

SIEMENS



Catálogo
HA 41.43 ·
Edição 2017

Painéis do tipo SIMOSEC até 24 kV, isolados a ar, ampliáveis

Painéis de média tensão

siemens.com/SIMOSEC

Campo de aplicação

Exemplos de aplicação

R-HA40-111.tif



R-HA41-115.tif

Exemplo
Painel de transferência com nicho
de baixa tensão integrado

R-HA40-112.tif



R-HA41-135.tif

Subestação de transferência de
companhia elétrica para instalações
industriais

Painéis do tipo SIMOSEC até 24 kV, isolados a ar, ampliáveis

Painéis de média tensão

Catálogo HA 41.43 · 2017

Inválido: Catálogo HA 41.43 · Setembro 2015

siemens.com/medium-voltage-switchgear
siemens.com/SIMOSEC



Os produtos e sistemas descritos neste catálogo são fabricados e vendidos segundo um sistema de gestão de qualidade certificado (conforme ISO 9001, ISO 14001 e BS OHSAS 18001).

Campo de aplicação, requisitos	Página
Características, classificação	4 – 6
Dados técnicos	
Dados elétricos do painel	7 – 10
Dados técnicos, capacidade de comutação e classificação dos dispositivos de operação	11 – 13
Linha de produtos	
Vista geral da linha de produtos, opcionais para cubículos	14 – 15
Vista geral da linha de produtos, características dos equipamentos	16 – 17
Cubículos	18 – 22
Configuração	
Configuração do cubículo	23 – 24
Operação (exemplos)	25
Componentes	
Chave seccionadora de três posições com carga	26
Mecanismos de operação, equipamento	27 – 28
Disjuntor a vácuo (VCB), barramentos	29 – 32
Conexão de cabos	33 – 34
Seções transversais dos cabos, módulo de fusíveis HV HRC	35 – 40
Transformadores	41 – 43
Equipamentos de indicação e de medição	44 – 53
Sistemas de proteção	54
Compartimento de baixa tensão	55
Nicho de baixa tensão	56
Dimensões	
Montagem dos painéis	57 – 59
Cubículos	60 – 65
Aberturas no piso e pontos de fixação	66 – 68
Instalação	
Dados de expedição, transporte	69 – 71
Normas	
Normas, especificações, diretrizes	72 – 75

Campo de aplicação, requisitos

Características

Os painéis SIMOSEC são painéis projetados para ambiente interior, montados de fábrica, com ensaio de tipo, invólucro metálico de três pólos conforme as normas IEC 62271-200 *) e GB 3906 *) para barramentos simples.

Usos típicos

Os painéis SIMOSEC são usados para a distribuição de energia em redes de distribuição com correntes de barramento até 1250 A.

A configuração modular de dimensões compactas permite seu uso em

- Centros de transformação, de transferência e subestações de companhias de fornecimento de energia elétrica privadas e públicas
- Edifícios públicos, tais como arranha-céus, estações de trem e rodoviárias, hospitais
- Instalações industriais.

Exemplos de aplicação

- Aerogeradores
- Arranha-céus
- Aeroportos
- Estações de metrô
- Estações de tratamento de esgotos
- Instalações portuárias
- Sistemas de tração elétrica
- Indústria automobilística
- Indústria petrolífera
- indústria química
- Usinas de cogeração
- Indústria têxtil e alimentícia
- Instalações de geração em emergência
- Shopping Centers e Data Centers.

Configuração modular

- Cubículos individuais para livre combinação e ampliação
- Opcional: os compartimentos de baixa tensão podem ser fornecidos em duas alturas
- Cubículos de disjuntores para diferentes aplicações.

Confiabilidade

- Submetidos a ensaios de tipo e rotina *)
- Sem isolamento transversal entre as fases
- Processos de fabricação padronizados através de controle numérico
- Sistema de gestão da qualidade segundo a norma DIN EN ISO 9001
- Mais de 100.000 componentes de painéis em operação em todo o mundo.

Segurança pessoal

- Todas as operações podem ser realizadas com a frente do cubículo fechada
- Cubículos LSC 2 em invólucro metálico
- Os fusíveis HV HRC e as terminações dos cabos só são acessíveis se as saídas estiverem aterradas
- Intertravamentos mecânicos lógicos
- Sistema capacitivo de detecção de tensão para verificação da ausência de tensão
- Aterramento das saídas por meio de chaves de aterramento com capacidade de fechamento
- Classe de divisão: **PM** (metallic partition – separação metálica).

Compacidade

Utilizando invólucro metálico do painel isolados a gás, são obtidas dimensões compactas.

Deste modo:

- As edificações de subestações existentes serão aproveitadas de forma mais eficaz
- As construções novas serão mais econômicas
- A área urbana poderá ser planejada de forma econômica.

Segurança de operação

- Os componentes – tais como mecanismos de operação, chaves de três posições, disjuntores a vácuo – têm comprovado há anos sua funcionalidade
- Cubículos LSC 2:
 - Cubículos com divisão metálica entre o barramento, assim como entre o dispositivo de operação e o compartimento de conexão de cabos (R, T, L)
 - Cubículos com divisão metálica entre o dispositivo de operação e o compartimento do barramento
- Invólucros metálicos para conjunto de manobra com chave de três posições, isolados a gás
 - Invólucros para conjuntos de manobra selados hermeticamente por solda de longa validade
 - Sem isolamento transversal entre as fases
 - Com buchas rotativas soldadas para acionamento
 - Chave seccionadora de três posições com funções de manobra isoladas a gás
 - Seccionadora de três posições, isolada a gás
 - Funções de manobra FECHADO – ABERTO – TERRA
- Mecanismos de operação acessíveis fora do invólucro metálico do dispositivo de operação
- Peças dos mecanismos de operação livres de manutenção (IEC 62271-1/VDE 0671-1 *) e GB 11022 *)
- Indicador de posição mecânico integrado no diagrama mímico
- Proteção contra manobra incorreta com intertravamentos mecânicos lógicos
- Classe de divisão: **PM** (metallic partition – separação metálica).

*) Normas ver página 72

Disponibilidade

- Chaves seccionadoras de três posições com carga utilizando o princípio de extinção de arco por isolamento a gás isento de manutenção
- Separação metálica entre o compartimento do barramento, os dispositivos de operação e o compartimento de conexão de cabos
- Alívio de pressão separado para cada compartimento
- Teste de cabos sem necessidade de desconectar o barramento
- Local de montagem do transformador de corrente trifásico para a desconexão seletiva das saídas do disjuntor.

Rentabilidade

Baixos custos durante o ciclo de vida do produto e alta disponibilidade, graças a:

- Requisitos mínimos de espaço
- Fácil ampliação do painel, sem manuseio de gás
- Chave de três posições com funções de manobra livres de manutenção e isoladas a gás (princípio de extinção de arco por isolamento a gás)
- Disjuntor a vácuo
- Linha de produtos e configuração modulares, p. ex., cubículos de disjuntores
- Baixo nível de manutenção
- Opcional: Proteção multifuncional digital (família dos dispositivos de proteção SIPROTEC, bem como equipamentos de terceiros).

Qualidade e meio ambiente

- Sistema de gestão de qualidade e meio ambiente de acordo com a DIN EN ISO 9001 e DIN EN ISO 14001
- Fácil ampliação do painel, sem manuseio de gás no local
- Requisitos mínimos de espaço.

Vida útil

Sob condições normais de operação, a vida útil prevista do painel isolado a ar SIMOSEC é de no mínimo 35 anos, provavelmente 40 a 50 anos, considerando a estanqueidade do invólucro metálico do painel selado hermeticamente por solda. A vida útil é limitada pela quantidade máxima de ciclos de operação dos dispositivos instalados no painel para:

- Disjuntores de acordo com a classe de durabilidade definida na IEC 62271-100
- Chaves seccionadoras de três posições e chaves de aterramento de acordo com a classe de durabilidade definida na IEC 62271-102
- Chaves seccionadoras de três posições com carga de acordo com a classe de durabilidade definida na IEC 62271-103.

Tecnologia

- Painel para uso interior isolado a ar
- Funções de manobra isoladas a gás e isentas de manutenção para o interruptor de três posições como chave seccionadora
- Classe de divisão: **PM** (metallic partition – separação metálica).
- Invólucro primário trifásico
- Fases situadas uma atrás da outra
- Sem isolamento transversal entre as fases

- Sistema de barramento superior
- Sistema de barramento e de conexão de cabos isolado a ar
- Chave de três posições em invólucro metálico com conexões primárias isoladas a ar e funções de manobra isoladas a gás
- Disjuntores a vácuo em invólucro metálico, até 1250 A, fixamente montados no invólucro metálico dos dispositivos de operação isolado a gás
- Opcional: Disjuntor a vácuo (tipo 3A_), isolado a gás, até 1250 A, versão removível: facilmente desmontável após soltar os parafusos de fixação
- Invólucro metálico dos dispositivos de operação vedado hermeticamente por solda
 - Para dispositivos de operação
 - Com gás isolante SF₆ (Gás de efeito de estufa fluorado)

Sistema de isolamento

- Invólucros metálicos do painel enchido com gás SF₆
- Características do gás SF₆:
 - não tóxico
 - inodoro e incolor
 - não inflamável
 - quimicamente neutro
 - mais pesado que o ar
 - eletronegativo (isolador de alta qualidade)
 - Global Warming Potential GWP = 22.800
- Pressão do gás SF₆ no invólucro metálico do dispositivo de operação (valores absolutos a 20 °C):
 - Pressão de enchimento nominal: 140 kPa
 - Pressão de construção: 180 kPa
 - Temperatura de construção do gás SF₆: 80 °C
 - Pressão de reação do disco de ruptura: ≥ 270 kPa
 - Pressão de ruptura: ≥ 550 kPa
 - Taxa de fugas de gás: < 0,1 % por ano.

Estrutura do painel

- Montado(a) de fábrica, teste de tipo realizado
- Invólucro metálico, com paredes intermediárias metálicas
- Cubículos LSC 2, cubículos LSC 1 (sem distância de isolamento)
- Alívio de pressão
 - Para a parte traseira e para cima
 - Separadamente para cada compartimento
- Sistema de conexão de cabos isolado a ar para terminações de cabos convencionais
- Opcional: Transformador de corrente trifásico, montado de fábrica nas buchas da saída
- Nicho de baixa tensão integrado (padrão) para alojar, p. ex.:
 - Terminais, disjuntores e botões
 - Dispositivos de proteção
- Opcional: Compartimento de baixa tensão com montagem na parte superior
- Opcional: Aquecimento do cubículo para condições ambientais severas, p. ex. condensação.

Normas (ver página 72)

Campo de aplicação, requisitos

Características, classificação

Características elétricas

- Tensões nominais até 24 kV
- Corrente suportável nominal de curta duração até 25 kA
- Corrente nominal de regime contínuo das saídas
 - até 800 A, p. ex. cubículos de anel e de medição
 - até 1250 A, para cubículos de disjuntores
 - até 1250 A, para cubículos de seccionamento do barramento
- Corrente nominal de regime contínuo dos barramentos até 1250 A.

Os painéis SIMOSEC são painéis montados de fábrica, com ensaio de tipo, em invólucro metálico, projetados para ambiente interior. Os painéis SIMOSEC são classificados de acordo com IEC 62271-200 / VDE 0671-200.

Construção e configuração

Classe de divisão	PM (metallic partition – separação metálica)
Categoria de perda de continuidade de serviço para cubículos <ul style="list-style-type: none"> – Com fusíveis HV HRC [T, M(VT-F), ...] – Sem fusíveis HV HRC (R, L, D, ...) – Cubículos de medição tipo M ou cubículo com subida de barras tipo H 	LSC 2 LSC 2 LSC 1
Acessibilidade aos compartimentos (invólucro) <ul style="list-style-type: none"> – Compartimento do barramento – Compartimento do dispositivo de operação – Compartimento do dispositivo de operação com disjuntor removível – Compartimento de baixa tensão (opcional) – Compartimento de conexão de cabos para cubículos: <ul style="list-style-type: none"> – Sem fusíveis HV HRC (R, L, ...) – Com fusíveis HV HRC (T, ...) – Saída de cabo (K) – Cubículo de medição (isolado a ar) (M, ...H) 	<ul style="list-style-type: none"> – Com ferramenta – Não acessível – Por intertravamento – Com ferramenta – Por intertravamento – Por intertravamento – Com ferramenta – Com ferramenta

Classificação de arco interno (opcional)

As seguintes classificações de arco interno são atendidas: IAC A FL(R), I_{SC} , t	
IAC	= Classificação de arco interno
Classe IAC para	Tensão nominal 7,2 kV até 24 kV:
<ul style="list-style-type: none"> – Instalação encostado na parede – Instalação afastado da parede 	IAC A FL, I_{SC} , t IAC A FLR, I_{SC} , t
Grau de acessibilidade: A <ul style="list-style-type: none"> – F – L – R 	Painel em local fechado para manutenção elétrica, acesso “somente para pessoal autorizado” (de acordo com a IEC 62271-200) Frente Lateral Traseira (para instalação afastado da parede)
Corrente de teste de arco I_{SC}	até 21 kA
Duração do teste t	1 s

Dados elétricos comuns

Nível de isolamento nominal	Tensão nominal U_r	kV	7,2		12		17,5		24			
	Tensão suportável de curta duração a frequência industrial U_d											
	– Fase/fase, fase/terra, intervalo entre contatos abertos – através da distância de isolamento	kV	20		28, 42 *)		38		50			
		kV	23		32, 48 *)		45		60			
	Tensão suportável de impulso atmosférico U_p											
	– Fase/fase, fase/terra, intervalo entre contatos abertos – através da distância de isolamento	kV	60		75		95		125			
		kV	70		85		110		145			
Frequência nominal f_r		Hz	50/60 →									
Corrente nominal de regime contínuo I_r **) para o barramento	Padrão	A	630 →									
	Opcional	A	800, 1250 →									
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 s, 2 s$ *)	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 s$ (20 kA/4 s *)	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p		até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 s, 2 s$ *)	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 s$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p		até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65

Valores de pressão, temperatura

Pressão no invólucro metálico do dispositivo de operação para dispositivos de operação isolados a gás SF ₆ (valores de pressão a 20 °C)	Nível nominal de preenchimento para isolamento p_{re} (absoluto)	kPa	140 →									
	Nível mínimo funcional para isolamento p_{me} (absoluto)	kPa	120 →									
	Notificação nível de preenchimento para isolamento p_{ae} (absoluto)	kPa	120 →									
	Nível mínimo funcional para conexão p_{sw} (absoluto)	kPa	120 →									
Temperatura ambiente T (a temperatura ambiente mínima / máxima depende dos equipamentos secundários utilizados)	Operação: Padrão	°C	–5 até +55 ¹⁾ →									
		Opcional	°C	–25 ¹⁾ Δ →								
	Armazenamento / Transporte: Padrão	°C	–5 até +55 ¹⁾ →									
		Opcional	°C	–25, +70 ¹⁾ →								
	Opcional *)	°C	–40 →									
Grau de proteção	para invólucro metálico dos dispositivos de operação encheido com gás	IP65	→									
	para o invólucro do painel	IP2X/IP3X *)	→									
	para o compartimento de baixa tensão	IP3X/IP4X *)	→									

*) Configuração opcional, de acordo com alguns requisitos nacionais (p. ex.: GOST, GB, ...)

**) As correntes nominais se aplicam a temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C.
O valor médio de 24 horas é, no máximo, 35 °C (de acordo com a IEC 62271-1/VDE 0671-1)

1) Dependente dos aparelhos secundários utilizados

Δ) No aquecimento de cubículo

Dados técnicos

Dados elétricos do painel

Dados elétricos comuns dos cubículos

Nível de isolamento nominal	Tensão nominal U_r	kV	7,2	12	17,5	24
-----------------------------	----------------------	----	-----	----	------	----

Cubículos de anel tipo R, R1, R(T), cubículos de cabos tipo K e K1 ³⁾

Corrente nominal de regime contínuo I_r **)		Padrão	A	630								
		Opcional	A	800, 1250 para tipo K1								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 \text{ s}, 2 \text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 \text{ s} (4 \text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	para saídas de anel	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 \text{ s}, 2 \text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 \text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	para saídas de anel	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65

Cubículos de transformadores tipo T, T1, T(T), como combinação chave / fusível de acordo com a norma IEC 62271-105

Corrente nominal de regime contínuo I_r **)1)		Padrão	A	200								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k ^{1) 4)}	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 \text{ s}, 2 \text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 \text{ s} (4 \text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p ¹⁾	para saídas de transformador ¹⁾	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma} ¹⁾	para saídas de transformador ¹⁾	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k ^{1) 4)}	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 \text{ s}, 2 \text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 \text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p ¹⁾	para saídas de transformador ¹⁾	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma} ¹⁾	para saídas de transformador ¹⁾	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65
Calibre e cartucho fusível HPC	e = 292 mm			•		•		•		–		
	e = 442 mm			•		•		•		•		

Cubículos de seccionadoras do tipo D1, D1(T) ^{Δ)}

Corrente nominal de regime contínuo I_r **)		Padrão	A	1250								
		Sob consulta	A	630								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 \text{ s}, 2 \text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 \text{ s} (4 \text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 \text{ s}, 2 \text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 \text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	

- Possível
- Não possível

*) Configuração opcional, sob consulta de acordo com alguns requisitos nacionais (p. ex.: GOST, GB, ...)

***) As correntes nominais se aplicam a temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C.
O valor médio de 24 horas é, no máximo, 35 °C (de acordo com a IEC 62271-1/VDE 0671-1)

1) Dependente do cartucho fusível HV HRC (e da corrente de passagem do cartucho de fusível HV HRC) chave de aterramento na saída: ver página 11

3) Por pedido: tipos de painel K e K1, cada um com chave de aterramento com capacidade de estabelecimento de curto-circuito

4) Barramento

Δ) Em preparação

Dados elétricos comuns dos cubículos

Nível de isolamento nominal	Tensão nominal U_r	kV	7,2	12	17,5	24
-----------------------------	----------------------	----	-----	----	------	----

Cubículos de disjuntores ²⁾ tipo L, L1, L(T), L1(T)

Corrente nominal de regime contínuo I_r^{**})		Padrão: L, L(T), L1, L1(T)	A	630								
		Opcional: L1, L1(T)	A	1250 $\Delta)$								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	-	21	-	21	-	16	20	-
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}			até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	-	21	-	21	-	16	20	-
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}			até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25

Cubículos de medição do tipo M, cubículo de subida do barramento do tipo H

Corrente nominal de regime contínuo I_r^{**}) para:			A	630								
M, M(-K), M(-B), M(-BK), H, M(KK)		Padrão	A	630								
M, M(-K), M(-B), M(-BK), H		Opcional	A	800, 1250								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	-	21	-	21	-	16	20	-
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	-	21	-	21	-	16	20	-
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	

Cubículos de disjuntores tipo L1(r), L2(r) $\Delta)$

Corrente nominal de regime contínuo I_r^{**})		Padrão: L1(r), L1(r, T)	A	630								
		Opcional: L1(r), L1(r, T), L2(r)	A	800, 1250								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	-	21	-	21	-	16	20	-
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}			até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	-	21	-	21	-	16	20	-
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}			até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25

- Possível
- Não possível

*) Configuração opcional, sob consulta de acordo com alguns requisitos nacionais (p. ex.: GOST, GB, ...)

***) As correntes nominais se aplicam a temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C. O valor médio de 24 horas é, no máximo, 35 °C (de acordo com a IEC 62271-1/VDE 0671-1)

2) Disjuntor a vácuo no invólucro metálico do painel enchido com gás (de acordo com a norma IEC 62271-1 sob condições ambientais normais livre de manutenção)

$\Delta)$ 1250 A em preparação

Dados técnicos

Dados elétricos do painel

Dados elétricos comuns dos cubículos

Nível de isolamento nominal	Tensão nominal U_r	kV	7,2	12	17,5	24
-----------------------------	----------------------	----	-----	----	------	----

Cubículos medidores de tensão do barramento dos tipos M(VT-F), M1(VT-F)

Corrente nominal de regime contínuo I_r **)1)		Padrão	A	200 →								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k 2)	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p 1)2)		até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k 2)	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p 1)2)		até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Dimensão do cartucho fusível HV HRC	Padrão: para cartucho fusível HV HRC Sob consulta: Opcional: para cartucho fusível HV HRC de acordo com IEC/EN 60282-1/VDE 0670-4 e DIN 43625		Aplicação de fusíveis disjuntor do transformador de tensão →								
		$e = 292\text{ mm}$		•		•		•		•		
		$e = 442\text{ mm}$		–		–		–		–		–

Cubículos de medidores de tensão do barramento dos tipos M(VT), M1(VT)

Corrente nominal de regime contínuo I_r **)1)		Padrão	A	200 →								
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k 2)	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p 2)		até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k 2)	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p 2)		até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65

Cubículos de aterramento do barramento do tipo E

50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}		até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*)$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}		até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65

- Possível
- Não possível

Notas de rodapé: para página 10

- *) Configuração opcional, sob consulta de acordo com alguns requisitos nacionais (p. ex.: GOST, GB, ...)
- ***) As correntes nominais se aplicam a temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C.
 - 1) Dependente do cartucho fusível HV HRC (e da corrente de passagem do cartucho de fusível HV HRC)
 - 2) Barramento

Notas de rodapé: para página 11

- *) Configuração opcional, sob consulta de acordo com alguns requisitos nacionais (p. ex.: GOST, GB, $I_{load} = 800\text{ A}$, ...)
- ***) As correntes nominais se aplicam a temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C.
 - O valor médio de 24 horas é, no máximo, 35 °C (de acordo com IEC 62271-1/VDE 0671-1)
 - 1) Dependendo do cartucho fusível HV HCR (dependendo da corrente de passagem do cartucho fusível HV HCR)
 - 2) Os seguintes valores são válidos para 60 Hz: 2 ou E1

Chave seccionadora de três posições com carga

Nível de isolamento nominal	Tensão nominal U_r	kV	7,2	12	17,5	24						
	Tensão suportável de curta duração a frequência industrial U_d – fase/fase, fase/terra, intervalo entre contatos abertos – através da distância de isolamento	kV	20	28, 42 *)	38	50						
		kV	23	32, 48 *)	45	60						
	Tensão suportável de impulso atmosférico U_p – fase/fase, fase/terra, intervalo entre contatos abertos – através da distância de isolamento	kV	60	75	95	125						
		kV	70	85	110	145						
Frequência nominal f_r		Hz	50/60									
Corrente nominal de regime contínuo I_r **)	Padrão:	A	630									
	Opcional:	A	800									
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1$ s, 2 *)	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3$ s (4 s *)	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1$ s, 2 *)	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3$ s	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	

Capacidade de comutação para interruptor de carga multiuso de acordo com a norma IEC/EN 62271-103

Sequência de teste TD_{load}	Corrente nominal de interrupção de carga de rede I_{load}	100 operações I_{load} [I_1 *)	A	630									
		20 operações 0,05 I_{load} [I_1]	A	31,5									
Sequência de teste TD_{loop}	Corrente nominal de interrupção de anel I_{loop} [I_{2a}]		A	630									
Sequência de teste TD_{cc}	Corrente nominal de interrupção de cabo I_{cc} [I_{4a}]		A	68									
Sequência de teste TD_{lc}	Corrente nominal de interrupção de linha aérea I_{lc} [I_{4b}]		A	68									
Sequência de teste TD_{ma}	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	50 Hz	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
		60 Hz	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
Sequência de teste TD_{ef1}	Corrente nominal de interrupção com falha à terra I_{ef1} [I_{6a}]		A	200									
Sequência de teste TD_{ef2}	Corrente nominal de interrupção de cabo e de linha aérea sob condições de falha à terra I_{ef2}		A	115									
Quantidade de ciclos de operação mecânica / Classificação M		n	1000 / M1; 2000 *) / M1										
Quantidade de ciclos de operação elétrica com I_{load} / Classificação		n	100 / E3										
Quantidade de operações de fechamento de curto-circuito com I_{ma}		n	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Classificação			E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3		
Classificação C	para interruptor de carga multiuso (sem arcos de retorno, TD: I_{cc} , I_{lc})		C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2		

Classificação para chave seccionadora de acordo com a norma IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Quantidade de ciclos de operação mecânica	n	1000 (2000 *)									
Classificação M		M0 (M1 *)									

Dados técnicos e capacidade de manobra para chave de aterramento de acordo com IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Corrente nominal suportável de curta duração I_k	50 Hz	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	50 Hz	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
Corrente nominal suportável de curta duração I_k	60 Hz	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	60 Hz	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
Quantidade de ciclos de operação mecânica / Classificação M		n	1000 / M0									
Quantidade de operações de fechamento de curto-circuito com I_{ma}		n	5	5	5	5	5	5	5	5	5/2 ²⁾	
Classificação			E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2/E1 ²⁾	

Combinação de chave seccionadora com carga e fusível de acordo com IEC/EN 62271-105/VDE 0671-105

Tensão nominal U_r	kV	7,2	12	17,5	24						
Corrente nominal de regime contínuo I_r **)	A	200 ¹⁾									
Corrente nominal de transferência $I_{transfer}$	A	1750	1750	1500	1400						
Potência máxima do transformador	kVA	800	1600	1600	2500						

Capacidade de operação para chave de aterramento com capacidade de estabelecimento de curto-circuito, disposto do lado do alimentador, a jusante do fusível HRC AT para T, M(VT-F) típico

Corrente nominal suportável de curta duração $t_k = 1$ s	kA	2										
Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	50 Hz	kA	5									
	60 Hz	kA	5,2									
Quantidade de operações de fechamento de curto-circuito com I_{ma} / Classificação E	n	5 / E2	5 / E2	5 / E2	5 / E2							
Quantidade de ciclos de operação mecânica / Classificação M	n	1000 / M0										

Notas do rodapé ver página 10

Dados técnicos

Dados técnicos, capacidade de comutação e classificação dos dispositivos de operação

Seccionadora de três posições, com as funções: Seccionamento FECHADO/ABERTO – ATERRAMENTO,
[p.ex., para cubículo de seccionadoras do tipo D1, D1(T) Δ], para cubículo de disjuntores do tipo L1(r) Δ]

Dados técnicos e classificação para seccionadoras conforme IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Tensão nominal U_r	kV	7,2		12		17,5		24				
Frequência nominal f_r	Hz	50/60										
Corrente nominal de regime contínuo I_r (**)	Tipos L1 (r)	A 630, sob consulta: 800										
para tipos de cubículo:	Tipos L1(r), D1,D1(r)	A 1250										
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p		até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p		até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65
Quantidade de ciclos de operação mecânica	n	1000 (2000 *)										
Classificação M		M0 (M1 *)										

Classificação para chaves de aterramento conforme IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 [para tipos de cubículos D1, D1(T)]

Quantidade de ciclos de operação mecânica / Classificação M	n	1000 / M0							
Quantidade de operações de fechamento de curto-circuito com I_{ma}	n	5	5	5	5	5	5	5	5
Classificação		E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2

Chave de aterramento com capacidade de estabelecimento

Dados técnicos e capacidade de operação para chave de aterramento conforme IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 (para tipos de cubículos R, D, E)

Tensão nominal U_r	kV	7,2		12		17,5		24				
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}		até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	–	20	–
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}		até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65
Quantidade de ciclos de operação mecânica / Classificação M	n	1000 / M0										
Quantidade de operações de fechamento de curto-circuito com I_{ma}	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Classificação		E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	

Chave de aterramento com capacidade de estabelecimento (isolada a ar) Δ

Dados técnicos e capacidade de manobra para chave de aterramento de acordo com IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Tensão nominal U_r	kV	7,2		12		17,5		24				
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s} (4\text{ s}^*)$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}		até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1\text{ s}, 2\text{ s}^*$	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3\text{ s}$	até kA	21	–	21	–	21	–	–	20	–
	Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}		até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65
Quantidade de ciclos de operação mecânica / Classificação M	n	1000 / M0										
Quantidade de operações de fechamento de curto-circuito com I_{ma}	n	5	2/5 *	5	2/5 *	5	2/5 *	5	2/5 *	5	5	2
Classificação		E2	E1/E2 *	E2	E1/E2 *	E2	E1/E2 *	E2	E1/E2 *	E2	E2	E1

*) Configuração opcional, sob consulta de acordo com alguns requisitos nacionais (p. ex.: GOST, GB, ...)

