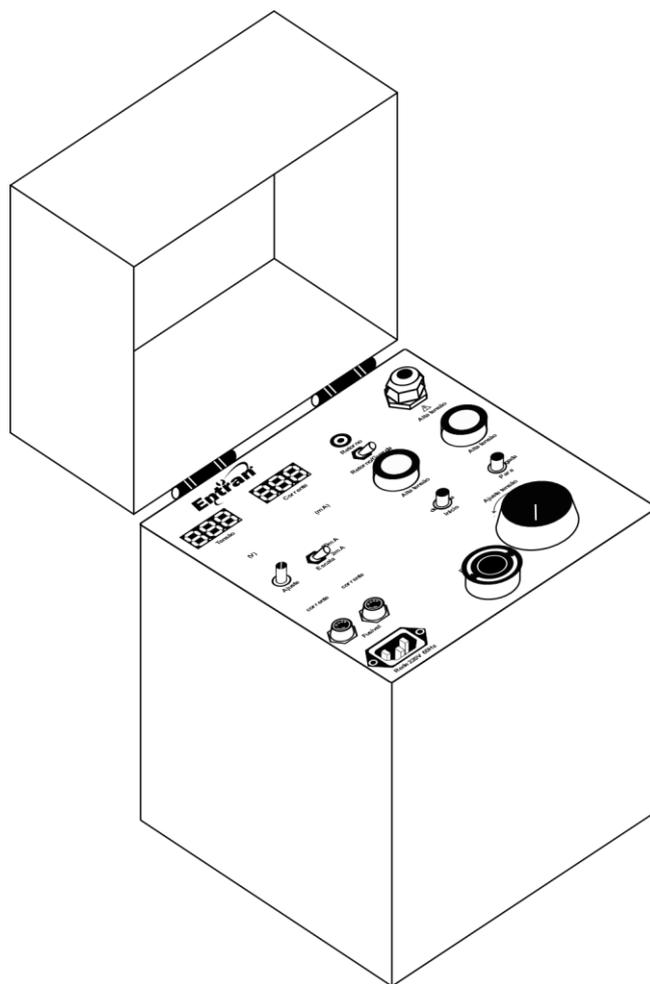




## HP20KV CA Manual do Operador



Entran® Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos LTDA.

Rua Mandaguari, 1787 - Pinhais - Paraná - Brasil

CEP: 83325-015

Telefone: +55 (41) 3123-8191

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

E-mail: [ensaios@entran.com.br](mailto:ensaios@entran.com.br)

Versão do documento: SET22

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 eles não devem ser tocados no decorrer do ensaio.

Recomendamos que o operador use luvas e botas isolantes, de classificação apropriada para a tensão do ensaio em questão.

A rede de alimentação do HP20KV-CA deve estar provida de aterramento.

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. Rigidez dielétrica .....	8
6. HP20KV CA .....	9
7. Preparação.....	11
8. Operação .....	12
9. Especificações.....	15
10. Manutenção.....	16
11. Suporte Técnico .....	18

## 1. Introdução

A ENTRAN agradece a sua preferência por adquirir o HP20KV CA. 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.

Este manual não substitui a norma técnica segundo a qual o ensaio será feito. Antes de qualquer operação com o HP20KV CA a norma deve ser lida e compreendida. O procedimento correto de ensaio é de responsabilidade do operador do HP20KV CA, 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 HP20KV CA.

### **Segurança de operação**

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

Antes de utilizar o HP20KV CA, o operador deve entender de forma plena o teste de rigidez dielétrica conforme a norma técnica em questão.

O HP20KV CA é um aparelho para ensaios e não deve ser usado na operação contínua do equipamento sob teste.

A saída de alta tensão do HP20KV CA pode estar energizada com tensão de até 25000V RMS, 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, mantenha-o sempre com a tampa para cima. Cuide para que ele 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.

Para a sua segurança, recomendamos que o operador use uma luva isolante, de classificação apropriada para a tensão do ensaio em questão, para realizar o ensaio.

