

Pára-raios

Programa de Fornecimento

Power Transmission and Distribution

SIEMENS

Pára-raios Siemens – Sempre a Melhor Solução

Oferecemos uma ampla linha de pára-raios adequados para cada aplicação – econômicos e assegurando uma operação estável, com excelente nível de proteção e alta resistência mecânica.

Prazos de entrega reduzidos para uma rápida disponibilidade.

Pára-raios encapsulados Siemens 3ES. A subestação de 420 kV em Macclesfield, Grã-Bretanha foi reequipada com pára-raios Siemens em um curtíssimo tempo.



Desenvolvimentos tecnológicos e experiência prática resultaram em três diferentes tipos de pára-raios, os quais se diferenciam basicamente pelo tipo de invólucro utilizado:

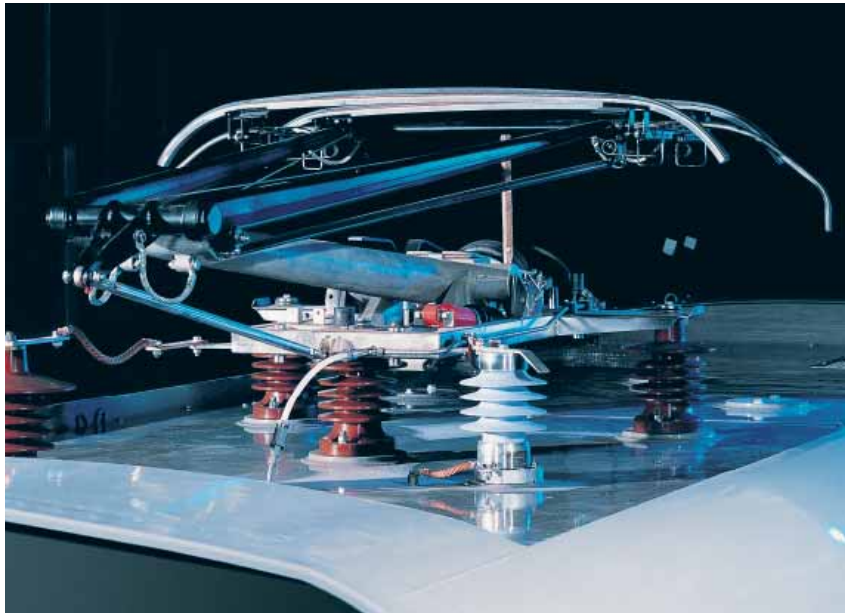
- Pára-raios com invólucros em porcelana
- Pára-raios com invólucros do tipo polimérico
- Pára-raios encapsulados com isolamento a SF₆.

A Siemens oferece cada um destes três tipos de invólucros em várias versões, o que nos permite fornecer o pára-raios mais adequado para qualquer aplicação. Desta forma, os pára-raios Siemens podem ser especialmente especificados e construídos para atender os seguintes requisitos e aplicações:

- Excelente comportamento em ambientes altamente poluídos, o que permite sua instalação em regiões litorâneas ou em áreas de forte poluição industrial
- Alta estabilidade mecânica, o que permite por exemplo, sua utilização em regiões sujeitas a abalos sísmicos
- Dispositivo de alívio de pressão extremamente seguro para utilização em locais, onde se requer uma proteção especial.

Além disto, devido ao seu projeto e aos materiais empregados em sua construção, todos pára-raios Siemens são dimensionados para décadas de utilização, contribuindo também para a preservação do meio ambiente.

Pára-raios para todas aplicações



Com nosso amplo programa de fornecimento, oferecemos o pára-raios adequado para cada aplicação, resultando em operação segura e excelente relação custo/benefício. Nossos pára-raios protegem transformadores, geradores, motores, capacitores, veículos de tração, cabos, assim como subestações completas.

Pára-raios para aplicações especiais também são possíveis, entre as quais podemos mencionar:

- Para motores e transformadores a seco, extremamente sensíveis a sobretensões
- Para sistemas de tração AC e DC, os quais necessitam de pára-raios e limitadores resistentes a vibrações
- Modelos de alta resistência a curto circuitos para proteção de geradores em centrais elétricas
- Pára-raios blindados para subestações de alta tensão isoladas a SF₆
- Para tiristores em sistema de transmissão CC em AT
- Para banco de capacitores em compensadores estáticos
- Para sistemas de iluminação de aeroportos
- Para fornos elétricos em indústrias metalúrgicas, siderúrgicas e de vidro
- Para equipamentos de laboratórios de ensaios.