**) As correntes nominais se aplicam a temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C.

O valor médio de 24 horas é, no máximo, 35°C (de acordo com IEC 62271-1/VDE 0671-1)

Δ) Em preparação

Disjuntor a vácuo

Capacidade de comutação de acordo com IEC/EN 62271-100/VDE 0671-100

Tipo CB-f ^{1) 4)}, combinado com a chave seccionadora de três posições, no invólucro metálico do painel isolado a gás ⁴⁾

Tipo CB-r ^{Δ) 1)}

Tensão nominal U_r		kV	7,2	12	17,5	24						
Corrente nominal de regime contínuo I_r ^{**)}	A	até kA	630									
	A	até kA	sob consulta: 800									
	A	até kA	1250									
Frequência nominal f_r		Hz	50/60									
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 s, 2 s$ [*])	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 s$ (4 s [*])	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para duração nominal de curto-circuito $t_k = 1 s, 2 s$ [*])	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		para duração nominal de curto-circuito $t_k = 3 s$	até kA	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Corrente nominal suportável de pico I_p	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}	até kA	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
Corrente nominal de estabelecimento de curto-circuito I_{ma}	até kA	55	65	55	65	55	65	42	52	65		

Classificação e quantidade de ciclos de operação para disjuntor de acordo com IEC/EN 62271-100/VDE 0671-100

Disjuntor: CB-f NAR ³⁾

Mecânica	Quantidade de ciclos de operação	n	2000								
	Classe	M1									
Elétrica	Quantidade de ciclos de operação com I_r : 2000	Classe E2									
	Interrupção de correntes capacitivas	Classe C2									
	Quantidade de operações de interrupção de curto-circuito com I_{sc}	n	20								
		Classe S1									
Sequência nominal de operação			O - 3 min - CO - 3 min - CO								

Disjuntor: CB-f AR ³⁾; CB-r AR ^{1)3)Δ)}

Mecânica	Quantidade de ciclos de operação	n	10.000								
	Classe	M2									
Elétrica	Quantidade de ciclos de operação com I_r : 10.000	Classe E2									
	Interrupção de correntes capacitivas	Classe C2									
	Quantidade de operações de interrupção de curto-circuito com I_{sc}	n	30 ou 50 [*])								
		Classe S1									
Sequência nominal de operação			O - 0,3 s - CO - 3 min - CO								
			O - 0,3 s - CO - 30 s - CO								
			O - 0,3 s - CO - 15 s - CO sob consulta								

Classificação para chave seccionadora de acordo com IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 (para cubículos dos tipos L, L1, ...)

Quantidade de ciclos de operação mecânica	n	1000 (2000 [*])								
Classificação M		M0 (M1 [*])								

Classificação para chave de aterramento de acordo com IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 (para cubículos dos tipos L, L1, ...)

Quantidade de ciclos de operação mecânica / Classificação M	n	1000 / M0								
Quantidade de operações de fechamento de curto-circuito com I_{ma}	n	5	5	5	5	5	5	5	5	
Classificação		E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	

^{*}) Configuração opcional, sob consulta de acordo com alguns requisitos nacionais (p. ex.: GOST, GB, ...)

^{**)} As correntes nominais se aplicam a temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C.

O valor médio de 24 horas é, no máximo, 35 °C (de acordo com IEC 62271-1/VDE 0671-1)

1) Definição dos diferentes tipos de disjuntores a vácuo (= VCB):			Versão do VCB:	
Tipo de cubículo	Tipo VCB	Disjuntor a vácuo – design:	sem AR ³⁾	com AR ³⁾
L, L1	CB-f	de montagem fixa em invólucro do painel de distribuição isolado a gás, combinado com seccionadora de três posições	CB-...NAR	CB-...AR
L1(r)	CB-r	isolado a ar, removível (r = <u>r</u> emovable) seccionadora de três posições separada		CB-r AR

3) AR = Automatic reclosing (com religamento automático); NAR = Non automatic reclosing (sem religamento automático)

4) VCB em invólucro metálico do painel (de acordo com a norma IEC 62271-1 sob condições ambiente normais livre de manutenção)

Δ) Em preparação

Linha de produtos

Vista geral da linha de produtos

Cubículos padrão (exemplos)



R-HA41-116a.tif

Cubículo de anel, tipo R



R-HA41-117a.tif

Cubículo de transformadores, tipo T

Cubículo de disjuntores



R-HA41-137a.tif

Cubículo de disjuntores, tipo L com disjuntor do tipo "CB-f NAR" 2) (500 mm)

Aplicação como:	Nome do cubículo	Tipo de cubículo	Largura do cubículo mm	Corrente nominal
-----------------	------------------	------------------	------------------------	------------------

Nº da coluna

Cubículos de saída de cabos					
Cubículos de saída de cabos	Cubículo de anel 1)	R	375	630 A, 800 A	
		R1	500	630 A, 800 A	
	Cubículo de transformadores 1)	T	375	200 A	
		T1	500	200 A	
	Cubículo de cabos	K	375	630 A	
		K1	500	630 A, 1250 A	
	Cubículo de disjuntores (disjuntor de montagem fixa, isolado a gás) 1) (com disjuntor do tipo "CB-f" 2))	L	500	630 A	
	L1	750	630 A, 1250 A Δ)		
Cubículo de disjuntores (disjuntor removível) do tipo „CB-r“	L1(r) Δ)	750	630 A, 1250 A		
Cubículo de disjuntores (disjuntor removível) do tipo „CB-r“	L2(r) Δ)	875	1250 A		
Cubículo de seccionadora 1)	D1 Δ)	500	1250 A Δ)		
Cubículos de transferência	Cubículo de transferência de anel 1)	R(T)	375	630 A, 800 A	
	Cubículo de transferência do disjuntor 1)	L(T)	500	630 A	
	Cubículo de transferência do disjuntor 1)	L1(T)	750	630 A, 1250 A	
	Cubículo de transferência do disjuntor (disjuntor removível)	L1(r, T) Δ)	750	630 A, 1250 A	
	Cubículo de transferência da seccionadora 1)	D1(T) Δ)	500	1250 A Δ)	
Cubículos de medição e outras versões de cubículos	Cubículo de medição como cubículo de medição e tarifação	M	750	630 A, 800 A, 1250 A	
	Cubículo de medição com conexão de cabos	M-(K)	750	630 A, 800 A, 1250 A	
	Cubículo de medição com conexão de barramento	M-(B)	750	630 A, 800 A, 1250 A	
	Cubículo de medição com conexão de barramento e de cabos	M-(BK)	750	630 A, 800 A, 1250 A	
	Cubículo de medição com conexão de cabos: cubículo individual	M(KK)	750	630 A, 800 A	
	Cubículo medidor de tensão do barramento	M(VT)	375	200 A	
	Cubículo medidor de tensão do barramento	M1(VT)	500	200 A	
	Cubículo medidor de tensão do barramento com fusível	M(VT-F)	375	200 A	
	Cubículo medidor de tensão do barramento com fusível	M1(VT-F)	500	200 A	
	Cubículo de subida do barramento	H	375	630 A, 800 A, 1250 A	
Cubículo de aterramento do barramento	E	375	–		

Linha de produtos

Opções para os cubículos

- Disponível
- Disponível como opcional
- Não aplicável

Transformador de corrente trifásico
 Transformador de corrente como transformador de corrente de resina moldada (p. ex. do tipo 4MA)
 Transformador de corrente do tipo cabo
 Transformador de tensão (1 polo) como transformador de tensão de resina moldada
 Transformador de tensão (2 polos) como transformador de tensão de resina moldada
 2º cabo
 3º cabo
 Para-raios no lugar do 2º cabo
 Categoria de perda de continuidade de serviço LSC (Loss of Service Continuity)
 Tensão nominal

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tipo de cubículo
	●	–	●	–	–	○ (até 17,5 kV)	–	○ (até 17,5 kV)	LSC 2	24 kV	R
	●	●	●	○	–	○	–	○	LSC 2	24 kV	R1
	–	–	●	–	–	–	–	–	LSC 2	24 kV	T
	–	–	●	–	–	–	–	–	LSC 2	24 kV	T1
	–	–	●	○	–	○ (até 17,5 kV)	–	○ (até 17,5 kV)	LSC 1	24 kV	K
	–	●	●	○	–	○	–	○	LSC 1	24 kV	K1
	●	●	●	○	–	○	–	○	LSC 2	24 kV	L
	●	●	●	○	–	○	○	○	LSC 2	24 kV	L1
	●	●	●	○	–	○	–	○	LSC 2	24 kV	L1(r) ^Δ
	●	●	●	○	–	○	–	○	LSC 2	24 kV	L2(r) ^Δ
	●	●	●	○	–	○	–	○	LSC 2	24 kV	D1 ^Δ
	–	–	–	–	–	–	–	–	LSC 2	24 kV	R(T)
	●	●	–	○	○	–	–	–	LSC 2	24 kV	L(T)
	●	●	–	○	○	–	–	–	LSC 2	24 kV	L1(T)
	●	●	–	○	○	–	–	–	LSC 2	24 kV	L1(r, T) ^Δ
	–	–	–	–	–	–	–	–	LSC 2	24 kV	D1(T) ^Δ
	–	●	–	○	○	–	–	–	LSC 1	24 kV	M
	–	●	–	○	○	○	–	○	LSC 1	24 kV	M(-K)
	–	●	–	○	○	–	–	–	LSC 1	24 kV	M(-B)
	–	●	–	○	○	○	–	○	LSC 1	24 kV	M(-BK)
	–	●	–	○	○	○	–	○	LSC 1	24 kV	M(KK)
	–	–	–	○	–	–	–	–	LSC 2	17,5 kV	M(VT)
	–	–	–	○	–	–	–	–	LSC 2	24 kV	M1(VT)
	–	–	–	○	–	–	–	–	LSC 2	17,5 kV	M(VT-F)
	–	–	–	○	–	–	–	–	LSC 2	24 kV	M1(VT-F)
	–	○	–	○	–	–	–	–	LSC 1	24 kV	H
	–	–	–	–	–	–	–	–	LSC 2	24 kV	E

Δ) Em preparação

- 1) Tipo de cubículo: com invólucro metálico
- 2) Designação de modelo do disjuntor a vácuo

Linha de produtos

Vista geral da linha de produtos

Cubículos padrão (exemplos)



R-HA41-118a.tif

Cubículo de cabos Tipo K



R-HA41-119a.tif

Cubículo de medição e tarifação Tipo M



R-HA41-139a.tif

Cubículo de disjuntores, Tipo L1 com disjuntor do tipo "CB-f" 2)

(750 mm)



R-HA41-141.tif

Cubículo de subida do barramento Tipo H

Nome do cubículo	Tipo de cubículo	Largura do cubículo mm	
------------------	------------------	------------------------	--

Nº da coluna

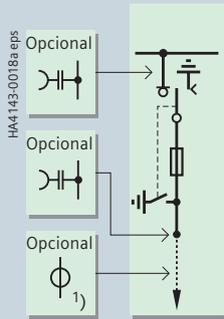
Cubículo de anel 1)	como saída	R R1	375 500		
	como transferência	R(T)	375		
Cubículo de transformadores 1)	como saída	T T1	375 500		
Cubículo de cabos	como saída	K K1	375 500		
Cubículo de disjuntores 1) com disjuntor do tipo "CB-f" 2)	como saída	L L1	500 750		
	como transferência	L(T) L1(T)	500 750		
Cubículo de disjuntores 1) com disjuntor do tipo 3A_ 2)	como saída	L1(r) Δ) L2(r) Δ)	750 875		
	como transferência	L1(r, T) Δ)	750		
Cubículo de medição e tarifação	Padrão	M M(-B)	750 750		
	como cubículo final	M(-K) M(-BK)	750 750		
	como cubículo individual	M(KK)	750		
Cubículo medidor de tensão do barramento 1)		M(VT) M1(VT) M(VT-F) M1(VT-F)	375 500 375 500		
		H	375		
	Cubículo de seccionadores 1)	como saída	D1 Δ)	500	
		como transferência	D1(T) Δ)	500	
Cubículo de aterramento de barramentos		E	375		

Δ) Em preparação

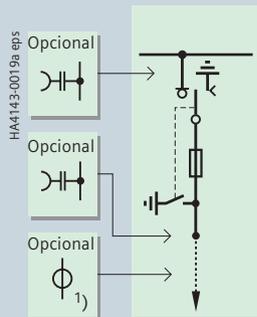
1) Tipo de cubículo: com invólucro metálico

2) Designação de modelo do disjuntor a vácuo

Cubículos de transformadores como cubículos de saída

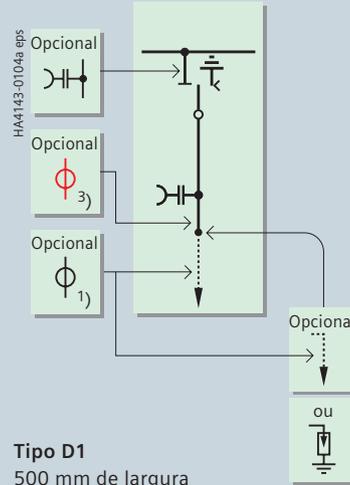


Tipo T
375 mm de largura

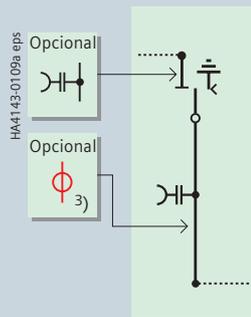


Tipo T1
500 mm de largura

Cubículos de seccionadoras Δ) como cubículos de saída



Tipo D1
500 mm de largura



Tipo D1(T)
500 mm de largura



Chave seccionadora de três posições com carga



Chave seccionadora



Interruptor de descarga



Fusível HV HRC



Sistema de detecção de tensão capacitivo



Transformador de corrente tipo janela para cabos, p. ex. 4MC703 ...



Sob consulta:
Transformador de corrente trifásica 4MC63 ...



Cabo (não incluído no material fornecido)



2° cabo (não incluído no material fornecido)



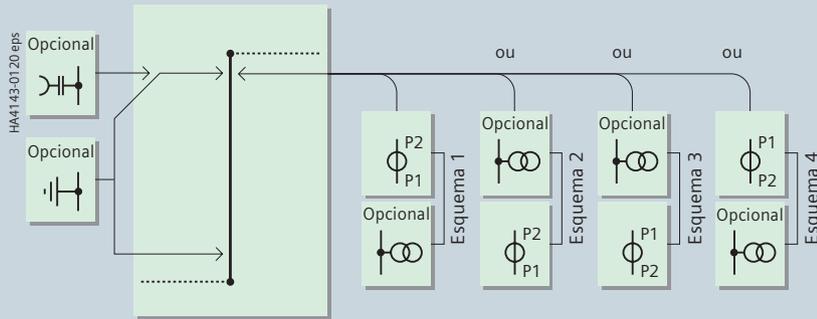
Para-raios

Δ) Em preparação

Linha de produtos

Cubículos de medição e tarifação

Cubículos de medição e tarifação 630 A, 800 A, 1250 A Padrão



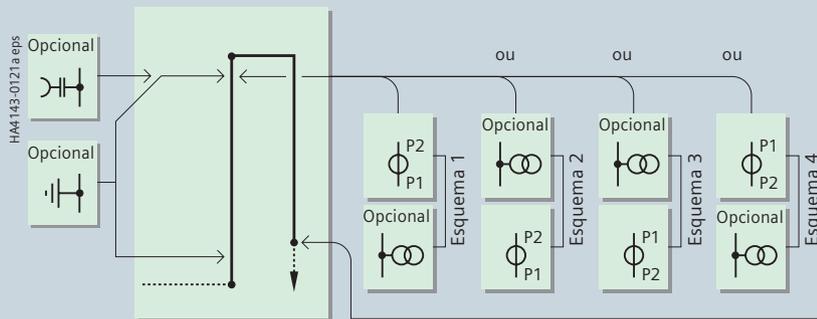
Tipo M 750 mm de largura

Versão do cubículo M



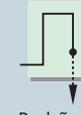
Padrão:
Transferência para a direita

Cubículos de medição e tarifação 630 A, 800 A, 1250 A para conexão de cabos



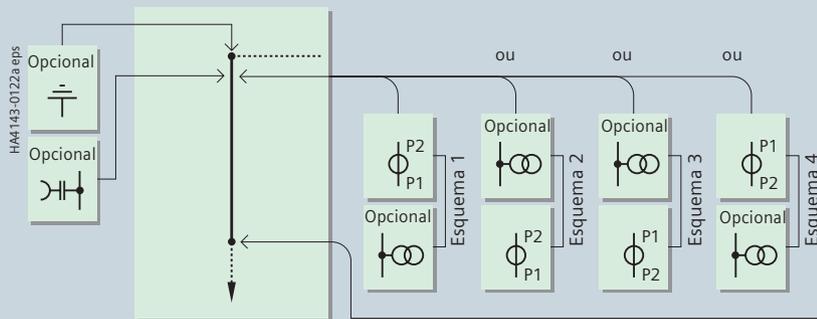
Tipo M(-K) 750 mm de largura

Versão do cubículo M(K)



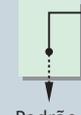
Padrão:
Transferência para a direita

Cubículos de medição e tarifação 630 A, 800 A, 1250 A para conexão de barramentos



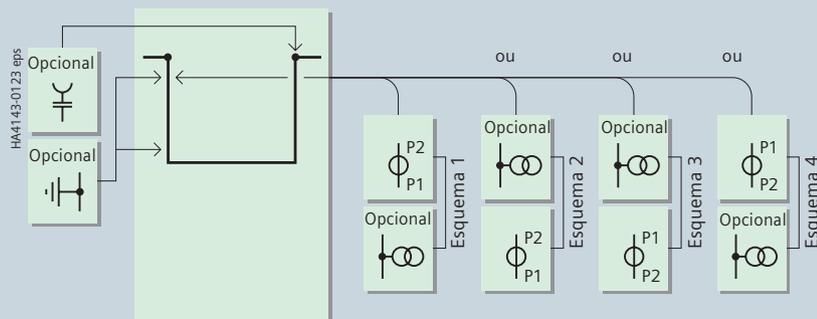
Tipo M(-BK) 750 mm de largura

Versão do cubículo M(-BK)



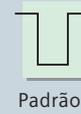
Padrão:
Transferência para a direita

Cubículos de medição e tarifação 630 A, 800 A, 1250 A para conexão de barramentos

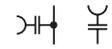


Tipo M(-B) 750 mm de largura

Versão do cubículo M(-B)



Padrão:
Transferência para a direita



Sistema de detecção de tensão capacitivo



Ponto fixo para aterramento



Transformador de corrente tipo bloco 4MA, isolado em resina



Transformador de tensão, p.ex. 4MR, 1 polo, isolado em resina moldada



Ponto fixo para aterramento para aterramento do barramento



Cabo (não incluído no material fornecido)



2º cabo (não incluído no material fornecido)



Para-raios

Opcional

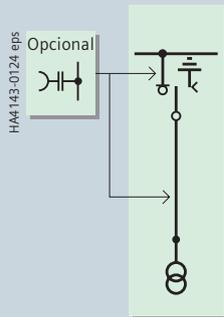


Cubículo de medição individual tipo M(KK)

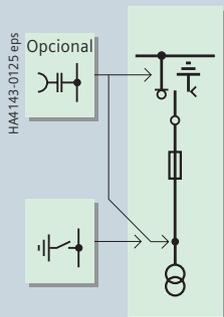
P1 e P2 são denominações dos terminais do transformador de corrente

Cubículos medidores de tensão do barramento

até 17,5 kV

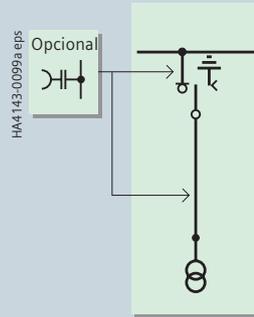


Tipo M(VT)
375 mm de largura

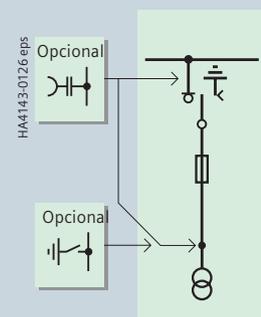


Tipo M(VT-F)
375 mm de largura

até 24 kV

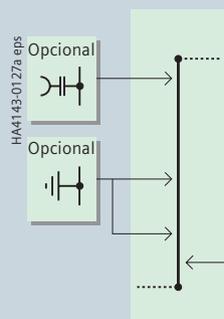


Tipo M(VT)
500 mm de largura

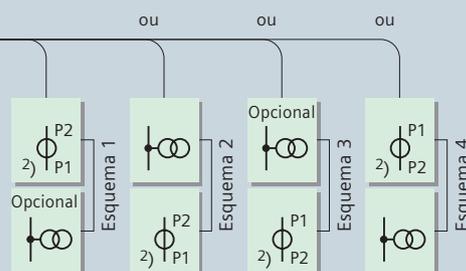


Tipo M1(VT-F)
500 mm de largura

Cubículos de subida do barramento 630 A, 800 A, 1250 A



Tipo H *)
375 mm de largura



Instalação – As opções para transformadores de corrente e de tensão dependem do seguinte:

- Tensão nominal U_r
- Combinações de cubículos: Montagem nos tipos de cubículo R(T), L(T), L1(T)



Chave seccionadora de três posições com carga



Sistema de detecção de tensão capacitivo



Ponto fixo para aterramento



Fusível HV HRC



Transformador de tensão, p. ex. 4MR, 1 polo, isolado em resina moldada



Interruptor de descarga



Transformador de corrente tipo bloco 4MA, isolado em resina



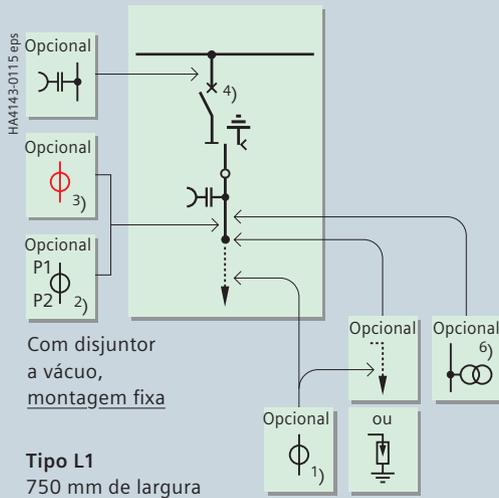
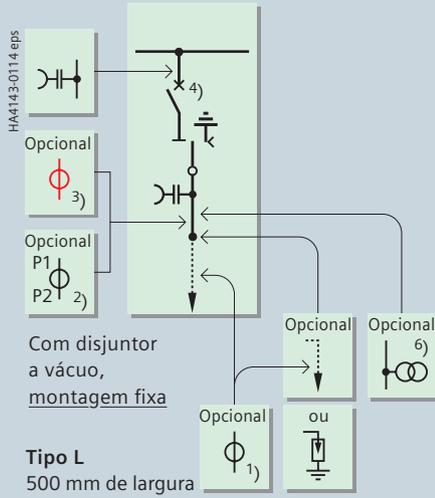
Transformador de tensão, p.ex. 4MR, 1 polo, isolado em resina

