

# Borneiras e Pontas de Testes SAX / PAX

## Manual de Referência

sax-reference-pt v.58



**Secu**Control

## **Copyright**

Toda a informação constante deste documento é de propriedade da **SECUCONTROL**.

**SECUCONTROL** assegura a seus clientes e clientes potenciais permissão para efetuar *download*, copiar, arquivar e imprimir este documento para o fim explícito de garantir a correta utilização dos produtos descritos em este documento.

Todos os outros usos são expressamente proibidos.

## **Propriedade Intelectual**

Esta publicação contém informações protegidas, dentre outras, pelas seguintes patentes: DE 10 2005 025 108, DE 10 2008 016 388, US 7,271,357 e US 7,884,597.

## **Ressalva quanto ao Conteúdo**

Apesar da informação presente neste documento ter sido cuidadosamente elaborada e considerada correta na data de sua publicação, **SECUCONTROL** não faz nenhuma garantia quanto à sua exatidão ou integralidade. Em nenhum caso, **SECUCONTROL** será considerada responsável por danos de qualquer natureza decorrentes do uso do conteúdo ou inferências baseadas no conteúdo deste documento.

## **Melhoria Contínua**

Os produtos desenvolvidos pela **SECUCONTROL** são continuamente melhorados. A informação contida neste documento pode, portanto, não estar atualizada.

Assegure-se de estar usando a versão mais recente deste documento com base no identificador e número de revisão do mesmo, Esta informação está impressa na capa deste documento, logo abaixo do título. A última revisão deste documento pode ser obtida em [www.secucontrol.com/downloads](http://www.secucontrol.com/downloads). Alternativamente, contacte **SECUCONTROL** em um dos endereços listados na contra-capa deste documento.

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
	Borneira / Ponta de Teste SAX / PAX . . . . .	1
	Características Principais . . . . .	1
	Modelos Aplicáveis . . . . .	1
	Desembalando as Borneiras de Testes . . . . .	1
	Localização do <i>Part Number</i> e Data de Fabricação . . . . .	2
	Símbolos de Segurança . . . . .	2
	Instruções Gerais de Segurança . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Princípio de Funcionamento</b>	<b>3</b>
	Circuito Fechado . . . . .	3
	Circuito Aberto, Injeção de Sinal . . . . .	3
	Sinais de Corrente . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Aplicação</b>	<b>5</b>
	Representação em Diagramas Esquemáticos . . . . .	5
	Aplicação Típica . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Instalação</b>	<b>7</b>
	Fiação . . . . .	7
	Fixação . . . . .	7
	Gabaritos para Furação . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Operação</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Características Técnicas</b>	<b>17</b>
	Características Elétricas . . . . .	17
	Características Mecânicas . . . . .	18
	Desenhos Dimensionais SAX . . . . .	19
	Desenhos Dimensionais PAX . . . . .	23
<b>7</b>	<b>Acessórios</b>	<b>27</b>
	Maleta para Pontas de Testes PAX . . . . .	27
	Conjunto de Pontas de Provas . . . . .	27
	Pinos de Desconexão . . . . .	28
	Ponta de Prova de Corrente . . . . .	28
	Coberturas Plásticas . . . . .	29
<b>8</b>	<b>Peças de Reposição</b>	<b>31</b>

Parafusos de Montagem . . . . .	31
<b>9 Instruções para Pedido</b>	<b>33</b>
Modelos Disponíveis . . . . .	33

# 1 Introdução

## Borneira / Ponta de Teste SAX / PAX

A Borneira de Testes SAX é uma combinação de bloco de testes e borneira para montagem de sobrepor, podendo ser fixada em trilho DIN ou diretamente no fundo do painel. A borneira atua como interface entre os equipamentos da subestação (reles de proteção, registradores de perturbação, medidores de faturamento, ...) e os transformadores de potencial e corrente e outros equipamentos do pátio da subestação.

A ponta de testes PAX é codificada para os contatos correspondentes da Borneira de Testes e, quando inserida na borneira, isola galvanicamente os equipamentos do painel dos equipamentos do pátio. Com a ponta de testes inserida, pode-se realizar a injeção de sinal secundário por meio dos bornes disponíveis na parte frontal da ponta.

## Características Principais

- Bloco de Testes e Borneira em um único equipamento, ocupando menos espaço no painel e reduzindo custos de cabeamento.
- Ausência de partes metálicas expostas, tanto na Borneira como no Pente, aumentando a segurança do operador durante a realização dos testes.
- Pontas de Testes codificadas de forma a permitir a inserção somente nos contatos correspondentes da Borneira de Testes, prevenindo desta forma erros durante o teste.
- Resistência interna extremamente baixa ( $< 2 \text{ m}\Omega$ ) ajuda a reduzir a dissipação de calor dentro dos painéis.
- Disponível em modelos de 4 a 20 polos.