Pára-raios para Linhas de Transmissão

Os pára-raios para linhas de transmissão da Siemens fornecem proteção confiável às linhas aéreas.

- Mantém ou melhora a confiabilidade durante as sobretensões do sistema.
- Não são necessários cabos-guarda adicionais
- Não é necessário substituir os isoladores existentes
- Redução das sobretensões de manobra
- Solução econômica

Linha de produtos em permanente expansão graças a produtos inovadores

Foto superior esquerda

Produtos inovadores para requisitos extremos

Em Tian-Guang, China, a Siemens modernizou 04 seções de um sistema de transmissão de CC em AT. Os tiristores Siemens foram protegidos pelos modernos pára-raios tipo 3EQ3.

Foto inferior esquerda

Segurança sob condições climáticas extremas

Em Montagnais, Canada, a Siemens instalou três compensadores estáticos série (trifásicos) protegidos por bancos de pára-raios (consistindo de pára-raios multi-colunas conectados em paralelo) para melhorar a qualidade da transmissão de energia. Estes pára-raios devem suportar temperaturas extremas variando de -50 °C até 40 °C.

Foto à direita

Resistência ao vento e ao meio ambiente

Nossos pára-raios tipo 3EQ com invólucro polimérico são particularmente resistentes a poluição e condições ambientais adversas.



Nossos pára-raios e limitadores cobrem todos os campos de aplicação. Além disto, estamos continuamente ampliando nosso programa de fornecimento com idéias inovadoras, para um maior benefício de nossos clientes.

Um exemplo disto são os pára-raios com invólucro polimérico. Este invólucro consiste de um tubo de material plástico reforçado por fibra de vidro sobre o qual se encontra moldada a borracha de silicone. Graças ao seu projeto e a alta qualidade dos materiais utilizados, este pára-raios oferece uma série de vantagens, como um comportamento de alívio de pressão extremamente confiável e alta resistência mecânica – mesmo após a atuação do sistema de alívio de pressão. Outra vantagem apresentada é a propriedade hidrofóbica da borracha siliconada, a qual apresenta comportamento similar frente a camadas poluentes.

Ao lado de sua alta resistência a condições ambientais agressivas, os pára-raios Siemens com invólucro polimérico possuem também um longa vida útil e podem ser descartados de maneira descomplicada.

A Siemens oferece dois tipos diferentes de pára-raios com invólucro em borracha siliconada: o tipo 3EL para aplicações normalizadas e o tipo 3EQ para aplicações com os mais altos e avançados requisitos técnicos. Selecionando um deles, você sempre estará recebendo o produto com a melhor relação custo-benefício, seja qual for a aplicação.

Nossos Pára-raios 3EL e 3EQ utilizam os mesmo blocos de OM que os pára-raios com invólucro em porcelana, resultando na mesma excelente performance elétrica. A utilização de invólucros poliméricos constituídos de FRP (fibra de vidro) e borracha siliconada traz as seguintes vantagens adicionais:

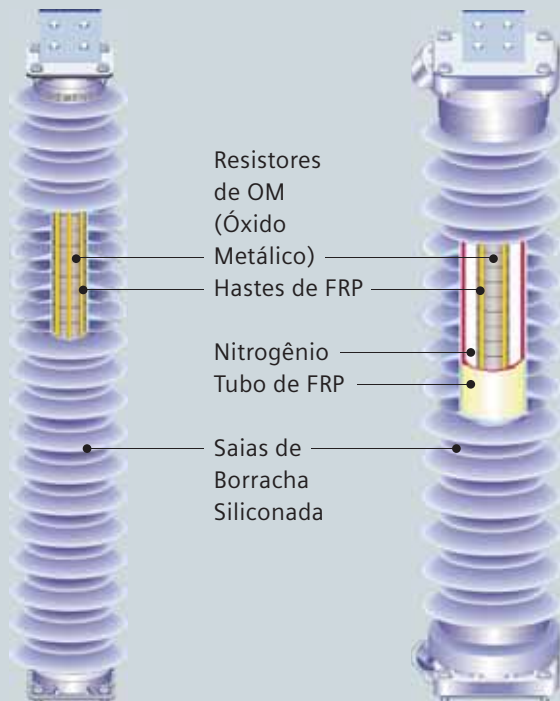
- Elevado desempenho/performance em ambientes poluídos
- Flexibilidade na fase de montagem devido ao peso reduzido do pára-raios

Pára-raios de Alta Tensão Siemens com Invólucro em Borracha Siliconada



A Linha 3EL

A Linha 3EQ



A Linha 3EL

Pára-raios Siemens em Design Tipo Gaiola: gaiola de hastes de FRP (fibra de vidro) pré-tensionadas para alta resistência mecânica; silicone diretamente moldado sobre os resistores de O.M.