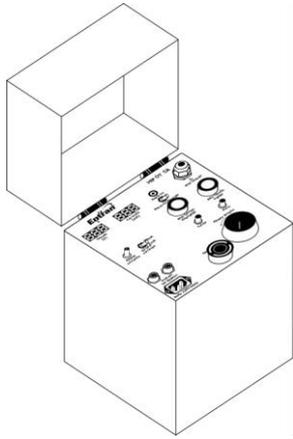
O HP20KV CA deve ser operado com a sua carcaça ligada ao aterramento da instalação elétrica. É fornecido um cabo de alimentação de três pinos que permite essa ligação através do pino central do plugue. Esse cabo de alimentação só deve ser conectado a uma tomada que possibilite a ligação com o sistema de aterramento. Graves acidentes poderão ocorrer se essa conexão não estiver propriamente feita.

O HP20KV CA contém internamente óleo mineral isolante, e por isso o gabinete deve ser mantido com a tampa para o lado de cima. Caso ele seja descartado, o óleo deve receber o tratamento apropriado.

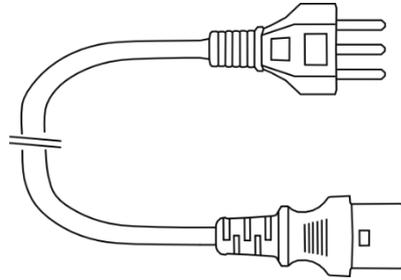
	A presença dessa marcação no equipamento indica que o operador deve se basear no manual do usuário para se prevenir acidentes e danos materiais.
	A presença dessa marcação no equipamento indica que altas tensões estão presentes.

## 2. Conteúdo da embalagem

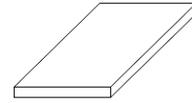
O conteúdo da embalagem na qual o equipamento é transportado compreende os seguintes itens:



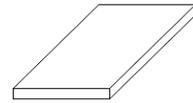
HP20KV AC



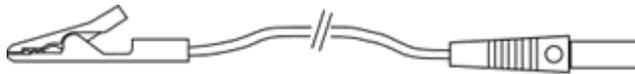
Cabo de alimentação



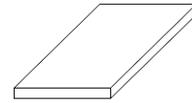
Manual rápido



Termo de garantia



Cabo de retorno



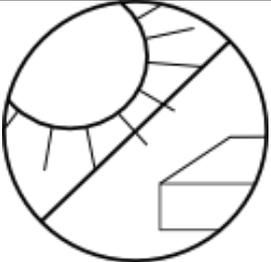
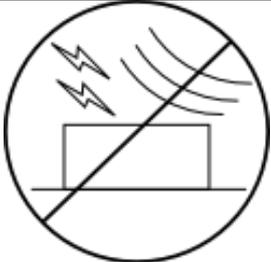
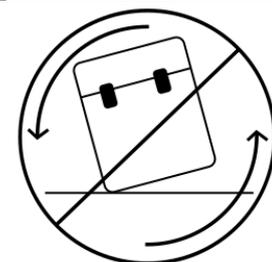
Certificado de  
calibração

### 3. Recomendações de uso

Recomenda-se o uso do HP20KV CA 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 22±10°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.

 <p>Não expor diretamente a luz solar ou a altas temperaturas.</p>	 <p>Não expor a líquidos e locais de alta concentração de umidade ou condensação.</p>	 <p>Não expor a níveis elevados de poeira.</p>	 <p>Não usar em atmosfera contendo gases explosivos.</p>
 <p>Não colocar em superfícies vibrantes.</p>	 <p>Não expor a campos eletromagnéticos muito fortes.</p>	 <p>Não expor a atmosfera corrosiva.</p>	 <p>Sempre manter a tampa para cima para evitar vazamentos de óleo.</p>

