

## Dispositivo de proteção contra sobretensões 3EP5

para redes elétricas até  $\leq 123$  kV

Manual de instruções

Referência: 928 00059 179



Sin nuestra expresa autorización, quedan terminantemente prohibidas la reproducción total o parcial de este documento, su difusión y/o edición, su uso indebido y la comunicación de su contenido a terceros. De los infractores se exigirá el correspondiente resarcimiento de daños y perjuicios. Quedan reservados todos los derechos de concesión de patente, de registro de modelos de utilidad y ornamentales.

## Índice

---

Dados técnicos	3
Descrição	4
Transporte e armazenamento	5
Uniões parafusadas	5
Montagem	6
Manutenção	10
Eliminação de pára-raios e acessórios	10

O fabricante deste pára-raios

**Siemens AG**  
**Energy Sector - Power Transmission**  
**High Voltage**

implantou e aplica uma Gestão da Qualidade conforme a

**DIN ISO 9001 / EN 29 001**

Sistemas de Gestão da Qualidade, modelo para a demonstração da garantia da qualidade em Design/Desenvolvimento, Produção, Montagem e Serviço a Clientes. A demonstração foi apresentada à DQS (Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätsmanagement-Systemen) (associação alemã para certificação de sistemas de gestão da qualidade) pela primeira vez em 1989.

Os **campos de teste elétricos** e os **laboratórios técnicos de materiais** do fabricante são credenciados desde 1992 pelo Deutscher Akkreditierungsrat (conselho alemão de credenciamento) conforme a **DIN EN 45 001**.

Caso você necessite de mais exemplares desta instrução de operação, solicite-os através da representação Siemens competente, indicando o número de pedido e o título constantes na página inicial.

### Publicado por:

Siemens AG  
PTD H 51  
D-13623 Berlin

### Para consultas:

Comutação Tel.: 030/386 1  
Vendas: 030/386 33222  
Fax: 030/386 26721  
E-Mail: <mailto:Arrester@Siemens.de>

Reservados os direitos de alterações técnicas.



### Nota

A instalação e a manutenção dos equipamentos descritos nestas instruções devem ser executadas apenas por pessoas especializadas e que estejam familiarizadas com procedimentos de segurança. Estas instruções foram escritas para tais pessoas e não devem ser consideradas como substituição a um devido treinamento em procedimentos e práticas de segurança.

A informação contida neste documento destina-se a assegurar a correta instalação deste produto. A Siemens não tem controle algum sobre a condição da rede, a qual pode ser bastante afetada pela instalação do produto. É de responsabilidade do usuário a escolha do método adequado de instalação. Sob nenhuma circunstância, a Siemens é responsável por quaisquer danos diretos ou indiretos oriundos do uso ou da má utilização deste produto.

O pára-raios 3EP5 é um dispositivo de proteção que se destina ao isolamento de uma instalação ou de um dos componentes da mesma, contra cargas inadequadas provocadas por sobretensões.

### Dados técnicos

Na execução normal o pára-raios é adequado para uma altura de instalação até 1000 NN e para frequências de operação entre os 48 HZ e 62 Hz.

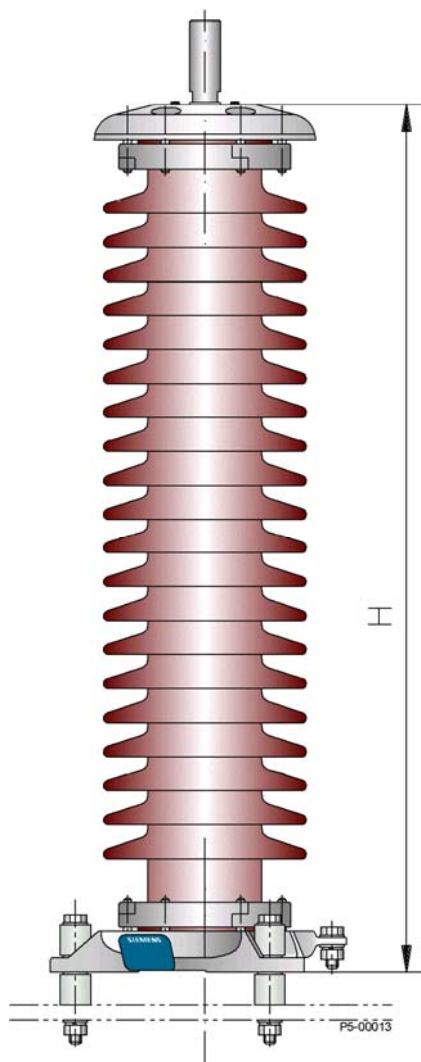


Fig. 1. Dispositivo de proteção contra sobretensões 3EP5

O descarregador cumpre as seguintes normas:

<b>Norma</b>	<b>Classificação</b>
VDE 0675-4 : 2007-04-01	10 kA
IEC 60099-4, Ed. 2.1, 2006-07	10 kA, Heavy duty
IEEE Std C62.11-2005	Station valve arrester

A etiqueta de desempenho [Fig. 2.] está afixada na flange inferior (em parte, em execução especial a pedido do cliente).

<b>SIEMENS</b>					
ÜBERSpannungsableiter / SURGE ARRESTER					
Typ 3E	①				
$U_r$	②	kV	$U_c$	③	kV
$I_n$	④	kA	PR-CL	⑥	kA
LD - CL	⑤		Dat. 20	⑦	HSS-
F - No.	K/350		⑧		
			⑨		
MADE IN ...					

1	Número de pedido	6	Classe de alívio de pressão
2	Tensão de dimensionamento	7	Ano de construção
3	Tensão contínua	8	Fábrica nº
4	Corrente nominal de derivação	9	Nº de componente do Pára-raios e dados adicionais
5	Classe de descarga de linha		

**Fig. 2. Etiqueta de desempenho**

## Descrição

### Estrutura

Os componentes ativos do descarregador são as resistências de óxido metálico. Estão dispostas em uma haste e inseridas em uma estrutura de porcelana hermeticamente fechada com blindagens de elevada resistência de isolamento [Fig. 3., 1].

Os flanges com bocais de desvio de gás integrados são fabricados a partir de uma liga de metal leve resistente ao ar livre e apertados com a estrutura de porcelana. As vedações, resistentes às condições atmosféricas e ao ozônio, e as membranas metálicas, resistentes à corrosão, proporcionam uma estanqueidade duradoura.

Todos os dispositivos tem, em ambas as extremidades, membranas de sobrepressão e bocais de desvio de gás.

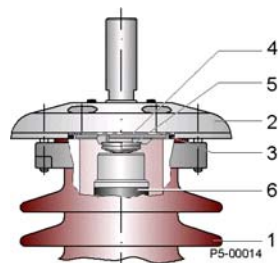
Em situações raras de sobrecarga, estas proteções contra ruptura abrem com uma pressão situada em 20 % da resistência à pressão da estrutura de porcelana. Com isto, os jatos de gás são direcionados um sobre o outro pela forma dos bocais de desvio de gás, de tal forma que o arco voltaico pode continuar a centelhar até à desconexão do cabo fora da estrutura de porcelana.

Caso seja necessário, os descarregadores podem ser equipados com válvulas de comando.

### Funcionamento

As resistências de óxido metálico são totalmente não-lineares, ou seja, apresentam uma curva tensão x corrente tão acentuada que na tensão de manutenção, em uma situação normal, flui apenas a chamada corrente de fuga com poucos mA.

Nas sobretensões por raio ou de comutação, as resistências se tornam tão condutoras (amplitude de Ohm), que é possível haver um pico de corrente para a terra e a sobretensão é dissipada para o valor da queda de tensão no descarregador ("tensão residual"). Os picos de corrente são de até 2 kA no caso das sobretensões de comutação e 1...10...20 kA nas tensões por raio.



1	Estrutura de porcelana	4	Membrana de sobrepressão
2	Flange com bocal de desvio de gás	5	Mola de compressão
3	Vedação	6	Resistência de óxido metálico (não-linear)

**Fig. 3. Vista em corte de um dispositivo**

## Transporte e armazenamento



### ! Atenção

É indispensável transportar e armazenar os componentes de pára-raios exclusivamente em posição vertical, postos sobre o flange inferior.

Os componentes do pára-raios são embalados em caixas ou grades no fabricante, de acordo com os esforços e condições climáticas no trajeto de transporte, bem como conforme as especificações do cliente.

A embalagem é provida de sinalizações para transporte e armazenamento, bem como instruções para o manuseio correto.

A remessa deve ser inspecionada quanto a danos imediatamente após o recebimento. No caso de danos, notificar imediatamente a transportadora. Peças avulsas devem ser inspecionadas quanto à completude com base na nota de entrega. Para isto é necessário abrir todos os contentores de transporte.