Melhor relação Custo-Benefício para Aplicações até $U_m = 300$ kV.

A Linha 3EQ

Pára-raios Siemens em Design Tipo Tubo: tubo de FRP para a mais alta suportabilidade mecânica; silicone diretamente moldado sobre o tubo de FRP.

Melhor opção para aplicações até $U_m = 800$ kV, especialmente aplicações com os mais elevados requisitos técnicos.

A Borracha Siliconada tem sido empregada há mais de 25 anos como material isolante para instalações ao tempo com sucesso, mesmo sob severas condições climáticas e ambientais. Atualmente é o material polimérico mais amplamente utilizado para equipamentos de alta tensão ao tempo.

O silicone é altamente hidrofóbico. Existem vários tipos de materiais poliméricos com esta propriedade, porém a maioria deles perde sua propriedade hidrofóbica após um tempo relativamente curto. Somente o silicone é capaz de conservar essa propriedade durante toda sua vida. Isto resulta num elevado tempo de vida útil de nossos pára-raios 3EL e 3EQ.

Outras importantes propriedades adicionais do silicone são:

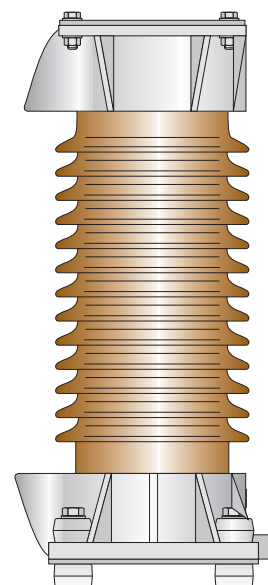
- Sua resistência à erosão – produzida pela formação de caminhos condutores superficiais (tracking) –, e à radiação UV; o que também realça a vida útil de nossos pára-raios
- O silicone é um material não inflamável

- O Silicone é diretamente moldado sobre os resistores de óxido metálico (O.M) e hastes de fibra de vidro (FRP) assegurando total encapsulamento de todos os componentes e conseqüentemente evitando descargas parciais ou penetração de umidade
- Alta suportabilidade mecânica para aplicações padrões
- Curto circuito: escape do arco sob baixa pressão, devido a blindagem apenas do silicone. Não é necessário o uso de dispositivo de alívio de pressão (não há alta pressão a ser aliviada)
- Fácil transporte e instalação devido ao leve peso quando comparado a pára-raios com invólucros em porcelana
- Adequado como pára-raios tipo estação e pára-raios para linhas de transmissão
- Design Tipo Tubo (silicone diretamente

moldado sobre tubo de FRP) confere uma estabilidade mecânica de destaque (bem superior a da porcelana) aliada a um excelente sistema de vedação, de maneira a prevenir penetração de umidade e descargas parciais

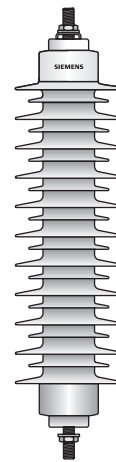
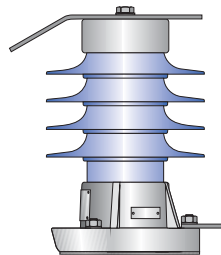
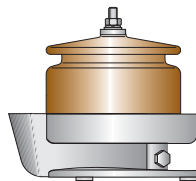
- Mais elevado grau de segurança em caso de curto-circuito devido ao sistema de alívio de pressão. Sem ejeção de quaisquer componentes/partes internas
- É garantida pelo menos 75% da suportabilidade mecânica do pára-raios mesmo após um evento de curto-circuito. Portanto o pára-raios pode ser utilizado também como isolador de pedestal
- Peso inferior quando comparado a pára-raios com invólucros em porcelana
- Ideal para áreas sujeitas a abalos sísmicos, altas rajadas/cargas de vento ou quaisquer outros requisitos mecânicos elevados

Pára-raios e limitadores de média tensão em óxido metálico (300 V a 72,5 kV)