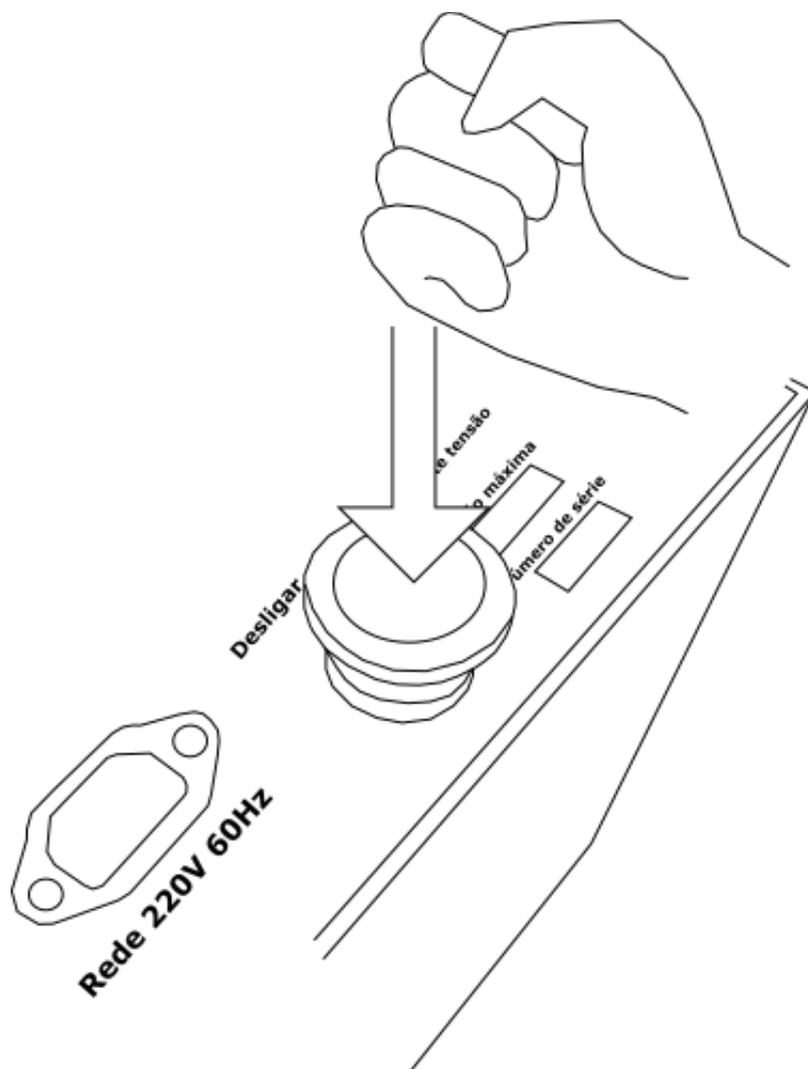
Recomenda-se deixar um espaço livre de 30 cm a partir de cada lateral do equipamento para não obstruir a circulação de ar.

## 4. Avisos de Segurança

O Equipamento HP20KV CA requer o máximo de atenção de quem o estiver operando, pois sua operação envolve tensões de até 25000V RMS. Graves acidentes poderão ocorrer se o equipamento for utilizado de forma indevida e se estas instruções não forem seguidas.

- A unidade HP20KV CA 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 nos cabos de teste quando algum ensaio estiver em curso.
- Não manusear o produto sob teste quando algum ensaio estiver em curso.
- Em caso de emergência, desligar o HP20KV CA pelo botão Desliga/Liga e, em seguida, desconectar o cabo de força da tomada.