## Modelos Aplicáveis

As informações contidas neste documento aplicam-se a todas as Borneiras e Pontas de Testes SAX / PAX fabricadas a partir de Maio de 2012.

## Desembalando as Borneiras de Testes

Retire cuidadosamente a Borneira de Testes da embalagem e mantenha todas as partes pertinentes (coberturas contra poeira e parafusos) juntos a fim de evitar que sejam extraviados.

## 1. INTRODUÇÃO

---

Confira o conteúdo da embalagem usando o *packing list* que acompanha o produto. Caso algum item esteja faltando, contate **SECUCONTROL** imediatamente (veja endereços na contra-capa deste manual).

Verifique se o equipamento não foi danificado durante o transporte. Caso o equipamento tenha sido danificado, notifique a transportadora imediatamente. Somente o consignatário (pessoa ou empresa que recebeu o equipamento) pode registrar uma reclamação contra a transportadora por danos ocorridos durante o transporte.

### Localização do *Part Number* e Data de Fabricação

O *Part Number* e a data de fabricação estão impressas em uma etiqueta no lado direito da Borneira ou Ponta de Testes.

### Símbolos de Segurança

Os símbolos abaixo são usados em diversas partes do equipamento e deste manual:



Risco de dano ao equipamento ou instalação caso as instruções não sejam cuidadosamente seguidas.



Risco de morte ou ferimentos graves caso as instruções não sejam cuidadosamente seguidas.

---

### Instruções Gerais de Segurança

A instalação e operação dos produtos descritos neste manual somente deve ser efetuada por pessoal tecnicamente qualificado que tenha sido treinado ou seja proficiente em automação, proteção e controle de subestações de energia elétrica.

Este manual de referência é parte integrante do escopo de fornecimento e disponibiliza informações específicas para instalação e operação das Borneiras de Testes aqui descritos. Caso informação adicional seja necessária, contate **SECUCONTROL** em um dos endereços listados na contra-capa deste documento.

Não desmonte a Borneira de Testes. O correto alinhamento das partes internas, garantido em fábrica pelo uso de gabaritos e torques controlados, é essencial para garantir a isolamento e a não-abertura de arcos elétricos.

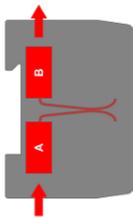


A garantia será extinta se a Borneira de Testes for desmontada ou manuseada de forma inadequada. **SECUCONTROL** não assume nenhuma responsabilidade por quaisquer danos resultantes do mau-uso de seus equipamentos, incluindo-se aí o desmonte de borneiras ou pontas por terceiros.



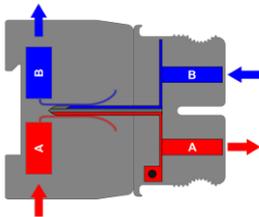
## 2 Princípio de Funcionamento

### Circuito Fechado



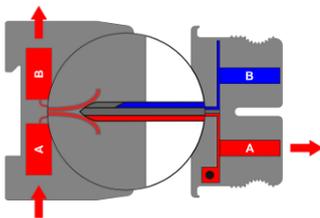
O estado de repouso dos contatos do bloco de testes SAX é normalmente fechado. Nesta situação, os sinais de campo estão conectados por meio das molas planas internas do bloco aos equipamentos do painel.

### Circuito Aberto, Injeção de Sinal



Para abertura dos contatos, o Pente de Testes PAX é inserido no bloco de testes. Nesta situação, os sinais de campo (em vermelho na figura ao lado) estão isolados dos equipamentos no painel (em azul na figura ao lado). Sinais podem ser injetados usando os bornes banana do pente de testes.

### Sinais de Corrente



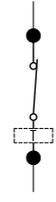
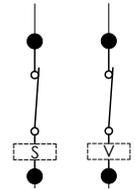
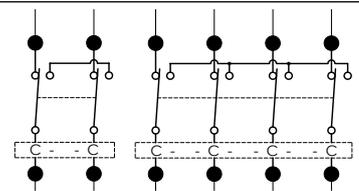
Os pentes PAX garantem o curto-circuito entre polos adjacentes do bloco de testes. Este curto-circuito ocorre do lado de campo, o que impede a abertura dos circuitos secundários dos transformadores de corrente.



