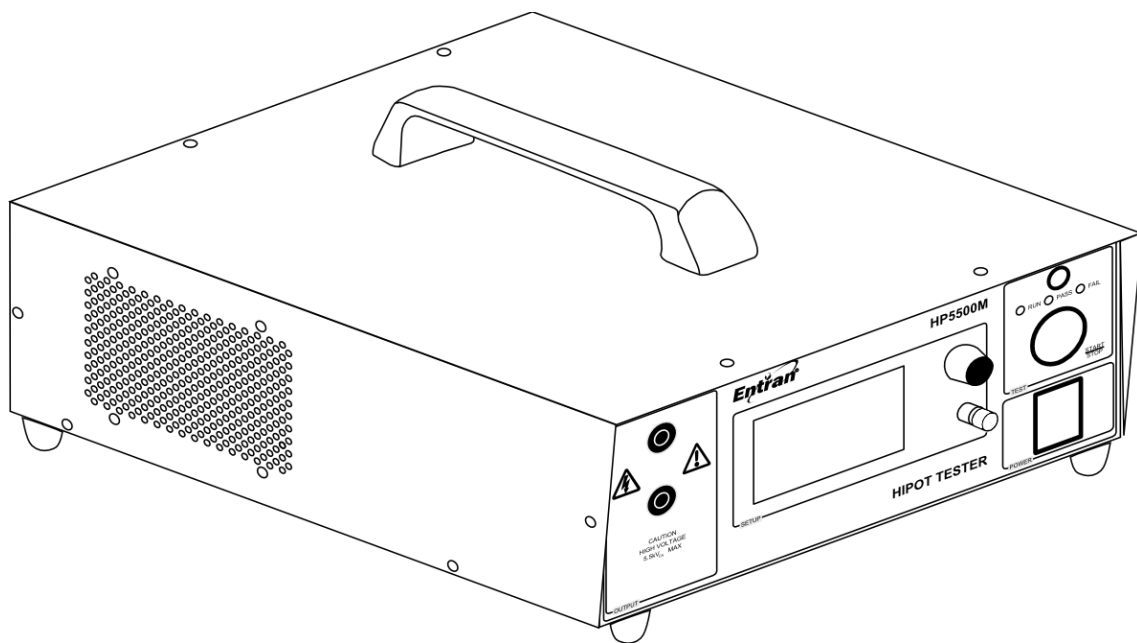




HP5500M
Manual do operador



Entran® Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.

Rua Valdívia, 517 - Curitiba - Paraná - Brasil
CEP: 80040-260
Telefone: +55 (41) 3026-8338
Web: www.entran.com.br
E-mail: entran@entran.com.br

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

Tensões potencialmente perigosas podem estar presentes nos terminais do painel frontal do HP5500M. Siga todos os avisos deste manual quando operar esse instrumento.

Sempre que o HP5500M estiver ligado o operador deve usar luvas isolantes de classe apropriada para a tensão máxima do HP5500M para manusear os cabos de teste.

A ponta metálica do cabo ligado ao HP5500M nunca deve ser tocada ou colocada em contato com móveis, bancadas ou cadeiras metálicas.

Recomendamos que o HP5500M seja mantido desligado no período em que não estiver sendo usado.

Sempre que o indicador de ensaio em curso estiver ligado (LED azul acesso e a tela indicando que uma medida está em execução), os terminais, as pontas de prova e o equipamento sob teste não devem ser tocados.

Conteúdo

1. Introdução	4
2. Conteúdo da embalagem.....	5
3. Recomendações de uso	6
4. Avisos de Segurança.....	7
5. Garantia.....	8
6. Rigidez dielétrica	9
7. HP5500M.....	10
8. Preparação.....	13
9. Comunicação serial.....	16
10. Operação	17
11. E/S externa.....	36
12. Modo escravo.....	38
13. Especificações.....	39
14. Manutenção.....	41
15. Suporte Técnico	43

1. Introdução

A ENTRAN agradece a sua preferência por adquirir o HP5500M - *Dielectric Withstand Tester* (Testador de Rigidez Dielétrica). 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 teste de rigidez dielétrica 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 HP5500M a norma deve ser lida e compreendida. O procedimento correto de ensaio é de responsabilidade do operador do HP5500M, 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 HP5500M.

Categorias de Medição (Categorias de sobretensão)

Os terminais de teste estão classificados como CAT I segunda a norma IEC 61010-1.

Segurança de operação

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

Antes de utilizar o HP5500M, o operador deve entender de forma plena o teste de rigidez dielétrica conforme a norma técnica em questão.



O HP5500M é um aparelho para ensaios e não deve ser usado na operação contínua do equipamento.

Os terminais vermelhos no painel dianteiro do HP5500M podem estar energizados com tensão de até 5500V 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.

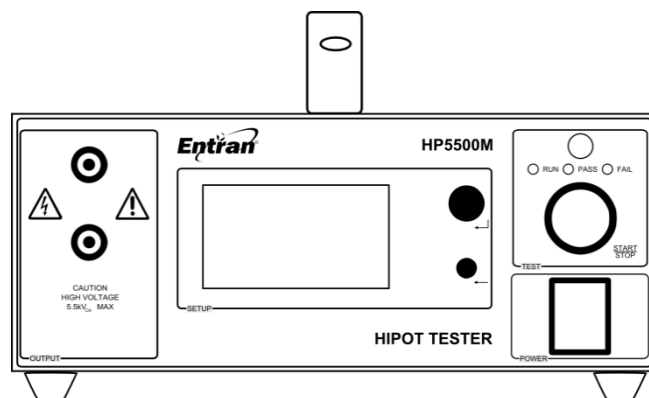
Para evitar danos ao instrumento, proteja-o de choques mecânicos durante o seu transporte ou manuseio. Cuidar para que o equipamento não sofra quedas.

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.

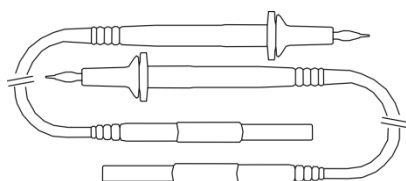
	A presença dessa marcação no equipamento indica que o operador deve se basear no manual do usuário para se prevenir acidentes e danos materiais.
	A presença dessa marcação no equipamento indica que altas tensões estão presentes.

2. Conteúdo da embalagem

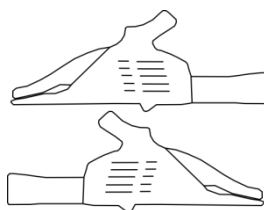
O conteúdo da embalagem na qual o equipamento é transportado compreende os seguintes itens:



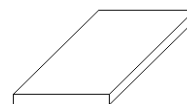
HP5500M



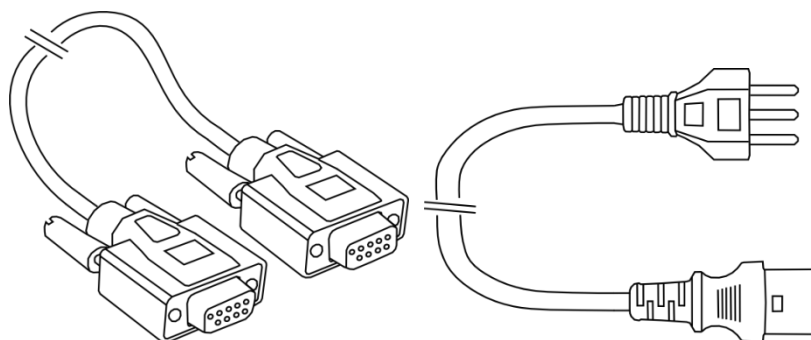
2 pontas de prova



2 garras jacaré



Manual do operador



Cabo serial

Cabo de alimentação

Ao receber a embalagem, verificar a integridade de todos os itens recebidos. Caso seja percebido algum dano aparente a qualquer um dos itens ou ocorra uma falha na operação, contatar o fabricante.

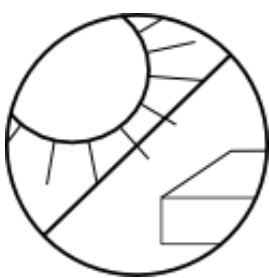
Ao transportar o equipamento utilizar a embalagem original na qual o mesmo foi transportado.

3. Recomendações de uso

Recomenda-se o uso do HP5500M 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 à luz solar ou à altas temperaturas.



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



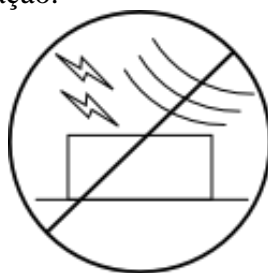
Não expor à níveis elevados de poeira.



Não usar em atmosfera contendo gases explosivos.



Não colocar em superfícies vibrantes.

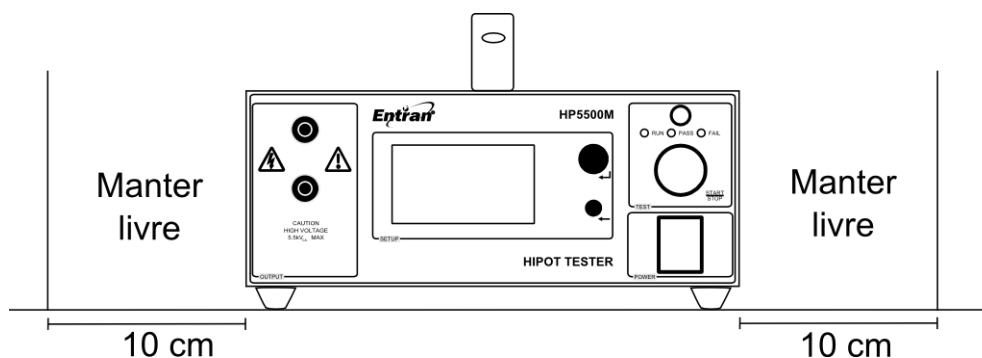


Não expor à campos eletromagnéticos muito fortes.



Não expor à atmosfera corrosiva.

Recomenda-se deixar um espaço livre de 10 cm a partir de cada lateral do equipamento para não obstruir a circulação de ar nos furos dos painéis laterais.



4. Avisos de Segurança

O Equipamento de Teste de Rigidez Dielétrica HP5500M requer o máximo de atenção de quem o estiver operando, pois sua operação envolve tensões de até 5500V CA. Graves acidentes poderão ocorrer se o equipamento for utilizado de forma indevida e se estas instruções não forem seguidas.

- A unidade HP5500M 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 a saída de alta tensão estiver ativa (LED azul acesso).
- Não manusear o EST quando a saída de alta tensão estiver ativa (LED azul acesso).
- Em caso de emergência, desligar o HP5500M pelo botão POWER, usando um instrumento com alta isolamento elétrica e, em seguida, desconectar o cabo de força da tomada.

5. Garantia

Os detalhes referentes à garantia do HP5500M encontram-se no termo de garantia enviado junto com o equipamento.

Caso o termo de garantia não tenha sido recebido, solicite-o à Entran.

6. Rigidez dielétrica

6.1. Conceito

O HP5500M tem por objetivo testar a rigidez dielétrica de equipamentos eletrônicos, eletroeletrônicos ou isolantes quaisquer, portanto, o HP5500M é um testador de rigidez dielétrica, ou HIPOT, como é comumente chamado. O nome HIPOT vem da abreviação em inglês para *High Potential*.

A rigidez dielétrica de um material corresponde à tensão na qual ele deixa atuar como isolante. A rigidez dielétrica de um isolante é considerada rompida quando o mesmo é submetido a um campo elétrico e isso ocasiona a passagem de uma corrente elétrica cuja intensidade cresce de forma descontrolada.

Quando tratamos da rigidez dielétrica de um equipamento, estamos nos referindo à rigidez dielétrica dos isolantes com função de segurança que ele contém. Podemos estar falando, por exemplo, da isolação entre as partes energizadas e o gabinete do equipamento, ou o terra.

Para realizar esse tipo de medida, o HP5500M aplica sobre o equipamento em teste uma tensão alternada de alta magnitude, por um período de tempo definido, e verifica a passagem de corrente.

6.2. Importância do ensaio

O ensaio de rigidez dielétrica é de grande utilidade tanto na fase de projeto quanto na produção de um equipamento eletroeletrônico. A sua realização pode ajudar a identificar os seguintes defeitos:

- Distâncias de isolamento inadequadas.
- Isolantes danificados.
- Fio e emendas mal isolados.
- Presença de líquidos e contaminantes.
- Fio e cabos ligados inadequadamente.