P1 e P2 são denominações dos terminais do transformador de corrente

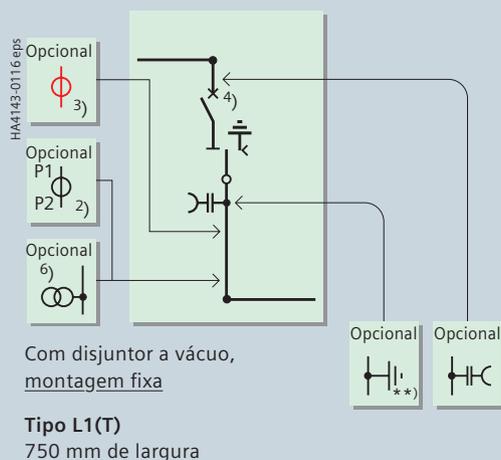
Linha de produtos

Cubículos de disjuntores

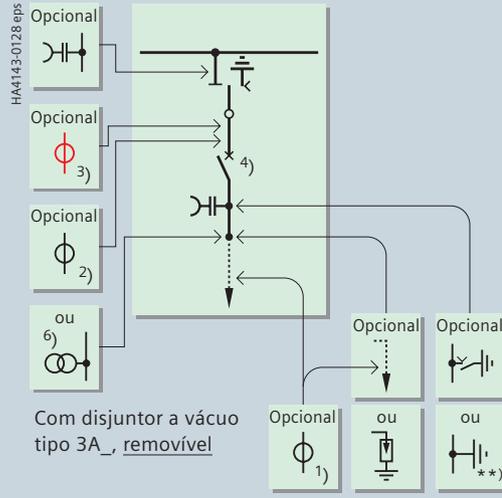
Cubículos de disjuntores 630 A como cubículos de saída



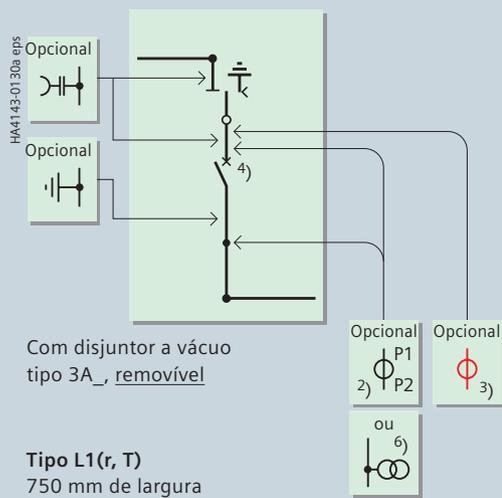
como cubículo de transferência para montagem nos cubículos do tipo M ou H ou R(T), D1(T)



Cubículos de disjuntores Δ 630 A, 1250 A como cubículos de saída

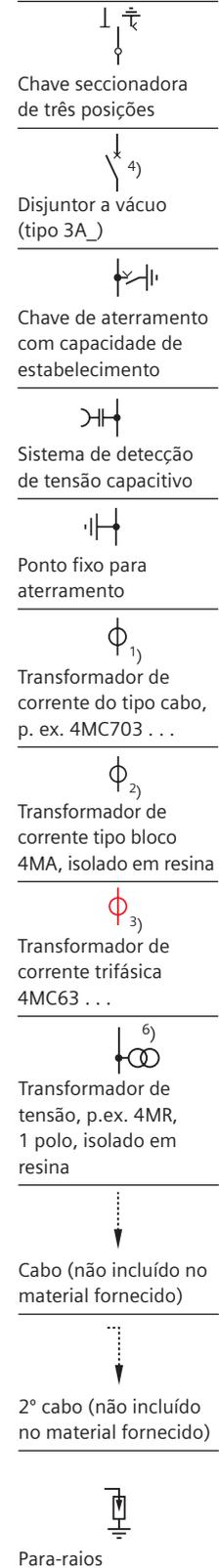


como cubículo de transferência para montagem Δ nos cubículos do tipo M, ...



**) Padrão: Aterramento da saída através do disjuntor a vácuo 3 A_, com intertravamentos (sem chave de aterramento)

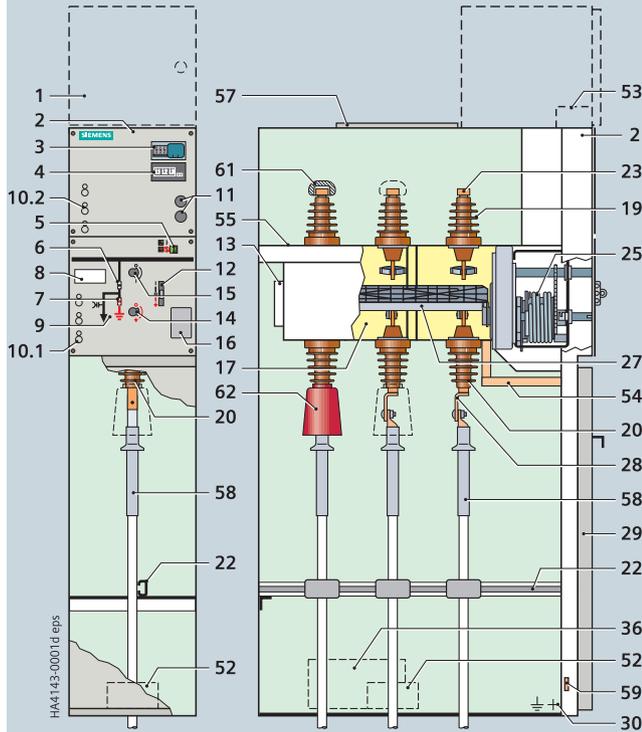
Combinações de cubículos de L1(r)	Versão	Corrente nominal
L1(r, T) + H	Padrão	630 A, 1250 A
L1(r, T) + R(T)	Padrão	630 A
L1(r, T) + D1(T)	Padrão	630 A, 1250 A



P1 e P2 são denominações dos terminais do transformador de corrente

Δ) Em preparação

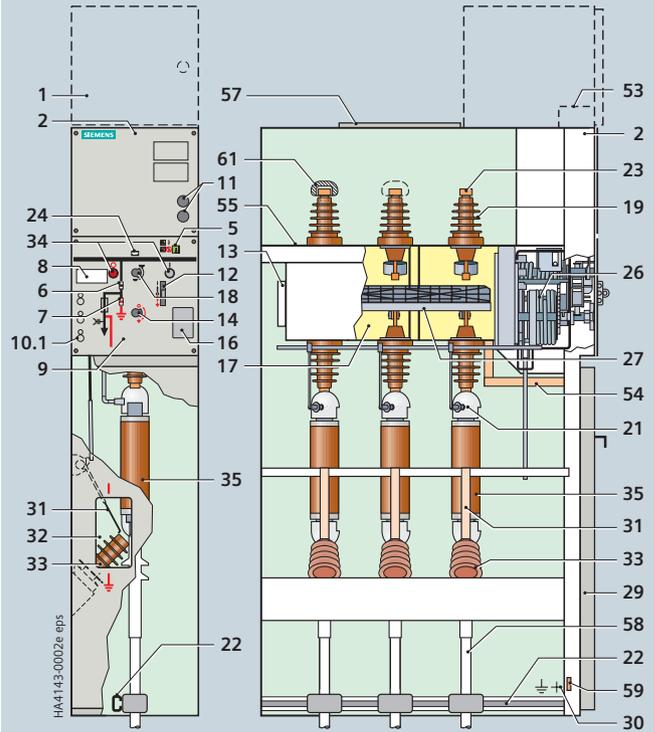
Cubículo de anel como saída



Tipo R

Corte

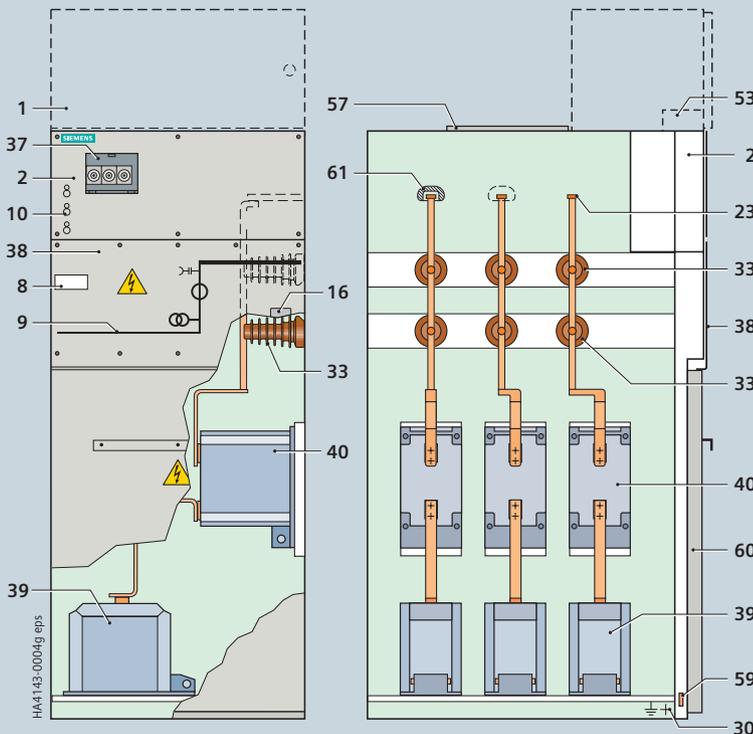
Cubículo de transformador como saída



Tipo T

Corte

Cubículo de medição e tarifação



Tipo M

Corte

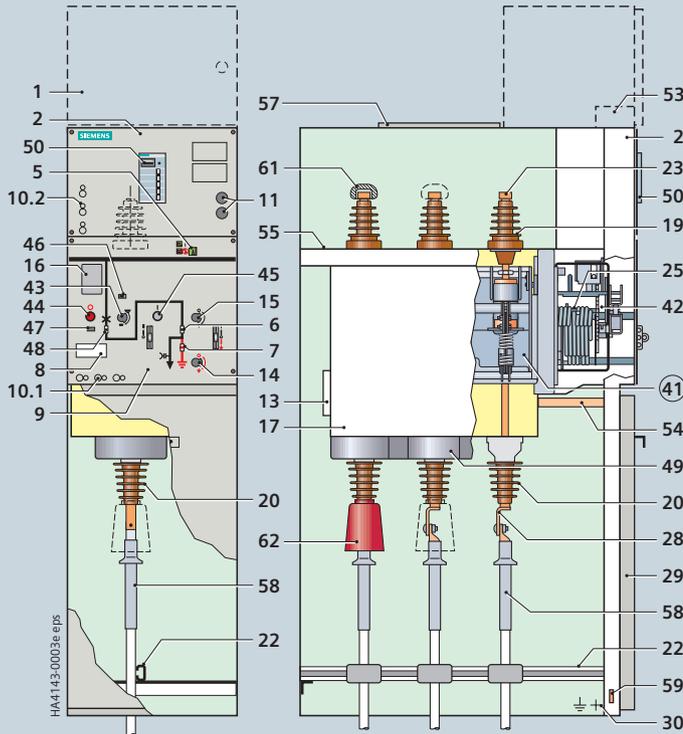
Legenda para as páginas 23 e 24 (continua na página 24)

- 1 Opcional: Compartimento de baixa tensão
- 2 Nicho para equipamento opcional de baixa tensão, a tampa pode ser desparafusada
- 3 Opcional: Sistema de detecção de tensão CAPDIS-Sx
- 4 Opcional: Indicador de curto-circuito/falha à terra
- 5 Opcional: Indicação da presença de gás para o dispositivo de manobra
- 6 Indicador de posição para a função de seccionamento com carga "FECHADA – ABERTA"
- 7 Indicador de posição para a função de aterramento "ABERTA – ATERRADA"
- 8 Placa de denominação da saída
- 9 Diagrama mímico
- 10 Opcional: Conectores para o sistema de tensão capacitivo (dependendo da combinação)
- 10.1 Para saída
- 10.2 Para barramento
- 11 Opcional: Comutador de manivela "FECHADO – ABERTO" para mecanismo motorizado com chave inversora local/remoto respectivamente para a chave seccionadora de três posições
- 12 Opcional: Dispositivo de bloqueio para a chave seccionadora de três posições com carga
- 13 Dispositivo de alívio de pressão para o dispositivo de manobra
- 14 Acionamento manual para o mecanismo de operação da função de aterramento
- 15 Acionamento manual para o mecanismo da função de seccionamento sob carga ou de seccionamento nos cubículos L
- 16 Placa de identificação e de tipo
- 17 Invólucro metálico isolado a gás para o dispositivo de manobra (Contém gás de afeito de estufa fluorado)
- 18 Acionamento manual para o mecanismo "carregamento da mola"
- 19 Isolador tipo bucha para o barramento

Configuração

Configuração do cubículo (exemplos)

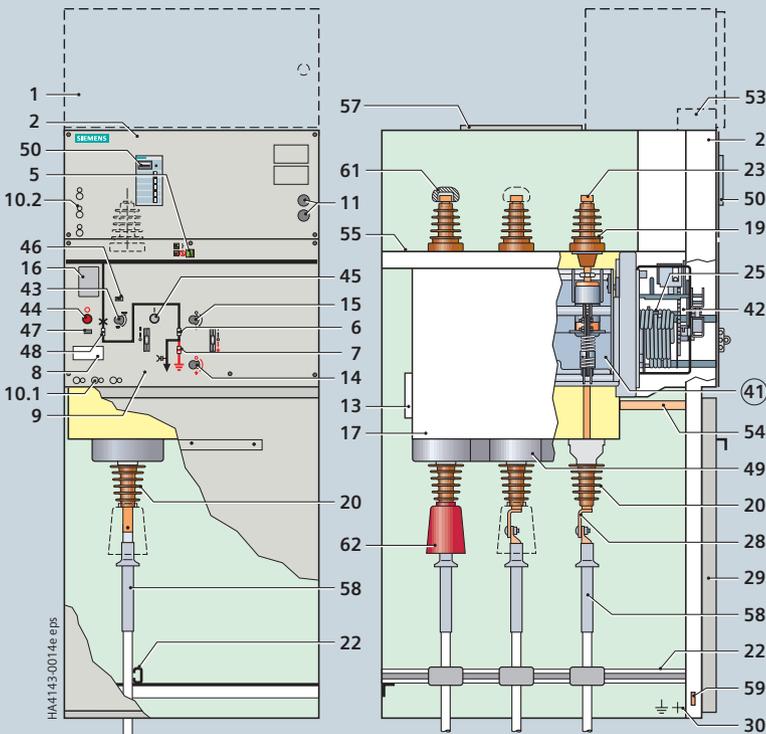
Cubículo de disjuntores (com disjuntor a vácuo do tipo CB-f NAR)



Tipo L (500 mm)

Corte

Cubículo de disjuntores (com disjuntor a vácuo do tipo CB-f NAR)



Tipo L1 (750 mm)

Corte

Legenda para as páginas 23 e 24

- 20 Isolador tipo bucha para a saída
- 21 Luva de isolamento para módulo de fusíveis HV HRC (com acionamento)
- 22 Suporte de cabos com braçadeiras (opcional) para fixação dos cabos
- 23 Barramento
- 24 Indicação "Mola acionada" para a energia armazenada "ABERTO"
- 25 Mecanismo acionado por mola para chave seccionadora de três posições com carga
- 26 Mecanismo acionado por mola/energia armazenada para chave seccionadora de três posições com carga
- 27 Chave seccionadora de três posições com carga
- 28 Conexão de cabos
- 29 Tampa do compartimento de cabos
- 30 Conexão de aterramento (para o local exato, consulte os desenhos dimensionais)
- 31 Chave de aterramento para a conexão de cabos
- 32 Janela de inspeção
- 33 Isolador de barra
- 34 Acionamento para o mecanismo de energia armazenada
 - energia armazenada "ABERTO" (vermelho)
 - energia armazenada "FECHAR" (cinza)
- 35 Opcional: Cartucho fusível HV HRC (e = 292 mm ou 442 mm)
- 36 Opcional: Aquecimento no cubículo
- 37 Opcional: Fusíveis secundários para transformadores de tensão
- 38 Tampa, parafusada
- 39 Transformador de tensão 4MR
- 40 Transformador de corrente tipo bloco 4MA7

Disjuntor a vácuo:

- 41 Disjuntor a vácuo, montagem fixa
- 42 Caixa de mecanismo de operação
- 43 Acionamento manual
 - para fechamento com mecanismo de operação manual
 - para operação de emergência com mecanismo de operação motorizado
- 44 Botão de comando mecânico "ABRIR"
- 45 Botão de comando mecânico "FECHAR" (não fornecido com mecanismo acionado por mola)
- 46 Indicação "Mola acionada"
- 47 Contador de ciclos de manobra (opcional no tipo VCB: CB-f NAR)
- 48 Indicador de posição

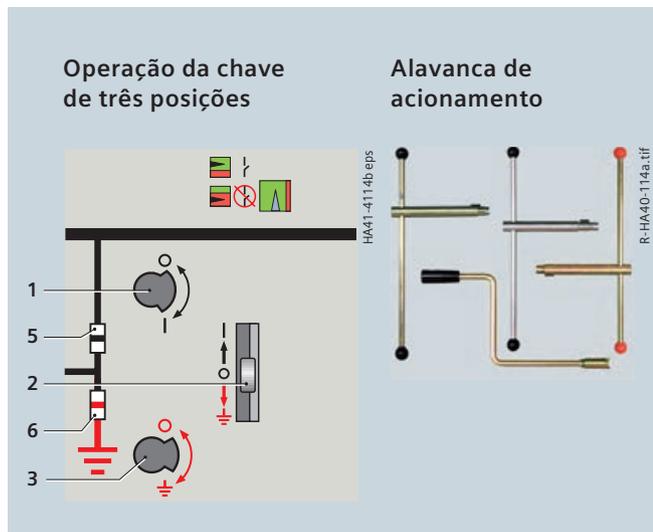
- 49 Opcional: Transformador de corrente trifásico 4MC63
- 50 Opcional: Relé de proteção de sobrecorrente SIPROTEC easy 7SJ45
- 51 Opcional: Relé de proteção multifunção SIPROTEC 4 7SJ62
- 52 Transformador de corrente tipo cabo
- 53 Opcional: Sob consulta, canal de cabos desmontável para cabos de comando e/ou de anel
- 54 Opcional: Barramento de aterramento adicional para o invólucro metálico do painel
- 55 Separação metálica do compartimento do barramento
- 57 Tampa do compartimento do barramento para ampliação do cubículo
- 58 Terminação de cabos (não incluído no material fornecido)
- 59 Barramento de aterramento
- 60 Tampa do compartimento de conexão do transformador
- 61 Tampa de isolamento no barramento (para $U_r > 17,5$ kV)
- 62 Tampa de isolamento para conexão de cabos (para $U_r > 17,5$ kV)

Quadro de controle

Os quadros de controle estão relacionados às funções. Eles integram a operação, o diagrama mímico e o indicador de posição. Além disso, os equipamentos respectivos de indicação, medição e monitoramento, bem como os dispositivos de bloqueio e elementos de controle (p. ex. chave inversora local/remoto) estão ali dispostos de acordo com o tipo e a versão do cubículo. O indicador de presença de gás e as placas de identificação também estão localizados na frente de operação.

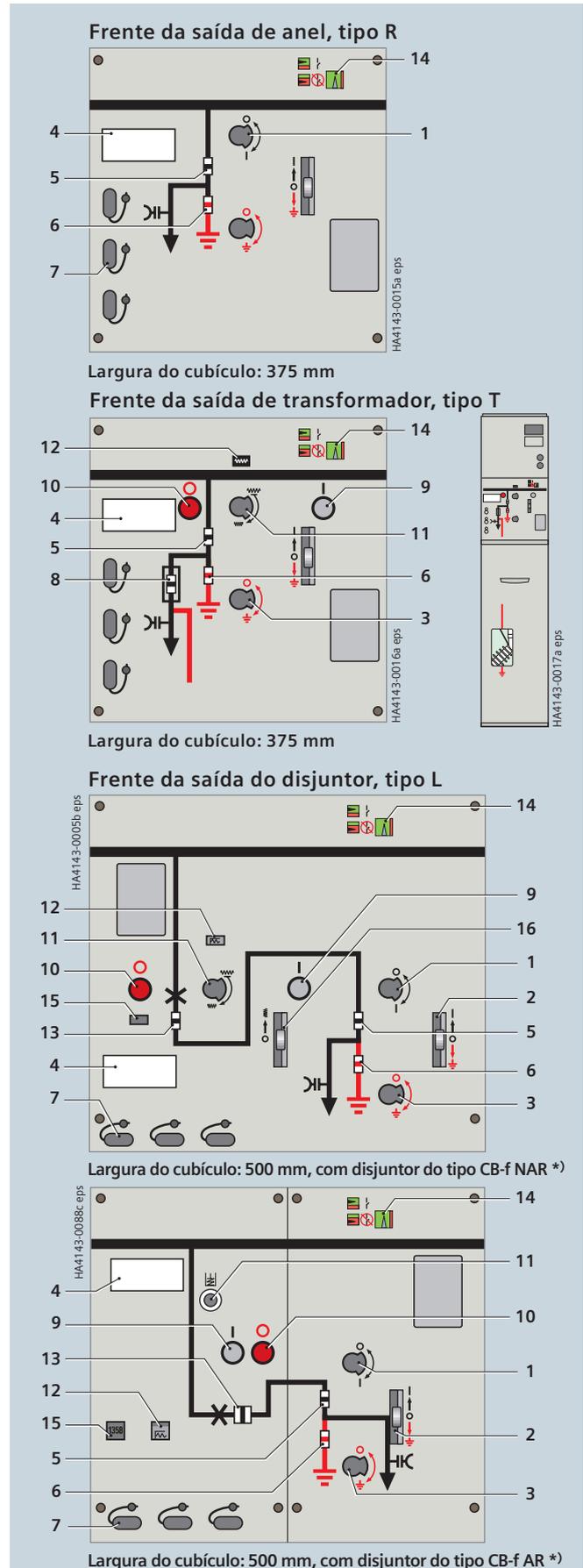
A operação é idêntica para as saídas de transformadores e de disjuntores. Primeiro, o mecanismo de operação deve ser acionado; depois, o fechamento/abertura são feitos através de botões distintos. A condição de armazenamento de energia é indicada.

Todas as aberturas para atuação são funcionalmente intertravadas umas contra as outras e podem ser opcionalmente trancadas. A alavanca de operação leva dois insertos para atuar separadamente as funções de desconexão e aterramento.



- 1 Acionamento manual da função de desconexão de carga (R, T) ou de desconexão (L)
- 2 Função de bloqueio (opcional para as saídas de anel)
- 3 Acionamento manual da função de aterramento
- 4 Placa de identificação do cubículo
- 5 Indicador de posição da chave seccionadora com carga
- 6 Indicador de posição da chave de aterramento
- 7 Conectores do sistema capacitivo de detecção de tensão
- 8 Indicação "Fusível acionado"
- 9 Botão FECHAR para a função do transformador ou do disjuntor
- 10 Botão ABRIR para a função do transformador ou do disjuntor
- 11 Acionamento manual para "Tensionar a mola"
- 12 Indicação "Mola carregada"
- 13 Indicador de posição do disjuntor
- 14 Indicação da presença de gás
- 15 Contador de ciclos de operação
- 16 Pré-seleção para carregamento manual da mola dos cubículos de disjuntores

*) AR = Automatic reclosing (com religamento automático)
NAR = Non automatic reclosing (sem religamento automático)



Componentes

Chave de três posições

Características

- Posições da chave:
FECHADA – ABERTA – ATERRADA
- Funções de operação como chave seccionadora com carga (classe E3) de acordo com
– IEC/EN 62271-103/VDE 0671-103 *)
– IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 *)
- Versão como chave de três posições com as funções de
– Chave seccionadora com carga e
– Chave de aterramento com capacidade de estabelecimento
- Acionamento através de fole metálico soldado, estanque a gás e na parte frontal do invólucro metálico do dispositivo de operação
- Elemento de comutação independente do clima no invólucro metálico dos dispositivos de operação preenchido com gás
- Isento de manutenção de acordo com a norma IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1
- Equipamentos secundários individuais
- Sem isolamento transversal entre as fases.

Modo de operação

O eixo de operação forma uma unidade com as três lâminas de contato. Devido à disposição dos contatos fixos (terra – barramento), não é necessário intertravar as funções de FECHAR e ATERRAR.

Operação de fechamento

Durante a operação de fechamento, o eixo de operação com as lâminas móveis de contato muda da posição "ABERTA" para a posição "FECHADA".

A força do mecanismo acionado por mola assegura uma alta velocidade de fechamento e uma conexão confiável do circuito principal.

Operação de abertura

Durante a operação de abertura, o arco é submetido a um movimento giratório pelo sistema de supressão de arco. Este movimento de rotação evita o desenvolvimento de uma raiz fixa.