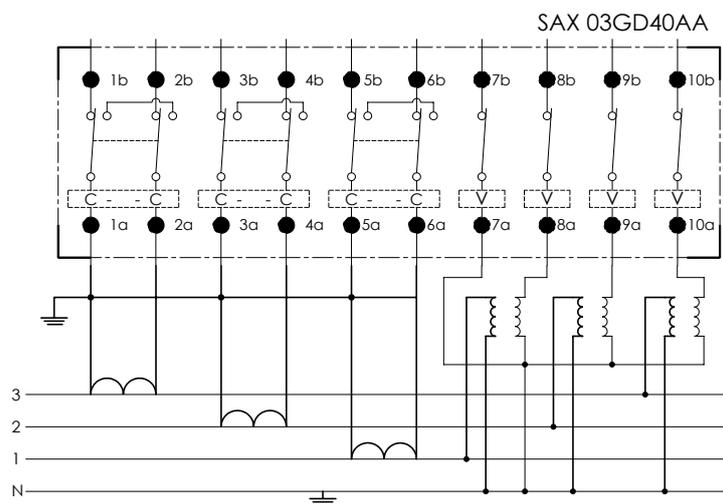
### 3 Aplicação

#### Representação em Diagramas Esquemáticos

Os símbolos a seguir podem ser usados para representar as borneiras de testes SAX em diagramas esquemáticos.

Símbolo	Descrição	
	Tensão (1 polo)	Longo
	Sinal, Volta	Curto
	Corrente (2 polos, 4 polos)	Curto

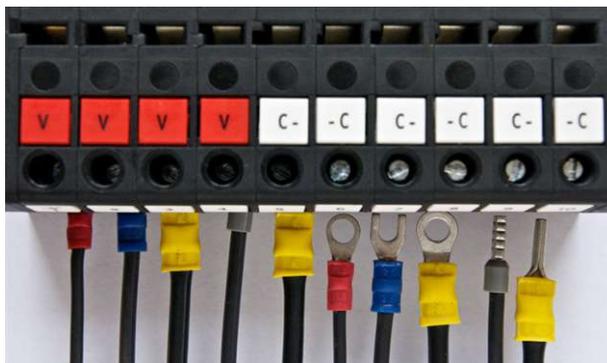
### Aplicação Típica



## 4 Instalação

### Fiação

Os terminais para conexão elétrica estão localizados nas laterais da Borneira de Testes SAX. Os terminais usam um sistema combinado de parafusos e placas de pressão e aceitam terminais olhal, pino e garfo.



Recomenda-se o uso de fios com bitolas entre 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16) e 4 mm<sup>2</sup> (AWG 12).

Os transformadores de correntes devem ser fiados aos terminais disponibilizados especificamente para esta aplicação (2 ou 4 polos). Desta forma, garante-se o curto-circuito automático do seu secundário quando a ponta de provas PAX é inserida. Os terminais para a conexão de transformadores de corrente são tipicamente identificados por 

C-	-C
----	----

 ou 

C-	-C-	-C-	-C-
----	-----	-----	-----

.<sup>1</sup>

Os terminais são numerados de forma contínua a partir de 1. O lado de campo utiliza o sufixo “a” e o lado dos dispositivos de painel utiliza o sufixo “b”.

Para garantir o curto-circuito automático do secundário dos transformadores de corrente é essencial que os equipamentos de campo sejam fiados do **LADO A** e que os relés de proteção, oscilógrafos, etc, sejam fiados do **LADO B**.



### Fixação

A Borneira de Testes pode ser montada de duas formas distintas:

<sup>1</sup>Esta designação pode ser diferente em Borneiras de Testes customizadas.

### Montagem em trilho DIN 35 mm

1. Usando uma chave sextavada (Allen) de 3 mm, retroceda ao máximo os dois parafusos localizados em cada uma das laterais da borneira de testes. Os parafusos possuem um batente interno e não podem ser totalmente removidos.



2. Encaixe a borneira sobre o trilho DIN.
3. Reaperte os parafusos.
4. Confira que a borneira esteja fixa a contento.

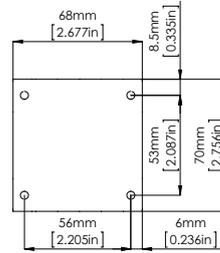
### Montagem em fundo de painel

Use os quatro parafusos M4x50 que acompanham o produto para fixar a borneira ao painel por meio dos furos localizados nas laterais da borneira. Os parafusos devem ser apertados usando uma chave sextavada (Allen) de 3 mm.

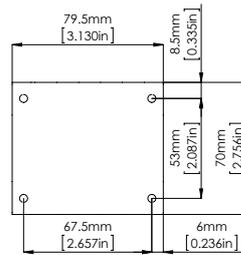
### Gabaritos para Furação

As figuras a seguir mostram os esquemas de furação para os diferentes modelos de borneiras disponíveis. Os furos devem prever a abertura de rosca métrica M4.