**E  
M  
E  
R  
G  
Ê  
N  
C  
I  
A**



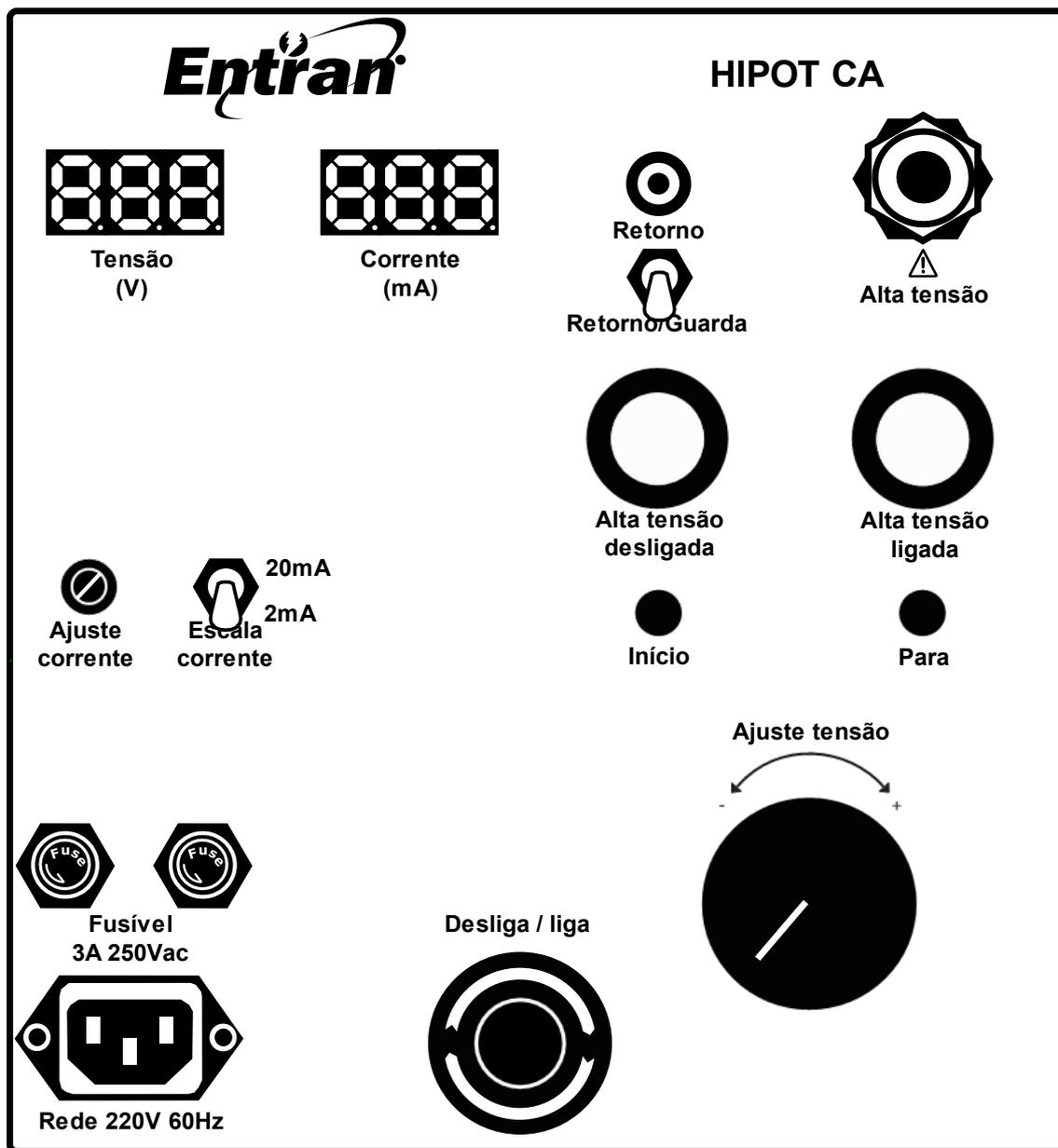
## 5. Rigidez dielétrica

O ensaio de rigidez dielétrica, comumente chamado de ensaio de HIPOT, verifica a qualidade de integridade das isolações do produto sob teste.

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

Para realizar esse tipo de medida, o HP20KV CA aplica sobre o equipamento em teste uma tensão alternada de alta magnitude, por um período definido, e verifica a passagem de corrente.

## 6. HP20KV CA



Identificação	Função
Rede 220V 60Hz	Tomada para conexão do cabo de força. Ligar à uma rede de 220V, 60Hz.
Fusível	Porta fusíveis.
Desliga/liga	Botão para ligar e desligar o HP20KV-CA. Em caso de emergência esse botão deve ser pressionado para desligar o equipamento.
Ajuste corrente	Botão rotativo que ajusta o limite de corrente para o ensaio.
Escala corrente	Chave alavanca que seleciona a escala de corrente usada: de 0 a 2,00mA ou de 0 a 20,0mA
Início	Botão para iniciar um ensaio