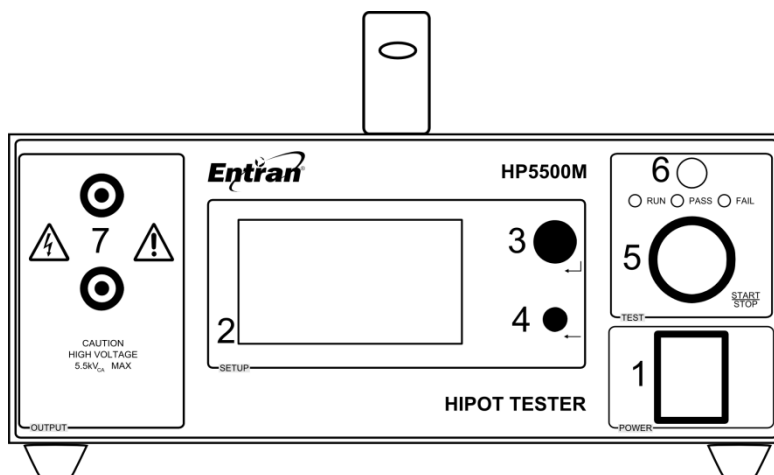
O ensaio de rigidez dielétrica deve ser feito no âmbito de ensaios de tipo e ensaios de rotina. Os dois conceitos são explicados a seguir.

Ensaio de tipo: Ensaio realizado no término do desenvolvimento de um equipamento, ou em outro momento específico do ciclo de vida do equipamento, com o objetivo de verificar sua conformidade com o que foi estabelecido no projeto.

Ensaio de rotina: Ensaio realizado em todas as unidades produzidas de um equipamento, ou em amostras, com o objetivo de identificar possíveis falhas de fabricação. Normalmente executado pelo fabricante.

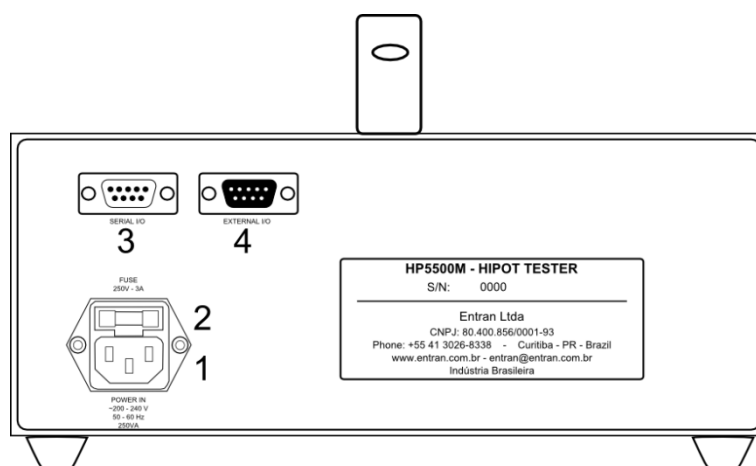
7. HP5500M

7.1. Painel Frontal



1	Botão Liga/Desliga.
2	Tela LCD, 128 x 64 pixels
3	Botão SELECIONA
4	Botão VOLTA
5	Botão START
6	LED indicador do estado do ensaio
7	Terminais de alta tensão

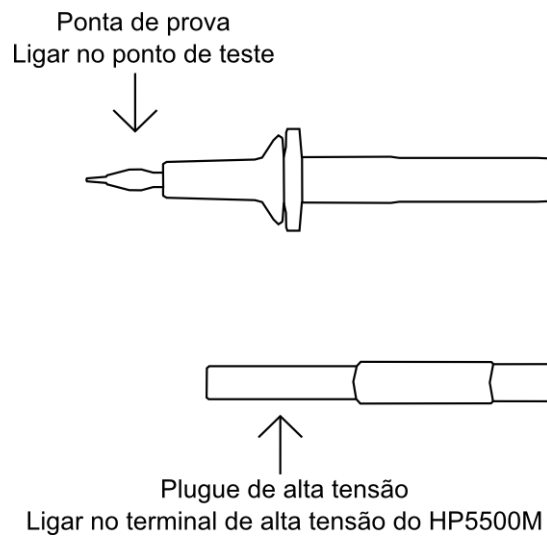
7.2. Painel Traseiro



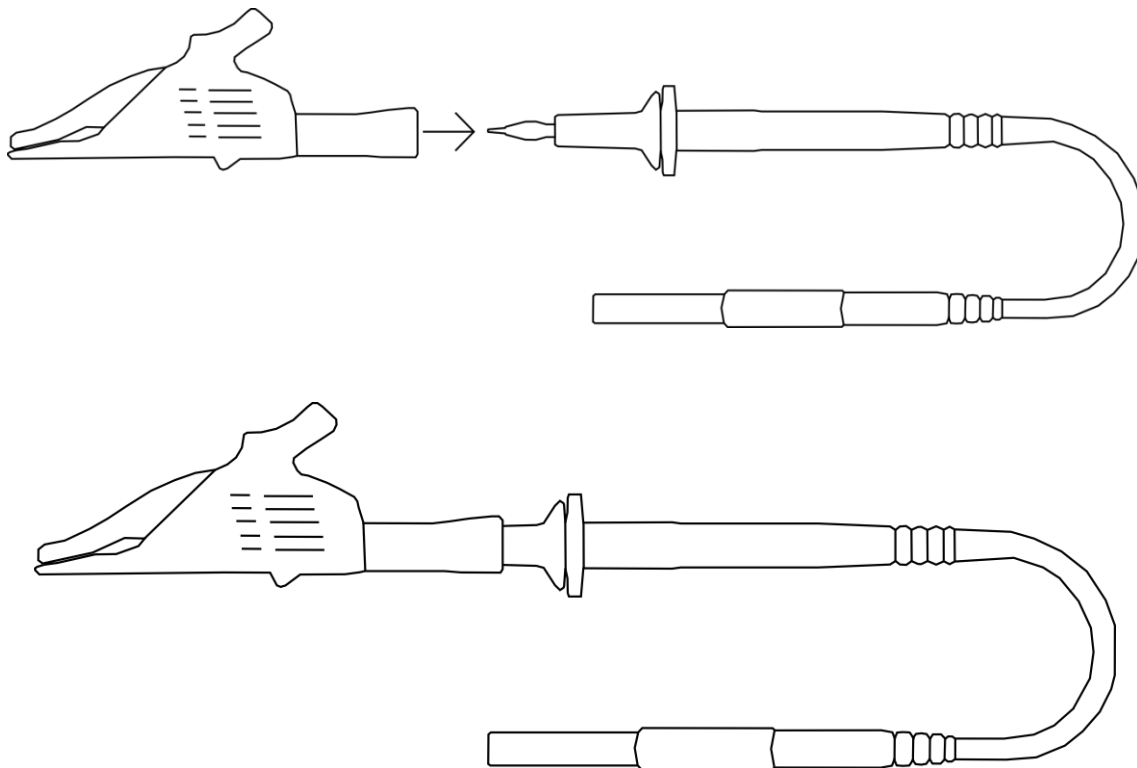
1	Alimentação: 200V-240V AC – 50/60Hz	3	Conector DB9 macho para comunicação.
2	Fusível 3A	4	Conector DB9 fêmea para E/S externa.

7.3. Cabos de teste

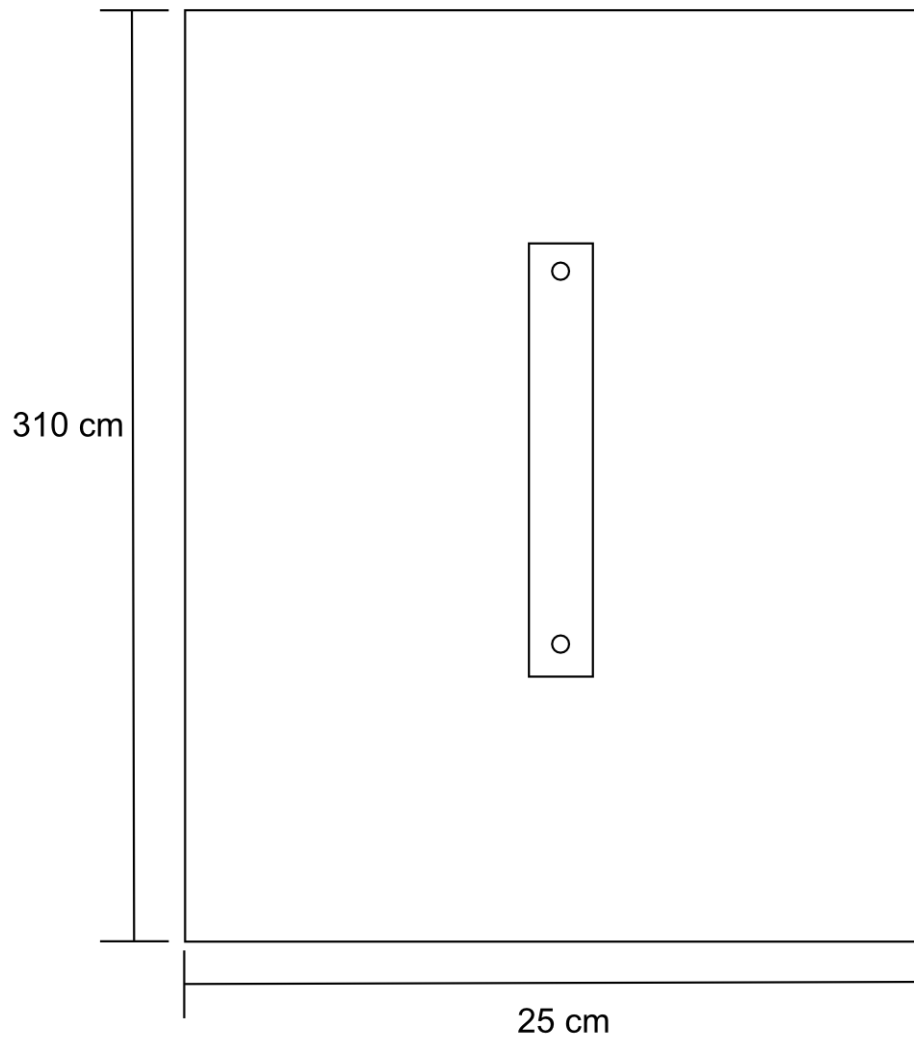
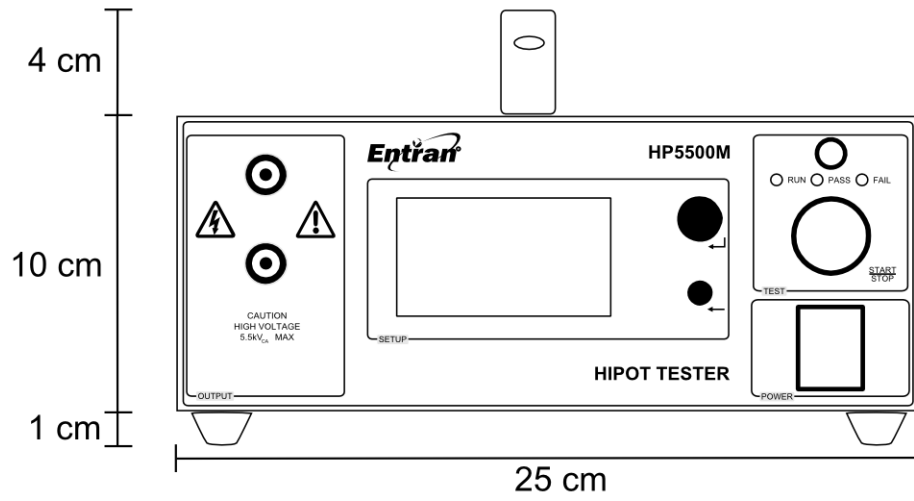
Os cabos de teste são usados para aplicar a tensão que é disponibilizada pelos terminais de alta tensão nos pontos de teste do EST.



Uma garra jacaré pode ser encaixada na ponta de prova.