A distância de isolamento no gás, estabelecido após a interrupção, atende às condições aplicáveis às distâncias de isolamento de acordo com as normas

– IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 *)

e

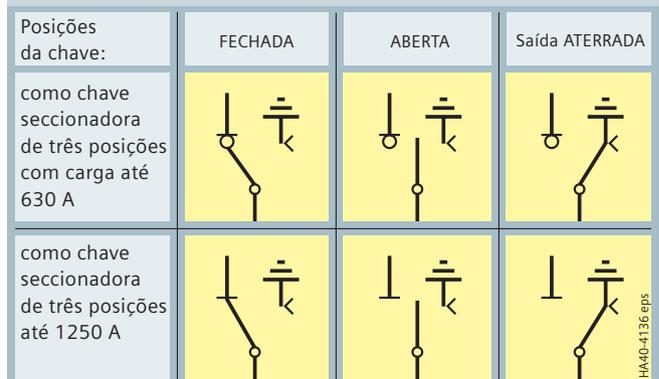
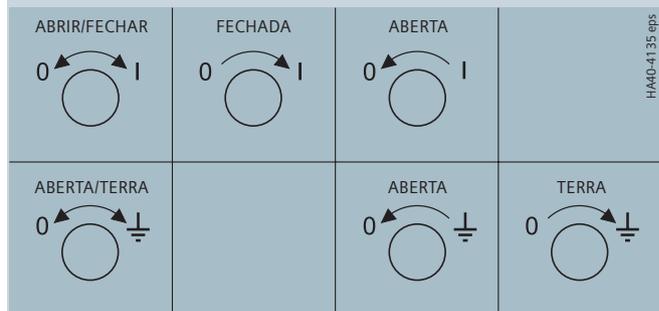
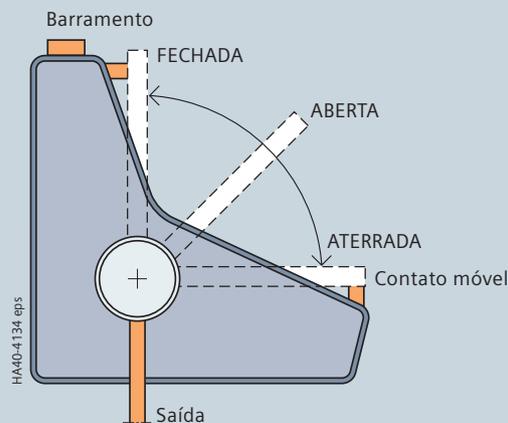
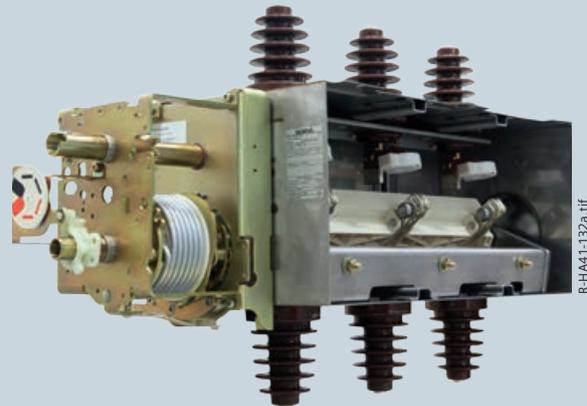
– IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1 *).

Devido à rotação do arco causada pelo sistema de supressão de arcos, tanto as correntes de carga como as correntes menores não associadas à carga são interrompidas com segurança.

Operação de aterramento

A operação ATERRAMENTO é implementada mudando da posição "ABERTA" para a posição "ATERRADA".

Chave seccionadora de três posições com carga



*) Normas ver página 72

Características

- Durabilidade mecânica de mais de 1000 ciclos de operação
- As peças sujeitas a estresse mecânico são feitas de material não oxidante
- Operação manual com a ajuda de uma alavanca de operação encaixável
- Opcional: Operação motorizada
- Quadro de controle com respectivo dispositivo de bloqueio de fechamento que evita que a chave seccionadora de três posições com carga seja mudada diretamente da posição "FECHADA" passando por "ABERTA" para a posição "ATERRADA"
- Através das duas aberturas de operação pode ser selecionada a função SECCIONAMENTO ou ATERRAMENTO
- Operação através do movimento rotativo, direção de operação de acordo com IEC/EN 60447/VDE 0196 (recomendação FNN *).

Mecanismo acionado por mola

Os movimentos de manobra são realizados independentemente da velocidade de operação.

Mecanismo de operação por mola/energia armazenada

Os movimentos de manobra são realizados independentemente da velocidade de operação.

Durante o processo de carga, as molas de fechamento e abertura são carregadas. Isso assegura que a combinação de fusível e chave seccionadora com carga possa desviar todos os tipos de falha com confiabilidade, mesmo durante o fechamento.

O fechamento e a abertura são feitos por botões, sendo idênticos ao mecanismo de operação do disjuntor. Um armazenamento de energia fica disponível para acionamento por meio de fusível HV HRC ou através de bobina de abertura (bobina f).

Após o acionamento, aparece uma barra vermelha no indicador de posição.

Mecanismo de operação motorizado (opcional)

Os mecanismos de operação manuais dos painéis SIMOSEC podem ser equipados com mecanismos de operação motorizados para chaves de três posições com carga. É possível um retrofiting.

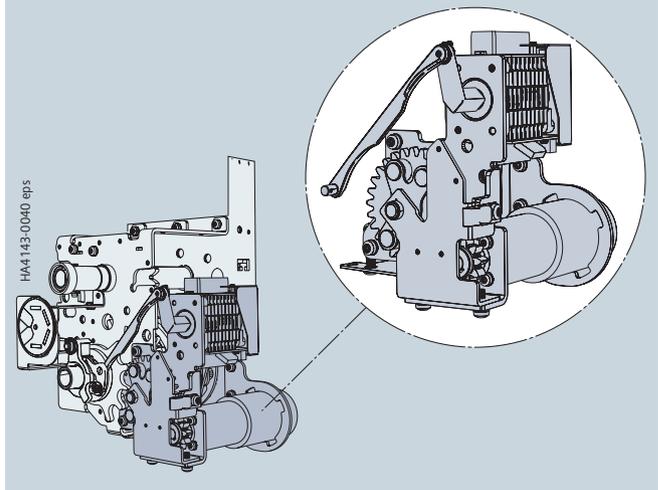
Tensões de operação para mecanismos motorizados:

- 24, 48, 60, 110, 220 V CC
- 110 e 230 V CA, 50/60 Hz.

Operação:

- Operação local por chave de controle rotativa (opcional)
- Operação à distância (padrão) aplicada ao terminal.

Unidade motorizada com bloco de interruptor auxiliar



Bobina de abertura (opcional) (Bobina f)

Mecanismos acionados por mola/de energia armazenada podem ser equipados com bobinas de abertura. O acionamento elétrico à distância da chave seccionadora de três posições com carga é possível através de sua solenóide, p.ex. acionamento por sobreaquecimento do transformador. Para evitar a sobrecarga térmica da bobina de abertura no caso de ser aplicado um sinal contínuo, a bobina de abertura é desligada por um interruptor auxiliar acoplado mecanicamente à chave seccionadora de três posições com carga.

Correspondência do tipo de mecanismo de operação da chave de três posições aos tipos de cubículo

Tipo de cubículo	R, L, D1	E	T, M(VT-F), M(VT)	
Função	Chave seccionadora (R) Seccionadora (L), (D)	Chave de aterramento	Chave seccionadora com carga	Chave de aterramento
Tipo de mecanismo de operação	Acionado por mola	Acionado por mola	Energia armazenada	Acionado por mola
Operação	Manual Motorizado (opcional)	Manual	Manual Motorizado (opcional)	Manual

Legenda

D = Alimentador da seccionadora

E = Chave de aterramento

L = Saída de disjuntor

R = Saída de anel

T = Alimentador do transformador

M(VT), M(VT-F) = Cubículo medidor de tensão do barramento

*) FNN: Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (forum de tecnologia de rede/operação de rede da VDE) (FNN)

Componentes

Equipamento (opcional)

Chave auxiliar (opcional)

Cada mecanismo de operação da chave seccionadora de três posições (ou seccionadora de três posições) pode ser equipado opcionalmente com uma chave auxiliar para a indicação de posição da chave:

- Função chave seccionadora: **) FECHADA e ABERTA: 1 NA + 1 NF + 2 CI
- Função da chave de aterramento: FECHADA e ABERTA: 1 NA + 1 NF + 2 CI.
- Função da chave seccionadora em típicos tipo T: **) FECHADA e ABERTA: 2 CI (acionamento manual, acionamento motorizado)
- Função da chave de aterramento: FECHADA e ABERTA: 1 NA + 1 NF + 2 CI.

Dados técnicos da chave auxiliar

Capacidade de corte

Operação em corrente alternada de 40 Hz até 60 Hz (CA)		Operação em corrente contínua		
Tensão de operação	Corrente normal	Tensão de operação	Corrente normal ôhmica indutiva, T = 20 ms	
V	A	V	A	A
até 230	10	24	10	10
		48	10	9
		60	9	7
		110	5	4
		240	2,5	2

Capacidade nominal de manobra

Tensão nominal de isolamento	250 V CA/CC
Grupo de isolamento	C de acordo com a VDE 0110
Corrente contínua	10 A
Capacidade de estabelecimento	50 A

Abreviações:

- NA = Contato normalmente aberto
- NF = Contato normalmente fechado
- CI = Contato inversor

**) Dependente dos equipamentos secundários da seccionadora de três posições



Tipo de cubículo R:

Mecanismo de operação para chave de três posições e nicho de baixa tensão com terminais e disjuntores (opcionais)



Tipo de cubículo L:

Mecanismo de operação para chave de três posições e disjuntor do tipo "CB-f NAR"

Características

- Segundo IEC/EN 62271-100/VDE 0671-100/GB 1984 *)
- Aplicação em invólucro metálico do dispositivo de operação vedado hermeticamente por solda em conformidade com o sistema
- Polos interruptores imersos em vácuo independentes do clima e no invólucro metálico do dispositivo de operação preenchido com gás
- Mecanismo de operação localizado fora do invólucro metálico e atrás da tampa frontal de controle do painel
- Isento de manutenção nos compartimentos interiores de acordo com IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1 *)
- Equipamentos secundários individuais.

Funções do mecanismo de operação

A mola de fechamento pode ser carregada através da alavanca de operação, manivela ou motor (opcional). O mecanismo gira até o momento que a mola fica armada e pode ser verificado através da indicação "Mola carregada". Após o acionamento, o disjuntor a vácuo pode ser fechado manual ou eletricamente.

No caso do mecanismo com religamento automático (AR), a mola pode ser recarregada manual ou automaticamente através do mecanismo de operação motorizada. Desta forma, fica novamente possível o fechamento.

Mecanismo de operação

O mecanismo de operação associado a uma saída de disjuntor é composto pelos seguintes componentes:

- Mecanismo de operação para disjuntor
- Mecanismo de operação para chave seccionadora de três posições
- Mecanismo de operação motorizado (opcional)
- Indicador de posição
- Botão para FECHAR e ABRIR o disjuntor
- Contador de operações (opcional)
- Intertravamento entre o disjuntor e a chave seccionadora.

Correspondência do tipo de mecanismo de operação

Tipo de cubículo	L, L1, L(T), L1(T)		
Função	Disjuntor	Chave seccionadora de três posições	
		Chave seccionadora	Chave de aterramento
Tipo de mecanismo de operação	Energia armazenada	Acionado por mola	Acionado por mola
Operação	Manual/Motor	Manual/Motor	Manual

Disparo livre (Trip free)

O disjuntor a vácuo tem um mecanismo de disparo livre segundo as normas IEC/EN 62271-100 e VDE 0671-100 *). No caso de ser dado um comando de abertura após haver iniciado uma operação de fechamento, os contatos móveis retornam para a posição aberta e permanecem na mesma, mesmo se o comando de fechamento for mantido. Isso significa que os contatos ficam momentaneamente na posição fechada, o que é permitido pela norma mencionada.

*) Normas ver página 72

Dados técnicos do disjuntor a vácuo

Disjuntor a vácuo	Tipo	CB-f AR *)	CB-f NAR *)	3AE Δ)
Corrente de interrupção de curto-circuito		até 25 kA	até 25 kA	até 25 kA
Sequência nominal de operação:				
– O – 0,3 s – CO – 3 min – CO		•	–	–
– O – 0,3 s – CO – 15 s – CO		sob consulta	–	•
– O – 0,3 s – CO – 30 s – CO		•	–	•
– O – 3 min – CO – 3 min – CO		–	•	–
Número de operações de interrupção I_r		10 000	2 000	10 000
Número de operações de interrupção de curto-circuito I_{SC}		30 Opcional: 50	20	30 Opcional: 50
Cubículo individual tipo L ...: 500 mm		L	L	–
Cubículo individual tipo L1 ...: 750 mm		L1	L1	L1(r)
	875 mm	–	–	L2(r) Δ)

Disjuntor a vácuo tipo CB-f

O disjuntor a vácuo é composto por uma unidade interruptora a vácuo com uma chave seccionadora de três posições integrada localizada no invólucro metálico do painel junto com os mecanismos de operação associados.

Explicações:

- Configuração opcional
- Não disponível

*) AR = Automatic reclosing (para interrupção breve, para religamento automático /AR)
NAR = Non automatic reclosing (sem religamento automático)

Δ) Em preparação; versão do disjuntor:

- CB-r: removível

Componentes

Equipamento secundário do disjuntor a vácuo

Mecanismo de operação motorizado (opcional)

Tensões de operação para mecanismos motorizados:

- 24, 48, 60, 110, 220 V CC
- 110 e 230 V CA, 50/60 Hz.

Outros valores sob consulta.

Classe do motor para mecanismo de operação de disjuntor em:

CB-f AR: *

- 24 a 220 V CC: máximo 500 W
- 110 V e 230 V CA: máximo 650 VA.

CB-f NAR *

- 24 a 220 V CC: máximo 80 W
- 110 V e 230 V CA: máximo 80 VA.

Componentes secundários

O escopo dos equipamentos secundários do disjuntor a vácuo depende do tipo de aplicação e oferece uma ampla gama de variações possíveis, permitindo desta forma, atender aos requisitos mais rigorosos.

Bobina de fechamento (opcional para CB-f NAR)

- Para fechamento elétrico.

Bobina de abertura

- Padrão: Bobina magnética
- Opcional: Bobina magnética com armazenamento de energia
- Acionamento por dispositivo de proteção ou por atuação elétrica.

Abertura acionada por transformador de corrente

- Para impulso de disparo de 0,1 Ws com sistema de proteção adequado, p. ex. relé de proteção 7SJ45, fabricação Woodward/SEG Typ WIC; outras versões sob consulta
- Usada quando nenhuma tensão auxiliar externa estiver disponível, disparo por relé de proteção.

Abertura magnética de baixa energia (para CB-f NAR)

- Para impulso de disparo de 0,02 Ws, disparo por monitor de transformador (IKI-30).

Abertura por subtensão

- Compreendendo:
 - Armazenamento de energia e mecanismo de liberação
 - Sistema eletromagnético permanentemente conectado à tensão enquanto o disjuntor a vácuo estiver fechado; o acionamento ocorre quando há queda de tensão
- É possível a conexão a transformadores de potência.

Anti-pumping (padrão para CB-f AR) *) (mecânico e elétrico)

Função: Se os comandos FECHAR e ABRIR forem aplicados de forma simultânea e contínua no disjuntor a vácuo, ele voltará à posição ABERTA após o fechamento. O disjuntor permanece nesta posição até que o comando ABRIR seja eliminado e um novo comando FECHAR seja acionado. Desta forma, são evitados o fechamento e a abertura contínuos (= pumping).

Sinal de disparo do disjuntor

- Para sinalização elétrica (como impulso > 10 ms), p. ex., para sistemas de controle remoto, no caso de acionamento automático (p. ex., proteção)
- Através de interruptor final e dispositivo de cancelamento.

Módulo de varistor

- Como proteção de sobretensão para equipamentos de proteção com equipamentos indutivos no disjuntor a vácuo (com limite de aprox. 500 V)
- Recomendado para tensões auxiliares ≥ 60 V CC.

Chave auxiliar

- Padrão: 6 NA + 6 NF, dentre os quais contatos livres **) para:
CB-f NAR: 1 NA + 1 NF + 2 CI
CB-f AR: 2 NA + 2 NF + 2 CI
- Opcional: (para CB-f AR): 11 NA + 11 NF, dentre os quais contatos livres: **) 7 NA + 7 NF + 2 CI.

Chave de posição

Para sinalizar “mola de fechamento carregada”.

Intertravamento mecânico

- Dependente do tipo de mecanismo de operação
- Intertravamento mecânico lógico entre a chave seccionadora de três posições e o disjuntor (opcional: intertravamento do fechamento da chave de três posições no cubículo de disjuntor)
- Opcional: mecanismo de operação com intertravamento mecânico como
 - mecanismo acionado por mola: abertura para a manivela de operação está bloqueada
 - Mecanismo de energia armazenada com bobina de fechamento e botão. O botão operado pelo intertravamento mecânico evita que um comando contínuo seja dado para a bobina de fechamento
- Durante a operação da chave seccionadora de três posições de FECHADA para ABERTA, o disjuntor a vácuo não pode estar na posição FECHADO.

Contador de ciclos de operação

- Padrão para interruptor de potência tipo CB-f (com função AR (AR *))
- Opcional para interruptor de potência tipo CB-f NAR (sem função AR: NAR *).

Abreviações:

NA = Contato normalmente aberto
NF = Contato normalmente fechado
CI = Contato inversor

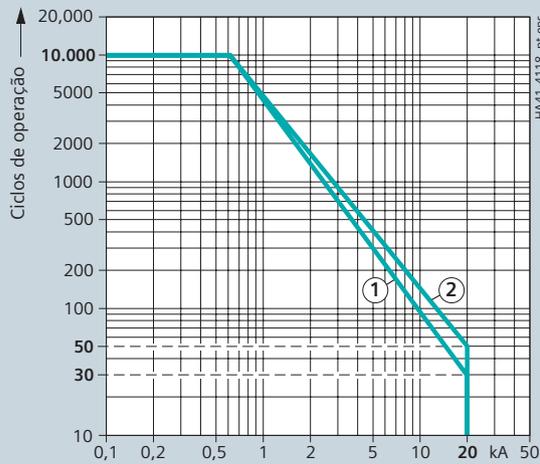
*) AR = Automatic reclosing (com religamento automático);

NAR = Non automatic reclosing (sem religamento automático)

***) dependente do equipamento secundário

Vida útil elétrica

Disjuntor a vácuo tipo CB-f AR *)

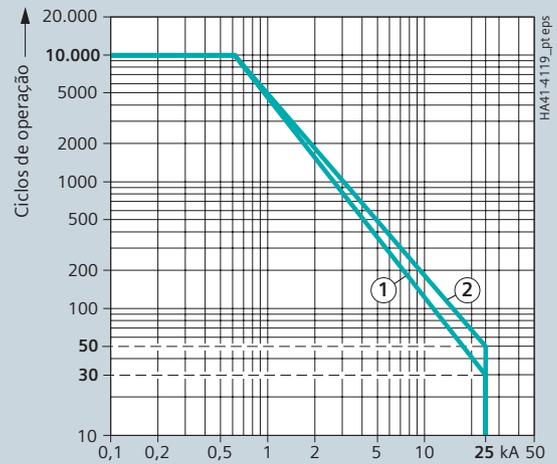


Corrente nominal de interrupção de curto-circuito (valores) →

Corrente nominal de interrupção de curto-circuito 20 kA

Quantidade máxima de operações de interrupção de curto-circuito

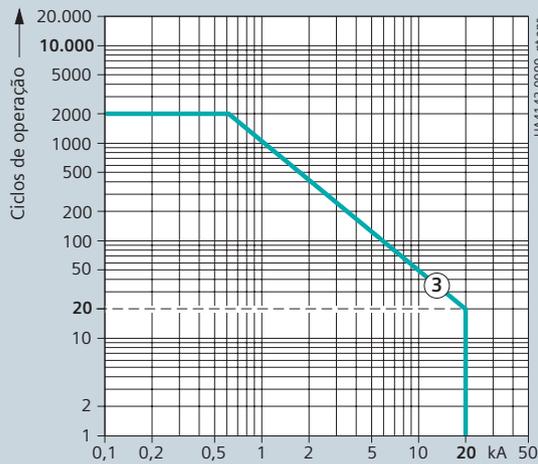
- ① n = 30
- ② n = 50



Corrente nominal de interrupção de curto-circuito (valores) →

Corrente nominal de interrupção de curto-circuito 25 kA

Disjuntor a vácuo tipo CB-f NAR *)

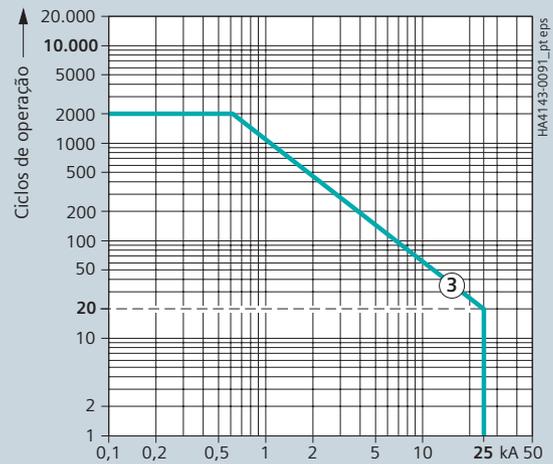


Corrente nominal de interrupção de curto-circuito (valores) →

Corrente nominal de interrupção de curto-circuito 20 kA

Quantidade máxima de operações de interrupção de curto-circuito

- ③ n = 20



Corrente nominal de interrupção de curto-circuito (valores) →

Corrente nominal de interrupção de curto-circuito 25 kA

*) AR = Automatic reclosing (com religamento automático)
NAR = Non automatic reclosing (sem religamento automático)

Componentes

Equipamento secundário do disjuntor a vácuo, barramentos

Disjuntor a vácuo tipo CB-f AR *)

1 Chave auxiliar no disjuntor
 2 Chave de posição "Mola carregada"
 3 Segunda bobina
 4 Contador de ciclos de operação
 5 Primeira bobina
 6 Mecanismo de operação motorizada, disjuntor
 7 Chave auxiliar na chave seccionadora de três posições
 8 Mecanismo de operação motorizada, chave seccionadora de três posições
 9 Bobina de fechamento, disjuntor

HA41-4093b eps

Barramentos

- Manuseio seguro devido ao invólucro metálico
- Compartimento do barramento com invólucro metálico
- Versão tripolar, conexão por parafusos de cubículo a cubículo
- Facilmente expansível
- Contém cobre: R e E-CU.

Barramentos

1 Barra-mento
 2 Isolador tipo bucha para o barra-mento

R-HA41-125a.tif

Compartimento do barramento se estende por 3 cubículos (exemplo ≤ 17,5 kV)
 Vista lateral

1 Barra-mento
 2 Isolador tipo bucha para o barra-mento

R-HA41-140.tif

Compartimento do barramento se estende por 3 cubículos (exemplo ≤ 24 kV)
 Vista lateral

*) AR: Automatic reclosing (com religamento automático)

Características gerais

- Terminais de conexão para extremidades de vedação dispostos um atrás do outro
- Altura uniforme de conexão de cabos nos respectivos tipos de cubículo
- Com suporte de cabos, p. ex. tipo C40 de acordo com a norma DIN EN 50024
- Acesso ao compartimento de conexão de cabos apenas após o isolamento e o aterramento.

Características especiais

- Em cubículos de cabos (tipo K)
- Em cubículos de anel (tipo R)
- Em cubículos de disjuntores (tipo L)
- Para cabos com isolamento termoplástico
- Para cabos de potência impregnados com isolamento de papel com sistemas de adaptadores
- Para conexões de seções transversais de até 300 mm²
- Rota do cabo para baixo.
- Em cubículos de transformadores (tipo T)
- Para cabos com isolamento termoplástico
- Para conexões de seções transversais de até 120 mm²
- Terminal de cabo com no máximo 32 mm de largura
- Para correntes nominais de até 200 A.