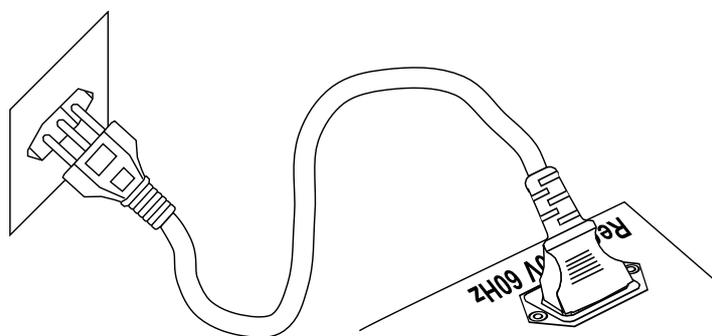
Para	Botão para interromper um ensaio
Alta tensão desligada	Luminosos azul que quando acesso indica que a saída de alta tensão está desligada. Se ele estiver ligado simultaneamente com o indicador “Alta tensão ligada” o HP20KV-CA deve ser desligado e enviado para manutenção.
Alta tensão ligada	Luminosos vermelho com sinal sonoro que quando acionado indica que a saída de alta tensão está ligada. Se ele estiver ligado simultaneamente com o indicador “Alta tensão desligada” o HP20KV-CA deve ser desligado e enviado para manutenção.
Tensão (V)	Indicador de tensão, mostra a tensão aplicada durante o ensaio em quilovolts (kV).
Corrente (mA)	Indicador de corrente, mostra a corrente aplicada durante o ensaio em miliampères (mA).
Retorno/guarda	Chave alavanca que define o local de conexão do aterramento. Verificar 8.3.
Retorno	Borne para conexão do cabo de retorno da alta tensão.
Alta tensão	Cabo com a alta tensão, a ser ligado no produto sob teste.

## 7. Preparação

### 7.1. Alimentação

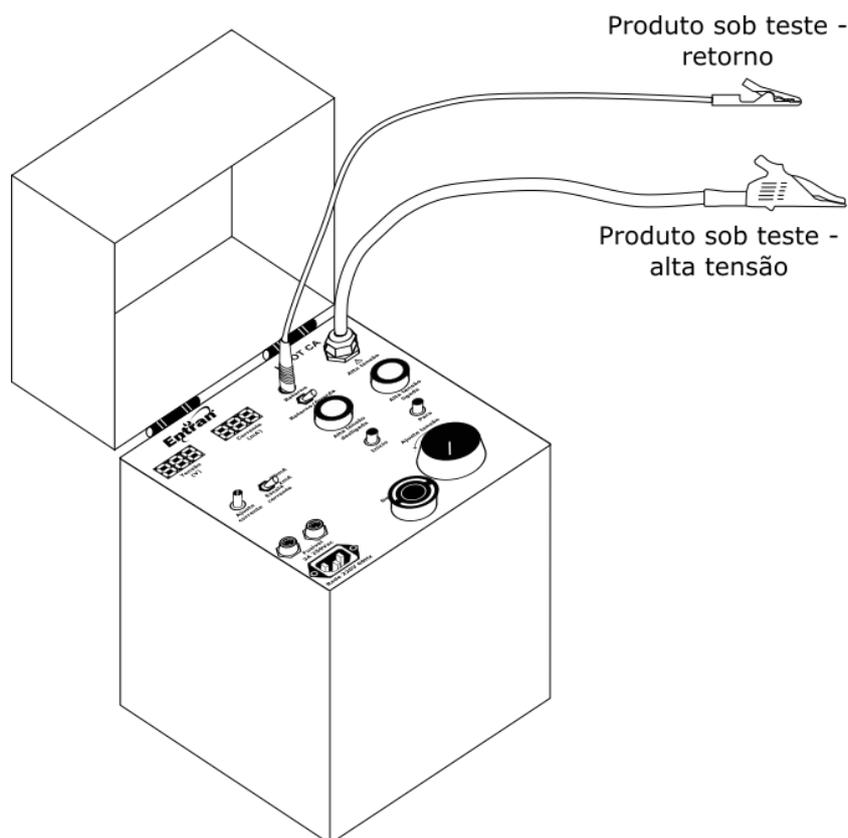
O HP20KV-CA deve ser alimentado com tensão de 220V CA 60Hz através do cabo de alimentação. A extremidade fêmea do cabo é conectada à tomada do painel. A extremidade macho do cabo é conectada à rede de energia.