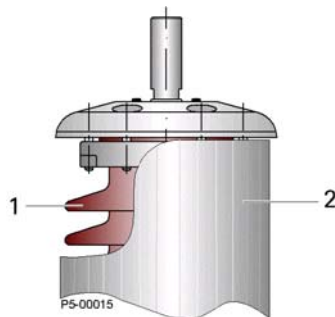
No caso de um período de armazenamento mais prolongado, recomenda-se manter os componentes e os acessórios na embalagem de transporte.

Os parafusos, terminais e equipamentos adicionais etc. (centelhador de controle, contador de acionamento), necessários para a montagem, são fornecidos juntos.



### Observação

Para evitar danos no isolador, a proteção de montagem e de transporte somente pode ser removida após a montagem.



- 1 Estrutura de porcelana
- 2 Proteção para transporte e montagem

Fig. 4. Proteção para transporte e montagem

## Uniões parafusadas

Para a montagem do pára-raios devem ser usados somente os parafusos e porcas fornecidos. As roscas de parafuso devem ser lubrificadas com Molykote Longterm 2 plus.



### Cuidado

**No caso de aperto não controlado, risco de danos ou afrouxamento das uniões parafusadas.**

Utilizar chave de torque para a montagem.


Torques de aperto necessários para uniões parafusadas:

M 8: 18 ± 2 Nm

M 10:	35 ± 5 Nm
M 12:	60 ± 5 Nm
M 16:	90 ± 10 Nm
M 20:	105 ± 10 Nm

## Montagem

Antes da instalação, leve em consideração os seguintes pontos:

	<p><b>Aviso</b></p> <p>Antes de iniciar os trabalhos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ desligar</li> <li>➤ proteger contra novo ligamento</li> <li>➤ certificar-se da ausência de tensão</li> <li>➤ aterrar e curto-circuitar</li> <li>➤ cobrir ou isolar peças vizinha sob tensão</li> </ul> <p><b>A não observância das instruções de segurança pode ter como consequência morte, graves lesões corporais, bem como consideráveis danos materiais.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deixar confirmar a realização destas medidas de segurança!</li> </ul>
---	---


### Acessórios

Se o descarregador for de uma versão padrão, o acessório fornecido inclui :

- instalação isolada  $\varnothing$  200 – 254 mm ou  $\varnothing$  7<sup>7</sup>/<sub>8</sub> – 10 polegadas com parafusos M12 [Fig. 6.]

Acessórios extra para ligação de alta tensão:

- ligação do tipo pino [Fig. 7.], e
- ligação do tipo flange Fig. 8.).

	<p><b>Aviso</b></p> <p>Não desaperte os doze parafusos da cobertura e flange [Fig. 5.]! Caso contrário, o descarregador fica inutilizável!</p>
---	--

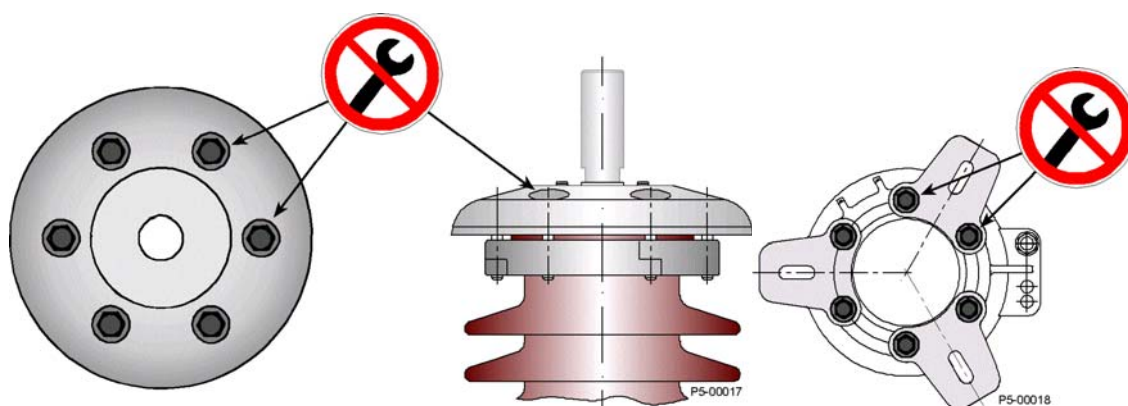


Fig. 5. Uniãoes roscadas

### Local de instalação

A área de proteção dos pára-raios é limitada, por isto a instalação do pára-raios deve ser realizada o mais próximo possível da parte do equipamento a ser protegida.. A distância de pára-raios vizinhos ou dos seus painéis de comando de peças aterradas ou condutoras deve ser medida de acordo com as prescrições.