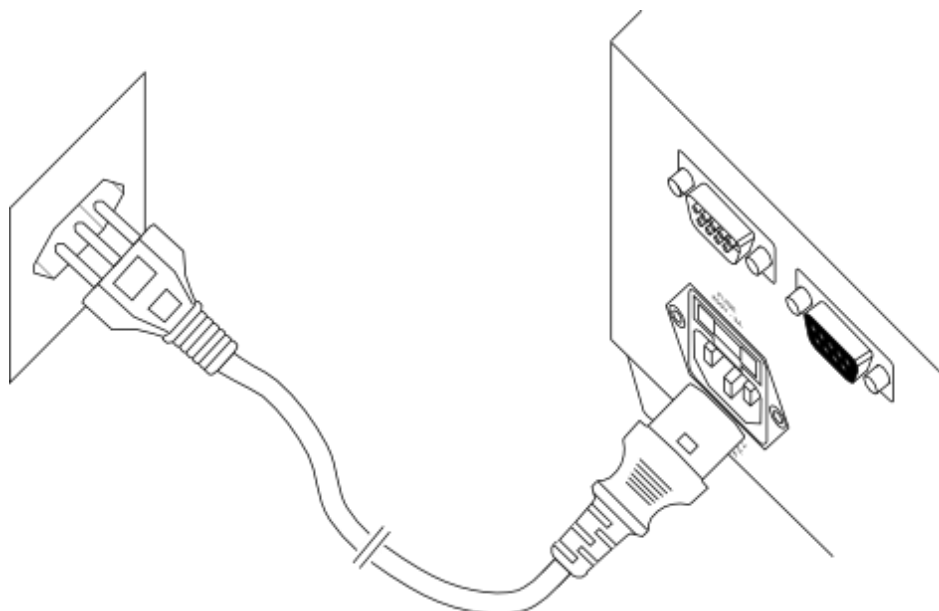
7.4. Dimensões



8. Preparação

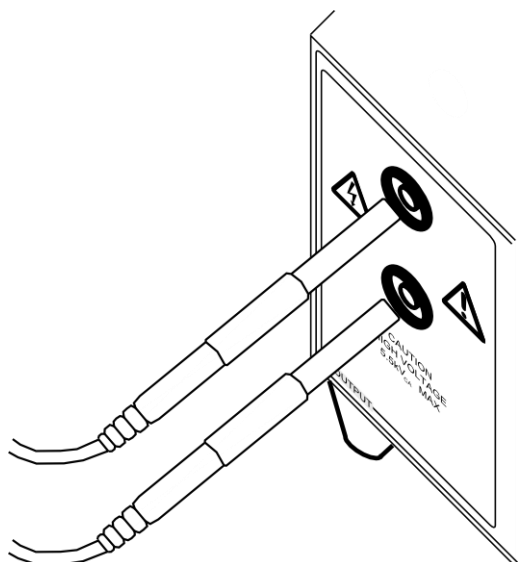
8.1. Alimentação

O GBT3000M deve ser alimentado com tensão de 220V CA 50Hz/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.



8.2. Conexão dos cabos de teste

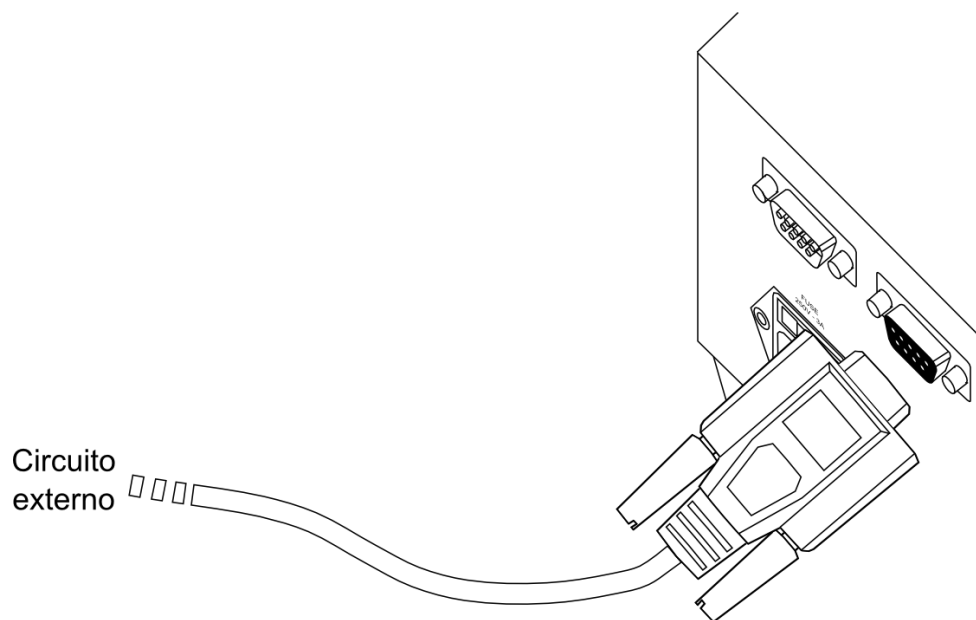
Os plugues de alta tensão dos dois cabos de teste devem ser conectados aos terminais de alta tensão do HP5500M.



Mantenha as pontas de prova longe de qualquer superfície metálica e protegidas contra qualquer contato acidental com seres humanos.

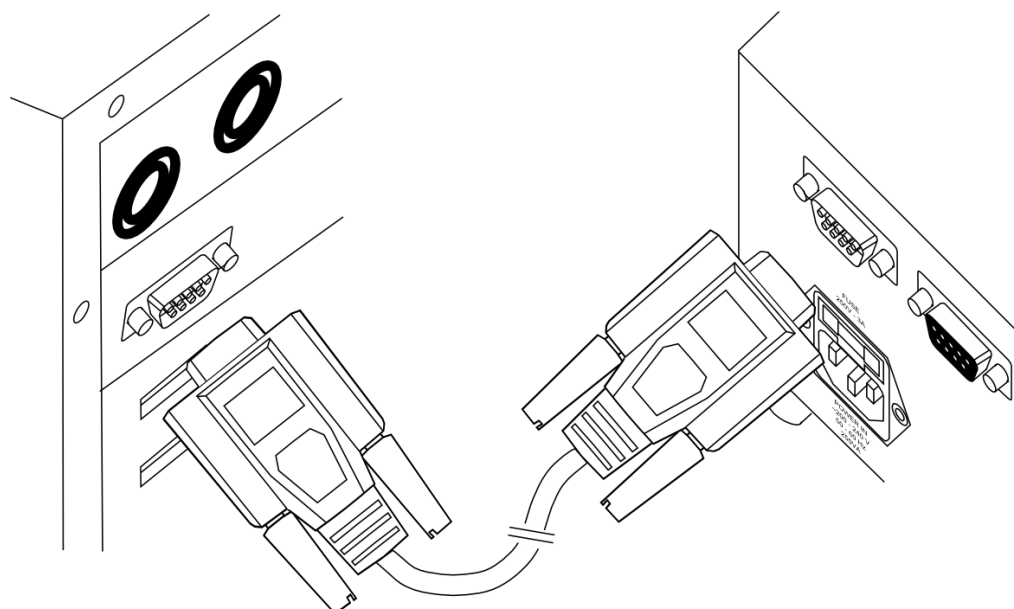
8.3. Conexão com a interface de ES externa

A interface de entrada e saída (E/S) externa deve ser conectada com o circuito externo de controle e aquisição através do conector DB9 fêmea localizado no painel traseiro do equipamento. Mais detalhes sobre a interface de E/S externa podem ser encontrados no capítulo 11.



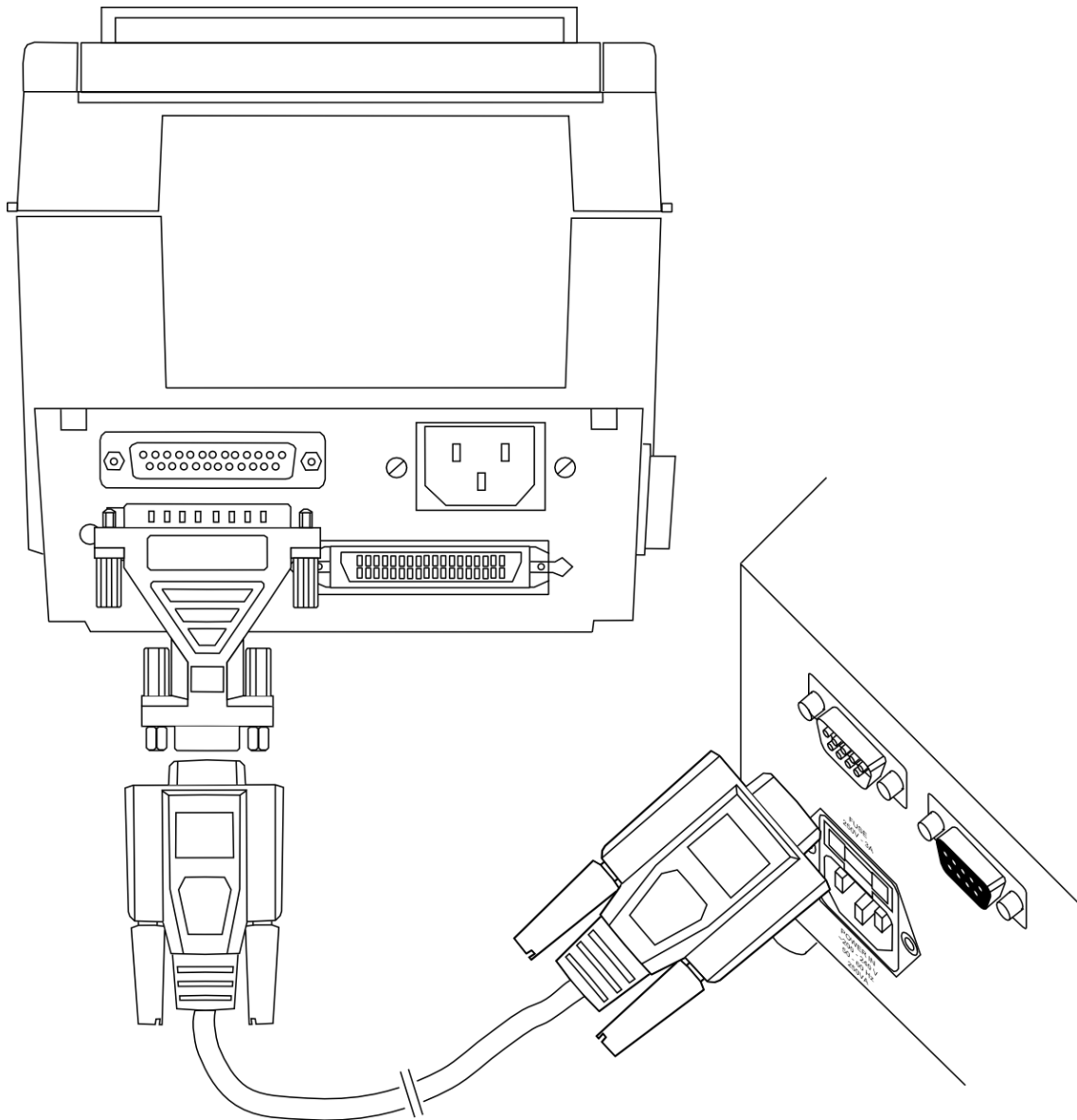
8.4. Conexão do cabo serial - computador

Para conectar o HP5500M em um computador o cabo serial DB fêmea – DB9 fêmea deve ser usado, conectado entre o conector DB9 macho do HP5500M e o conector da interface RS-232 de um computador. Mais detalhes sobre a comunicação serial entre HP5500M e computador podem ser encontrados no capítulo 9.



8.5. Conexão do cabo serial – impressora

A interface de entrada e saída (E/S) externa deve ser conectada com o circuito externo de controle e aquisição através do conector DB9 fêmea localizado no painel traseiro do equipamento. Mais detalhes sobre a comunicação serial entre HP5500M e a impressora podem ser encontrados no capítulo 9.



9. Comunicação serial

O HP5500M disponibiliza uma interface serial que pode ser utilizada para três funções:

- Analisar resultados dos ensaios em um computador.
- Imprimir resultados dos ensaios.
- Controlar o equipamento via computador.

Os resultados são enviados pela serial quando:

- Um ensaio é finalizado e o HP5500M está configurado para enviar o resultado de cada ensaio pela serial ao final do mesmo.
- Um resultado de ensaio gravado na memória é selecionado para ser enviado pela serial.

Para o HP5500M é indiferente se a interface serial está conectada a um computador ou uma impressora. Nenhuma configuração específica para algum dos dois é necessária.

9.1. Computador

Para que os resultados dos ensaios do HP5500M possam ser visualizados em um computador é necessária a instalação do software VRE em um computador compatível e para o controle externo pelo computador é necessário instalar o software ESE.

O software, chamado VRE – Visualizador de Resultados de Ensaios – e o ESE – Ensaios de Equipamentos – são disponibilizados pela Entram gratuitamente no site – <http://equipamentos.entram.com.br/software/>.

As instruções para o uso dos softwares podem ser encontradas no arquivo *ajuda.txt* que é fornecido em conjunto. As configurações mínimas do computador para o uso do VRE e ESE são:

- Windows XP/ Windows Vista/ Windows 7.
- Porta serial RS232 - 9600bps.

Mais informações sobre o software estão disponíveis no manual do software.

9.2. Impressora

O HP5500M é preparado para enviar dados através da impressora matricial Bematech MP-20 MI. O funcionamento correto da impressão usando outro modelo de impressora não é garantido.