		Aplicações especiais	
		3EF1 3EF3 3EF4 3EF5	3EE2
Aplicações		Motores, transformadores a seco, sistemas de iluminação de aeroportos, limitadores, proteção de conversores em acionamentos	Geradores, motores, fornos elétricos, centrais elétricas, conexões a O6 pára-raios
Tensão nominal do sistema	kV	10	30
Tensão máxima dos sistema (max.)	kV	12	36
Tensão nominal máxima	kV	15	45
Corrente nominal de descarga	kA	3EF1 1 3EF3 1 3EF4 10 3EF5 10	10
Capacidade máxima de absorção de energia (mantendo a estabilidade térmica)	kJ/kV _r	3EF1 0,8 3EF3 4 3EF4 12,5 3EF5 8	10
Máximo impulso de corrente de longa duração, 2 ms	A	3EF4 1500 3EF5 1200	1200
Máxima corrente de curto-circuito nominal	kA	40	300
Material do invólucro		Polietileno	Porcelana
Tipo do Design		3EF1: Polietileno diretamente moldado sobre O.M; 3EF3/3EF4/3EF5 – Design tipo Tubo	Tubo
Dispositivo de alívio de pressão		não	sim

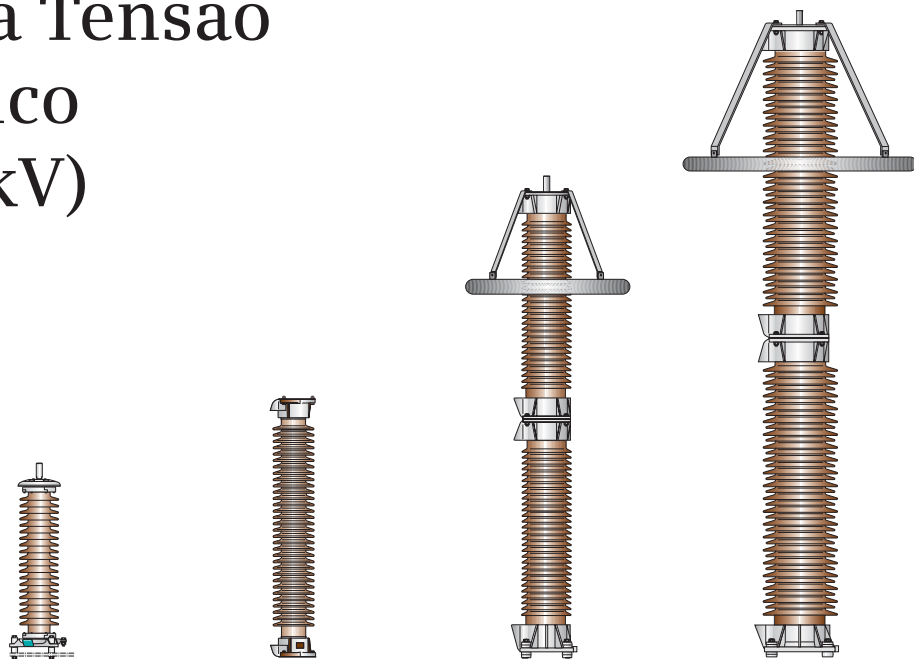
1) Invólucros em borracha siliconada



Aplicações ferroviárias			Média tensão Classe; Distribuição
3EB2	3EC3	3EB1	3EK7
Redes DC	Sistemas de corrente contínua (sistemas ferroviários, veículos ferroviários de tração)	Sistemas AC e DC (sistemas ferroviários, veículos ferroviários de tração)	Sistemas de distribuição e painéis de média tensão
1,5	3	25	70
2	4	30	72,5
2	4	37 (AC) 4 (DC)	60
10	10	10	10
10	10	10	3,5 ²⁾
1200	1200	850 (AC) 1200 (DC)	325
40	40	40	20
Silicone	Porcelana	Silicone	Silicone
Diretamente moldado	Tubo	Tubo; silicone diretamente moldado sobre tubo de FRP	Gaiola; Silicone diretamente moldado sobre O.M
não	sim	sim	não

2) Capacidade de absorção de energia de acordo com os testes de ciclo de operação da norma IEC 60099-4