Variações na tensão da rede elétrica causam variações na tensão de saída.



### 7.2. Conexão dos cabos de teste

Os cabos de testes são conectados nos bornes do painel frontal do HP7100. Durante o ensaio de rigidez dielétrica, a alta tensão gerada pelo HP7100 é acessada pelo borne **HP**, enquanto o retorno (ligado ao aterramento) é feito pelo borne **GBV2**.



## 8. Operação

### 8.1. Início

Ao ligar o HP20KV-CA o indicador de corrente mostra a versão do firmware do equipamento.

Na sequência é verificada a conexão do aterramento. Se o HP20KV-CA detectar o que aparenta ser uma má conexão ou ausência de conexão com o aterramento, a mensagem de erro “Err 002” ou “Err 003” é mostrada, nesse caso a conexão com o aterramento deve ser corrigida e o HP20KV-CA reiniciado.

### 8.2. Ajuste do limite de corrente

Após a inicialização, a corrente limite deve ser ajustada. O indicador de tensão mostra a mensagem “COR”, enquanto o indicador de corrente mostra o valor do limite de corrente ajustado. Esse valor define a corrente a partir da qual o HP20KV-CA irá considerar que o ensaio está reprovado e interrompê-lo.

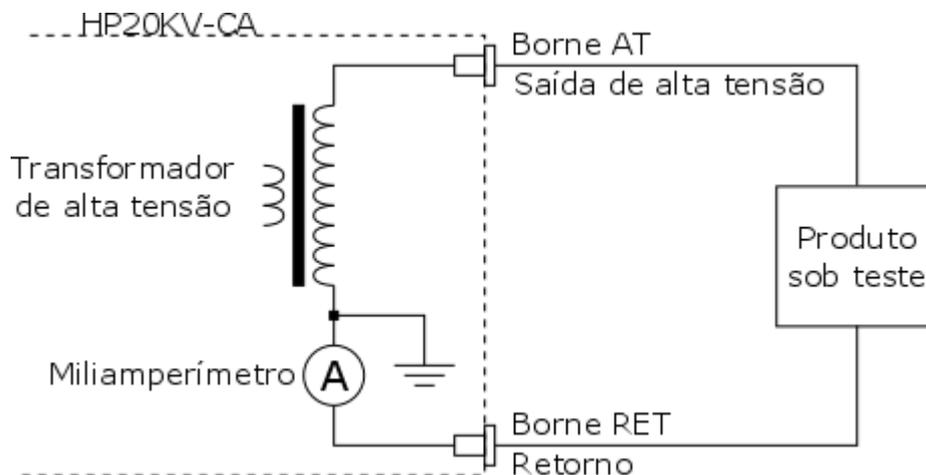
Para definir a corrente limite é necessário primeiramente definir a escala de corrente através da chave 2mA/20mA. A escala de 2mA permite ensaios com corrente até 2mA e resolução de 0,01mA na leitura de corrente. A escala de 20mA permite ensaios com corrente até 20mA e resolução de 0,1mA na leitura de corrente.

Depois de definida a escala, o botão giratório de ajuste de corrente deve ser usado para definir o valor do limite de corrente, que aparece no indicador de corrente.

### 8.3. Opção do retorno por retorno / guarda

Através da chave retorno/guarda é definido como a corrente de retorno irá circular e qual o local de aterramento do miliamperímetro. As imagens abaixo mostram o diagrama para cada opção.