Para que os resultados dos ensaios possam ser impressos, basta que a impressora esteja corretamente conectada ao HP5500M e ligada no modo remoto. Para obter mais informações sobre a impressora o seu manual deve ser consultado.

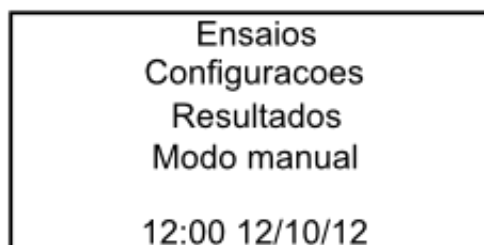
10. Operação

10.1. Início

Para iniciar a operação com o HP5500M o botão POWER deve ser pressionado. O logo da ENTRAN irá aparecer na tela, em seguida a versão do software é exibida.

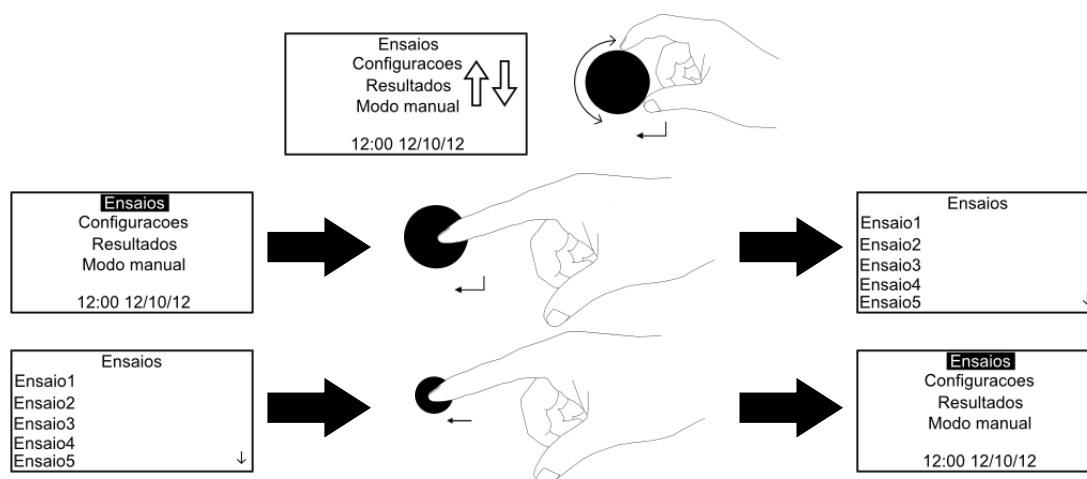


Após a tela de apresentação, o menu inicial é colocado na tela.



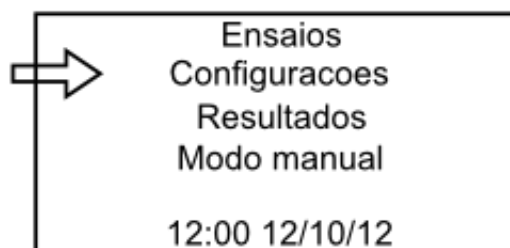
10.2. Botões

Para operar nos menus do GBT3000M são usados o botão SELECIONA e o botão VOLTA. Ao girar o botão SELECIONA o cursor é movimentado entre as opções disponíveis no display, sendo que, para selecionar algumas opções basta pressionar esse mesmo botão. Para voltar para o menu anterior, basta pressionar o botão VOLTA.



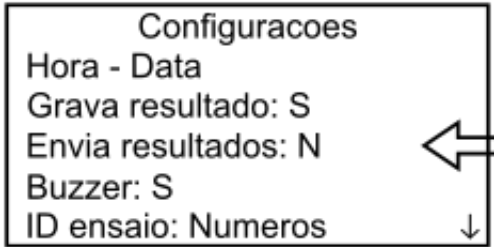
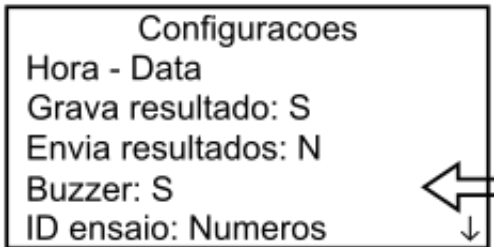
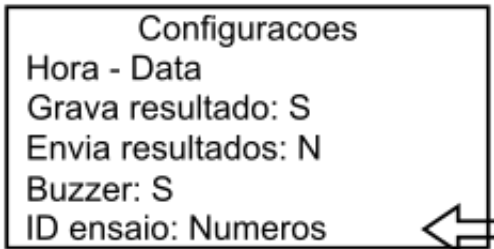
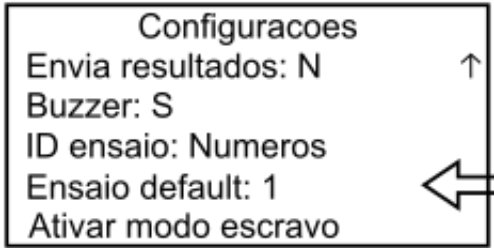
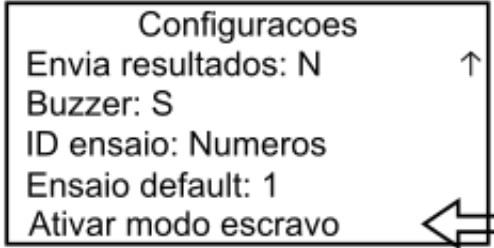
10.3. Configurações

O menu de configurações é acessado pelo menu inicial.



Há quatro opções de configurações no menu de configurações.

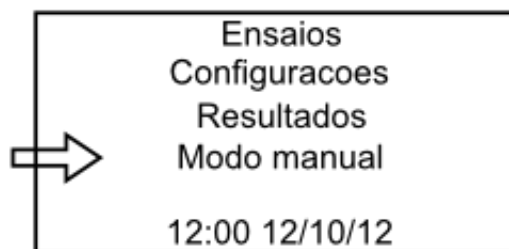
<p>Hora-Data: Permite ajustar a hora e data do equipamento. Essa opção só é habilitada quando o equipamento for desbloqueado. Para obter informações sobre o desbloqueio do equipamento entre em contato com o fabricante.</p>	<p>The screenshot shows the 'Configuracoes' menu with the following options: Hora - Data, Grava resultado: S, Envia resultados: N, Buzzer: S, and ID ensaio: Numeros. An arrow points to the 'Hora - Data' option.</p>
<p>Ao selecionar a opção Hora-Data o menu de configuração de hora e data é aberto. Pressionando o botão SELECIONA o cursor é posicionado no próximo campo a ser editado. Para mudar o valor do campo no qual o cursor se encontra basta girar o botão SELECIONA.</p>	<p>The screenshot shows two configuration screens. The first screen displays 'Hora' with the value '00:00'. The second screen displays 'Data' with the value '00/00/00'.</p>
<p>Grava resultados: Pressionando o botão SELECIONA sobre essa opção permite escolher entre gravar os resultados dos ensaios (S) e não gravar os resultados dos ensaios (N). Caso a gravação seja ativada, ao final de cada ensaio o seu resultado é gravado na memória interna. Essa opção vem ativada de fábrica.</p>	<p>The screenshot shows the 'Configuracoes' menu with the following options: Hora - Data, Grava resultado: S, Envia resultados: N, Buzzer: S, and ID ensaio: Numeros. An arrow points to the 'Grava resultado: S' option.</p>

<p>Envia resultados: Pressionando o botão SELECIONA sobre essa opção permite escolher entre enviar os resultados de cada ensaio pela serial (S) e não enviar os resultados dos ensaios pela serial (N) ao final de cada ensaio. Os resultados enviados poderão ser analisados em um computador ou impressos. Essa opção vem desativada de fábrica.</p>	 <p>Configuracoes Hora - Data Grava resultado: S Envia resultados: N ← Buzzer: S ID ensaio: Numeros ↓</p>
<p>Buzzer: Pressionando o botão SELECIONA sobre essa opção permite ativar ou desativar o buzzer. Essa opção vem ativada de fábrica.</p>	 <p>Configuracoes Hora - Data Grava resultado: S Envia resultados: N Buzzer: S ← ID ensaio: Numeros ↓</p>
<p>ID ensaio: Pressionando o botão SELECIONA sobre essa opção permite escolher entre identificar o ensaio com algarismos (Numeros), com caracteres alfanuméricos (Misto), somente com letras (Letras) ou com nenhuma identificação (Nenhum).</p>	 <p>Configuracoes Hora - Data Grava resultado: S Envia resultados: N Buzzer: S ID ensaio: Numeros ←</p>
<p>Ensaio default: Permite selecionar um ensaio (de 1 a 10) para ser iniciado automaticamente ao ligar o equipamento. Existe possibilidade de não habilitar o ensaio automático selecionando "N".</p>	 <p>Configuracoes Envia resultados: N ↑ Buzzer: S ID ensaio: Numeros Ensaio default: 1 ← Ativar modo escravo</p>
<p>Ativar modo escravo: Ativa o modo de controle externo do equipamento via serial (controle por computador).</p>	 <p>Configuracoes Envia resultados: N ↑ Buzzer: S ID ensaio: Numeros Ensaio default: 1 Ativar modo escravo ←</p>

O buzzer, quando ativado, é um aviso sonoro que é produzido a cada vez que um teste/ensaio é feito e quando é mostrado um resultado. O som para resultados com reprovação é um apito contínuo. O som para resultados sem reprovações é formado por três apitos seguidos e curtos. Durante os ensaios, ou testes no modo manual, o som produzido é um apito intermitente.

10.4. Modo manual

O modo manual permite realizar testes ajustando a tensão de saída de forma manual e em tempo real. Ele é acessado pela opção correspondente do menu inicial.



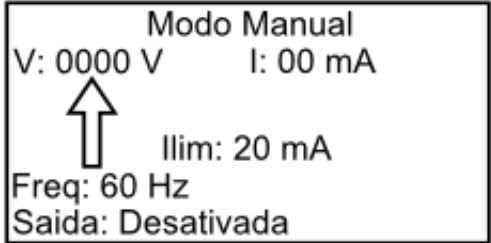
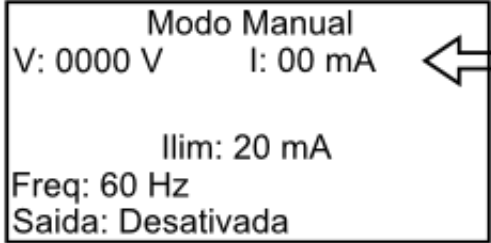
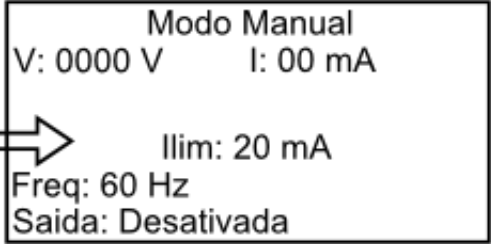
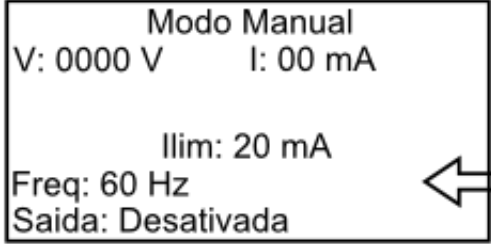
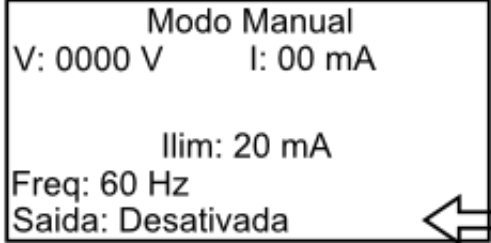
10.4.1. Configuração

Ao selecionar o modo manual, primeiramente é necessário informar a frequência da tensão de saída (50Hz ou 60Hz) e a corrente de falha (de 1mA a 30mA), que é a corrente a partir da qual considera-se que houve uma falha. Se o HP5500M detectar qualquer corrente acima da corrente limite configurada o teste será interrompido.