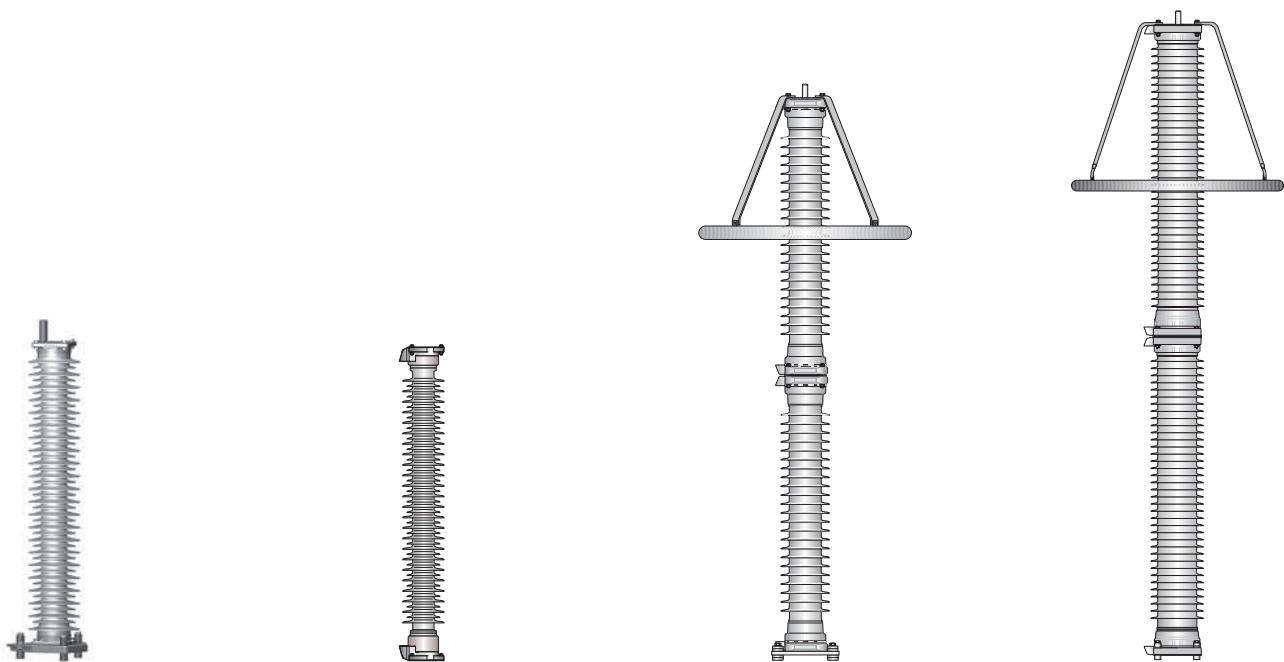
Pára-raios de Alta Tensão tipo Óxido Metálico (72,5 kV até 800 kV)



		Porcelana			
		3EP5	3EP4	3EP2	3EP3
Aplicações		Sistemas de média e alta tensão, instalações ao tempo	Sistemas de média e alta tensão, instalações ao tempo	Sistemas de alta tensão, instalações ao tempo	Sistemas de alta tensão, instalações ao tempo, sistemas de transmissão AT em CC, compensadores estáticos
Tensão nominal do sistema (max.)	kV	110	345	500	765
Tensão máxima do sistema	kV	123	362	550	800
Tensão nominal máxima	kV	96	288	468	624
Corrente nominal de descarga	kA	10	10	20	20
Classe de descarga de linha máxima		3	3	5	5
Capacidade máxima de absorção de energia (mantendo a estabilidade térmica)	kJ/kV _r	8	8	13	25
Máximo impulso de corrente de longa duração, 2 ms	A	850	850	1600	5000
Máxima corrente de curto-circuito nominal	kA	40	65	65	100
Esforços máximos permissíveis	kNm	2 ¹⁾	4,5 ¹⁾	12,5 ¹⁾	34 ¹⁾
Material do invólucro		Porcelana			
Tipo do Design		Tubo			
Dispositivo de alívio de pressão		sim			