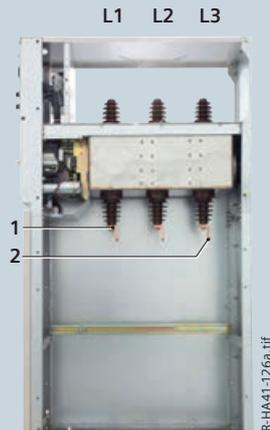
Atenção:

- As terminações de cabos e as braçadeiras não estão incluídas no material fornecido

Caso desejar opcionais, ver imagens:

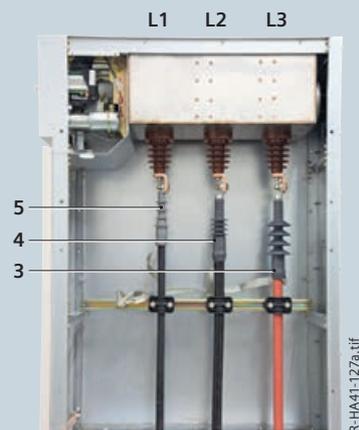
- 1) Somente no cubículo de anel
- 2) Braçadeiras nos cubículos de transformadores do tipo T... parcialmente montadas sob o cubículo no porão de cabos (a 24 kV = padrão)
- 3) Marca Siemens, Tipo 3EK, outras marcas sob consulta

Conexão de cabos (exemplos)



Cubículo de anel, Tipo R

Compartimento de conexão de cabos, representação como na entrega



Compartimento de conexão de cabos com terminações de cabos (opcionais: A, B, C¹ e D¹, ver abaixo)



Cubículo de transformadores, Tipo T

Compartimento de conexão de cabos, representação como na entrega



Compartimento de conexão de cabos com terminações de cabos (opcional: A², ver abaixo)

Opcionais	A Braçadeiras montadas ²⁾	C Conexão dupla de cabos
	B Indicador de curto-circuito/falha à terra	D Adequado para a conexão de para-raios ³⁾

Terminações de cabos (exemplos)

- 1 Representação como na entrega
- 2 Conexão para cabo
- 3 **Fase L1:**
Marca Lovink-EnerTech, tipo IAEM 20, 240 mm² (20 kV)
- 4 **Fase L2:**
Marca Prysmian cabos e sistemas (Pirelli Elektrik), tipo ELTI mb-1C-2h-C-T3, 240 mm² (24 kV)
- 5 **Fase L3:**
Marca Tyco Electronics Raychem, tipo EPKT 24 C/1X, 185 mm² (24 kV), como terminação de vedação contrátil para condições ambientais severas
- 6 Representação como na entrega, preparado para as extremidades de vedação dos cabos
- 7 **Fase L1:**
Marca Lovink-EnerTech, tipo IAEM 20, 95 mm² (20 kV)
- 8 **Fase L2:**
Marca Tyco Electronics Raychem, tipo TFTI/5131, 95 mm² (24 kV), como terminação de vedação inserível
- 9 **Fase L3:**
Marca Euromold, tipo ITK, 95 mm² (24 kV)

Componentes

Dados de seleção para várias terminações de cabos ¹⁾

Terminação, p. ex. cubículos dos tipos R..., K..., D..., M(-K), M(-BK), L... e T... ²⁾ (para as alturas de conexão de cabos ver os desenhos dimensionais ao lado)		
Marca	Tipo	Seção transversal em mm ²

Cabos de núcleo simples com isolamento termoplástico para tensão ≤ 12 kV (6/10 kV); segundo o padrão IEC ²⁾

Euromold	AIN 10, AFN 10	25–300 (500 *)
	12 MONOi	25–300 (500 *)
	ITK-212 ^{*)}	50–300 (400 *)
Prysmian Kabel und Systeme	ELTI mb-1C-12	35–240
	ELTI-1C-12	25–300
TE Connectivity	IXSU-F	16–300 (500 *)
	MVTI-31xx-	25–240 (300 *)
	EPKT	16–300
Lovink-Enertech	IAEM 10	25–300
	IAES 10	25–300 (500 *)
3M	92-EB 6x-1	35–300 (400 *)
Südkabel	SEHDI 10.2	35–300 (500 *)
nkt cables	TI 12	25–240
	TO 12	25–300 (500 *)

Cabos de núcleo simples com isolamento termoplástico para tensão ≤ 12 kV (6/10 kV); segundo o padrão IEC ²⁾

Euromold	AIN 10, AFN 10 ^{*)}	25–300 (500 *)
	12 MONOi	35–300 (500 *)
Prysmian Kabel und Systeme	ELTI-3C-12	25–300
TE Connectivity	IXSU-F33xx	16–300 (500 *)
Lovink-Enertech	IAES 10	25–300
	GHKI	16–300 (400 *)

Cabos de núcleo simples com isolamento termoplástico para tensão > 12 kV até ≤ 24 kV (12/20 kV) ^{*) 2)}

Euromold	AIN 20, AFN 20	20–300 (630 *)
	24 MONOi	25–300 (500 *)
	36 MSC ³⁾	95–300 (500 *)
	36 MSC (Option ⁴⁾)	95–300 (500 *)
	ITK-224	25–240
Prysmian Kabel und Systeme	ELTI mb-1C-24	35–240
	ELTI-1C-24	25–300
TE Connectivity	IXSU-F	25–300 (500 *)
	MVTI-51xx-	25–300
	EPKT	16–300 (500 *)
Lovink-Enertech	IAEM 20	25–300
	IAES 20	25–300 (500 *)
3M	93-EB 6x-1	50–300 (400 *)
Südkabel	SEHDI 20.2	35–300 (500 *)
	SEI 24	25–240
nkt cables	TI 24	25–240
	TO 24	25–300 (500 *)

Cabos de núcleo triplo com isolamento termoplástico para tensão > 12 kV até ≤ 24 kV (12/20 kV) ^{*) 2)}

Euromold	24 MONOi	35–300 (500 *)
	AFN 20, AIN 20	35–300
Lovink-Enertech	GHKI	25–300 (500 *)
TE Connectivity	sob consulta IXSU-F53xx	sob consulta

^{*)} Sob consulta: Máxima seção transversal de conexão dos tipos de terminações de cabos

^{**)} Por causa da instalação de transformadores de corrente tipo bloco isolados em resina moldada do tipo 4MA, a altura da conexão de cabos foi reduzida nos respectivos tipos de cubículos [p.ex.: L, L1, M(-K), ...]

1) Atenção:

Na conexão dos cabos, as informações do fabricante sobre a terminação de vedação e o projeto do cabo devem ser levadas em conta (p. ex. tensão de operação, tensão nominal admissível na frequência da rede, tipo do cabo, material do núcleo)

2) Cubículo de transformadores tipo T...:

- Borda inferior da terminação de vedação abaixo do cubículo (de pendente do tipo de terminação de vedação)
- Terminais de cabo das terminações de vedação com até 32 mm de largura
- Em função dos vários comprimentos da terminação de vedação, algumas das braçadeiras montadas ficam abaixo do cubículo

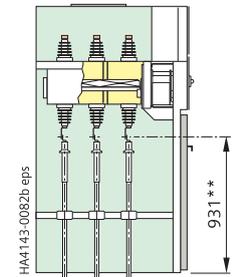
3) Cubículo de disjuntor do tipo L...:

Borda inferior da terminação de vedação abaixo do cubículo

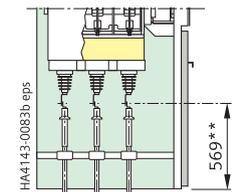
4) Tipo de terminação de vedação dos cabos com blindagem de isolamento

^{*)} Nota sobre aplicações com requisitos de acordo com a norma GB (China): Tipo adequado para tensão suportável de curta duração a frequência industrial $U_d = 42$ kV segundo IEC 62271-1 e $U_m = 42$ kV segundo EN / HD 629

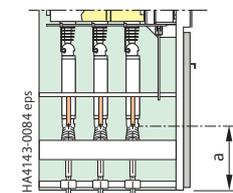
Altura de conexão ^{**)} dos cabos acima do piso ou acima da base do cubículo:



Tipo de cubículo R...



Tipo de cubículo L...



Tipo de cubículo T...

Dimensão a

- ~ 384 mm: para fusíveis com e = 442 mm (padrão para 24 kV)
- ~ 534 mm: para fusíveis com e = 292 mm

Atenção:

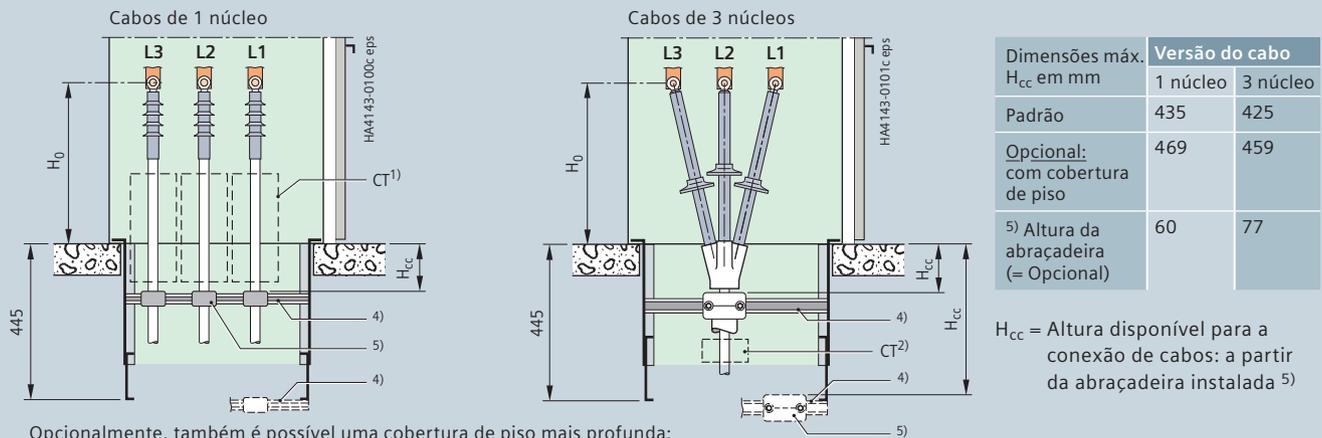
Dependendo da marca e do tipo, a terminação (= aterramento de blindagem) para o cabo de 3 núcleos com isolamento termoplástico e a braçadeira (opcional) podem estar localizados sob o cubículo na câmara de cabos subterrânea. Isso deve ser considerado em cubículos com tampa de fundo (opcional).

Seções transversais do cabo

Tipo de cubículo	Largura do cubículo	Versão	Cabos conectados x seção transversal da conexão Quantidade x mm ² para tensão nominal			Combinação de transformador no compartimento de conexão		
			12 kV	17,5 kV	24 kV	Transformador de corrente		
						4MC70	4MA	4MR
K	375	Padrão	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		Sob consulta	2 x 300	2 x 300	2 x 300			
K1	500	Padrão	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		Opcional	2 x 400	2 x 300	2 x 300			
R	375	Padrão	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		Sob consulta	2 x 300	2 x 300	2 x 300			
R1, D1	500	Padrão	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		Opcional	2 x 300	2 x 300	2 x 300			
L	500	Padrão	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		Opcional	2 x 240	2 x 240	2 x 240		–	–
L1	750	Padrão	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		Opcional	2 x 300	2 x 300	2 x 300		○	○
M(-K), M(-BK)	750	Padrão	1 x 400	1 x 300	1 x 300		○	○
		Opcional	3 x 400	3 x 300	3 x 300		○	○
M(KK)	750	Padrão	1 x 400	1 x 300	1 x 300		○	○
		Opcional	2 x 300	2 x 300	2 x 300		○	○
L1(r)	750	Padrão	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○	○	–
		Opcional	2 x 300	2 x 300	2 x 300	○		–
CC (sob consulta)	300	Padrão	1 x 240	1 x 240	–	–	–	–

○ possível – impossível

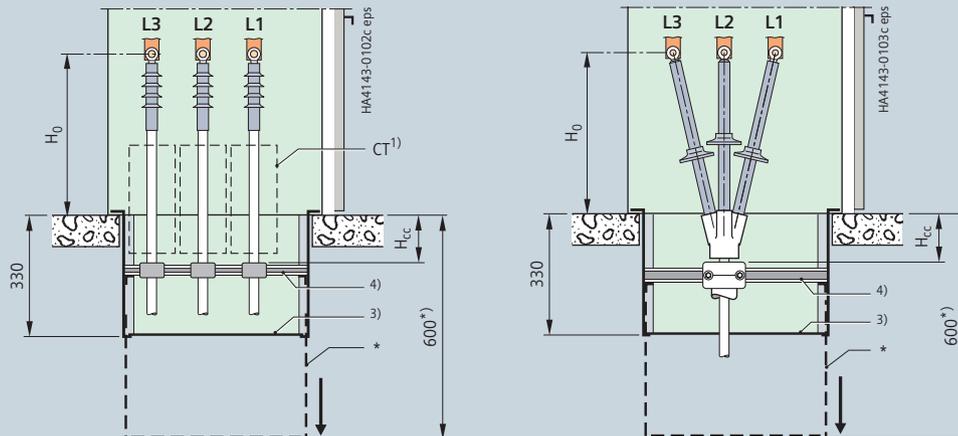
Fixação de cabos: Dependendo do tipo de cabo (cabos de 1 núcleo, cabos de 3 núcleos) ou do respectivo tipo de cubículo e suas ampliações Δ) a fixação do cabo também pode ser projetada no porão de cabos (no caso da instalação no local):



Dimensões máx. H _{cc} em mm	Versão do cabo	
	1 núcleo	3 núcleo
Padrão	435	425
Opcional: com cobertura de piso	469	459
5) Altura da abraçadeira (= Opcional)	60	77

H_{cc} = Altura disponível para a conexão de cabos: a partir da abraçadeira instalada ⁵⁾

Opcionalmente, também é possível uma cobertura de piso mais profunda:



- 1) TC opcional (transformador de corrente tipo janela para cabos)
- 2) TC opcional (transformador de corrente tipo núcleo dividido para detecção de falha à terra)
- 3) Cobertura de piso mais profunda
- 4) Suporte adicional para fixação de cabos deslocável para baixo
- 5) Opcional: abraçadeira

H₀ = Altura da conexão de cabos no cubículo
*) ampliável até 600 mm

Δ) Nos tipos de cubículo T e T1 com tensão nominal de 24 kV: fixação de cabos aprofundada colocada abaixo do cubículo

Componentes

Módulo de fusíveis HV HRC

Módulo de fusíveis HV HRC

Características

- Aplicação em
 - Cubículos de transformadores tipo T (375 mm) e T1 (500 mm)
 - Cubículo medidor de tensão do barramento tipo M(VT-F), M1(VT-F)
- Cartucho fusível HV HRC segundo DIN 43625 (dimensões principais) com pino percursor versão "médio" segundo IEC 60282/VDE 0670-4 *)
 - Como proteção contra curto-circuito antes dos transformadores
 - Com seletividade (dependendo da escolha) para equipamentos conectados antes ou depois
- Requisitos segundo IEC 62271-105 atendidos como combinação chave/fusível para alta tensão em corrente alternada
- Seleção de fusíveis HV HRC para transformadores
- A substituição de fusíveis só é possível quando a saída estiver aterrada
- Opcional: Bobina de abertura em mecanismo de operação de chave seccionadora de três posições com carga
- Opcional: "Indicação de disparo" da chave seccionadora de três posições com carga na saída do transformador (chave do transformador) para indicação elétrica à distância com um contato normalmente aberto (1 NA).

Modo de operação

"Fusível HV HRC acionado"

Após o acionamento de um fusível HV HRC, o mecanismo de carga da mola deve ser colocado na posição "ABERTO". Em seguida, o aterramento pode ser feito por meio da chave seccionadora de três posições com carga e, p. ex., o fusível pode ser trocado.

Substituição dos cartuchos fusíveis HV HRC (sem ferramentas)

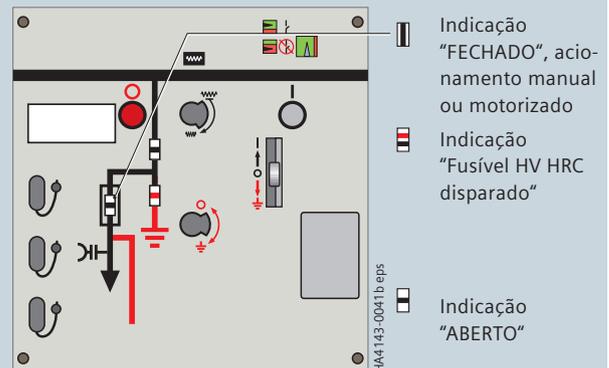
- Isole e aterre a saída do transformador
- Abra a tampa do compartimento de conexão
- Em seguida, faça a substituição manual do cartucho fusível HV HRC.

Nota sobre os cartuchos fusíveis HV HRC

Segundo IEC 60282-1 (2009) seção 6.6, a capacidade de abertura dos fusíveis HV HRC no âmbito do ensaio de tipo é verificada em 87 % da sua tensão nominal. Nas redes trifásicas com ponto de estrela suprimido ou neutro isolado – sob falha à terra dupla e outras condições – existe no desligamento a tensão completa fase-fase no fusível HV HRC. Dependendo do valor da tensão de operação de uma tal rede, esta pode ultrapassar 87 % da tensão nominal. Por isso deve certificarse no projeto dos dispositivos de operação e na seleção do fusível HV HRC que sejam usados apenas cartuchos fusíveis que cumprem as condições antes mencionadas ou cuja capacidade de desligamento foi testada, no mínimo, na tensão máxima da rede. Em caso de dúvida deve selecionar em conjunto com o fabricante do fusível um fusível HV HRC adequado.

*) Normas ver página 72

Módulo de fusíveis HV HRC



Tampa de operação de uma saída de transformador



Fusíveis HV HRC no cubículo de transformadores tipo T
Vista lateral

Correspondência de fusíveis HV HRC aos transformadores Normas

A tabela a seguir mostra os fusíveis HV HRC recomendados de fabricação SIBA (dados elétricos válidos para temperatura ambiente de até 40 °C) para proteção de transformadores.

Tabela de proteção por fusível

A chave seccionadora de três posições com carga na saída do transformador (chave do transformador) foi combinada e testada com cartuchos fusíveis HV HRC.

Cartuchos fusíveis HV HRC versão “médio” com pino percursor e para energia de acionamento de $1 \pm 0,5$ Joule de acordo com

- IEC/EN 60282-1/VDE 0670-4.
- IEC/EN 60787/VDE 0670-402.
- DIN 43625 dimensões principais.

Rede MS	Transformador			Cartucho fusível HV HCR				
	Potência nominal S_r	Tensão de curto-circuito relativa u_k	Corrente nominal I_r	Corrente nominal I_r	Tensão mín. de serviço / medição U_r	Calibre e	Diâmetro externo d	Nº de encomenda Marca SIBA
kV	kVA	%	A	A	kV	mm	mm	
3,3 até 3,6	20	4	3,5	6,3 10	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.6,3 30 098 13.10
	50	4	8,75	16 20	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.16 30 098 13.20
	75	4	13,1	20 25	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.20 30 098 13.25
	100	4	17,5	31,5 40	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	125	4	21,87	31,5 40	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	160	4	28	40 50	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.40 30 098 13.50
	200	4	35	50 63	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 67	30 098 13.50 30 099 13.63
	250	4	43,74	63 80	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	67 67	30 099 13.63 30 099 13.80
	315	4	55,1	80 100	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	67 67	30 099 13.80 30 099 13.100
	400	4	70	100	3 até 7,2	292	67	30 099 13.100
4,16 até 4,8	20	4	2,78	6,3	3 até 7,2	292	53	30 098 13.6,3
	30	4	4,2	10	3 até 7,2	292	53	30 098 13.10
	50	4	6,93	16	3 até 7,2	292	53	30 098 13.16
	75	4	10,4	16 20	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.16 30 098 13.20
	100	4	13,87	20 25	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.20 30 098 13.25
	125	4	17,35	25 31,5	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.25 30 098 13.31,5
	160	4	22,2	31,5 40	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	200	4	27,75	40 50	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.40 30 098 13.50
	250	4	34,7	50 63	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 67	30 098 13.50 30 099 13.63
	315	4	43,7	63	3 até 7,2	292	67	30 099 13.63
5 até 5,5	20	4	2,3	6,3	3 até 7,2	292	53	30 098 13.6,3
	30	4	3,2	6,3 10	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.6,3 30 098 13.10
	50	4	5,7	10 16	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.10 30 098 13.16
	75	4	8,6	16 20	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.16 30 098 13.20
	100	4	11,5	16 20	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.16 30 098 13.20
	125	4	14,4	20 25	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.20 30 098 13.25
	160	4	18,4	31,5 40	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	200	4	23	40 50	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.40 30 098 13.50
	250	4	28,8	40 50	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 53	30 098 13.40 30 098 13.50
	315	4	36,3	50 63	3 até 7,2 3 até 7,2	292 292	53 67	30 098 13.50 30 099 13.63
400	4	46,1	63	63	3 até 7,2	292	67	30 099 13.63
				80	3 até 7,2	292	67	30 099 13.80
				100	3 até 7,2	292	67	30 099 13.100
				125	3 até 7,2	292	67	30 099 13.125

Componentes

Correspondência de fusíveis HV HRC aos transformadores

Recomendam-se fusíveis HV HRC de fabricação SIBA para painéis do tipo SIMOSEC

Rede MS	Transformador			Cartucho fusível HV HCR				
Tensão nominal U_n kV	Potência nominal S_r kVA	Tensão de curto-circuito relativa u_k %	Corrente nominal I_r A	Corrente nominal I_r A	Tensão mín. de serviço / medição U_r kV	Calibre e mm	Diâmetro externo d mm	Nº de encomenda Marca SIBA
6 até 7,2	20	4	1,9	6,3	6 até 12	292	53	30 004 13.6,3
				6,3	6 até 12	442	53	30 101 13.6,3
	30	4	2,9	6,3	6 até 12	292	53	30 004 13.6,3
				6,3	6 até 12	292	53	30 101 13.6,3
	50	4	4,8	10	6 até 12	292	53	30 004 13.10
				10	6 até 12	442	53	30 101 13.10
	75	4	7,2	16	6 até 12	292	53	30 004 13.16
				16	6 até 12	442	53	30 101 13.16
	100	4	9,6	16	6 até 12	292	53	30 004 13.16
				16	6 até 12	442	53	30 101 13.16
				20	6 até 12	292	53	30 004 13.20
				20	6 até 12	442	53	30 101 13.20
	125	4	12	20	6 até 12	292	53	30 004 13.20
				20	6 até 12	442	53	30 101 13.20
				25	6 até 12	292	53	30 004 13.25
				25	6 até 12	442	53	30 101 13.25
	160	4	15,4	31,5	6 até 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	6 até 12	442	53	30 101 13.31,5
	200	4	19,2	31,5	6 até 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	6 até 12	442	53	30 101 13.31,5
				40	6 até 12	292	53	30 004 13.40
				40	6 até 12	442	53	30 101 13.40
	250	4	24	40	6 até 12	292	53	30 004 13.40
				40	6 até 12	442	53	30 101 13.40
50				6 até 12	442	53	30 101 13.50	
315	4	30,3	50	6 até 12	292	53	30 004 13.50	
			50	6 até 12	442	53	30 101 13.50	
			63	6 até 12	292	67	30 012 43.63	
400	4	38,4	63	6 até 12	292	67	30 012 43.63	
			80	6 até 12	292	67	30 012 43.80	
			80	6 até 12	442	67	30 102 43.80	
			63	6 até 12	292	67	30 012 13.63	
			63	6 até 12	442	67	30 102 13.63	
500	4	48	80	6 até 12	292	67	30 012 43.80	
			80	6 até 12	442	67	30 102 43.80	
			80	6 até 12	442	67	30 102 13.80	
			100	6 até 12	292	67	30 012 43.100	
			100	6 até 12	442	67	30 102 43.100	
630	4	61	100	6 até 12	442	67	30 102 43.100	
			125	6 até 12	442	85	30 103 43.125	
			125	6 até 12	292	85	30 020 43.125	
800	5 (5,5)	77	125	6 até 12	292	85	30 020 43.125	
			125	6 até 12	442	85	30 103 43.125	
10 até 12	20	4	1,15	4	6 até 12	292		Sob consulta
				10	6 até 12	292	53	30 004 13.10
	50	4	2,9	10	6 até 12	442	53	30 101 13.10
				10	10 até 17,5	292	53	30 255 13.10
				10	10 até 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	10 até 24	442	53	30 006 13.10
				10	10 até 24	442	53	30 006 13.10
	75	4	4,3	10	6 até 12	292	53	30 004 13.10
				10	6 até 12	442	53	30 101 13.10
				10	10 até 17,5	292	53	30 255 13.10
				10	10 até 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	10 até 24	442	53	30 006 13.10
	100	4	5,8	16	6 até 12	292	53	30 004 13.16
				16	6 até 12	442	53	30 101 13.16
				16	10 até 17,5	292	53	30 255 13.16
				16	10 até 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 até 24	442	53	30 006 13.16
	125	4	7,2	16	6 até 12	292	53	30 004 13.16
				16	6 até 12	442	53	30 101 13.16
				16	10 até 17,5	292	53	30 255 13.16
				16	10 até 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 até 24	442	53	30 006 13.16
	160	4	9,3	20	6 até 12	292	53	30 004 13.20
				20	6 até 12	442	53	30 101 13.20
20				10 até 17,5	292	67	30 221 13.20	
20				10 até 17,5	442	53	30 231 13.20	
20				10 até 24	442	53	30 006 13.20	

Correspondência de fusíveis HV HRC aos transformadores
Recomendam-se fusíveis HV HRC de fabricação SIBA para painéis do tipo SIMOSEC