<p>Frequência: Para alterar a frequência da tensão de saída é necessário posicionar o cursor na opção correspondente e pressionar o botão SELECIONA, girando-se esse mesmo botão muda-se o valor da frequência. Para voltar às opções basta pressionar o botão SELECIONA novamente.</p>	<p>Configuracao</p> <p>Frequencia: 60Hz ←</p> <p>Limite: 20mA</p> <p>Iniciar</p>
<p>Corrente: Para alterar a corrente falha é necessário posicionar o cursor na opção correspondente e pressionar o botão SELECIONA, girando-se esse mesmo botão muda-se o valor da corrente. Para voltar às opções basta pressionar o botão SELECIONA novamente.</p>	<p>Configuracao</p> <p>Frequencia: 60Hz</p> <p>Limite: 20mA ←</p> <p>Iniciar</p>
<p>Iniciar: Para iniciar o modo manual é necessário pressionar o botão SELECIONA sobre a opção <i>Iniciar</i>.</p>	<p>Configuracao</p> <p>Frequencia: 60Hz</p> <p>Limite: 20mA</p> <p>Iniciar ←</p>

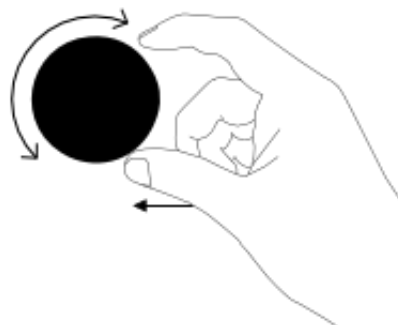
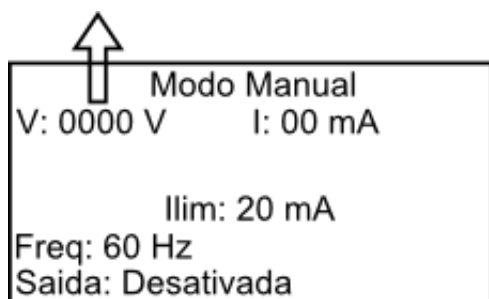
10.4.2. Operação

No modo manual, cinco informações são mostradas na tela, conforme explicado abaixo.

<p>Tensão de saída: Tensão gerada entre os terminais de alta tensão, em volts.</p>	 <p>Modo Manual V: 0000 V I: 00 mA ↑ Ilim: 20 mA Freq: 60 Hz Saída: Desativada</p>
<p>Corrente de saída: Corrente gerada pela tensão de saída, em miliampères.</p>	 <p>Modo Manual V: 0000 V I: 00 mA ← Ilim: 20 mA Freq: 60 Hz Saída: Desativada</p>
<p>Corrente limite: Corrente máxima admitida no teste em miliampères.</p>	 <p>Modo Manual V: 0000 V I: 00 mA ← Ilim: 20 mA Freq: 60 Hz Saída: Desativada</p>
<p>Frequência: A frequência da tensão de saída em hertz.</p>	 <p>Modo Manual V: 0000 V I: 00 mA Ilim: 20 mA ← Freq: 60 Hz Saída: Desativada</p>
<p>Saída: Informa se a saída de alta tensão está ativada ou desativada.</p>	 <p>Modo Manual V: 0000 V I: 00 mA Ilim: 20 mA Freq: 60 Hz ← Saída: Desativada</p>

Quando o modo manual é iniciado a saída está desativada (não há tensão entre os terminais). Para que a tensão de saída seja ativada basta pressionar o botão START. Fazer isso somente quando houver certeza que a alta tensão está isolada de qualquer pessoa ou objeto indevido. Pressionando outra vez o botão START a saída volta para o estado desativado. Sempre que a saída estiver ativada o LED azul estará aceso.

O ajuste da tensão de saída é feito pelo botão SELECIONA. Ao girar o botão, quando a saída estiver ativada, a tensão de saída é incrementada ou decrementada de 10V. Ao pressionar o botão a tensão é incrementada de 500V. O intervalo no qual a tensão pode ser ajustada é de 0V a 5000V.



Se em algum momento o HP5500M detectar que a corrente de saída é maior que o valor limite de teste será interrompido, a saída de alta tensão será desativada, o LED vermelho será aceso e a tela irá mostrar um aviso de limite excedido com as informações abaixo.

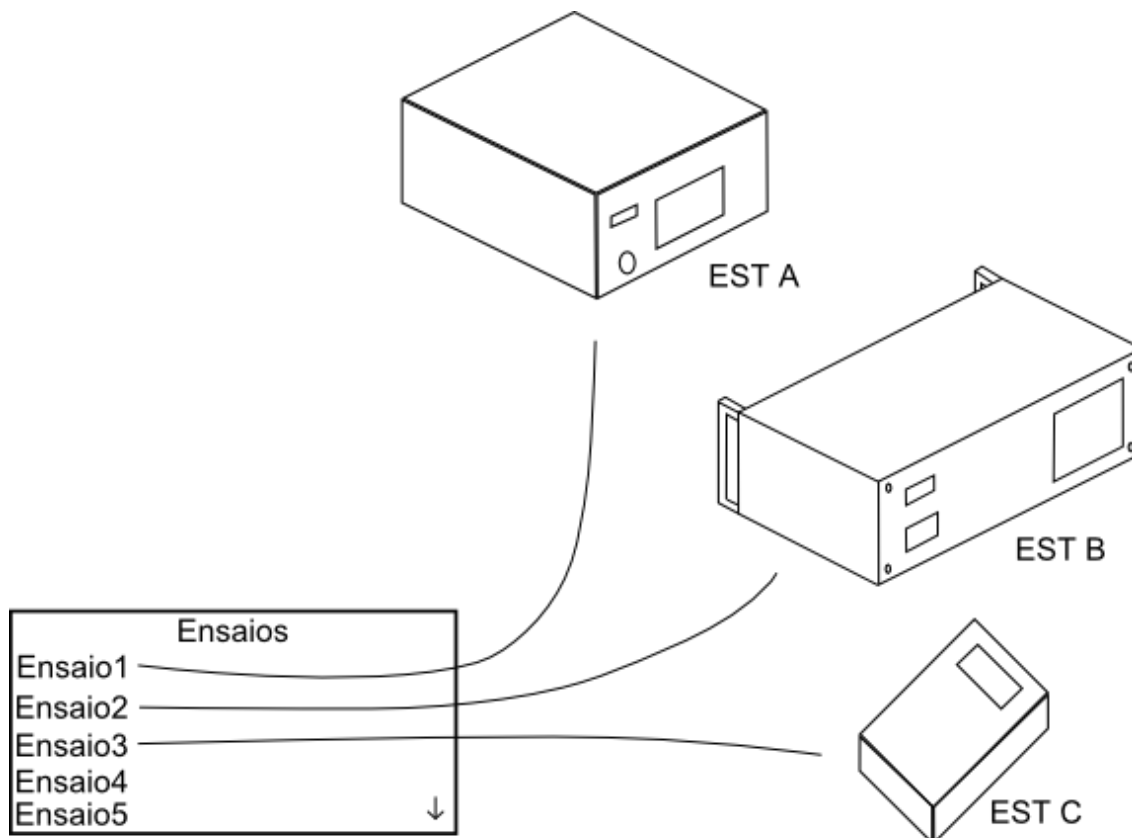
<p>Tensão: A tensão de saída em volts no momento que a corrente excedeu o limite.</p>	<p>Limite excedido Tensao: 1000 V Limite: 20 mA Pressione VOLTA</p>
<p>Limite: A corrente limite configurada em miliampéres.</p>	<p>Limite excedido Tensao: 1000 V Limite: 20 mA Pressione VOLTA</p>

Para voltar ao modo manual basta pressionar o botão VOLTA. Ao reiniciar o modo manual a saída de alta tensão estará desativada.

10.5. Ensaaios

Ao seleccionar a opção ENSAIOS no menu inicial os ensaios pré-configurados são mostrados. O HP5500M permite configurar dez ensaios diferentes para que esses sejam feitos de maneira automática.

Os ensaios são procedimentos de teste que ficam guardados na memória do HP5500M. Para cada equipamento a ser ensaiado deve haver um ensaio programado, pois normalmente equipamentos diferentes requerem rotinas de ensaio diferentes. Para definir a rotina de ensaio de um equipamento específico a norma que rege o ensaio deve ser usada levando em conta os aspectos técnicos do equipamento.

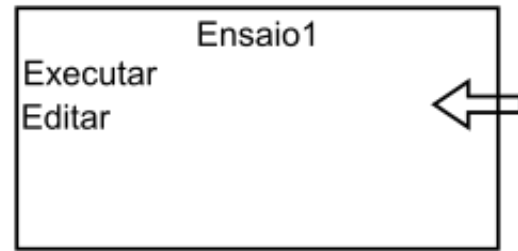


Cada ensaio corresponde a um EST diferente.

O menu de seleção dos ensaios permite seleccionar o ensaio desejado. Ao pressionar o botão SELECIONA sobre algum dos ensaios, o menu do ensaio é aberto com as configurações do respectivo ensaio.



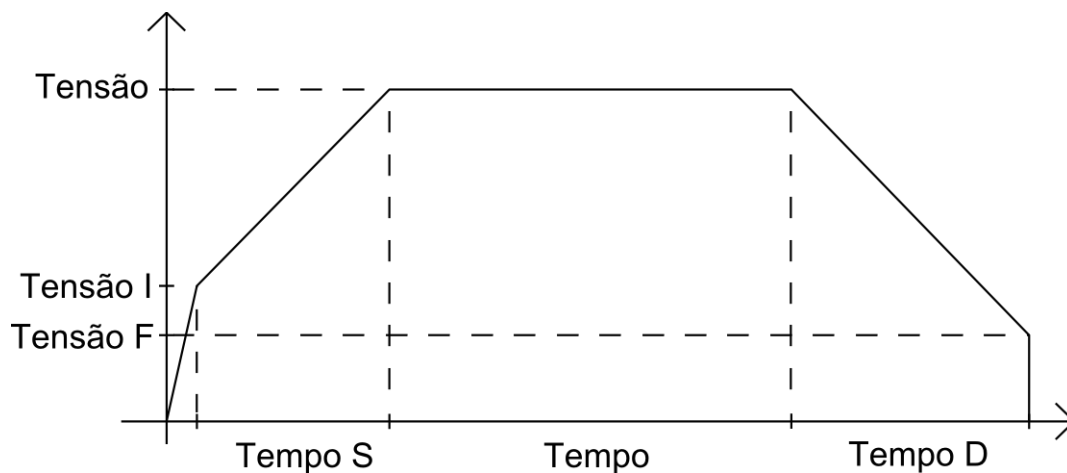
O menu do ensaio apresenta duas opções, selecionando “Editar” abre o menu de edição de ensaio e selecionando “Executar” o equipamento inicia o teste selecionado.



10.5.1. Configuração

Cada ensaio é composto de no máximo 50 medidas que são executadas de forma sequencial. Cada medida tem sua própria configuração de tensão e corrente. As configurações de tempos e frequência são comuns para todas as medidas de um mesmo ensaio.

Uma medida corresponde a uma tensão aplicada no EST durante um período de tempo. A forma como essa tensão é aplicada e mostrada na figura a seguir.



Tomemos como exemplo um equipamento no qual os seguintes testes devem ser feitos:

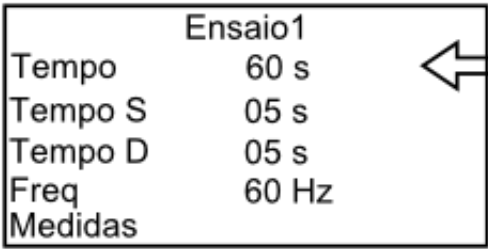
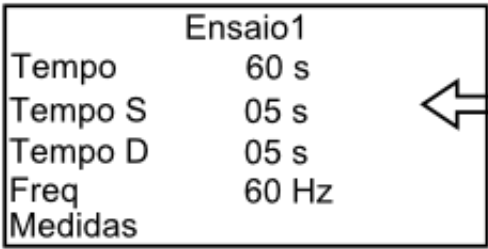
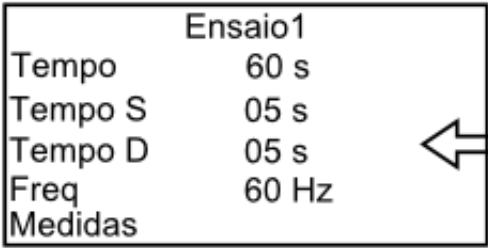
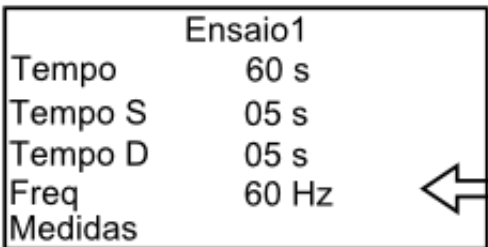
- 4000V entre o circuito primário e a carcaça.
- 1500V entre o circuito secundário e a carcaça.
- 2000V entre o circuito primário e o secundário.

Um ensaio com três medidas deve ser configurado para o equipamento do exemplo acima. Cada medida deve ser configurada com a tensão de cada teste. Entre uma medida e outra o operador deve reposicionar as pontas de prova dos cabos de teste para que a tensão seja aplicada nos locais requeridos.