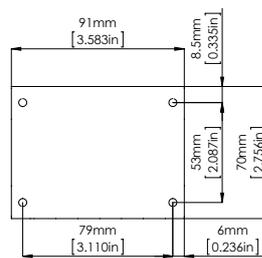
**4-pole Models**



**5-pole Models**



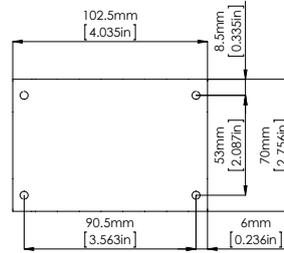
**6-pole Models**



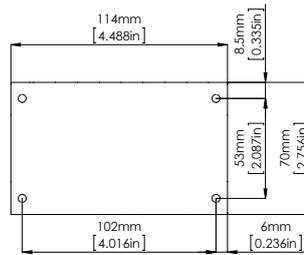
## 4. INSTALAÇÃO

---

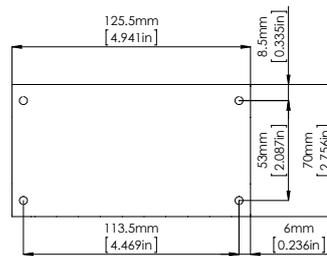
### 7-pole Models



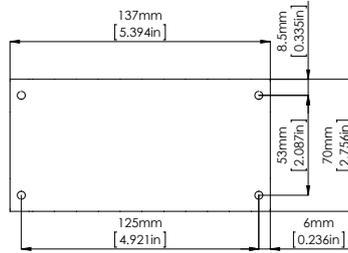
### 8-pole Models



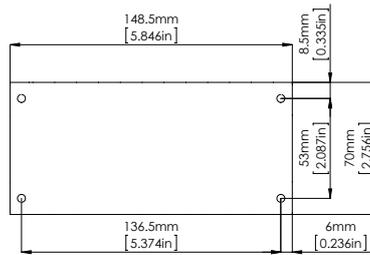
### 9-pole Models



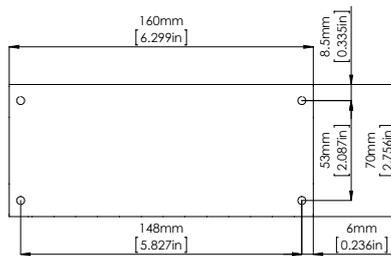
10-pole Models



11-pole Models



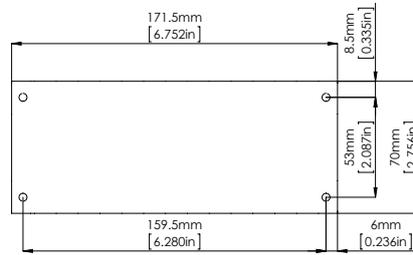
12-pole Models



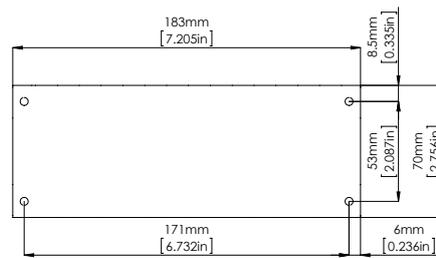
## 4. INSTALAÇÃO

---

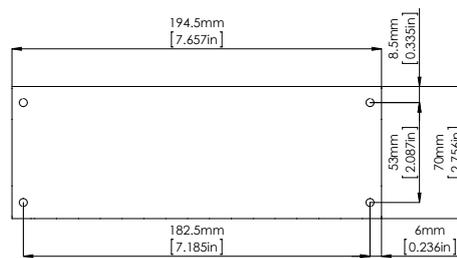
### 13-pole Models



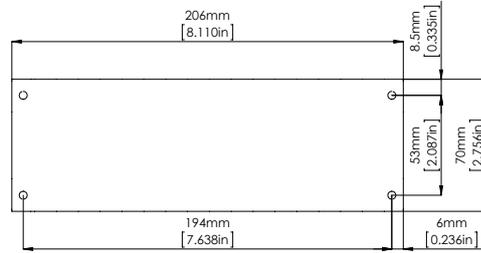
### 14-pole Models



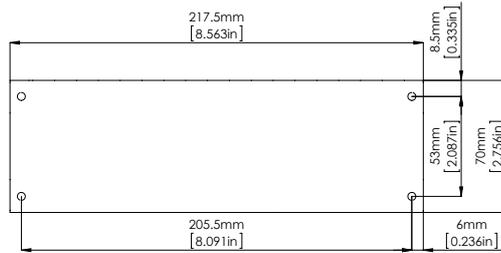
### 15-pole Models



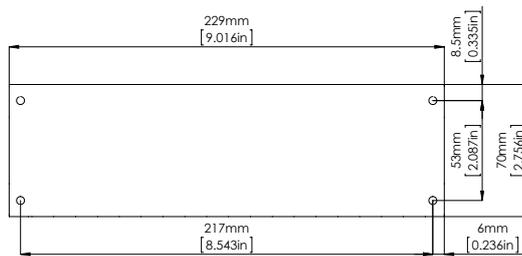
16-pole Models



17-pole Models



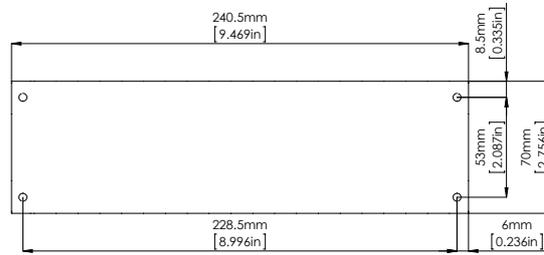
18-pole Models



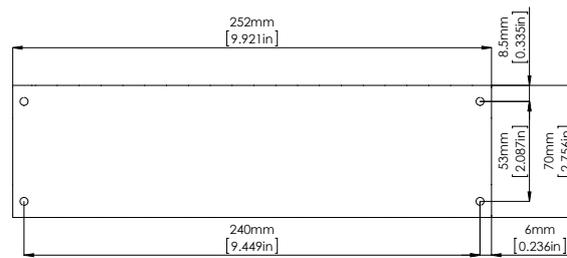
## 4. INSTALAÇÃO

---

### 19-pole Models



### 20-pole Models



## 5 Operação

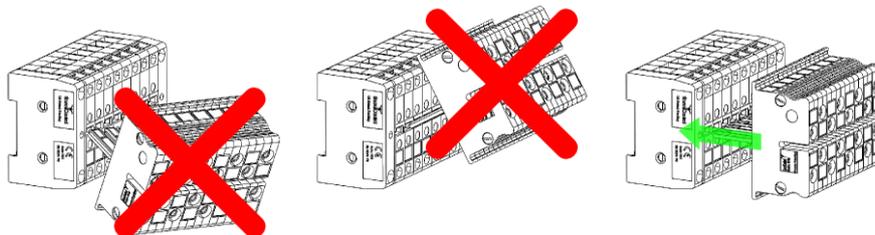
Manuseie as Pontas de Testes usando somente as partes plásticas isoladas, de forma a evitar contato com partes metálicas eventualmente energizadas.



Armazene as Pontas de Testes com cuidado para evitar danos às mesmas. A **SECUCONTROL** recomenda o uso de uma das maletas listadas no capítulo “Acessórios” na página 27 deste documento.



1. Remova a cobertura contra poeira (acessório opcional) soltando os parafusos que a prendem.
2. Conecte os cabos do gerador de sinais à Ponta de Testes.