Rede MS	Transformador			Cartucho fusível HV HCR				
	Tensão nominal U_n kV	Potência nominal S_r kVA	Tensão de curto-circuito relativa u_k %	Corrente nominal I_r A	Corrente nominal I_r A	Tensão mín. de serviço / medição U_r kV	Calibre e mm	Diâmetro externo d mm
10 até 12	200	4	11,5	25	6 até 12	292	53	30 004 13.25
				25	6 até 12	442	53	30 101 13.25
				25	10 até 17,5	292	67	30 221 13.25
				25	10 até 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	10 até 24	442	53	30 006 13.25
	250	4	14,5	25	6 até 12	292	53	30 004 13.25
				25	6 até 12	442	53	30 101 13.25
				25	10 até 17,5	292	67	30 221 13.25
				25	10 até 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	10 até 24	442	53	30 006 13.25
				31,5	6 até 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	6 até 12	442	53	30 101 13.31,5
				31,5	10 até 17,5	292	67	30 221 13.31,5
	315	4	18,3	31,5	6 até 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	6 até 12	442	53	30 101 13.31,5
				31,5	10 até 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	10 até 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5
	400	4	23,1	40	6 até 12	292	53	30 101 13.40
				40	6 até 12	442	53	30 101 13.40
				40	10 até 17,5	292	67	30 221 13.40
				40	10 até 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	10 até 24	442	53	30 006 13.40
	500	4	29	50	6 até 12	292	53	30 004 13.50
50				6 até 12	442	53	30 101 13.50	
50				10 até 17,5	292	67	30 221 13.50	
50				10 até 17,5	442	67	30 232 13.50	
50				10 até 24	442	67	30 014 13.50	
63				6 até 12	292	67	30 012 43.63	
63				10 até 24	442	67	30 014 43.63	
630	4	36,4	63	6 até 12	292	67	30 012 43.63	
			63	6 até 12	292	67	30 012 13.63	
			63	6 até 12	442	67	30 102 13.63	
			63	10 até 17,5	442	67	30 232 13.63	
			63	10 até 17,5	292	85	30 221 13.63	
			63	10 até 24	442	67	30 014 13.63	
			63	10 até 24	442	67	30 014 43.63	
			80	10 até 24	442	67	30 014 43.80	
			80	6 até 12	292	85	30 012 43.80	
			80	6 até 12	442	67	30 102 43.80	
800	5 (5,5)	46,2	63	6 até 12	292	67	30 012 13.63	
			80	6 até 12	292	67	30 012 43.80	
			80	6 até 12	442	67	30 102 43.80	
1000	5 (5,5)	58	100	6 até 12	442	67	30 012 43.100	
			100	10 até 24	442	85	30 022 43.100	
1250	5 (5,5)	72,2	125	10 até 24	442	85	30 022 43.125	
1600	5 (até 5,7)	92,3	160	6 até 12	442	85	30 103 43.160	
13,8	20	4	0,8	3,15	10 até 24	442	53	30 006 13.3,15
				6,3	10 até 17,5	442	53	30 231 13.6,3
				6,3	10 até 17,5	292	53	30 255 13.6,3
	50	4	2,1	6,3	10 até 24	442	53	30 006 13.6,3
				6,3	10 até 17,5	442	53	30 231 13.6,3
				10	10 até 17,5	292	53	30 255 13.10
				10	10 até 17,5	442	53	30 231 13.10
	75	4	3,2	6,3	10 até 24	442	53	30 006 13.10
				10	10 até 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	10 até 17,5	292	53	30 255 13.10
				10	10 até 17,5	442	53	30 231 13.10
	100	4	4,2	10	10 até 17,5	442	53	30 231 13.10
				16	10 até 17,5	442	53	30 231 13.16
	125	4	5,3	16	10 até 17,5	292	53	30 255 13.16
				16	10 até 17,5	442	53	30 006 13.16
				16	10 até 24	442	53	30 231 13.16
				16	10 até 24	442	53	30 231 13.16
	160	4	6,7	16	10 até 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 até 17,5	442	53	30 231 13.16
	200	4	8,4	20	10 até 17,5	442	53	30 231 13.20
20				10 até 17,5	292	53	30 221 13.20	
20				10 até 17,5	442	53	30 006 13.20	
20				10 até 24	442	53	30 231 13.20	
250	4	10,5	20	10 até 17,5	442	53	30 231 13.20	
			25	10 até 17,5	292	67	30 221 13.25	
			25	10 até 17,5	442	53	30 231 13.25	
			25	10 até 17,5	442	53	30 231 13.25	
			25	10 até 24	442	53	30 006 13.25	

Componentes

Correspondência de fusíveis HV HRC aos transformadores

Recomendam-se fusíveis HV HRC de fabricação SIBA para painéis do tipo SIMOSEC

Rede MS	Transformador			Cartucho fusível HV HCR							
Tensão nominal U_n	Potência nominal S_r	Tensão de curto-circuito relativa u_k	Corrente nominal I_r	Corrente nominal I_r	Tensão mín. de serviço / medição U_r	Calibre e	Diâmetro externo d	Nº de encomenda Marca SIBA			
kV	kVA	%	A	A	kV	mm	mm				
13,8	315	4	13,2	25	10 até 17,5	442	53	30 231 13.25			
				31,5	10 até 17,5	292	67	30 221 13.31,5			
				31,5	10 até 17,5	442	53	30 231 13.31,5			
				31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
	400	4	16,8	31,5	10 até 17,5	442	53	30 231 13.31,5			
				31,5	10 até 17,5	292	67	30 221 13.31,5			
				31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
	500	4	21	40	10 até 17,5	442	53	30 231 13.40			
				40	10 até 17,5	292	67	30 221 13.40			
				40	10 até 24	442	53	30 006 13.40			
	630	4	26,4	50	10 até 17,5	442	67	30 232 13.50			
				50	10 até 17,5	292	67	30 221 13.50			
				50	10 até 24	442	67	30 014 13.50			
800	5 até 6	33,5	63	10 até 24	442	67	30 014 43.63				
1000	5 até 6	41,9	80	10 até 24	442	67	30 014 43.80				
1250	5 até 6	52,3	100	10 até 24	442	85	30 022 43.100				
1600	5 até 6	66,9	125	10 até 24	442	85	30 022 43.125				
15 até 17,5	20	4	0,77	3,15	10 até 24	442	53	30 006 13.3,15			
				50	4	1,9	6,3	10 até 17,5	442	53	30 231 13.6,3
							6,3	10 até 17,5	292	53	30 255 13.6,3
				6,3	10 até 24	442	53	30 006 13.6,3			
	75	4	2,9	6,3	10 até 17,5	442	53	30 231 13.6,3			
	100	4	3,9	10	10 até 17,5	442	53	30 231 13.10			
	125	3 (3,5)	4,8	16	10 até 17,5	442	53	30 231 13.16			
				16	10 até 24	442	53	30 006 13.16			
	160	4	6,2	16	10 até 17,5	442	53	30 231 13.16			
	200	3 (3,5)	7,7	20	10 até 17,5	442	53	30 231 13.20			
				20	10 até 17,5	292	67	30 221 13.20			
				20	10 até 24	442	53	30 006 13.20			
	250	3 (3,5)	9,7	25	10 até 17,5	292	67	30 221 13.25			
	315	3 (3,5)	12,2	31,5	10 até 17,5	292	67	30 221 13.31,5			
				31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
				31,5	10 até 17,5	442	53	30 231 13.31,5			
	400	4	15,5	31,5	10 até 17,5	442	53	30 231 13.31,5			
				31,5	10 até 17,5	292	67	30 221 13.31,5			
				31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
	500	4	19,3	31,5	10 até 17,5	442	53	30 231 13.31,5			
				31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
				31,5	10 até 17,5	292	67	30 221 13.31,5			
				40	10 até 17,5	442	53	30 231 13.40			
				40	10 até 24	442	53	30 006 13.40			
				40	10 até 17,5	292	67	30 221 13.40			
	630	4	24,3	40	10 até 17,5	442	53	30 231 13.40			
				40	10 até 17,5	292	67	30 221 13.40			
				40	10 até 24	442	53	30 006 13.40			
				50	10 até 17,5	292	67	30 221 13.50			
				50	10 até 17,5	442	67	30 232 13.50			
50				10 até 24	442	67	30 014 13.50				
800	5 (5,1)	30,9	63	10 até 24	442	67	30 014 43.63				
1000	5 até 6	38,5	63	10 até 24	442	67	30 014 43.63				
1250	5 até 6	48,2	100	10 até 24	442	85	Sob consulta				
1600	5 até 6	61,6	125	10 até 24	442	85	Sob consulta				
20 até 24	20	4	0,57	3,15	10 até 24	442	53	30 006 13.3,15			
				50	4	1,5	6,3	10 até 24	442	53	30 006 13.6,3
							6,3	10 até 24	442	53	30 006 13.6,3
	75	4	2,2	6,3	10 até 24	442	53	30 006 13.6,3			
	100	4	2,9	6,3	10 até 24	442	53	30 006 13.6,3			
	125	4	3,6	10	10 até 24	442	53	30 006 13.10			
	160	4	4,7	10	10 até 24	442	53	30 006 13.10			
	200	4	5,8	16	10 até 24	442	53	30 006 13.16			
	250	4	7,3	16	10 até 24	442	53	30 006 13.16			
	315	4	9,2	16	10 até 24	442	53	30 006 13.16			
				20	10 até 24	442	53	30 006 13.20			
	400	4	11,6	20	10 até 24	442	53	30 006 13.20			
	500	4	14,5	25	10 até 24	442	53	30 006 13.25			
				31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
	630	4	18,2	31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
	800	5 até 6	23,1	31,5	10 até 24	442	53	30 006 13.31,5			
				40	10 até 24	442	53	30 006 13.40			
	1000	5 até 6	29	40	10 até 24	442	53	30 006 13.40			
	1250	5 (até 5,9)	36	50	10 até 24	442	67	30 014 13.50			
	1600	5 (até 5,5)	46,5	80	10 até 24	442	67	30 014 43.80			
	2000	5 até 6	57,8	100	10 até 24	442	85	30 022 43.100			
	2500	5 (até 5,7)	72,2	140	10 até 24	442	85	30 022 43.140			

Características

- Segundo IEC 61869-2 / DIN EN 61869-2 *)
- Desenvolvido como um transformador de corrente trifásico tipo toroidal
- Livre de peças de resina de fundição solicitadas dielectricamente (devido à construção)
- Classe de isolamento E
- Tipo indutivo
- Independentes do clima
- Conexão secundária por meio de terminais dentro do cubículo.

Montagem

- Disposto fora do invólucro metálico do cubículo nas buchas
- Montado de fábrica
- Local de montagem:
 - Para cubículo de disjuntores tipo L...
 - Para cubículos de seccionamento do barramento tipo L(T)
 - Opcional: Sob consulta para cubículos de anel tipo R...

Outras versões

(opcional)

Para equipamentos de proteção baseados no princípio de operação do transformador de corrente: Transformador de corrente trifásico tipo 4MC63 60 para

- Relé de proteção 7SJ4x como proteção de sobrecorrente de tempo definido
- Relé de proteção de sobrecorrente de tempo definido, fabricação Woodward/SEG, tipo WIP-1.

Transformador de corrente trifásico tipo 4MC63 64 para:

- Relé de proteção de sobrecorrente de tempo definido, fabricação Woodward/SEG, tipo WIC.

Transformador de corrente trifásico 4MC63 ... Montados nos isoladores tipo bucha

Dados técnicos	Transformador de corrente trifásico 4MC63 60 (tipo padrão) ¹⁾		
	para $I_N \leq 150$ A para $I_D = 630$ A	para $I_N \leq 400$ A para $I_D = 630$ A	para $I_N \leq 1000$ A para $I_D = 1250$ A

Dados primários

Tensão máx. de operação do equipamento U_m	0,72 kV	0,72 kV	0,72 kV
Corrente nominal I_N A	150 100 75 50	400 300 200	1000 750 600 500
Tensão suportável nominal de curta duração a frequência industrial (teste de enrolamento)	3 kV	3 kV	3 kV
Corrente nominal térmica de curta duração I_{th}	25 kA / 1 s, 2 s ¹⁾ ou 20 kA / 3 s	25 kA / 1 s, 2 s ¹⁾ ou 20 kA / 3 s	25 kA / 1 s, 2 s ¹⁾ ou 20 kA / 3 s
Corrente térmica contínua nominal I_D	630 A	630 A	1250 A
Corrente de sobrecarga transiente	1,5 x I_D / 1 h	2 x I_D / 0,5 h	1,5 x I_D / 1 h
Corrente nominal dinâmica I_{dyn}	2,5 x I_{th}	2,5 x I_{th}	ilimitado

Dados secundários

Corrente nominal A	1 0,67 0,5 0,33	1 0,75 0,5	1 0,75 0,6 0,5
Potência VA	5 3,33 2,5 1,67	5 3,75 2,5	5 3,75 3 2,5
Corrente nominal (opcional)	5 A	5 A	5 A
Corrente a I_D	4,2 A	1,575 A	1,25 A
Núcleo Classe	10 P	10 P	10 P
Fator de proteção sobrecorrente	10	10	10

1) Outros valores sob consulta, p. ex. como tipo adicional 4MC63 63 (tipos de ampliação)

*) Normas ver página 72

Componentes

Transformadores de corrente tipo cabo 4MC70 33 e 4MC70 31

Características

- Segundo IEC 61869-2 / DIN EN 61869-2 *)
- Desenvolvido como um transformador de corrente monofásica tipo toroidal
- Independentes do clima
- Livre de peças de resina de fundição solicitadas dielectricamente (devido à construção)
- Classe de isolamento E
- Tipo indutivo
- Conexão secundária por meio de terminais dentro do cubículo.

Campo de aplicação

- Para cubículo de disjuntores do tipo L...
- Para cubículos de anel do tipo R...
- Para cubículos de transformadores do tipo T...

Montagem

- Transformador de corrente tipo cabo 4MC70 33 para cubículos dos tipos: R..., K..., L...
- Transformador de corrente tipo cabo 4MC70 31: p. ex. para cubículos dos tipos: R..., K..., e T...
- Montado no cabo na conexão do cubículo
- Para cabos blindados
- Transformadores montados de fábrica em uma placa de suporte; montagem final nos cabos no local.

*) Normas ver página 72

1) Dependente dos dados do núcleo

2) Espaço de instalação disponível dentro dos cubículos dependente da fabricação, tipo e seção transversal da terminação de vedação.
Exemplo: Tipo de cubículo R ou K:
 Espaço de instalação aprox. 285 mm

Transformador de corrente tipo cabo 4MC70 33, 4 opções de altura



Transformador de corrente tipo cabo 4MC70 31



Sob consulta:
transformador de corrente tipo janela para cabos



Dados técnicos	Transformador de corrente tipo cabo 4MC70 33	Transformador de corrente tipo cabo 4MC70 31
----------------	--	--

Dados primários

Tensão máxima de operação do equipamento U_m	0,72 kV	0,72 kV
Corrente nominal I_N	20 A até 600 A	50 A até 600 A
Tensão suportável nominal de curta duração a frequência industrial (teste de enrolamento)	3 kV	3 kV
Corrente nominal térmica de curta duração I_{th}	até 25 kA / 1 s ou 20 kA / 3 s	25 kA / 1 s ou 14,5 kA / 3 s
Corrente térmica contínua nominal I_D	$1,0 \times I_N$ Opcional: $1,2 \times I_N$	$1,0 \times I_N$ Opcional: $1,2 \times I_N$
Corrente de sobrecarga transiente	$1,5 \times I_D / 1$ h ou $2 \times I_D / 0,5$ h	$1,5 \times I_D / 1$ h ou $2 \times I_D / 0,5$ h
Corrente nominal dinâmica I_{dyn}	$2,5 \times I_{th}$	$2,5 \times I_{th}$

Dados secundários

Corrente nominal	1 A ou 5 A	1 A ou 5 A
Núcleo de medição	Classe	0,2 0,5 1
	Fator de sobrecorrente	sem FS5 FS10
	Potência	2,5 VA até 30 VA
Núcleo de proteção	Classe	10 P 5 P
	Fator de sobrecorrente	10 10
	Potência	2,5 VA até 10 VA
Opcional: Tap secundário	1 : 2 (p. ex. 150 A – 300 A)	1 : 2

Dimensões

Altura geral H ²⁾ mm	65 ¹⁾ 110 ¹⁾ 170 ¹⁾ 285 ¹⁾	89
Diâmetro externo	150 mm	85 mm x 114 mm
Diâmetro interno	55 mm	40 mm
Para diâmetro de cabo	50 mm	36 mm

Outros valores sob consulta

Características

Transformador de corrente 4MA7

- Segundo IEC 61869-2/DIN EN 61869-2 *)
- Dimensões segundo DIN 42600-8
- Versão como um transformador de corrente tipo bloco para uso abrigado, unipolar
- Isolado em resina moldada
- Classe de isolamento E
- Conexão secundária por meio de terminais parafusados.

Transformador de tensão 4MR

- Segundo IEC 61869-3/DIN EN 61869-3 *)
- Dimensões segundo DIN 42600-9 (modelo pequeno)
- Versão como transformador de tensão para uso abrigado:
 - Tipo 4MR, unipolar
 - Opcional: Tipo 4MR, bipolar
- Isolado em resina moldada
- Classe de isolamento E
- Conexão secundária por meio de terminais parafusados.

Campo de aplicação

- Para tipos de cubículo:
 - Cubículos de medição e tarifação tipo M...
 - Cubículo de subida do barramento tipo H
 - Cubículos medidores de tensão do barramento tipo M(VT), M(VT-F), L ...
- Para montagem na saída.



Transformador de corrente 4MA7, unipolar

Transformador de tensão 4MR14, unipolar

Dados técnicos

Transformador de corrente tipo bloco 4MA7, unipolar (outros valores sob consulta)

Dados primários

Tensão máx. de operação do equipamento U_m	kV	3,6	7,2	12	12	17,5	24
Tensão suportável de curta duração a frequência industrial U_d	kV	10	20	28	42	38	50
Tensão suportável de impulso atmosférico U_p	kV	20	60	75	75	95	125
Corrente nominal I_N	A	20 até 1200					
Corrente nominal térmica de curta duração I_{th}	kA	até 20 kA/3 s, ou até 25 kA/1 s					
Corrente térmica contínua nominal I_D		até $1,0 \times I_N$ (opcional: $1,2 \times I_N$)					
Corrente nominal de dinâmica I_{dyn}		máx. $2,5 \times I_{th}$					

Dados secundários

Corrente nominal	A	1 ou 5					
Núcleo de medição	Classe	0,2	0,5	1			
	Fator de sobrecorrente	sem	FS5	FS10			
	Potência	VA	2,5 até 30				
Núcleo de proteção	Classe	5 P ou 10 P					
	Fator de sobrecorrente	10					
	Potência	VA	2,5 até 30				

Transformador de tensão 4MR, unipolar (outros valores sob consulta)

Dados primários

Tensão máx. de operação do equipamento $U_m (= 1,2 \times U_N)$	kV	3,6	7,2	12	12	17,5	24
Tensão suportável de curta duração a frequência industrial U_d	kV	10	20	28	42	38	50
Tensão suportável de impulso atmosférico U_p	kV	20	60	75	75	95	125
Tensão nominal U_N	kV	$3,3/\sqrt{3}$	$3,6/\sqrt{3}$ $4,2/\sqrt{3}$ $4,8/\sqrt{3}$ $5,0/\sqrt{3}$ $6,0/\sqrt{3}$ $6,3/\sqrt{3}$ $6,6/\sqrt{3}$	$7,2/\sqrt{3}$ $10,0/\sqrt{3}$ $11,0/\sqrt{3}$ $11,6/\sqrt{3}$	$10,0/\sqrt{3}$ $11,0/\sqrt{3}$	$12,8/\sqrt{3}$ $13,2/\sqrt{3}$ $13,8/\sqrt{3}$ $15,0/\sqrt{3}$ $16,0/\sqrt{3}$	$17,5/\sqrt{3}$ $20,0/\sqrt{3}$ $22,0/\sqrt{3}$ $23,0/\sqrt{3}$
Fator de tensão nominal (8 h)		$1,9 \times U_N$					

Dados secundários

Tensão nominal	V	$100/\sqrt{3}$					
		$110/\sqrt{3}$ (opcional)					
		$120/\sqrt{3}$ (opcional)					
Tensão nominal do enrolamento auxiliar (opcional)	V	100/3					
		$110/3$ (opcional)					
		$120/3$ (opcional)					
Potência	VA	20 50 100					
Classe		0,2 0,5 1,0					

*) Normas ver página 72

Componentes

Equipamentos de indicação e de medição

Indicação de presença de gás

Características

- Autovigilante; de fácil leitura
- Independente de variações de temperatura e pressão
- Independente da altura de instalação
- Responde somente a mudanças na densidade do gás
- Opcional: Chave de alarme "1 NA" para indicação elétrica à distância.

Modo de operação

Para o indicador de disponibilidade operacional, uma caixa manométrica impermeável a gás está instalada dentro do invólucro metálico do dispositivo de operação.

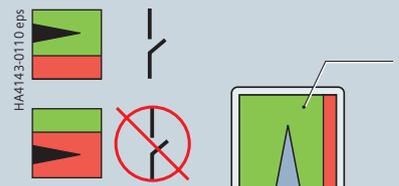
Um imã de acoplamento, instalado no fundo da caixa manométrica, transmite sua posição para uma armação externa pelo invólucro de aço inoxidável não magnetizável do dispositivo de operação.

Apenas as variações da densidade do gás, determinante para o poder isolante no caso de perda de gás, são indicadas, e não as variações de pressão relativa do gás, causadas por mudanças de temperatura. O gás na caixa manométrica apresenta a mesma temperatura que o invólucro metálico do dispositivo de operação.

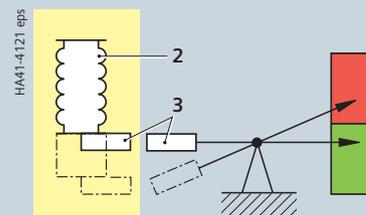
O efeito da temperatura é compensado pela mesma mudança de pressão em ambos os volumes de gás.



Indicador de presença de gás



1 Indicação verde: pronto para operar (indicação vermelha: indisponível para operação)



Invólucro metálico de aço inoxidável enchido com gás SF₆

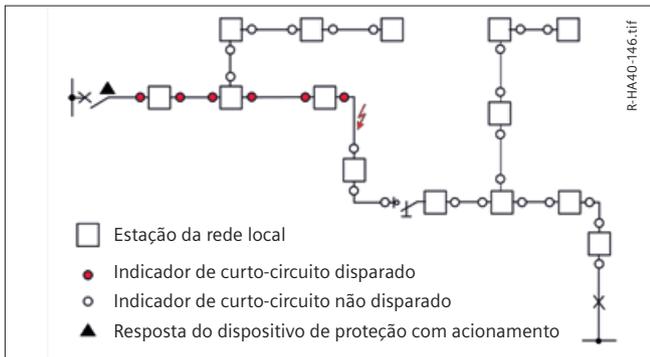
Indicação de disponibilidade operacional

Função principal
do monitoramento do gás com indicação da disponibilidade operacional

2 Caixa manométrica
3 Acoplamento magnético

Indicador de curto-circuito/ falha terra fabricante Horstmann

Indicador de curto-circuito/indicador de falha terra (opcional)
Os alimentadores do cabo do anel principal, de cabos e os alimentadores do disjuntor podem ser equipados, opcionalmente, com indicadores de falha terra em versões diferentes. As características do equipamento estão apresentadas na tabela anexada. Os indicadores de curto-circuito e de falha terra reduzem os tempos de avaria de uma rede, restringindo os locais de falha nos sistemas de média tensão.



Os indicadores de curto-circuito/falha terra podem ser utilizados em todas as formas de rede. A detecção de falha terra é também possível nos sistemas de baixo valor ôhmico e aterrados de forma rígida, assim como em sistemas (eliminados) compensados e isolados.

SIGMA 2.0 com funções básicas

- Valores de partida ajustáveis
- Indicador de erros seletivo de fases
- Reposição do indicador de erros: manual, automática, remota
- Detecção de falha terra em sistemas de baixo valor ôhmico e aterrados de forma rígida
- Mensagem remota com contatos de relé.

SIGMA D++ com função de direção

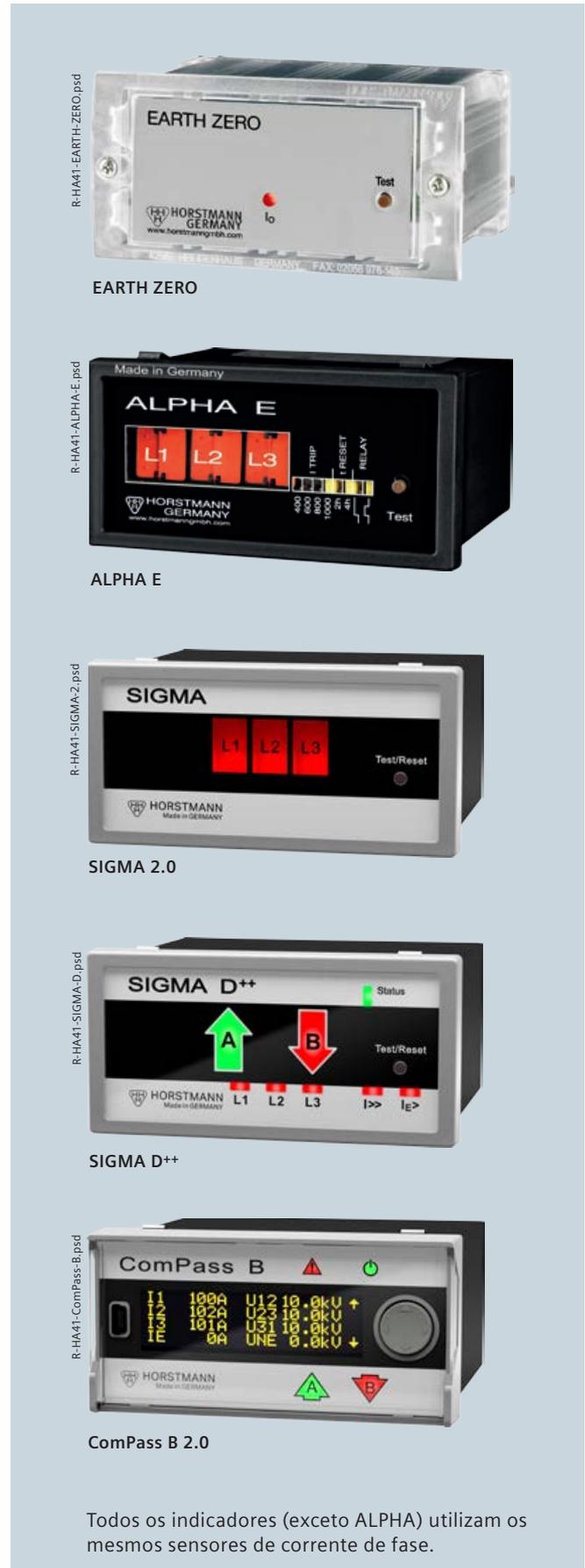
- Indicador de curto-circuito direcionado
- Indicador de falha terra direcionado para todos os tipos de tratamento do ponto de estrela
- Indicador unívoco da direção de falhas
- Monitoramento com software "SIGMA Explorer".