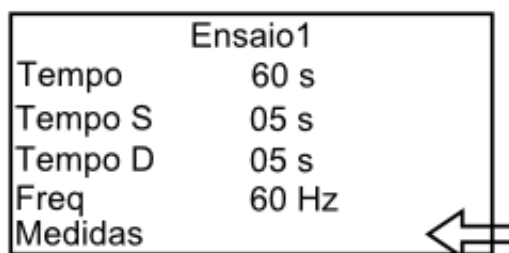
A seguir se encontram os detalhes a respeito da configuração desses parâmetros para as diversas medidas de um ensaio.

Ao selecionar “Editar”, o menu de edição do ensaio é mostrado na tela. Nesse menu é possível editar os parâmetros comuns a todas as medidas, que são as configurações de tempo e frequência. Para editar algum dos parâmetros, é necessário selecionar a opção correspondente para que então o cursor se posicione sobre o valor

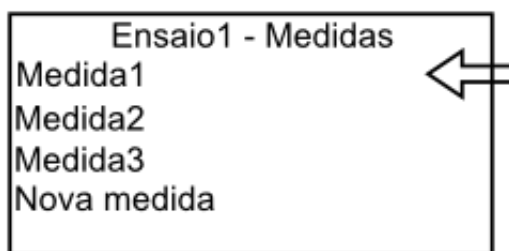
numérico e ao girar o botão SELECIONA o valor será ajustado. Pressionando novamente o botão SELECIONA o cursor volta para as opções.

<p>Tempo: O tempo em que a tensão de saída é mantida constante no valor definido como <i>Tensão</i>. Pode ser ajustado entre 5s e 1000s.</p>	 <p>Ensaio1 Tempo 60 s Tempo S 05 s Tempo D 05 s Freq 60 Hz Medidas</p>
<p>Tempo de subida: O tempo para elevar a tensão do valor inicial, <i>Tensão I</i>, até o valor de <i>Tensão</i>. Pode ser ajustado entre 0 e 1000s. Ao ser escolhido o valor 0, não há rampa de subida.</p>	 <p>Ensaio1 Tempo 60 s Tempo S 05 s Tempo D 05 s Freq 60 Hz Medidas</p>
<p>Tempo de descida: O tempo para decrescer a tensão do valor de <i>Tensão</i> até o valor final, <i>Tensão F</i>. Pode ser ajustado entre 0 e 1000s. Ao ser escolhido o valor 0, não há rampa de descida.</p>	 <p>Ensaio1 Tempo 60 s Tempo S 05 s Tempo D 05 s Freq 60 Hz Medidas</p>
<p>Frequência: Frequência da tensão de saída para todas as medidas, podendo ser 50Hz ou 60Hz.</p>	 <p>Ensaio1 Tempo 60 s Tempo S 05 s Tempo D 05 s Freq 60 Hz Medidas</p>

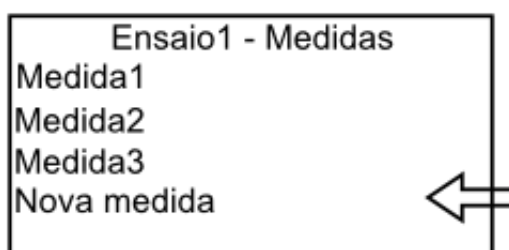
A lista de medidas de um ensaio é acessada através da opção *Medidas*.



A partir da lista de medidas cada medida pode ser editada ou uma nova pode ser criada. Para editar uma medida existente, basta selecionar a opção correspondente.

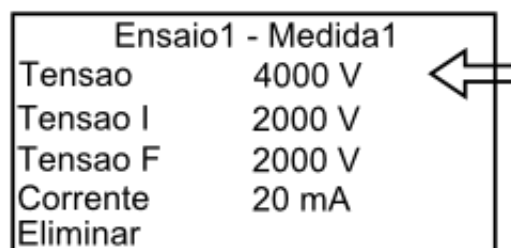


Para criar uma nova medida é necessário selecionar a opção *Nova Medida*.

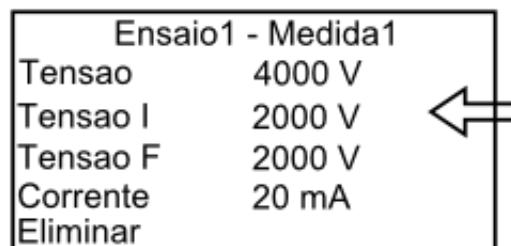


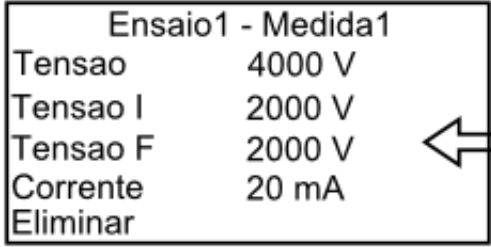
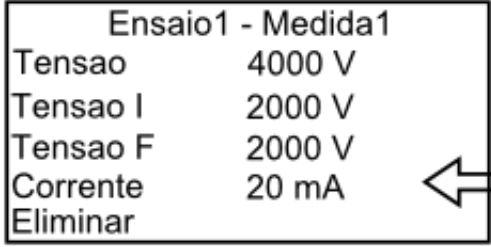
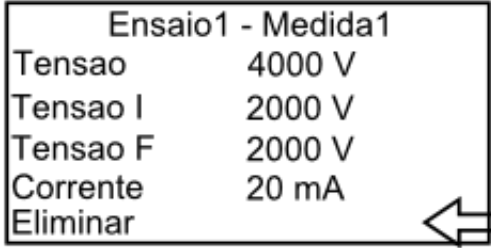
Ao selecionar uma medida, ou criar uma nova, o menu de edição de medida é colocado na tela, onde as configurações de tensão e corrente são feitas. Para editar algum dos parâmetros é necessário selecionar a opção correspondente para que o cursor se posicione sobre o valor numérico, e ao girar o botão SELECIONA o valor será ajustado. Pressionando novamente o botão SELECIONA o cursor volta para as opções.

Tensão: A tensão na qual a medida é realizada. Pode ser ajustada entre 500V e 5000V.



Tensão I: A tensão inicial da medida. Pode ser ajustada entre 500V e 5000V.

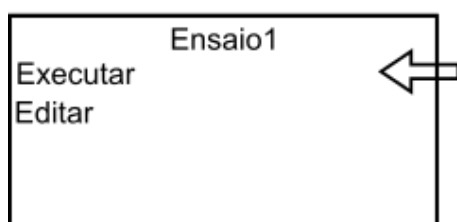


<p>Tensao F: A tensão final da medida. Pode ser ajustada entre 500V e 5000V.</p>	
<p>Corrente: O valor da corrente de falha para a medida. Se durante a medida o HP5500M detectar algum valor de corrente igual ou superior a esse, a medida será considerada reprovada. Pode ser ajustada entre 1mA e 30mA.</p>	
<p>Eliminar: Elimina a medida que está sendo editada.</p>	

As configurações que forem feitas são gravadas quando o usuário retornar ao menu de seleção de ensaio ou iniciar o ensaio.

10.5.2. Ensaioando

Para iniciar o ensaio basta pressionar o botão START ou SELECIONA sobre a opção executar.

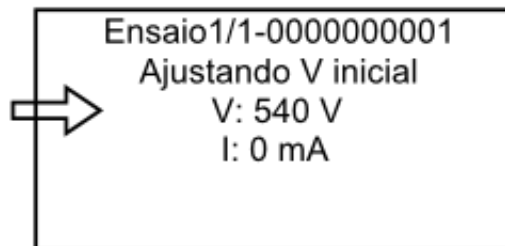
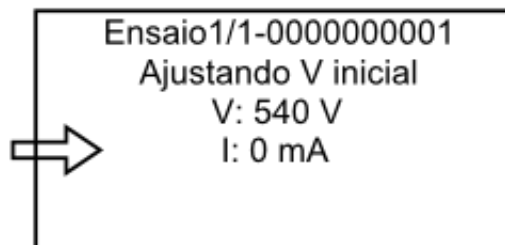


Em seguida é necessário escolher uma identificação para o ensaio (número de série do EST, por exemplo). Essa identificação deve ser diferente a cada vez que o ensaio é realizado, para que cada resultado possa ser diferenciado. O nome é composto de 10 caracteres, cada caractere pode ser ajustando ao girar o botão SELECIONA, sendo que, para mudar o caractere em edição basta pressionar o mesmo botão.

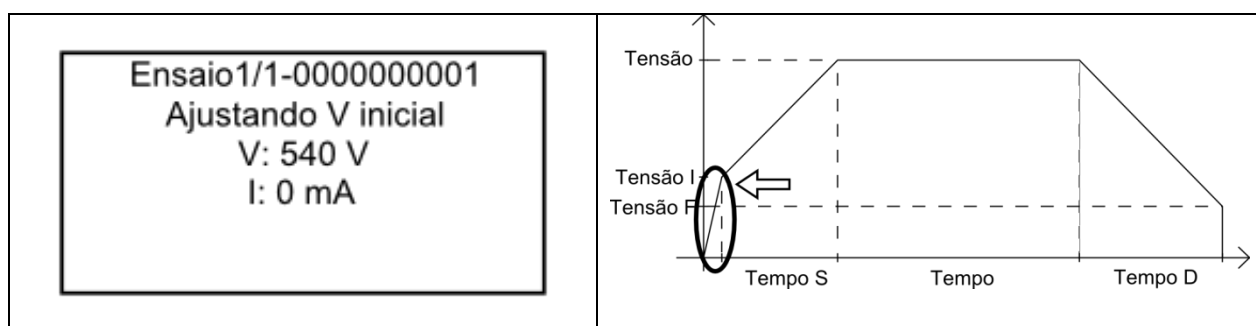
Identificacao
0000000001
Pressione START
para iniciar

Após ter escolhido o nome do ensaio o botão START deve ser pressionado outra vez para iniciar o ensaio. Nesse momento as saídas de alta tensão são ativadas e o LED azul é acesso. Todas as medidas do ensaio são executadas sequencialmente, enquanto isso, a primeira linha da tela informa o número do ensaio, da medida e a identificação do ensaio. A tensão e corrente aplicadas podem ser verificadas em tempo real na tela.

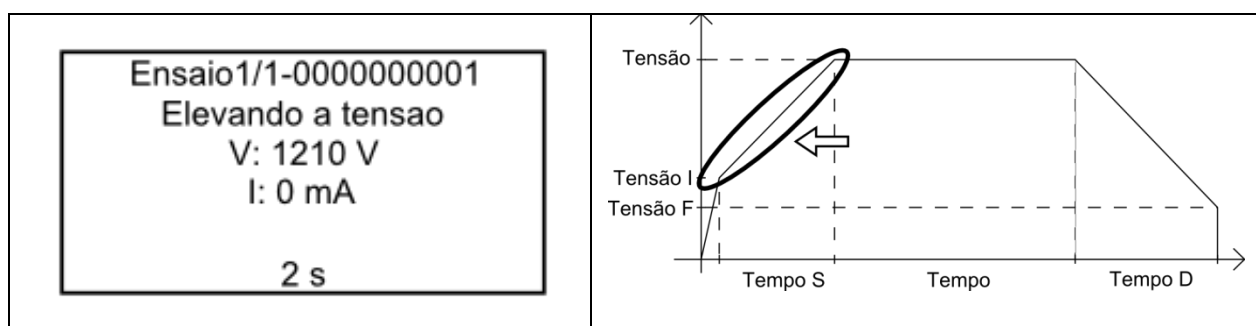
Número do ensaio.	<p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Ensaio1/1-0000000001 Ajustando V inicial V: 540 V I: 0 mA </div>
Número da medida.	<p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Ensaio1/1-0000000001 Ajustando V inicial V: 540 V I: 0 mA </div>
Identificação do ensaio.	<p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Ensaio1/1-0000000001 Ajustando V inicial V: 540 V I: 0 mA </div>

Tensão de saída.**Corrente de saída.**

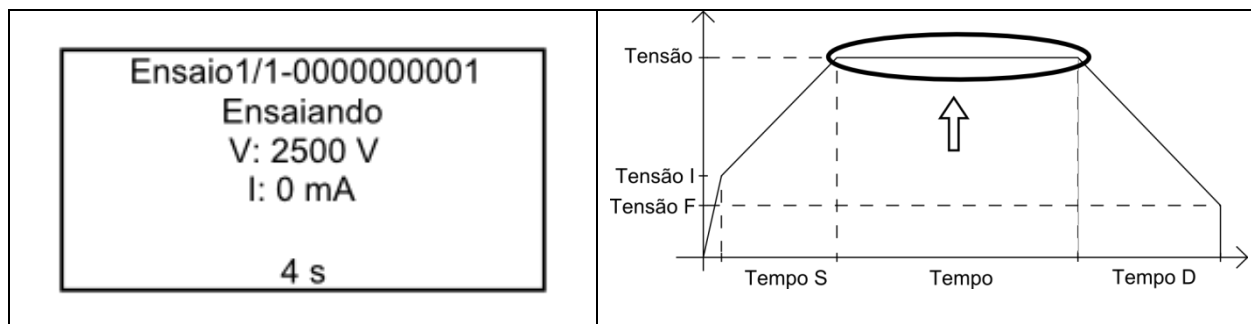
Ao iniciar a medida, o HP5500M ajusta a saída para o valor de *Tensão I*.