3. Alinhe cuidadosamente a Ponta de Testes com os contatos correspondentes do Bloco de Testes.
4. Insira a Ponta de Testes em um movimento contínuo e uniforme na Borneria de Testes, mantendo-a sempre perpendicular à mesma.



Não há necessidade de curto-circuitar adicionalmente os secundários dos transformadores de corrente, pois as Pontas de Testes possuem uma barra de curto-circuito integrada para os circuitos de corrente. Esta barra opera no modo *make-before-break*.

5. Remova o Pente de Testes ou Pontas de Provas de maneira contínua e uniforme.
6. Reinstale a cobertura contra poeira (acessório opcional).



## 6 Características Técnicas

### Características Elétricas

Corrente máxima	30 A continuamente 500 A por 1 segundo
Tensão máxima	600 V
Resistência de contato	$\leq 2 \text{ m}\Omega$
Rigidez dielétrica	3.0 kV RMS por 1 minuto entre pares de contatos adjacentes, bem como qualquer par de contatos e outras partes metálicas 2.0 kV RMS por 1 minuto entre contatos abertos quando pontas de testes estão inseridas
Impulso de Tensão	3 impulsos positivos e 3 impulsos negativos de 5 kV de pico, 1.2/50 $\mu\text{s}$ , 0.5 J entre pares de contato adjacentes, bem como qualquer par de contatos e outras partes metálicas
Faixa de Temperatura	-25 a +70 °C (-13 a +158°F), armazenagem -25 a +55°C (-13 a +131°F), operação
Classe de flamabilidade UL94	V-0
Grau de proteção	IP20

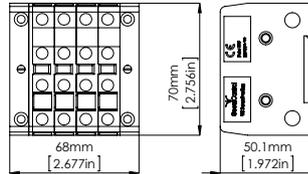
As Borneiras e Pontas de Testes SAX / PAX são classificadas como eletromagneticamente benignas e estão, portanto, dispensados dos testes de tipo previstos em *Guide for the EMC Directive 2004/108/EC*.