1) MPDSL de acordo com a norma IEC 60099-4

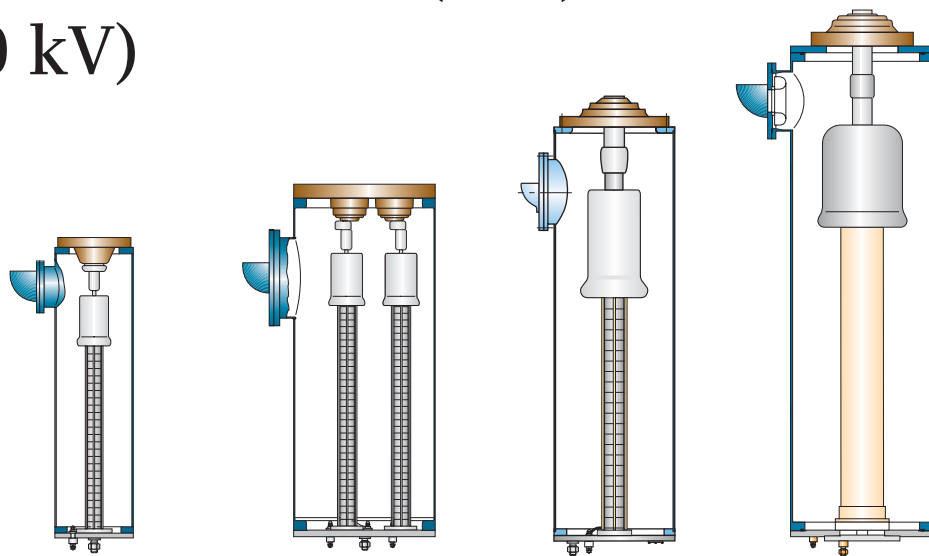
2) MPDSL de acordo com a norma IEC 60099-4



Silicone			
3EL2	3EQ1	3EQ4	3EQ3
Sistemas de média e alta tensão; pára-raios tipo estação e para linhas de transmissão	Sistemas de média e alta tensão, instalações ao tempo	Sistemas de alta tensão, instalações ao tempo	Sistemas de alta tensão, instalações ao tempo, sistemas de transmissão DE em CC, compensadores estáticos
500	345	500	765
550	362	550	800
420	288	468	624
20	10	20	20
4	3	5	5
10	8	18	27
1200	850	2100	5500
65	50	65	80
4,0 ²⁾	6 ^{2) 3)}	21 ^{2) 3)}	72 ^{2) 3)}
Silicone	Silicone		
Gaiola; Silicone diretamente moldado sobre os blocos de O.M	Tubo; silicone diretamente moldado sobre tubo de FRP		
não	sim		

3) Esforços maiores que 75% deste valor são mantidos após a atuação do dispositivo de alívio de pressão

Pára-raios de Óxido Metálico Para Subestações Blindadas (GIS) (72,5 kV até 800 kV)



		3ELS-D/3ES2-E Monofásico	3ES5-B/C Trifásico	3ES5-F/3ES5-G/3ES5-H Monofásico	3ES9-J Monofásico
Aplicações		Sistemas de alta tensão, subestações blindadas e isoladas a gás			
Tensão nominal do sistema (max.)	kV	150/220	150	220/345/525	765
Tensão máxima do sistema	kV	170/245	170	245/362/550	800
Tensão nominal máxima	kV	156/216	156	216/288/444	612
Corrente nominal de descarga	kA	20	20	20	20
Classe de descarga de linha máxima		4	4	4/5/5	5
Capacidade máxima de absorção de energia (mantendo a estabilidade térmica)	kJ/kV _r	10	10	10/13/13	18
Máximo impulso de corrente de longa duração, 2 ms	A	1200	1200	1200/1600/1600	2100
Máxima corrente de curto-circuito nominal	kA	50	50	65	65
Esforços máximos permissíveis	kNm	-			
Material do invólucro		Metálico			
Dispositivo de alívio de pressão		sim			

As Instalações Siemens

Todos os pára-raios Siemens são fabricados e testados em nossas plantas de Berlim, Alemanha e Wuxi, China. Os aspectos relacionados aos testes, bem como os departamentos de pesquisa e desenvolvimento, vendas e processamento de pedidos estão situados em Berlim.

A proximidade dos campos de prova permitem um trabalho conjunto de pesquisa, desenvolvimento e fabricação, assegurando melhoria contínua, assim como a mais alta qualidade do produto.



Seguro graças a amplos testes

Um exemplo dos testes realizados com a utilização de equipamentos altamente modernos é a medição de tensão residual com corrente de descarga de 10 kA, 8/20 μ s em um pára-raios tipo 3EP2 para sistema de 245 kV.



Dispositivos de controle para pára-raios

Dispositivos para registro, sinalização e monitoramento oferecem as informações necessárias sobre as operações de descarga e condições dos pára-raios.

Siemens AG

Power Transmission and Distribution
High Voltage Division (PTD H51)
Nonnendammallee 104
13629 Berlin
Germany

www.siemens.com/arrester-download

Para nos contactar:

Telefone: +49 (30) 3 86-33 222
E-mail: arrester@siemens.de

Número de encomenda:
E50001-U113-A12-V8-7900
Printed in Germany
Dispo 30000
TH 263-060830 102019 PA 1106X.X