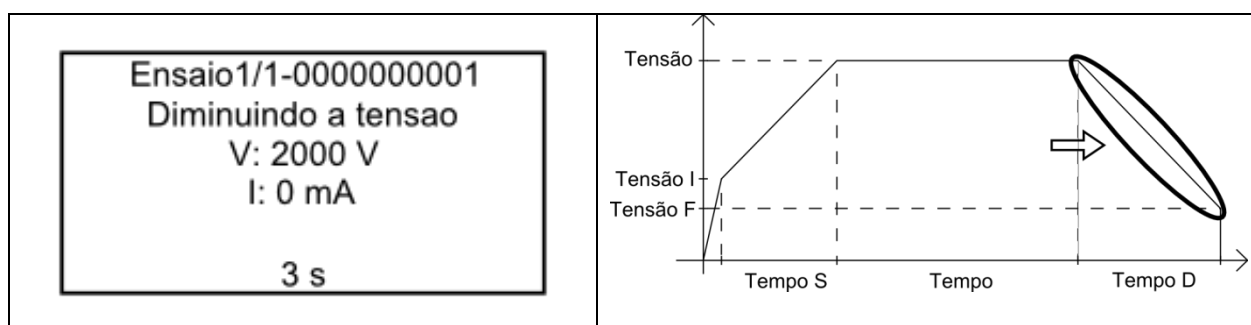
Quando a saída atinge o valor de *Tensão I*, o HP5500M começa a elevar a tensão até chegar ao valor de *Tensão*. A duração dessa etapa é dada por *Tempo S*.



Quando a saída tinge o valor de *Tensão*, o HP5500M mantém essa tensão durante o tempo dado por *Tempo*.



Ao final da etapa anterior, o HP5500M diminui tensão de saída até atingir o valor de *Tensão F*. O tempo dessa etapa é dado por *Tempo D*.



Quando a tensão atinge o valor de *Tensão F* a medida é considerada encerrada. A tensão de saída é desativada e uma tela com o resultado é mostrada.

Se durante toda a medida nenhum valor de corrente lido excedeu o valor configurado como limite para a medida, o ensaio é considerado aprovado. A tela mostra o resultado e a tensão da medida (o valor de *Tensão*). O LED verde é acesso.

<p>Ensaio1/1-0000000001 V: 2500 V Ilim nao excedido Aprovado</p>

Se em qualquer momento em que a medida estiver sendo feita algum valor de corrente lido excedeu o valor configurado como limite para a medida, o ensaio é considerado reprovado imediatamente. A tela mostra o resultado e a tensão de saída que ocasionou a corrente acima do limite. O LED vermelho é acesso.

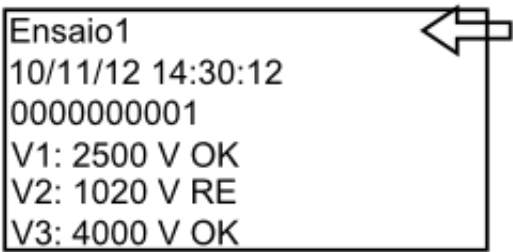
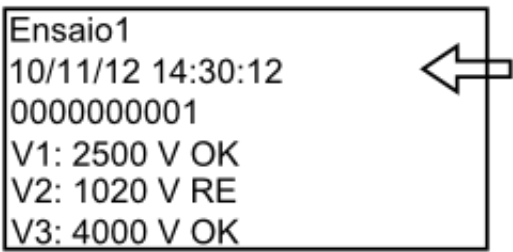
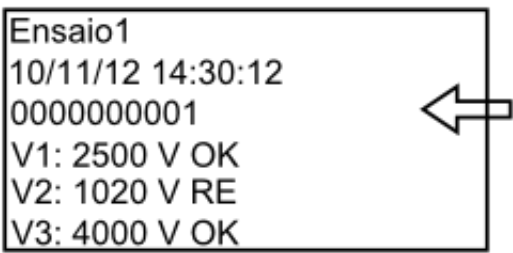
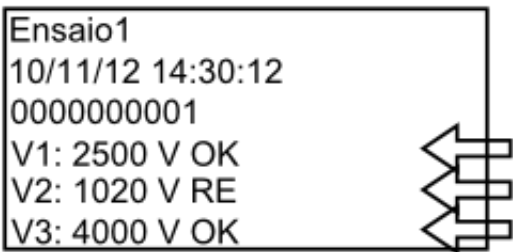
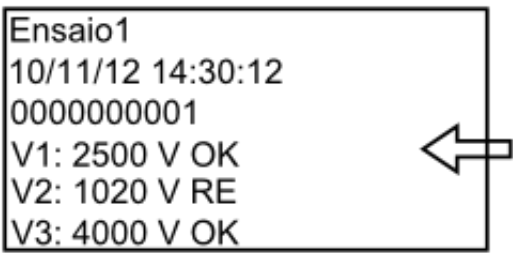
Ensaio1/1-0000000001
 V: 1750 V
 Lim excedido
 Reprovado

O ensaio pode ser interrompido a qualquer momento, seja quando a medida estiver sendo feita ou quando o resultado estiver sendo mostrado. Para interromper o ensaio durante a medida é necessário pressionar o botão START. Para interromper o ensaio enquanto o resultado é mostrado é necessário pressionar o botão VOLTA. Ao interromper o ensaio, as opções de cancelar o ensaio ou reiniciar a medida são mostradas.

<p>Pressionando o botão VOLTA o ensaio é cancelado, nenhum resultado é gerado, e programa volta para o menu de edição do ensaio.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Ensaio1/1-0000000001 Ensaio interrompido</p> <p>→ VOLTA - Cancela ensaio START - Reinicia medida</p> </div>
<p>Pressionando o botão START a medida atual é reiniciada.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Ensaio1/1-0000000001 Ensaio interrompido</p> <p>→ VOLTA - Cancela ensaio START - Reinicia medida</p> </div>

Ao terminar uma medida, enquanto a tela de resultados é mostrada, as pontas de prova dos cabos de teste devem ser reposicionadas para que a tensão da próxima medida seja aplicada nos locais apropriados. Em seguida o botão START deve ser pressionado para que a próxima medida do ensaio seja iniciada.

Caso a medida atual seja a ultima medida do ensaio, ao pressionar o botão START, enquanto a tela de resultados é mostrada, o ensaio é considerado encerrado e o resumo do ensaio é colocado na tela. O resumo do ensaio mostra a tensão e o resultado de todas as medidas, além da identificação, data e hora do ensaio.

<p>A primeira linha informa o número do ensaio.</p>	 <pre> Ensaio1 10/11/12 14:30:12 0000000001 V1: 2500 V OK V2: 1020 V RE V3: 4000 V OK </pre>
<p>A segunda linha informa a data e hora nas quais o ensaio foi iniciado.</p>	 <pre> Ensaio1 10/11/12 14:30:12 0000000001 V1: 2500 V OK V2: 1020 V RE V3: 4000 V OK </pre>
<p>A terceira linha mostra a identificação do ensaio.</p>	 <pre> Ensaio1 10/11/12 14:30:12 0000000001 V1: 2500 V OK V2: 1020 V RE V3: 4000 V OK </pre>
<p>As linhas seguintes mostram o resultado de cada medida.</p>	 <pre> Ensaio1 10/11/12 14:30:12 0000000001 V1: 2500 V OK V2: 1020 V RE V3: 4000 V OK </pre>
<p>No caso de medidas aprovadas a tensão da medida é mostrada juntamente com o resultado (OK para aprovado).</p>	 <pre> Ensaio1 10/11/12 14:30:12 0000000001 V1: 2500 V OK V2: 1020 V RE V3: 4000 V OK </pre>

No caso de medidas reprovadas a tensão de ruptura é mostrada juntamente com o resultado (RE para reprovado).



Ensaio1
10/11/12 14:30:12
0000000001
V1: 2500 V OK
V2: 1020 V RE
V3: 4000 V OK

A white arrow points from the right side of the display towards the text.

Quando o número de medidas do ensaio for tal que não caibam todos na mesma tela, basta girar o botão SELECIONA para analisar os outros resultados.

Se a opção *Envia Resultados* estiver habilitada nas configurações, o resumo do ensaio é enviado pela porta serial do HP5500M para ser visualizado em um computador ou impresso.

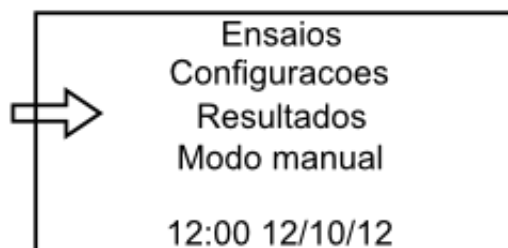
Se a opção *Grava Resultados* estiver habilitada nas configurações, o resumo do ensaio é gravado na memória interna do HP5500M. O número máximo de resultados gravados é de 150. Se esse número já tiver sido atingido uma mensagem de erro é mostrada e o resultado não é salvo.

Para iniciar um novo ensaio o botão TESTAR deve ser pressionado. O programa irá para a tela de escolha da identificação do novo ensaio.

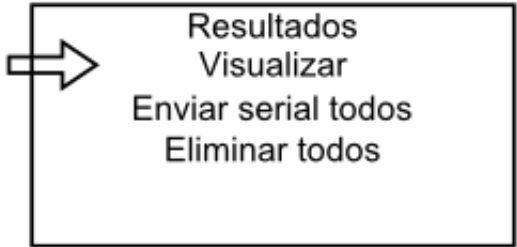
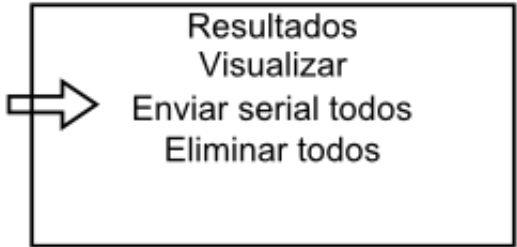
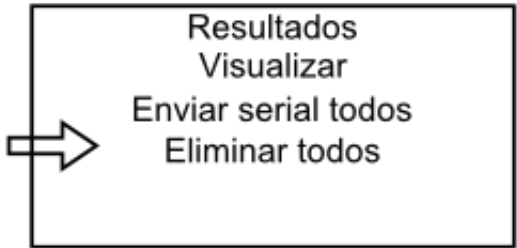
Pressionando o botão VOLTA o programa volta para o menu de edição do ensaio.

10.6. Resultados

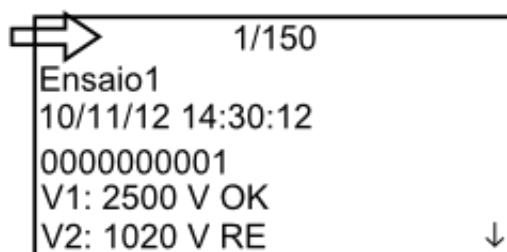
Os resultados gravados dos ensaios ficam disponíveis para visualização através da opção *Resultados*, no menu principal.



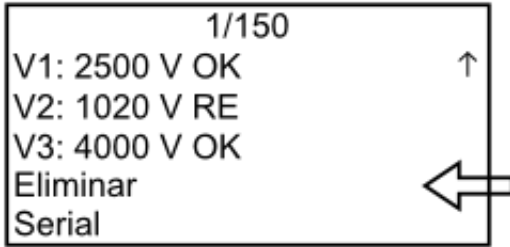
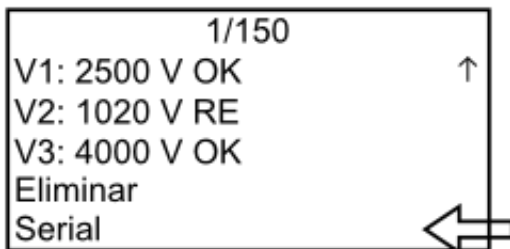
No menu dos resultados, além de visualizar cada resultado gravado há também a possibilidade de eliminar todos da memória ou enviar todos pela serial.