#### Chave retorno/guarda na posição guarda



**Figura 1 - Chave retorno/guarda na opção guarda: a corrente de retorno circula do produto sob teste até o borne RET do HP20KV-CA. O nó entre o transformador de alta tensão e o miliamperímetro é aterrado.**

### Chave retorno/guarda na posição retorno

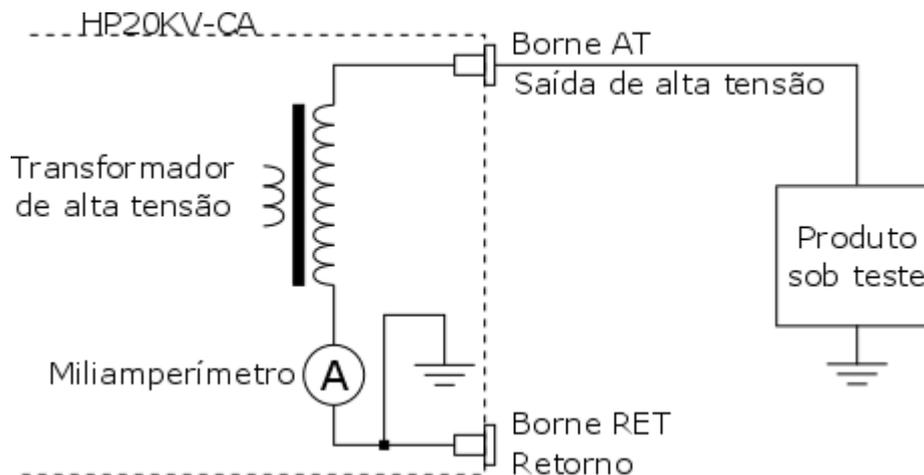


Figura 2 - Chave retorno/guarda na opção retorno: a corrente de retorno circula através do aterramento para voltar para o transformador de alta tensão do HP20KV-CA. O aterramento é colocado no borne RET.

Quando não houver possibilidade de isolar o produto sob teste do aterramento o modo retorno deve ser usado.

O modo guarda permite uma leitura de corrente mais precisa, já que as correntes parasitas geradas pelo transformador não passam pelo amperímetro. Ao usar o modo guarda é imperativo que o produto sob teste não esteja aterrado, pois caso esteja a corrente de fuga irá passar pelo aterramento, desviando do milihmímetro e o HP20KV-CA não irá detectar a corrente.

## 8.4. Zerar ajuste de tensão

Antes de se iniciar um ensaio, o operador deve certificar-se que o ajuste de tensão está na posição zerada girando o botão de ajuste de tensão no sentido anti-horário até o limite.

Caso haja a tentativa de iniciar um ensaio com o ajuste fora da posição zero, os indicadores de tensão e corrente irão mostrar a mensagem de erro “Err 001”, sendo necessário pressionar o botão PARAR para voltar ao modo de ajuste de corrente limite.

## 8.5. Realizando o ensaio

Depois de selecionado o intervalo de corrente, ajustado o limite de corrente, a opção de retorno e zerado o ajuste de tensão, o botão INICIAR pode ser pressionado para que o ensaio seja realizado.

**ATENÇÃO, ao iniciar o ensaio a saída de alta tensão será acionada e por isso ninguém deve se aproximar do cabo de teste de alta tensão, do produto sob teste e de qualquer bancada ou suporte adjacente.**

Durante o ensaio o indicador de tensão mostra o valor da tensão gerada em kV (quilo-volts, ou volts x 1000) e o indicador de corrente mostra o valor da corrente em mA (mili-ampères ou ampères / 1000). Através do botão AJUSTE DE TENSÃO,

girando-o em sentido horário, o operador deve aumentar a tensão gerada até atingir o valor desejado.

Depois de transcorrido o ensaio, o operador deve diminuir a tensão de saída, girando em sentido anti-horário o botão AJUSTE DE TENSÃO até que ela esteja próxima de zero, para então pressionar o botão PARA, que irá interromper o ensaio, desligar a tensão de saída e mostrar nos indicadores o resultado.

Se em algum momento durante o ensaio a corrente for maior que a corrente limite ajustada, o HP20KV-CA irá interromper o ensaio, desligar a saída de alta tensão, e mostrar nos indicadores o resultado.

## 8.6. Resultados

Depois de finalizado o ensaio, os indicadores passam a mostrar os resultados do ensaio.