**Características Mecânicas**

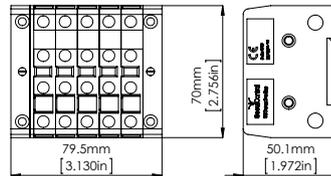
# de polos	Peso SAX		Peso PAX	
	(kg)	(lbs)	(kg)	(lbs)
<b>1</b>	-	-	0.05	0.11
<b>2</b>	-	-	0.10	0.22
<b>3</b>	-	-	0.14	0.31
<b>4</b>	0.40	0.88	0.19	0.42
<b>5</b>	0.47	1.04	0.23	0.51
<b>6</b>	0.54	1.19	0.28	0.62
<b>7</b>	0.61	1.34	0,33	0,72
<b>8</b>	0.68	1.50	0,37	0,82
<b>9</b>	0.75	1.65	0,42	0,92
<b>10</b>	0.82	1.81	0,46	1,02
<b>11</b>	0.89	1.96	0,51	1,12
<b>12</b>	0.96	2.12	0,56	1,22
<b>13</b>	1.03	2.27	0,60	1,32
<b>14</b>	1.10	2.43	0,65	1,43
<b>15</b>	1.17	2.58	0,69	1,53
<b>16</b>	1.24	2.73	0,74	1,63
<b>17</b>	1.31	2.89	0,79	1,73
<b>18</b>	1.38	3.04	0,83	1,83
<b>19</b>	1.45	3.20	0,88	1,93
<b>20</b>	1.53	3.37	0,92	2,03

## Desenhos Dimensionais SAX

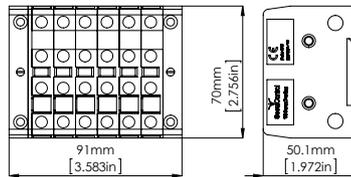
### 4-pole models



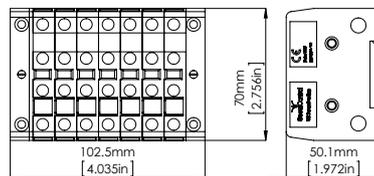
### 5-pole models



### 6-pole models



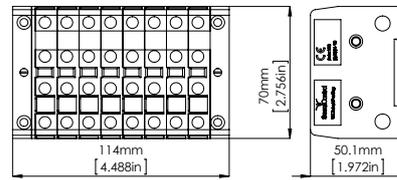
### 7-pole models



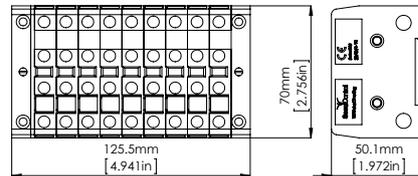
## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

---

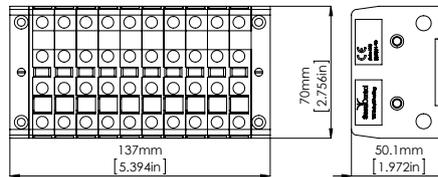
### 8-pole models



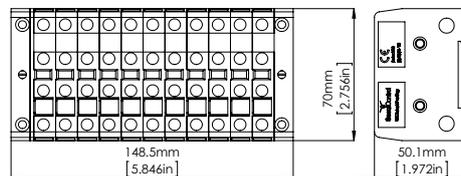
### 9-pole models



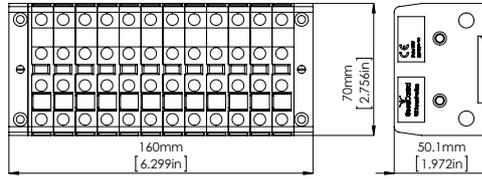
### 10-pole models



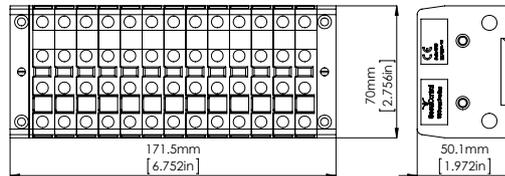
### 11-pole models



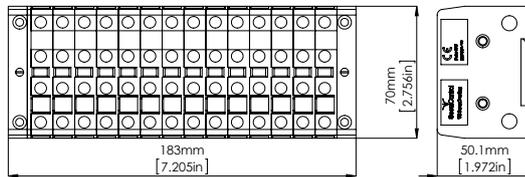
**12-pole models**



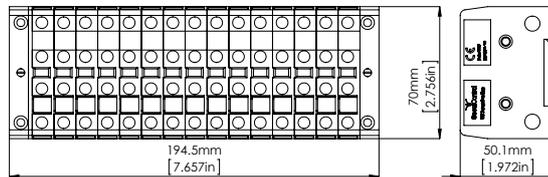
**13-pole models**



**14-pole models**



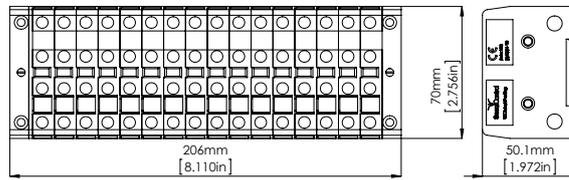
**15-pole models**



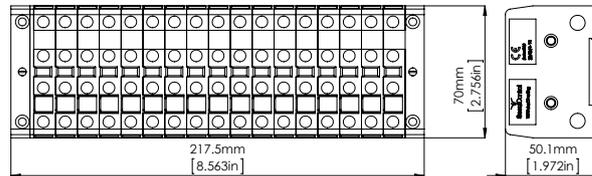
## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