<p>Visualizar: Abre os resultados gravados na memória.</p>	 <p>Resultados Visualizar Enviar serial todos Eliminar todos</p>
<p>Envia serial todos: Envia todos os ensaios gravados na memória pela interface serial para serem visualizados em um computador ou impressos.</p>	 <p>Resultados Visualizar Enviar serial todos Eliminar todos</p>
<p>Elimina todos: Apaga todos os ensaios que estão gravados na memória. Uma janela de confirmação é apresentada ao selecionar essa opção.</p>	 <p>Resultados Visualizar Enviar serial todos Eliminar todos</p>

Ao abrir os resultados gravados o cursor fica posicionado no índice de gravação, que mostra a posição do resultado gravado na memória. Para navegar entre os resultados gravados basta girar o botão SELECIONA enquanto o cursor estiver no índice.



Ao pressionar o botão SELECIONA o cursor passa do índice para o resultado e assim, girando o mesmo botão, podem ser vistas todas as medidas feitas. Após o fim das medidas existem as opções de eliminar em enviar pela serial o resultado.

<p>Eliminar: Elimina o resultado que está sendo visualizado. A posição correspondente na memória ficará vazia. Uma janela de confirmação é apresentada ao selecionar essa opção.</p>	 <p>The screenshot shows a rectangular display area with a black border. At the top right, it displays '1/150'. Below this, there are four lines of text: 'V1: 2500 V OK', 'V2: 1020 V RE', 'V3: 4000 V OK', and 'Eliminar'. At the bottom left, the word 'Serial' is visible. On the right side of the display, there is an upward-pointing arrow above the 'Eliminar' line, and a left-pointing arrow below the 'Serial' line.</p>
<p>Serial: Envia o resultado que está sendo visualizado pela serial para ser analisado em um computador ou impresso.</p>	 <p>The screenshot is identical to the one above, showing the same menu options. However, the left-pointing arrow at the bottom right is now positioned below the 'Serial' line, indicating that the cursor has moved to that option.</p>

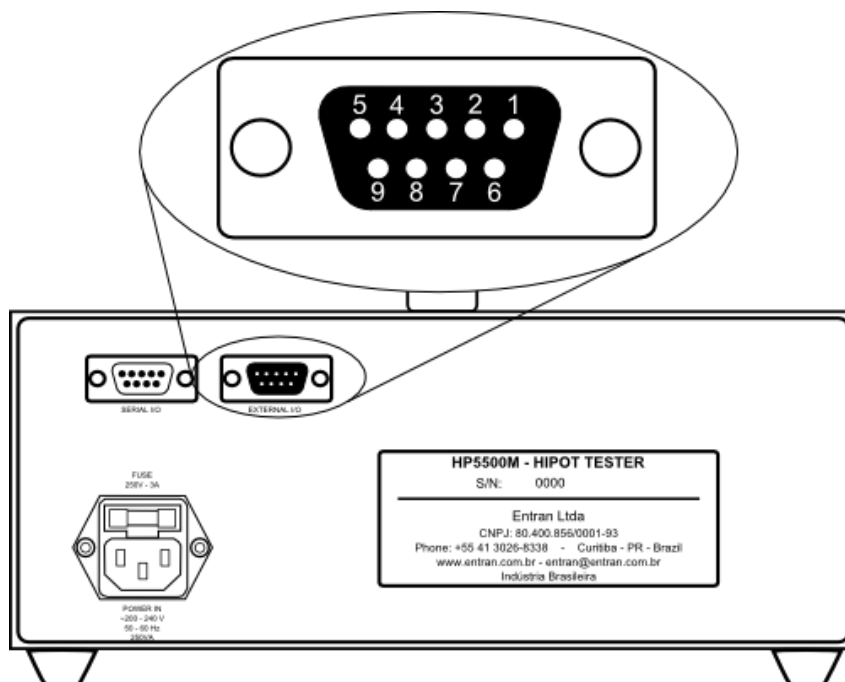
Para que o cursor volte ao índice o botão VOLTA deve ser pressionado. Para voltar ao menu de resultados pressionar o botão VOLTA quando o cursor estiver no índice.

11. E/S externa

O HP5500M disponibiliza uma interface para entrada e saída externa. Essa interface tem o objetivo de possibilitar um controle remoto do equipamento através de botões e sinalizadores externos.

11.1. Conector

A interface é acessada através de um conector D-SUB 9 pinos presente no painel traseiro do HP5500M.



11.2. Sinais

Dois sinais são disponibilizados pela interface. Um sinal de entrada e outro de saída.

O sinal de entrada fica em paralelo com o botão START. Ou seja, se esse sinal for ligado a um botão externo ele irá funcionar da mesma forma que o botão START.

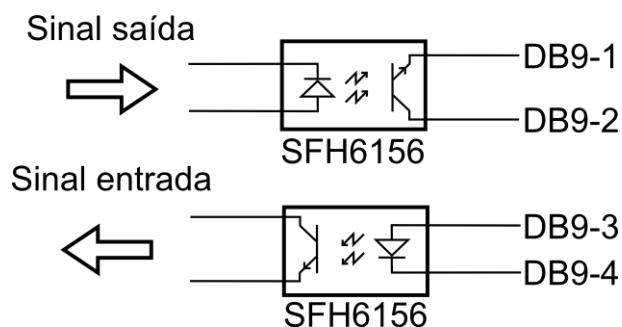
O sinal de saída fica em paralelo com o LED azul. Ou seja, se esse sinal acionar uma lâmpada externa, ela irá acender e apagar em sincronia com o LED azul do HP5500M.

11.3. Circuitos

A interface é conectada aos circuitos internos do HP5500M através de optoacopladores do tipo SFH6156.

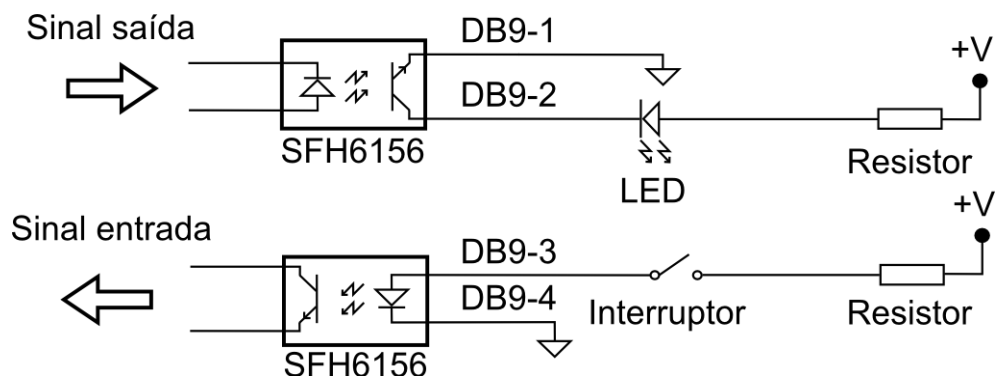
O emissor do transistor de saída do SFH6156 que transmite o sinal de saída é ligado ao pino 1 do DB9, enquanto o coletor é ligado ao pino 2.

O anodo do diodo de entrada do SFH6156 que recebe o sinal de entrada é ligado ao pino 3 do DB9, enquanto o catodo é ligado ao pino 4.



O sinal de saída é ativado quando a alta tensão é ativada. O sinal de entrada, quando passa do estado desativado para o estado ativado, provoca o efeito equivalente ao de pressionar o botão START.

Abaixo há um exemplo de circuito no qual uma chave é usada para ativar o sinal de entrada e um LED é usado para visualizar o sinal de saída.



12. Modo escravo

O modo escravo permite ao usuário realizar ensaios através de um computador conectado ao HP5500M, resultando em ensaios mais simples de configurar e realizar.

Para o controle por computador é necessário que o equipamento esteja conectado à um computador via porta serial e que o computador possua o software ESE, que é disponibilizado gratuitamente pela Entran em seu site:

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

As instruções para o uso do ESE são fornecidas em conjunto com o software.

13. Especificações

Elétricas:

Tensão de alimentação	200-240V AC, 50/60Hz
Potência máxima	200W
Fusível	3A
Plugue macho de alimentação no padrão NBR 14136.	

Mecânicas:

Dimensões	L x A x P (250x150x310mm)
Peso	6,5kg
Gabinete	Aço com pintura de epóxi

Ambiental:

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

Saída de tensão:

Faixa	0V a 5000V AC
Categoria	CAT I
Frequência	50Hz/60Hz $\pm 5\%$
Forma de onda	Senoidal – 10% de taxa de distorção
Corrente de saída	Máximo 30mA
Potência	150VA (5000V - 30mA)

Voltímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0V a 5000V	10V	$\pm 10\% \pm 50V$	2/3 leitura/segundo

Amperímetro:

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0mA a 30mA	1mA	$\pm 5\% \pm 1mA$	2/3 leitura/segundo

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 HP5500M não seguem essa especificação.		

Comunicação serial:

Conector D-SUB de 9 pinos.	
Velocidade	9600bps
Paridade	Sem paridade
Stop bits	2 stop bits

Interface homem-máquina:

Display de cristal líquido 128 x 64 pixels
Encoder mecânico 24 pulsos, 1 rps máximo, com <i>pushbutton</i> .
Botão tipo <i>pushbutton</i> 6,5mm
Botão tipo <i>pushbutton</i> 26,0mm

Interface de E/S externa:

Conector D-SUB de 9 pinos.	
Saída	
Função	Ativa quando alta tensão está ligada.
Transistor - Tensão emissor-coletor	70V máximo.
Transistor - Tensão coletor-emissor	7V máximo.
Transistor - Corrente de coletor	50mA contínuo máximo.
Entrada	
Função	Quando ativada, aciona o botão START.
Diodo - Tensão reversa	6V máximo.
Diodo - Corrente direta	60mA contínuo máximo.

Memória:

Ensaios	10 no máximo.
Medidas por ensaio	50 no máximo.
Resultados	150 no máximo.

Informação para encomenda

Equipamento de Teste de Rigidez Dielétrica – Modelo HP5500M

14. Manutenção

O HP5500M 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.

14.1. Limpeza

A limpeza do gabinete, assim como do painel, do HP5500M 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.

14.2. Fusível

Um fusível de proteção está localizado no painel traseiro do HP5500M. Caso seja necessária a sua troca, substituir por um fusível de 3A 250V 5mmx20mm.

14.3. Códigos de erro

O aparecimento na tela do HP5500M 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 HP5500M 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).

14.4. Partes mecânicas

Alguns componentes mecânicos do HP5500M tem uma vida útil definida. Ao perceber qualquer falha em algum desses componentes o equipamento deve ser enviado para manutenção.

Os interruptores do painel frontal tem uma vida útil bastante longa, se operados corretamente, como é mostrado abaixo.

Botão SELECIONA - rotações: Mínimo de 30000 ciclos.

Botão SELECIONA - *pushbutton*: Mínimo de 20000 ciclos.

Botão VOLTA: Mínimo de 10000 ciclos.

Botão START: Mínimo de 10000 ciclos.

Botão LIGAR: Mínimo de 10000 ciclos.

Os cabos de teste, de alimentação ou de comunicação, ao sofrerem muitos estresses mecânicos, podem apresentar problemas. Abaixo estão os diagnósticos de problemas que podem ser causados por falhas nos cabos.

Diagnostico	Procedimento
O HP5500M não liga.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se o cabo de alimentação está bem conectado e não está danificado. - Verificar se a tensão de rede está dentro da especificação. - Verificar se o fusível (painel traseiro) está operante.
A alta tensão não parece estar sendo aplicada no EST.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se os cabos de teste estão bem conectados nos terminais do painel frontal. - Verificar se os cabos de teste não estão danificados.
Os resultados dos ensaios não são enviados ao computador ou impressora.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se a configuração para enviar resultados está ativada. - Verificar se o cabo utilizado é o correto e está bem conectado. - Verificar se o computador ou impressora estão ligados e corretamente preparados.

14.5. Bateria

Os valores corretos de hora e data do HP5500M 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.

14.6. Calibração

Para garantir o funcionamento do HP5500M de acordo com as especificações ele deve ser calibrado regularmente. O manual de calibração do HP5500M deve ser requisitado à Entrun para que o procedimento correto seja adotado.

15. Suporte Técnico

Para informações e dúvidas a respeito do HP5500M 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 Valdívia, 517 - Curitiba – Paraná - Brasil
CEP 80040-260
Telefone: +55 (41) 3026-8338
Site: www.entran.com.br
E-mail: entran@entran.com.br



ENTRAN® Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.

Rua Valdívia, 517 - Curitiba - Paraná - Brasil

CEP: 80040-260

Telefone: +55 (41) 3026-8338

Web: www.entran.com.br

E-mail: entran@entran.com.br

Versão JUL22