Para um ensaio aprovado, o indicador de tensão mostra a tensão máxima atingida durante o ensaio e o indicador de corrente mostra de forma alternada o maior valor de corrente atingido e a mensagem “AP”.

Para um ensaio reprovado, o indicador de tensão mostra a tensão no momento da reprovação, e o indicador de corrente mostra de forma alternada o valor da corrente no momento da reprovação e a mensagem “rE”. Caso a corrente tenha atingido um valor maior que a capacidade de leitura do HP20KV-CA, o indicador mostrará a mensagem “SUP” ao invés do valor da corrente.

Para voltar ao modo de ajuste de corrente o botão PARA deve ser pressionado.

## 9. Especificações

### 9.1. Elétricas:

Tensão de alimentação	210-230V AC, 50/60Hz
Potência máxima	500VA
Fusível	3A
Plugue macho de alimentação no padrão NBR 14136.	

### 9.2. Mecânicas:

Dimensões (L x P x A )	320x280x360mm
Peso	15kg
Gabinete	Madeira com acabamento em alumínio

### 9.3. Ambiental:

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

### 9.4. Saída de tensão

Faixa	0-25kVacc
Categoria	CAT I
Frequência	60Hz
Forma de onda	Senoidal
Corrente de curto circuito	Entre 170mA e 250mA
Regime de funcionamento	10 minutos ligado / 10 minutos desligado

#### 9.1. Voltímetro

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0V a 22kV	0,1kV	±7% ±0,2kV	2/3 leitura/segundo

#### 9.1. Amperímetro

Faixa	Resolução	Exatidão	Frequência de leitura
0,00mA a 2,00mA	0,01mA	±5% ±0,01mA	2/3 leitura/segundo
0,0mA a 20,0mA	0,1mA	±5% ±0,1mA	2/3 leitura/segundo

#### 9.2. Interface homem-máquina:

2 displays de 7 segmentos com 3 dígitos cada
2 chaves alavanca
2 botões tipo <i>pushbutton</i> 5mm
2 botões giratórios

## 10. Manutenção

O HP20KV CA 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.

### 10.1. Fusível

Dois fusíveis de proteção estão localizados no painel do HP20KV CA. Caso seja necessária a sua troca, seguir as especificações colocadas abaixo do porta fusíveis.

### 10.2. Códigos de erro

Quando o indicador de tensão mostrar a mensagem “Err”, algum problema foi detectado pelo HP20KV-CA e o código do erro é mostrado no indicador de corrente.

Código	Significado	Solução
001	O operador tentou iniciar um ensaio com o ajuste de tensão fora da posição zerada.	Colocar o botão de ajuste de tensão na posição zero.
002	O HP20KV-CA não detectou uma conexão com entre o terminal de aterramento e uma rede de aterramento.	Verificar se o HP20KV-CA foi ligado a uma rede de 220V com aterramento.
003	O HP20KV-CA não detectou uma conexão com entre o terminal de aterramento e uma rede de aterramento.	Verificar se o HP20KV-CA foi ligado a uma rede de 220V com aterramento.
004	O HP20KV-CA detectou uma tensão muito alta na saída, possivelmente fruto de uma sobretensão na rede.	Não girar o botão de ajuste de tensão para uma posição tão avançada.
005	O ensaio ultrapassou o tempo máximo.	Aguardar o tempo especificado para o regime de funcionamento antes de iniciar outro ensaio.

### 10.3. Partes mecânicas

Alguns componentes mecânicos do HP20KV CA 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.

## 10.4. Óleo

O HP20KV CA usa óleo mineral isolante internamente no transformador de alta tensão. Se algum vazamento for detectado ele deve ser enviado para manutenção.

## 10.5. Calibração

Para garantir o funcionamento do HP20KV CA de acordo com as especificações, ele deve ser calibrado regularmente. O manual de calibração do HP20KV CA 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.

## 11. Suporte Técnico

Para informações e dúvidas a respeito do HP20KV CA 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](mailto:ensaios@entran.com.br)

**Entran**<sup>®</sup>

ENTRAN<sup>®</sup> 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](mailto:ensaios@entran.com.br)