ComPass B 2.0 com monitoramento

- Detecção da tensão através do sistema detector de tensão WEGA e sistema de sensores (ôhmico) resistivo para até 4 dispositivos
- Medição de corrente e de tensão de alta precisão até 0,5%
- Monitoramento dos tamanhos U, I, f, P, Q, S, E, $\cos \varphi$, direção do fluxo de carga, contador de quantidade de energia com direção
- Medição da temperatura com PT100
- Detecção do valor limite para U, I, P, Q, T
- Transferência de valores medidos, indicações de erro e eventos através de RS485/Modbus.

ComPass B 2.0 com função de comando

- Comando remoto de uma chave seccionadora com carga ou disjuntor
- Lógica livremente programável para a determinação das condições de conexão
- 6 entradas binárias para a detecção de informações relevantes de estado do painel/da estação.



Componentes

Equipamentos de indicação e de medição

Indicador de curto-circuito/ indicador de falha à terra da empresa Horstmann	ALPHA M ALPHA E	SIGMA 2.0 SIGMA 2.0 CA/CC	SIGMA F+E 2.0 SIGMA F+E 2.0 CA/CC	SIGMA F+E 3 2.0 SIGMA F+E 3 2.0 CA/CC	SIGMA D	SIGMA D+	SIGMA D++	CompPass A 2.0	CompPass B 2.0	CompPass Bs 2.0	Earth Zero- EarthZeroFlag
Função											
Curto-circuito / falha à terra	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	- / ■
Indicação de direção	-	-	-	-	■	■	■	-	■	■	-
Monitoramento: U, I, f, P, Q, S, E, cos φ, direção do fluxo de carga	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-
Controle de um LS ou LT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-
Lógica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-
Utilizável nos seguintes processamentos de ponto estrela											
Aterrado com baixo valor ôhmico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aterrado de forma rígida	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Isolado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-
Compensado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-
Valores de acionamento de curto-circuito											
I>> Corrente de curto-circuito	400, 600, 800, 1000 A	200, 300, 400, 600, 800, 1000, 2000 A, autoajuste			DIP: 200, 300, 400, 600, 800, 2000 A, software de autoajuste (SW): 50 – 2000 A			20 – 2000 A		-	
tl>> Atraso de acionamento	100 ms	40, 80 ms	40, 80, 200, 300 ms		DIP: 40, 80 ms, software (SW): 40 ms – 60 s			40 ms – 60 s		-	
Valores de acionamento de falha à terra											
IES> Corrente de curto-circuito à terra	-	-	20, 40, 60, 80, 100, 120 ou 160 A		DIP: off, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 160 A, software (SW): 20 – 1000 A			20 – 1000 A		25, 50, 75, 100 A	
IET> Transiente de falha à terra	-	-	-	-	-	10 – 100 A	10 – 500 A	-	10 – 500 A		-
IEP> Corrente restante ativa cos φ	-	-	-	-	-	5 – 200 A	5 – 200 A	-	1 – 200 A		-
IEQ> Corrente reativa sin φ	-	-	-	-	-	5 – 200 A	5 – 200 A	-	1 – 200 A		-
UNE> Falha à terra contínua	-	-	-	-	-	-	-	-	1 – 100 %		-
ΔIE> Localização de impulsos	-	-	-	■	-	1 – 100 A	1 – 100 A	1 – 200 A		-	
Atraso de acionamento	-	-	80, 200 ms	60, 80, 200, 300 ms	DIP: 80, 160 ms, software (SW): 40 ms – 60 s			40 ms – 60 s		80, 160 ms	
Reinício											
Manual/remoto	■ / - (M) ■ / ■ (E)	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / -
Reinício de tempo autom.	■ (E)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Retorno da corrente / tensão	-	-	-	■ / -	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / -	■ / ■	■ / ■	- / ■
Teste											
Manual/remoto	■ / -	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■	■	■ / -
Comunicação											
Contato de relé	1	1	2	3	4	4	4	4	4	4	1
Contato contínuo/de passagem	ajustável	ajustável			ajustável			ajustável			ajustável
RS485 / MODBUS-RTU	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-
Conexão USB	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	-
Parametrização											
Manual/remoto	■ / -	■ / -	■ / -	■ / -	■ / -	■ / -	■ / -	■ / ■	■ / ■	■ / ■	■ / -
Alimentação											
Célula de lítio, > 20 anos	■ (E)	■ / condensador (CA/CC)			■	■	■	■	■	■	■
Alimentada por C.t.	■	■	■	■	■	■	■ (não IET>)	-	-	-	■
Tensão auxiliar externa	-	24 – 230 V CA/CC (apenas versões CA/CC)		24 – 230 V CA/CC (SIGMA F+E3 2.0 opcional)	-	24 V CA, 24 – 60 V CC (possível)	24 – 230 V CA/CC (para IET>)	24 – 230 V CA/CC		-	
Entradas binárias											
Quantidade	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	-
Quantidade de sensores de corrente de fase/corrente de soma											
Curto-circuito / falha à terra	3/0	3/0	3/0	3/0	3/0	3/0 ou 3/1 para IET>	3/0 ou 3/1	3/0	3/0 (opc. 3/1 ou 2/1)		0/1
Acoplamento de tensão											
Capacitivo	-	-	-	-	■	■	■	-	■	■	-
Resistivo	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	-

Indicador de curto-circuito, curto-circuito de terra e falha terra fabricante Kries

Todos os alimentadores de cabo do anel principal, cabos e alimentadores do disjuntor podem ser equipados com um indicador de curto-circuito ou falha terra de diferentes versões. As características do equipamento estão apresentadas na tabela página 48. Os três tipos de falhas mais frequentes no sistema de média tensão são as falhas terra em cabos e painéis, falhas e sobrecargas de transformadores de sistemas de distribuição e curto-circuitos em cabos e painéis. Para a localização rápida de falhas e a consequente minimização do tempo de avaria, são utilizados indicadores de falhas eletrônicos:

- Identificação de erro seletiva e assim a minimização dos tempos de avaria
- Identificação de erro confiável através de identificação eletrônica do valor medido
- Mensagem à distância de eventos de erro e valores medidos.

1. Indicador de curto-circuito e de curto-circuito terra IKI-20

- Universalmente regulável
- Versão de bateria alimentada por C.t. Ou versões de tensão auxiliar disponíveis
- Comissionamento ampliado e funções de teste.

2. Indicador de curto-circuito e indicador de falha terra IKI-20PULS

- Detecção de curto-circuito como IKI-20
- Detecção de falha terra por localização de impulsos em sistemas eliminados.

3. Indicador de curto-circuito e indicador de falha terra IKI-20C(PULS)

- Alimentado por C.t. (nenhuma bateria, nenhuma tensão auxiliar)
- Opcional com localização de impulsos para detecção de falha terra no sistema eliminado.

4. Indicador de curto-circuito e indicador de falha terra direcionado IKI-22

- Detecção de erros direcionada para todos os tipos de sistemas
- Detecção direcionada em conexão com o sistema detector de tensão CAPDIS-Sx+.

5. Grid-Inspector IKI-50

- Detecção de valores medidos direcionada
- Monitoramento dos tamanhos U, I, f, P, Q, S, E, cos φ , fator de potência, direção do fluxo de carga (respectivamente valor atual, valor médio e valor mín./máx. direcionado)
- Detecção de erros direcionada para todos os tipos de sistemas
- Controle de painel e automatização através de um módulo lógico parametrizável integrado
- Detecção direcionada em conexão com o sistema detector de tensão CAPDIS-Sx+.

Opções:

- Um dispositivo monitora dois cubículos de anel e o total do fluxo de carga
- Detecção direcionada em conexão com divisores ôhmicos (precisão 1,0%)
- Reconhecimento antecipado de erros e identificação de defeitos de aterramento intermitentes
- Interface remota conforme a IEC 60870-5-104.

6. Indicador de falha terra IKI-10light

- Detecção de falha terra nos sistemas com aterramento de ponto estrela de baixo valor ôhmico (NOSPE) ou aterramento de ponto estrela de baixo valor ôhmico de curta duração (KNOSPE)
- Regulável.



Componentes

Equipamentos de indicação e de medição

Indicador de curto-circuito/ falha à terra Kries	IKI-20B	IKI-20T	IKI-20U	IKI-20PULS	IKI-20C	IKI-20CPULS	IKI-22	IKI-50_1F	IKI-50_1F_EW_PULS	IKI-50_2F	IKI-50_2F_EW_PULS	IKI-10-light-P		
Função														
Indicador de curto-circuito	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Indicação de falha à terra				■		■	■	■	■	■	■			
Indicação de curto-circuito à terra ⁵⁾	■	■	■		■		■	■	■	■	■	■		
Indicação de direção							■	■	■	■	■			
Utilizável nos seguintes aterramentos de ponto estrela														
Baixo valor ôhmico	■	■	■		■		■	■	■	■	■	■		
Rígido	■	■	■		■		■	■	■	■	■	■		
Isolado	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■			
Compensado	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■			
Corrente de partida														
Corrente de curto-circuito	100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000 A			400, 600, 800, 1000 A		100, 200, 300, 400, 600, 800, 1000, 2000 A		100 ... 1000 A (fases 100 A)						
Corrente de falha à terra						Detecção do transiente		4 ... 30 A (fases 1 A)						
Corrente de curto-circuito à terra ⁵⁾	40, 80, 100, 150 A					40, 80, 100, 200 A		40 ... 200 A (fases 10 A)			20, 40, 60, 80 A			
Localização de pulso				■		■			■		■			
Tempo de partida														
Corrente de curto-circuito	60, 80, 150, 200 ms			100 ms		60, 80, 150, 200 ms		60 – 1600 ms						
Corrente de curto-circuito à terra ⁵⁾	60, 80, 150, 200 ms			100 ms		60, 80, 150, 200 ms		60 – 1600 ms			70, 250 ms			
Corrente de falha à terra				Localização de pulso		Localização de pulso	Detecção do transiente	400 – 3000 ms						
Retorno														
Manual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Automático	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Remoto	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■		
Mensagem remota														
Contato de passagem	ajustável			■		■		■		ajustável				
Contato contínuo	ajustável										ajustável			
Interface														
RS485/MODBUS								■	■	■	■			
IEC 60870-5-104 (opcional)								■	■	■	■			
Alimentação elétrica														
Bateria de lítio	■						■					■		
Tensão auxiliar externa		■	■	■			Só para detecção do transiente	Armazenado para 6 h através de condensador interno			■			
Entradas de corrente														
Corrente de fase	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	–		
Corrente de soma	1	1	1	1		1		1 ¹⁾	0 ²⁾	0 ²⁾	0 ²⁾	1		
Entradas de tensão														
Através de CAPDIS + cabo								3	3	6	6	–		
Através de divisor ôhmico (opcional)								3	3	6	6	–		
Saídas da bobina														
sem voltagem	1 – 3	1 – 3	1 – 3	1 – 3	2	2	4	4	4	4	4	1		
Alimentado por condensador interno (opcional)								2 ³⁾	2 ³⁾	2 ³⁾	2 ³⁾			
Entradas binárias														
Quantidade	2 (Teste + Reset)							2 (Teste + Reset)		4	4	4	4	–

- 1) Opcional com identificação de direção de falha à terra wattimétrica
- 2) Formação sinal total através de 3 transformadores de corrente condutora
- 3) 0,1 Ws, 24 V CC
- 4) Respetivamente valor atual, valor médio e valor mín./máx. direcionados
- 5) Curto-circuito à terra = falha à terra com sistema de baixo valor ôhmico

Indicadores de curto-circuito ou de falha à terra da Siemens	SICAM FCM	SICAM FPI
Função		
Indicação de curto-circuito	■	■
Indicação de falha à terra	■	■
Função de falha à terra (rede de baixa impedância)	■	■
Indicação de direção, curto-circuito / falha à terra	■	–
Indicação de subtensão / sobretensão	■	–
Aplicável nos seguintes métodos de aterramento do neutro		
Baixa impedância	■	■
Rígido	■	■
Isolado	■	■
Compensado	■	■
Corrente de partida		
Corrente de curto-circuito	50 ... 2000 A (fases 1 A)	Tipo 1: 200 – 1200 A, Tipo 2: 200 – 800 A (em 7 fases cada)
Corrente de falha à terra	1 ... 1000 A (fases 1 A)	Tipo 1: 10 – 100 A, Tipo 2: 40 – 300 A (em 7 fases cada)
Localização de pulso	–	–
Tempo de partida		
Corrente de curto-circuito	40 ms < t < 60 s	< 500 ms ajustável
Corrente de falha à terra	40 ms < t < 60 s	< 500 ms ajustável
Reset		
Manual	■	■
Automático	■	■
Remoto	■	■
Sinalização remota		
Contato de passagem	ajustável	–
Contato contínuo	ajustável	2 saídas binárias
Interface		
RS485 / MODBUS	■	–
Alimentação elétrica		
Bateria de lítio	■	■
Tensão externa auxiliar	■	–
Entradas de corrente		
Corrente de fase	3 (2) ¹⁾	3 óptico
Corrente somada	0 (1) ¹⁾	1 óptico
Entradas de tensão		
Mediante divisor ôhmico	3	–
Mediante indicador de tensão capacitiva integrado, (opcional)	3	–
Saídas do relé		
Sem tensão	2 ²⁾	2
Entradas binárias		
Quantidade	1	–

1) Transdutor de medição 3+0 (corrente total é calculada), transdutor de medição 2+1 (a fase L2 é calculada)
2) Opcional



1. SICAM FCM

O indicador de curto-circuito e de falha terra SICAM FCM (Feeder Condition Monitor) com indicação de direção permite uma localização de falhas rápida e precisa e reduz os tempos de avaria no sistema. A possibilidade de determinação e transferência remota dos tamanhos U, I, f, P, Q, S, E, cos φ e direção do fluxo de carga apoia uma gestão de funcionamento e um planeamento do sistema eficientes.

- Utilizável em sistemas aterrados, isolados e eliminados
- Detecção direcionada de curto-circuito e de falha terra
- Informação seletiva de falhas com indicação da direção como base para aplicações "Self Healing"
- Utilizável com sensores de corrente e de tensão conforme a IEC 60044 para uma medição precisa sem medição e ajuste aos tamanhos primários
- Utilizável como alternativa com um sistema de detecção de tensão capacitiva integrado
- Detecção flexível de corrente de terra a partir de 0,4 A
- Interface RTU Modbus integrada
- Parametrização remota via SICAM A8000 e Modbus
- Função de autoteste da conexão de comunicação.

2. SICAM FPI (Fault Passage Indicator)

- Detecção de curto-circuitos e de falhas terra
- Indicação de defeitos de fase e de aterramento por meio de 4 LEDs separados
- Funções ampliadas de diagnóstico, suporte de diagnósticos próprios e de cabos de sensor
- Saídas binárias configuráveis para mensagens remotas a SCADA mediante RTU no caso de falhas e para diagnóstico.



Componentes

Equipamentos de indicação e medição, sistemas de monitoramento de transformador

Para cubículos de disjuntores (tipo L, L1 ...)

Proteção de transformadores de distribuição com características que não podem ou não devem ser protegidas com fusíveis HV HRC:

- Acionamento do disjuntor em caso de sobrecarga (retardada)
- Acionamento do disjuntor quando surge a corrente de curto-circuito.

Sob consulta: Aplicação com combinação de chave-fusível (tipo de cubículo T...)

Monitoramento da faixa de sobrecarga de transformadores de distribuição com:

- Acionamento do seccionador com carga em caso de sobrecarga (corrente inferior à corrente nominal do seccionador com carga)
- Bloqueio da função de acionamento na área da corrente de curto-circuito (aqui o fusível tem a função de seccionamento).

Características

- Operação com transformador de corrente (transformador tipo cabo) Tensão auxiliar alternativa 24 ... 230 V CA/CC
- Transformador de tensão
 - Transformador especial tipo núcleo
 - Sem instalação dependente de direção
 - Sem necessidade de aterrar um polo de transformador
 - Sem necessidade de terminais de curto-circuito para manutenção
- Abertura magnética de baixa energia (0,02 Ws).
- Local de montagem
 - No nicho de baixa tensão do cubículo do alimentador
 - No compartimento de baixa tensão (opcional) da saída do disjuntor
- Desempenho de resposta
 - Característica tempo definido de sobrecorrente
 - Característica de sobrecorrente de tempo definido para proteção de falha de aterramento (sensor adicional necessário)
 - Característica tempo inverso de sobrecorrente
 - extremamente inversa
 - normal inversa
 - Acionamento externo instantâneo
- Função autoteste
 - LED de teste de display (vermelho)
 - Teste de bateria (sob carga), LED (verde)
 - Teste de corrente primária com acionamento e com injeção da corrente primária nos transformadores
- Indicação
 - Indicação LED para acionamento (piscada única: partida, piscada dupla: acionamento)
 - Reinício após 2 h, 4 h ou automaticamente (em caso de retorno da energia) ou manualmente com botão de reinício



Exemplos para seleção de proteção de transformador

Tensão de operação (kV)	Potência do transformador (kVA)		
	Fabricação e tipo do dispositivo		
	Siemens 7SJ45/7SJ46	Woodward/SEG WIC 1-2P	Kries IKI-30
5	≥ 160	≥ 160	≥ 160
6	≥ 160	≥ 160	≥ 160
6,6	≥ 160	≥ 160	≥ 160
10	≥ 200	≥ 250	≥ 160
11	≥ 200	≥ 250	≥ 160
13,8	≥ 250	≥ 400	≥ 160
15	≥ 315	≥ 400	≥ 160
20	≥ 400	≥ 500	≥ 250

- Saídas
 - Sinal de acionamento: 1 saída flutuante de relé (contato NF) para mensagem à distância como contato de passagem
 - Sinal de partida: 1 saída flutuante de relé (contato NF) – é ativada assim que o critério de partida é alcançado, p. ex. bloquear uma proteção primária anterior
 - 1 watchdog (relé)
 - 1 saída para acionamento externo para controle de uma abertura existente, p. ex. através do capacitor
 - Saída de acionamento projetada como saída de impulso para controle direto da bobina de baixa energia
- Entrada
 - Sinal de acionamento à distância, controle através do contato flutuante externo
 - Acionamento instantâneo.

Sistemas detectores de tensão conforme a IEC 61243-5 ou VDE 0682-415

- Para verificar a ausência de tensão
- Sistemas de detecção HR ou LRM com indicador conectável
- Sistemas de detecção LRM com indicador integrado tipo VOIS+, VOIS R+, CAPDIS-S1+, CAPDIS-S2+, WEGA 1.2 C, WEGA 2.2 C ou WEGA 3.

Indicador de tensão conectável

- Verificação da ausência de tensão fase a fase
- Indicador adequado para o funcionamento contínuo
- Sistema de medição e indicador de tensão testáveis, teste de repetição conforme normas e diretrizes locais
- O indicador de tensão pisca na presença de alta tensão.

VOIS+, VOIS R+

- Sem alimentação auxiliar
- Indicação no display "A1" até "A3" (ver legenda)
- Teste de repetição conforme normas e diretrizes locais
- Com ponto de medição LRM trifásico integrado para comparação de fase
- Com relé de sinalização integrado (apenas VOIS R+).

CAPDIS-Sx+ Características comuns

- Sem alimentação auxiliar
- Com teste de repetição integrado das interfaces (autoverificante)
- Com teste de funcionamento integrado (sem alimentação auxiliar) acionando o botão "Teste"
- Ajustável para diferentes tensões de serviço (capacidade ajustável C2)
- Com ponto de medição LRM trifásico integrado para comparação de fases
- Com detecção de ruptura de fase acrescentável
- Com monitoramento de sobretensão e mensagem (tensão de serviço simples, dupla).

CAPDIS-S1+

- Sem alimentação auxiliar
- Indicação no display "A1" até "A7" (ver legenda)
- Sem monitoramento de capacidade operacional
- Sem relé de sinalização (sem contatos auxiliares).

CAPDIS-S2+

- Indicação no display "A0" até "A8" (ver legenda)
- Só acionando o botão "Teste": Indicação "ERROR" (A8), por exemplo, se falta tensão auxiliar
- Com monitoramento da capacidade operacional (precisa alimentação auxiliar externa)
- Com relé de sinalização integrado para as indicações (necessita de alimentação auxiliar).

Indicadores e sistemas de detecção de tensão



Indicador de tensão conectável por fase na frente do cubículo



Indicador de tensão integrado VOIS+, VOIS R+



Indicador de tensão integrado CAPDIS-S1+, S2+

Símbolos indicados

	VOIS+, VOIS R+			CAPDIS-S1+			CAPDIS-S2+			
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A0							000			U=0 U=0 U=0
A1	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	U=0 U=0 U=0
A2										U=0 U=0 U=0
A3	⚡	⚡		⚡	⚡		⚡	⚡		U=0 U=0 U=0
A4				⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	U=0 U=0 U=0
A5				000	000	000	000	000	000	U=0 U=0 U=0
A6				000	000	000	000	000	000	U=0 U=0 U=0
A7				000	000	000	000	000	000	U=0 U=0 U=0
A8							000	000	000	U=0 U=0 U=0

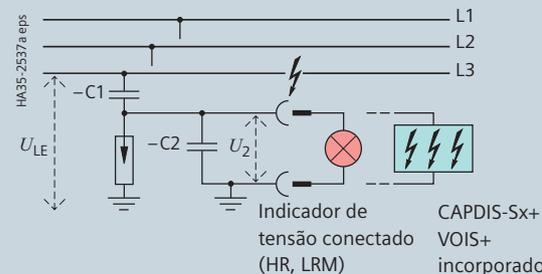
CAPDIS S2+: Os LEDs vermelho e verde indicam o estado dos contatos de relé

- O LED não acende
- O LED está aceso

U = Tensão de serviço

A0 CAPDIS-S2+:

- Tensão de serviço ausente
- A1 Tensão de serviço presente
- A2 – Tensão de serviço ausente, – para CAPDIS-S2+:
Alimentação auxiliar ausente
- A3 Falha na fase L1, tensão de serviço em L2 e L3 (para CAPDIS-Sx+ também indicação: defeito à terra)
- A4 Tensão (não de serviço) presente
- A5 Indicação "Teste" aprovado (acende brevemente)
- A6 Indicação "Teste" não aprovado (acende brevemente)
- A7 Sobretensão presente (acende permanentemente)
- A8 Indicação "ERROR", p. ex.: se falta tensão auxiliar



Indicação de tensão

através do divisor de tensão capacitivo (apresentação esquemática)

- C1 Capacidade integrada na bucha
 - C2 Capacidade das linhas de conexão e do indicador de tensão contra a terra
- $U_{LE} = U_N / \sqrt{3}$ em serviço nominal no sistema trifásico
 $U_2 = U_A =$ Tensão na interface capacitiva do painel ou no indicador de tensão

Componentes

Equipamentos de indicação e de medição

WEGA 3

- Indicação no display "A1" até "A5"
- Com teste de repetição integrado da interface (autoverificante)
- Com ponto de medição LRM trifásico integrado para comparação de fases.

WEGA 1.2 C

- Indicação no display "A1" até "A6" (ver legenda)
- Com teste de repetição integrado da interface (autoverificante)
- Com teste de funcionamento integrado (sem alimentação auxiliar) acionando o botão "Display-Test"
- Com ponto de medição LRM trifásico integrado para comparação de fases.

WEGA 2.2 C

- Indicação no display "A0" até "A7" (ver legenda)
- Com teste de repetição integrado da interface (autoverificante)
- Com teste de funcionamento integrado (sem alimentação auxiliar) acionando o botão "Display-Test"
- Com ponto de medição LRM trifásico integrado para comparação de fases
- Com dois relés de sinalização integrados (necessita de alimentação auxiliar *).



Indicador de tensão integrado WEGA 3



Indicador de tensão integrado WEGA 1.2 C



Indicador de tensão integrado WEGA 2.2 C

Símbolos indicados

	WEGA 3			WEGA 1.2 C			WEGA 2.2 C			
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A0										U=0 ● U=0 ● U=0
A1	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	● U=0 ● U=0 ● U=0
A2										● U=0 ● U=0 ● U=0
A3	⚡	⚡		⚡	⚡		⚡	⚡		● U=0 ● U=0 ● U=0
A4	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	● U=0 ● U=0 ● U=0
A5	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	● U=0 ● U=0 ● U=0
A6				⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	● U=0 ● U=0 ● U=0
A7							⚡	⚡	⚡	● U=0 ● U=0 ● U=0

Tela LC cinza: não iluminada

Tela LC branca: iluminada

WEGA 2.2 C: Os LEDs vermelho e verde indicam o estado dos contatos de relé

● O LED não acende

● O LED está aceso

U = Tensão de serviço

A0 Para WEGA 2.2 C:

Tensão de serviço ausente, alimentação auxiliar presente, tela LCD iluminada

A1 Tensão de serviço presente

Para WEGA 2.2 C: Energia auxiliar presente, LCD iluminado

A2 Tensão de serviço ausente

Para WEGA 2.2 C: alimentação auxiliar ausente, tela LCD não iluminada

A3 Falha na fase L1,

Tensão de serviço em L2 e L3

Para WEGA 2.2 C: Energia auxiliar presente, LCD iluminado

A4 Tensão presente,

Monitoramento da corrente da peça de acoplamento abaixo do valor limite

Para WEGA 2.2 C: Energia auxiliar presente, LCD iluminado

A5 Indicação "Display-Test" aprovado

Para WEGA 2.2 C: Energia auxiliar presente, LCD iluminado

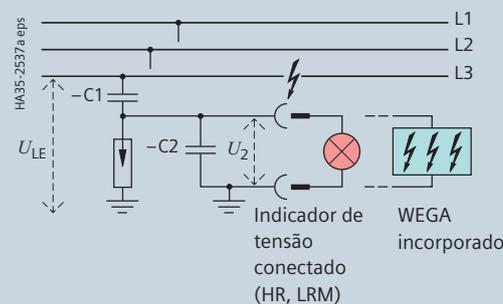
A6 Indicação "Display-Test" aprovado

Para WEGA 2.2 C:

Alimentação auxiliar presente

A7 Para WEGA 2.2 C: Tela LCD não

iluminada quando faltar tensão auxiliar



Indicação de tensão

através do divisor de tensão capacitivo (apresentação esquemática)

– C1 Capacidade integrada na bucha

– C2 Capacidade das linhas de conexão e do indicador de tensão contra a terra

$U_{LE} = U_N / \sqrt{3}$ em serviço nominal no sistema trifásico

$U_2 = U_A =$ Tensão na interface capacitiva do painel ou no indicador de tensão

*) Mostra o funcionamento dos relés através dos indicadores LED (U=0, U≠0)

Verificação de correspondência de fases

- Verificação de correspondência de fases com a ajuda de um comparador de fases (pode ser encomendado separadamente)
- Manuseio do comparador de fases à prova de contatos diretos ao ligá-lo nas tomadas capacitivas (conjuntos de tomadas fêmeas) do painel.