---

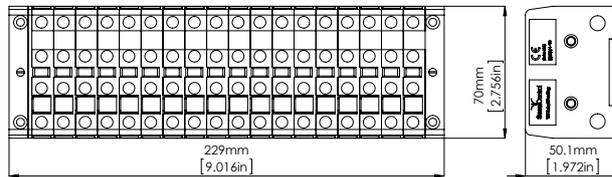
### 16-pole models



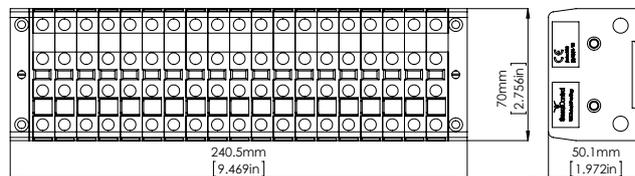
### 17-pole models



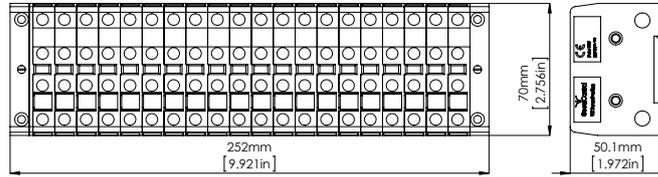
### 18-pole models



### 19-pole models

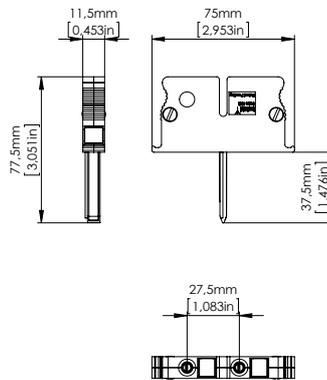


20-pole models

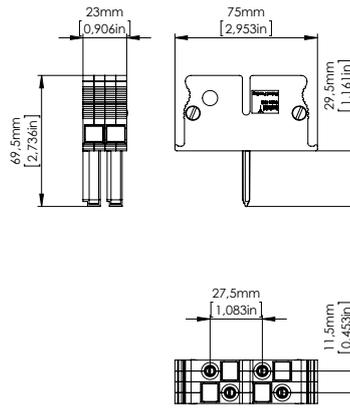


Desenhos Dimensionais PAX

1-pole models



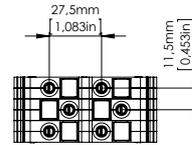
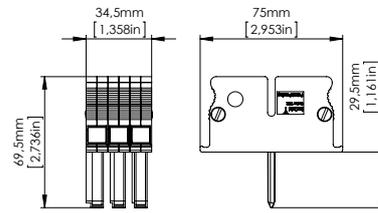
2-pole models



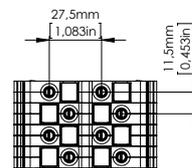
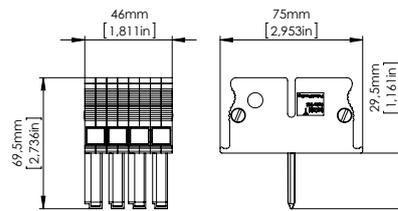
## 6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

---

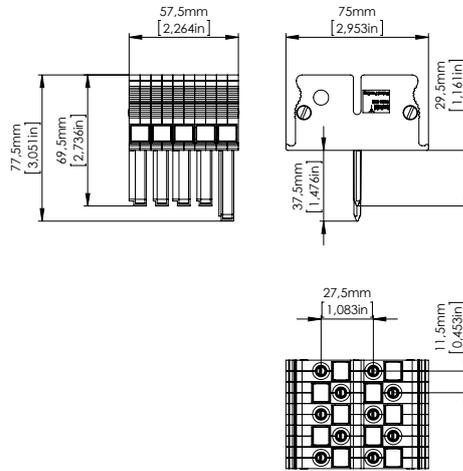
### 3-pole models



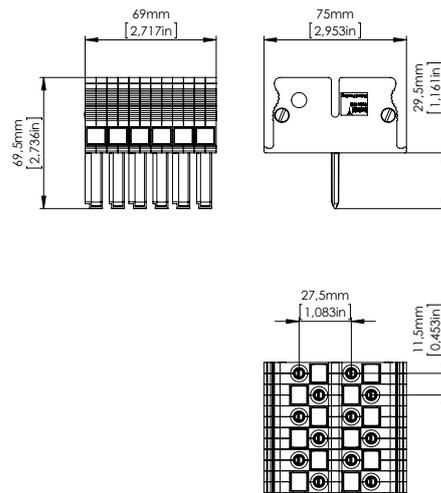
### 4-pole models



**5-pole models**



**6-pole models**





## 7 Acessórios

### Maleta para Pontas de Testes PAX

Maleta rígida para armazenamento seguro de pontas de prova PAX.