#### Cuidado

A abertura de saída deve, na medida do possível, não indicar na direção de uma outra peça de equipamento, para evitar na saída danos devido a saída dos gases quentes.

Os pára-raios devem ser montados ou pendurados verticalmente. No caso de montagem não vertical, é necessária uma consulta prévia do fabricante. Numa colocação não-vertical, deverá ser evitada eventual descarga d'água nos flanges inferiores.

### Montagem do descarregador




#### Atenção

Perigo de danificação do interior do descarregador

- As setas do flange superior do descarregador devem estar sempre apontadas para cima.
- Nenhum condutor elétrico deve ser encostado nos dispositivos de proteção contra sobretensões.

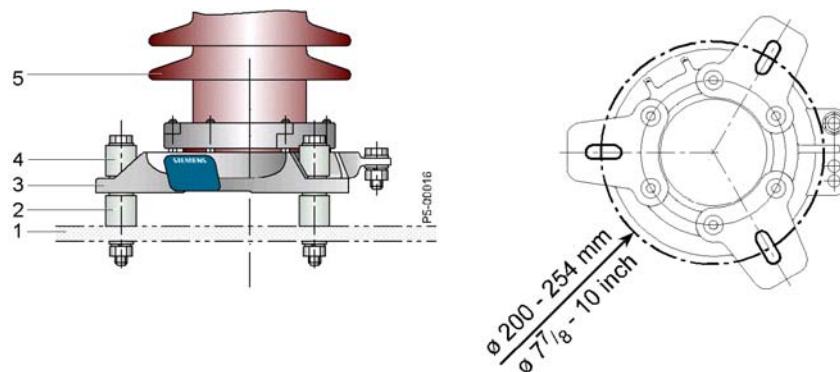
As superfícies de contato dos flanges do descarregador devem estar polidas com metal, podendo ser limpas com uma escova de metal caso seja necessário.

## Montagem na vertical

	<p><b>Atenção</b></p> <p>O tubo de isolamento fornecido deve ser mantido no pino de fixação M12.</p>
---	--

Posicione e alinhe o descarregador com um mecanismo de elevação adequado (grua, cabo), com a ajuda de estopos e olhais de suspensão, sobre uma fundação de cimento ou uma armação. Fixe o descarregador com três parafusos de ancoragem ou com três pinos M10.

O componente inferior do descarregador deve ser alinhado com o nível de bolha de ar e, posteriormente, apertado. Caso seja necessário, podem ser colocadas chapas para compensação.



- 1 Armação
- 2 Bucha de isolamento inferior
- 3 Flange
- 4 Bucha de isolamento superior
- 5 Descarregador

**Fig. 6. Montagem vertical**

Assente as três buchas de isolamento inferiores [2/Fig. 6.] nos orifícios da armação [1], de acordo com o gabarito de furação. Posicione e alinhe o descarregador [5] com um mecanismo de elevação adequado (guindaste, cabo), com a ajuda de estopos e olhais de suspensão, sobre as buchas de isolamento [2/Fig. 6.]. Apertar o flange [3] e as buchas de isolamento superiores [4], com três pinos M12, às buchas de isolamento inferiores [2].

### Aterramento

O efeito de proteção do pára-raios será afetado negativamente com o aumento do comprimento do cabo de aterramento, desde que uma queda de tensão ocorre neste cabo durante uma descarga. Portanto, o cabo de aterramento deve conectar o terminal de aterramento do pára-raios ao sistema de aterramento da subestação utilizando o caminho/percurso mais reto e curto. O comprimento do cabo de aterramento, se possível, não deve exceder 1 m para pára-raios de média tensão e 2 m para pára-raios de alta tensão. Recomenda-se uma secção reta do cabo de aterramento de 35 mm<sup>2</sup>, contudo no mínimo 16 mm<sup>2</sup>.


Mesmo se o pára-raios for monitorado através de dispositivos conectados em série com o cabo de aterramento, por exemplo, dispositivos de controle tipo spark gaps 3EX6 040 ou contadores de descarga 3EX5 030/050, o cabo de aterramento deve ser o mais curto possível e curvas/loops devem ser evitados. Caso dispositivos de monitoramento devam ser instalados a uma distância maior do pára-raios, é recomendado usar dispositivos os quais possuem unidades de medição (sensor) e indicação (display) separadas, tais como o monitor de descargas com sensor tipo 3EX5 060 e display 3EX5 062. Se dispositivos de monitoramento são conectados ao cabo de aterramento, o condutor entre o terminal de aterramento do dispositivo de monitoramento e o sistema de aterramento da subestação deve ser protegidos contra eventuais contatos.

Para instalação do cabo de aterramento e dos dispositivos de monitoramento, as exigências dos correspondentes padrões nacionais e internacionais devem ser seguidas (por ex. VDE 0101, HD 637 S1).

No conteúdo de fornecimento dos pára-raios e dos dispositivos de monitoramento não está incluído o cabo de aterramento.



## Ligação de alta tensão

	<p><b>Atenção!</b></p> <p>As ligações de alta tensão nas tubagens devem ser flexíveis para evitar o exercício de forças excessivamente elevadas sobre o descarregador.</p>
---	--

Tenha também em atenção a compatibilidade eletroquímica dos materiais utilizados.

### Ligação de alta tensão com ligação do tipo pino ou flange

Na utilização de uma ligação do tipo pino [Fig. 7.] ou do tipo flange [Fig. 8.], o acessório extra necessário já vai montado de origem.

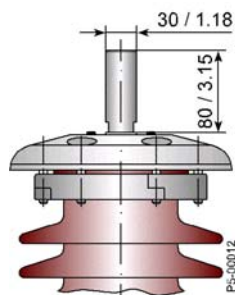


Fig. 7. Ligação do tipo pino

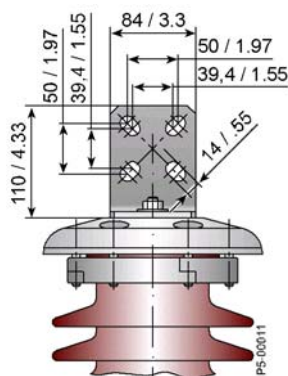



Fig. 8. Ligação do tipo flange

## Manutenção

	<p><b>Aviso</b></p> <p>Antes de iniciar os trabalhos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ desligar</li><li>➤ proteger contra novo ligamento</li><li>➤ certificar-se da ausência de tensão</li><li>➤ aterrar e curto-circuitar</li><li>➤ cobrir ou isolar peças vizinha sob tensão</li></ul> <p><b>A não observância das instruções de segurança pode ter como conseqüência morte, graves lesões corporais, bem como consideráveis danos materiais.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Deixar confirmar a realização destas medidas de segurança!</li></ul>
---	---

Não é necessária uma manutenção regular dos pára-raios.

A supervisão restringe-se à:

leitura do contador de acionamento

- verificação do centelhador de controle
- verificação do pára-raios quanto a uma eventual sobrecarga (enegrecimento ou pontos de queima na abertura de saída da flange). Neste caso, deve ser feita a substituição do pára-raios.

## Eliminação de pára-raios e acessórios

Os equipamentos são produtos compatíveis com o meio ambiente. Na eliminação deve ser dada preferência para a reutilização. A eliminação dos equipamentos é possível com base nas prescrições legais compatíveis com o meio ambiente.

São partes integrantes os seguintes materiais: aço, ligas de cobre, alumínio, poliuretano, resina de fundição ou partes de tecido embebidos em resina de fundição, plásticos reforçados com fibra de vidro, materiais emborrachados como materiais de vedação, componentes eletrônicos e borracha siliconada (VMQ), cerâmica (porcelana, óxido metálico).

A reciclagem pode ser realizada como refugo misto ou, através da mais ampla desmontagem correta quanto ao meio ambiente, como refugo classificado com parcela residual de refugo misto. Os resistores de fuga de óxido metálico devem ser eliminados como lixo industrial similar ao doméstico (não como calça).

Na condição de fornecimento pela Siemens não existem substâncias nocivas no sentido do decreto de substâncias nocivas válido para a área da República Federal da Alemanha. Para a operação fora da Alemanha devem ser observadas a respectiva legislação e prescrições locais.

As assistências técnicas locais estão à sua disposição para responder perguntas sobre eliminação.