Descrição	Código Pedido
Maleta rígida para PAX	CPAX1



### Conjunto de Pontas de Provas

Conjunto de pontas de prova individuais em uma maleta rígida.

Descrição	Código Pedido
Conjunto Universal “Pequeno”	UPAX1
Conjunto Universal “Grande”	UPAX2



Disponível em duas configurações:

#### Conjunto “Pequeno”

- 3 × ponteiros de corrente de 2 polos (corrente e retorno)
- 1 × ponteira de corrente de 4 polos (para 3 correntes com retorno em comum)
- 6 × ponteiros de 1 polo (para tensões, *trips* e sinais)

### Conjunto “Grande”

- 6 × ponteiras de corrente de 2 polos (corrente e retorno)
- 2 × ponteiras de corrente de 4 polos (para 3 correntes com retorno em comum)
- 12 × ponteiras de 1 polo (para tensões, *trips* e sinais)

### Pinos de Desconexão

Pinos para interrupção da ligação eléctrica entre os lados “a” e “b” da borneira de testes SAX com curto-circuito automático dos circuitos de corrente.

Descrição	Código Pedido
Pino 4 polos (10 pc)	DP04WC
Pino 2 polos (10 pc)	DP02WC
Pino tensão/sinal (10 pc)	DP01RX



### Ponta de Prova de Corrente

Ponta de prova que permite a inserção de um amperímetro em série com um transformador de corrente durante a operação. O cabo de conexão possui 3 metros de extensão e bitola de  $2.5mm^2$  com duas opções de terminas: Gancho para aparafusamento ou pinos banana.

A Ponta de Prova de Corrente é uma ferramenta especialmente desenvolvida para conexão com amperímetros. Esta ponta de prova NÃO realiza o curto circuitamento automático dos circuitos de transformadores durante a incersão no bloco de testes FTL. Em vez disso, os circuitos de corrente são abertos e redirecionados através do cabo de conexão. A ponta de prova deve sempre ser conectada primeiramente ao instrumento de medição ou um resistor shunt para evitar a abertura dos circuitos de Transformadores de Corrente. Este acessório deve ser usada exclusivamente por pessoas devidamente qualificadas.



Descrição	Código Pedido
Conexão com gancho	UTPC1
Conexão com pinos banana	UTPC2



## Coberturas Plásticas

Coberturas plásticas em acrílico transparente para proteção contra poeira.

Descrição	Código Pedido
Cobertura 4 polos	SAXDC04ST
Cobertura 5 polos	SAXDC05ST
Cobertura 6 polos	SAXDC06ST
Cobertura 7 polos	SAXDC07ST
Cobertura 8 polos	SAXDC08ST
Cobertura 9 polos	SAXDC09ST
Cobertura 10 polos	SAXDC10ST
Cobertura 11 polos	SAXDC11ST
Cobertura 12 polos	SAXDC12ST
Cobertura 13 polos	SAXDC13ST
Cobertura 14 polos	SAXDC14ST
Cobertura 15 polos	SAXDC15ST
Cobertura 16 polos	SAXDC16ST
Cobertura 17 polos	SAXDC17ST
Cobertura 18 polos	SAXDC18ST
Cobertura 19 polos	SAXDC19ST
Cobertura 20 polos	SAXDC20ST





## 8 Peças de Reposição

### Parafusos de Montagem

Parafusos para montagem da Borneira de Testes SAX em fundo de painel.

Descrição	Código para pedido	Qtd
Parafuso M4x50	SCR450	10 pc





## **9 Instruções para Pedido**

### **Modelos Disponíveis**

A lista com as configurações disponíveis pode ser encontrada na seção de downloads de nosso website.

Caso sua aplicação necessite de uma configuração que não está listada abaixo, por favor entre em contato com a SecuControl em qualquer um dos endereços listados na contra capa deste manual, ou utilize a seção Configuração disponível na página do respectivo produto em nosso website.





---

**North America**

SecuControl Inc.  
2873 Duke Street  
Alexandria, VA 22314  
USA  
Tel +1 703 838 7677  
mail@secucontrol.com  
www.secucontrol.com

**Europe**

SecuControl GmbH  
Ascherslebener Str. 3  
D-06333 Hettstedt  
Germany  
Tel +49 3476 550 022  
info@secucontrol.com  
www.secucontrol.com

**South America**

SecuBrasil Ltda  
Rod José Carlos Daux, 8600  
88050-001 Florianópolis SC  
Brazil  
Tel +55 (48) 3371 1670  
comercial@secubrasil.com  
www.secubrasil.com