Comparadores de fases segundo IEC 61243-5 ou VDE 0682-415

R-HA41-EPV.eps



Comparador de fases marca Pfisterer, Tipo EPV

como equipamento de teste combinado (HR e LRM) para

- Teste de tensão
- Comparação de fases
- Teste de interface
- Teste interno integrado
- Indicação por LED.

R-HA41-ORION-3-1.tif



Unidades de teste de comparação de fase fabricação Horstmann, tipo ORION 3.1

como unidade de teste combinada (HR e LRM) para:

- Comparação de fase
- Teste de interface no painel
- Detecção de tensão para sistema LRM
- Autoteste integrado
- Indicação através de LED e alarme sonoro
- Indicador da direção do campo magnético giratório.

R-HA41-CAP-Phase.eps



Unidade de teste de comparação de fase fabricação Kries, tipo CAP-Phase

como unidade de teste combinada (HR e LRM) para:

- Detecção de tensão
- Teste de repetição
- Comparação de fase
- Teste de sequência de fases
- Autoteste

A unidade não requer bateria.

R-HA41-ORION-M-1.tif



Unidade de teste de comparação de fases Fabricante Horstmann, tipo ORION M1

Como equipamento de teste combinado (HR e LRM) com:

- Detector de tensão
- Comparador de fases
- Teste de interfaces no painel
- Autoteste integrado
- indicação por tela e alarme sonoro
- Indicador de direção de cubículo rotativo e status LED
- Medição da corrente da interface até 25 μA
- Medição do ângulo de fase de -180° até $+180^\circ$
- Medição de harmônicos até a 40ª corrente harmônica
- Proteção dos valores medidos através de software de PC (ORION Explorer) por meio de USB.

Componentes

Sistemas de proteção

Sistemas de proteção simples

Como proteção simples para transformadores de distribuição e saídas do disjuntor estão disponíveis sistemas de proteção padrão compostos de:

- Dispositivo de proteção alimentado por corrente de transformador com bobina operada por C.t. (de baixa energia 0,1 Ws)
 - Siemens SIPROTEC 7SJ45
 - Woodward/SEG WIC 1-2P, WIC 1-3P, WIP-1
- Dispositivo de proteção alimentado por tensão auxiliar com bobina de abertura (f)
 - Siemens SIPROTEC 7SJ46
- Transformador como
 - transformador de corrente tipo barra (padrão)
 - transformador de corrente trifásico como opcional para cubículos SIMOSEC do tipo L

Local de montagem

- No compartimento de baixa tensão com 350 mm de altura (opcional) da saída do disjuntor, ou no nicho de baixa tensão.

Campo de aplicação dos sistemas de proteção simples

Tensão de serviço (kV)	Potência do transformador (kVA)	
	7SJ45/7SJ46	WIC 1-2P
6	≥ 160	≥ 160
10	≥ 200	≥ 250
13,8	≥ 250	≥ 400
15	≥ 315	≥ 400
20	≥ 400	≥ 500

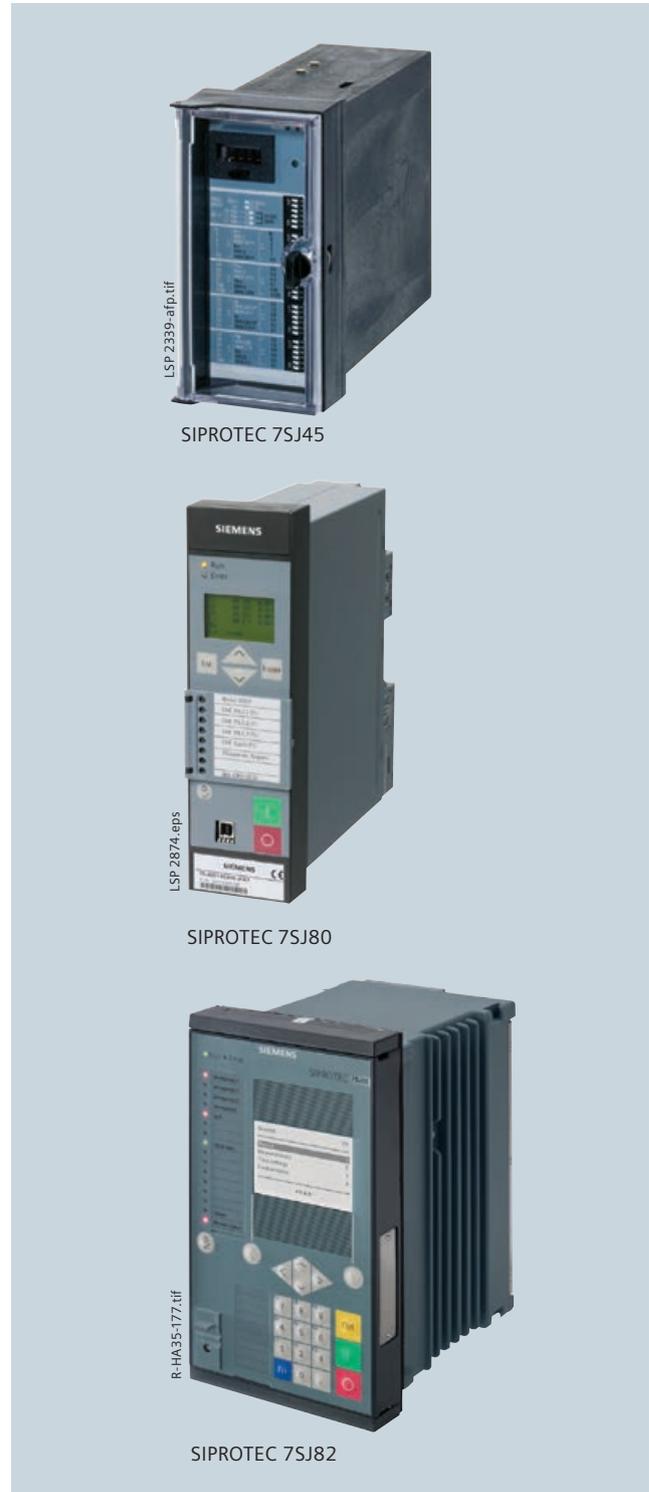
Proteção multifuncional (seleção)

Série SIPROTEC Compact Proteção contra sobrecorrente temporizada SIPROTEC 7SJ80

- 9 teclas de função programáveis
- Tela de seis linhas
- Entrada USB na frente
- 2 outras interfaces de comunicação
- IEC 61850 com redundância integrada (elétrica ou óptica).

Série SIPROTEC 5 Proteção contra sobrecorrente SIPROTEC 7SJ82

- Proteção contra sobrecorrente temporizada direcional e não direcional com funções adicionais
- Otimização temporal e tempos de acionamento através de comparação de direções e comunicação dos dados de proteção
- Proteção de frequência e proteção de alteração de frequência para aplicações de isolamento de carga
- Proteção contra sobretensão e subtensão em todas as instanciações necessárias
- Proteção da potência, configurável como proteção de potência efetiva ou potência reativa
- Comando, verificação da sincronização e sistema de intertravamento do painel
- Porta J elétrica Ethernet, integrada para DIGSI
- IEC 61850 (Reporting e GOOSE) completa através de porta J integrada



- Dois módulos de comunicação opcionais, conectáveis, utilizáveis em protocolos diferentes e redundantes (IEC 61850, IEC 60870-5-103, DNP3 (serial +TCP), Slave RTU Modbus, comunicação dos dados de proteção).

Outros tipos e marcas sob consulta

Local de montagem

- No compartimento de baixa tensão com 350 mm ou 550 mm de altura (opcional) da saída do disjuntor.

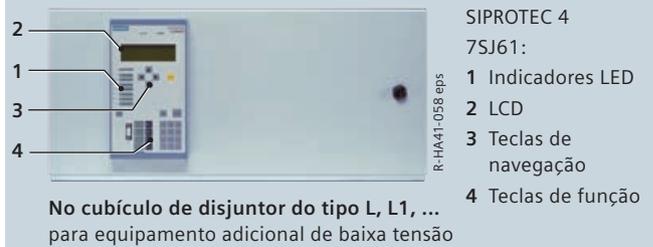
Característica do compartimento de baixa tensão (opcional)

- Alturas
 - 350 mm
 - 550 mm
- Manuseio seguro, separado hermeticamente da parte de alta tensão do cubículo
- Instalação sobre o cubículo:
Possível em cada saída
- Para acomodar os equipamentos de proteção, controle, medição e tarifação
- A altura total depende da configuração dos equipamentos primários e secundários do cubículo
- Porta com dobradiça à esquerda (padrão para alturas 350 e 550 mm)
Opcional: Porta com dobradiça à direita.

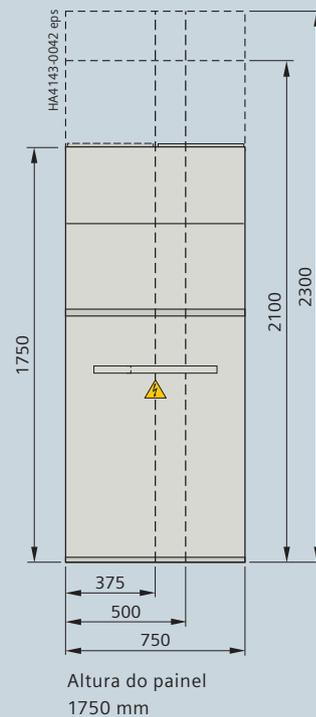
Cabos de baixa tensão

- Os cabos de controle do cubículo para o compartimento de baixa tensão utilizam conectores multi-polares ligáveis de módulo codificado
- Opcional: Os cabos plug-in de alimentação cubículo a cubículo são localizados no nicho de baixa tensão, podem também ser instalados no canal de cabos separado no cubículo.

Compartimento de baixa tensão (opcional)



Compartimento de baixa tensão (exemplo 750 x 350 mm)



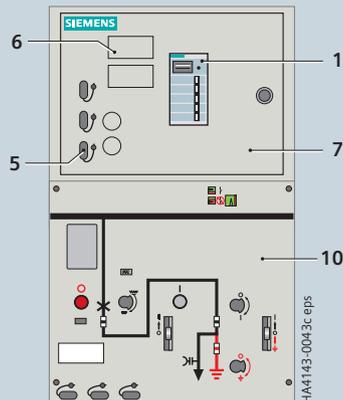
Componentes

Nicho de baixa tensão

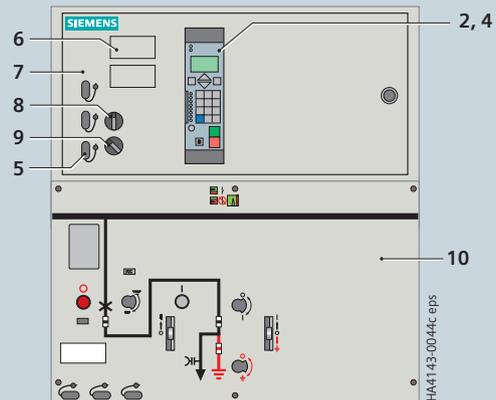
Nicho de baixa tensão (padrão)

- No cubículo
- Tampa para nicho de baixa tensão:
 - Padrão: Tampa, parafusada
 - Com porta (opcional)
- Para acomodar os terminais e dispositivos de proteção, p. ex. em cubículos de disjuntor combinados com tampa de estrutura para cubículos
 - Dispositivos de proteção (com quadro de montagem de no máx. 75 mm de largura), p. ex.
 - tipo 7SJ45, 7SJ46: para tipo L e L1
 - Fabricação Woodward / SEG, tipo WIC1: para tipo L e L1
- Sob consulta:
 - 7SJ60, 7SJ80
 - Fabricação Woodward / SEG, WIP-1
- Para cabos de barramento e/ou cabos de controle; nicho aberto na parte lateral para cubículo adjacente.
- Manuseio seguro, separado hermeticamente da parte de alta tensão do cubículo.
- Grau de proteção IP3X (padrão).

Nicho de baixa tensão (exemplos)



No cubículo de disjuntores tipo L (500 mm)(com CB-f NAR*)

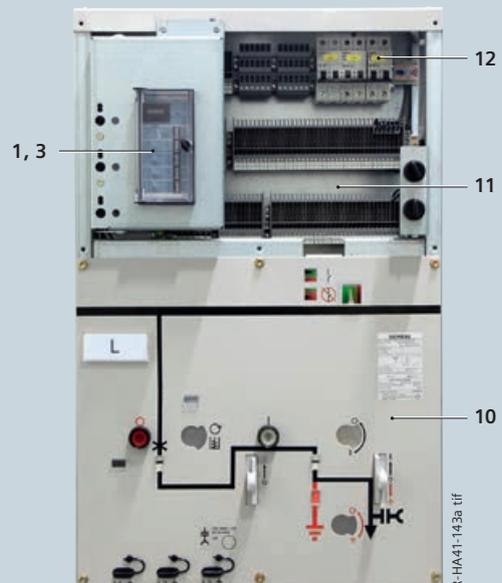


No cubículo de disjuntores tipo L1 (750 mm)

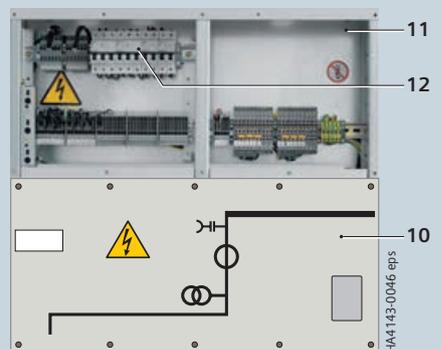
Dispositivo de proteção como opcional:

- 1 Dispositivo de proteção tipo 7SJ45
- 2 Sob consulta: Dispositivo de proteção do tipo 7SJ80 no nicho de baixa tensão
- 3 Dispositivo de proteção fabricação Woodward (SEG), tipo WIC
- 4 Sob consulta: Relé de proteção multifuncional SIPROTEC 4 tipo 7SJ61 em quadro articulado

- 5 Opcional: Conectores para sistema capacitivo de detecção de tensão para barramento
- 6 Indicador de curto-circuito/falha à terra
- 7 Tampas de estrutura do nicho de baixa tensão (podem ser desparafusadas)
Opcão: como porta
- 8 Opcional: Chave inversora local-remoto para a chave seccionadora de três posições com carga
- 9 Opcional: Chave rotativa para controle LIGA-DESLIGA, de contato momentâneo para mecanismo de operação motorizado da chave seccionadora de três posições com carga
- 10 Frente do cubículo
- 11 Nicho de baixa tensão aberto
- 12 Opcional: Equipamento instalado



No cubículo de disjuntores tipo L (500 mm)



Em cubículo de medição e tarifação tipo M (750 mm) (nicho de baixa tensão aberto)

*) AR = Automatic reclosing (com religamento automático)
NAR = Non automatic reclosing (sem religamento automático)

Planejamento da sala

Montagem dos painéis

Instalação encostado na parede, instalação afastado da parede

- 1 linha
- 2 linhas (na instalação frente à frente).

Dimensões da sala

Ver desenhos dimensionais ao lado.

Medidas das portas

- As dimensões da porta dependem da
- Quantidade de cubículos na unidade de transporte
 - Versão com ou sem compartimento de baixa tensão.

Fixação dos painéis

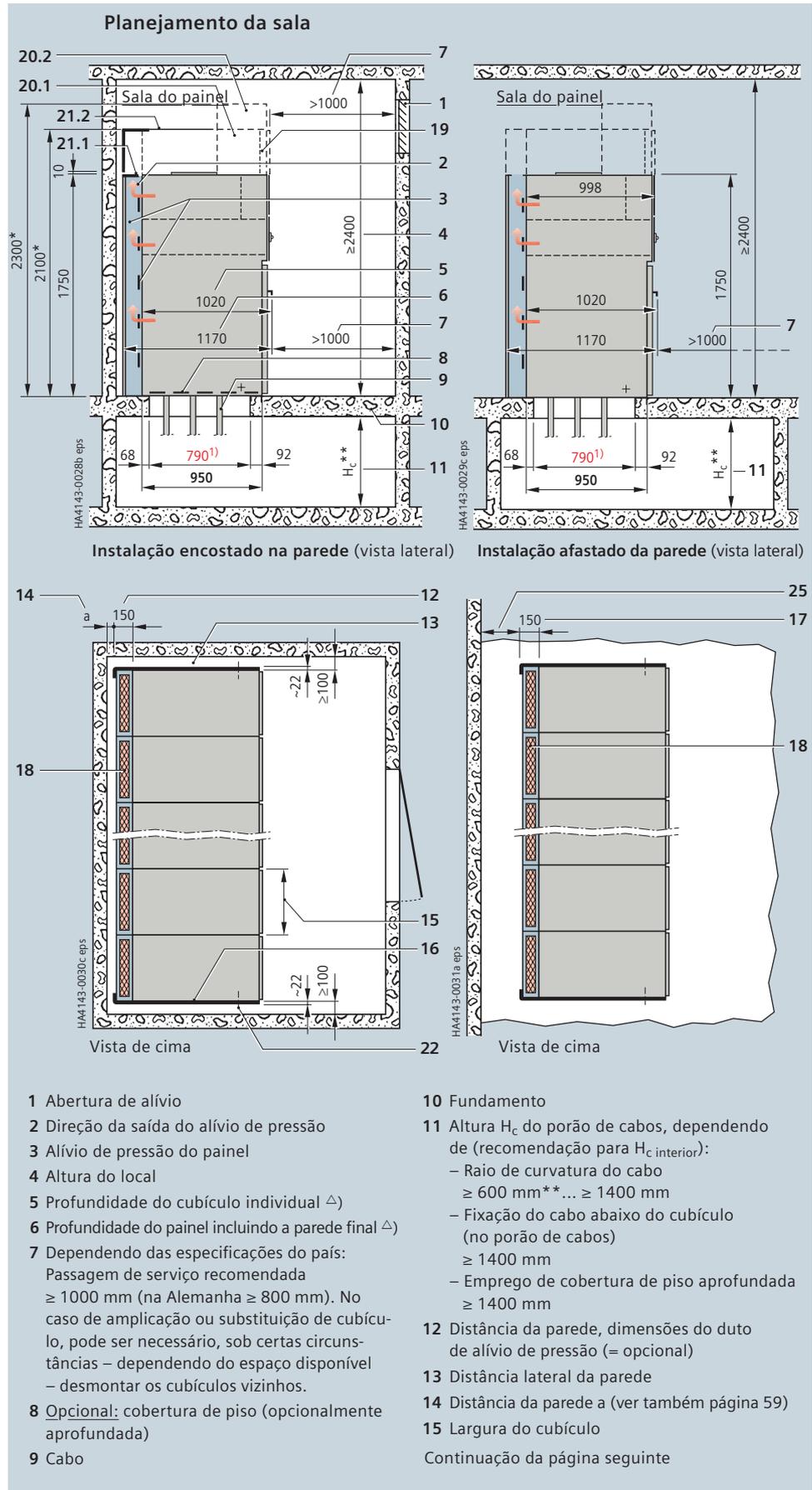
- Para as aberturas no piso e os pontos de fixação dos painéis ver as páginas 66 até 68
- Fundações:
 - Estrutura de vigas de aço
 - Fundo de concreto armado.

Dimensões dos cubículos

Ver páginas 60 até 65

Peso

O peso de um cubículo depende do seu grau de montagem (p. ex. com mecanismo de operação motorizado, transformador de tensão). Indicações ver página 69.



1) Abertura no piso

Δ) Tipo de cubículo L, L1, L1(T), L1(T) com VCB tipo 3AH569:
 Profundidade do cubículo: 1080 mm,
 Profundidade do painel: 1230 mm

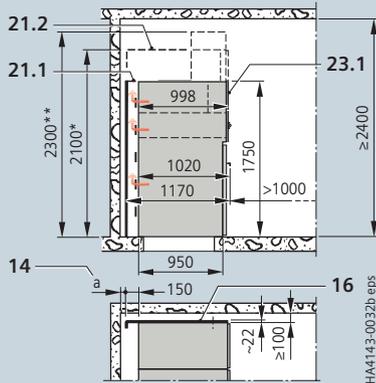
*) Altura do painel 2100 mm com altura do compartimento de baixa tensão 350 mm; Altura do painel 2300 mm com altura do compartimento de baixa tensão de 550 mm

**) Fixação de cabos no cubículo:
 - sem cobertura de piso mais profunda (na versão sem transformador de corrente no cabo)

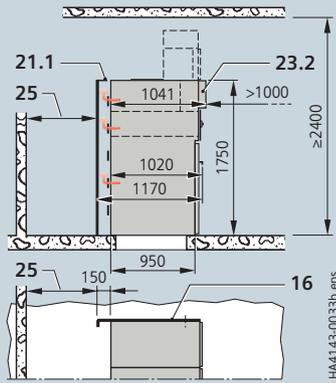
Dimensões

Montagem dos painéis

Instalação encostado na parede



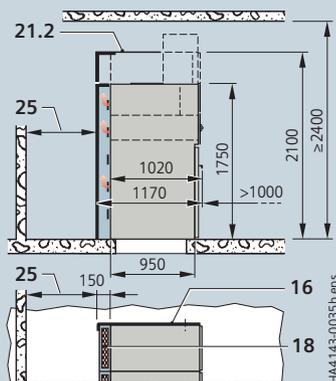
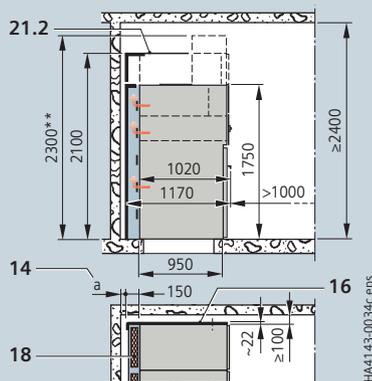
Instalação afastado da parede



Versão do painel

Tipo de instalação	IAC	Duto de alívio de pressão na parte traseira	Altura do painel em mm	Altura recomendada para conjunto de manobras
Instalação encostado na parede	–	–	1750	≥ 2400
Instalação afastado da parede	–	– Δ)	1750	≥ 2400

Tampa do fundo: Disponível como opcional



Instalação encostado na parede	IAC A FL 16 kA, 1 s	●	2100	≥ 2400
	IAC A FL 21 kA, 1 s	●	2100	≥ 2400
Instalação afastado da parede	IAC A FLR 16 kA, 1 s	●	2100	≥ 2400
	IAC A FLR 21 kA, 1 s	●	2100	≥ 2400

Tampa do fundo: Disponível como opcional

Continuação da página 57

16 Parede final

17 Profundidade do duto de alívio de pressão

18 Opcional: duto de alívio de pressão por cubículo, instalação encostado na parede, instalação afastado da parede

19 Opcional: tampa frontal (cubículo sem compartimento de baixa tensão)

20.1 Opcional: Compartimento de baixa tensão: 350 mm de altura

20.2 Opcional: Compartimento de baixa tensão: 550 mm de altura

21.1 Parede final: 1750 mm de altura

21.2 Parede final: 2100 mm de altura (Padrão na versão IAC, opcional sem IAC = altura 2100 mm)

22 Conexão de aterramento

23 Tampa para nicho de baixa tensão

23.1 Padrão: Tampa, parafusada (profundidade do cubículo: 998 mm)

23.2 Opcional: Porta (= 45 mm, profundidade do cubículo: 1041 mm)

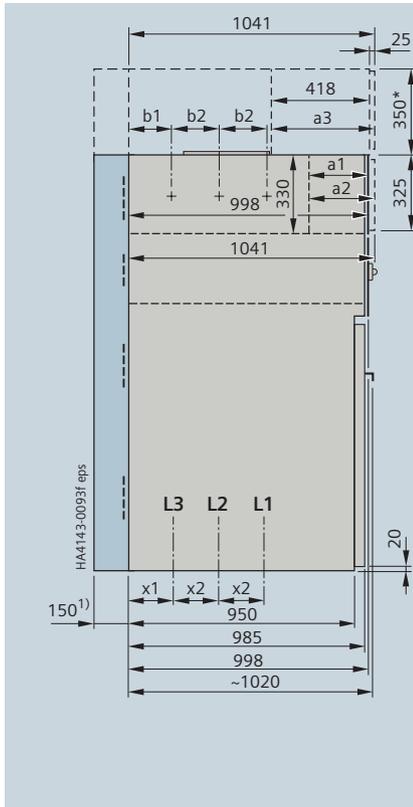
25 Distância até a parede traseira: ≥ 800 mm (no caso de instalação afastado da parede)

Δ) Opcional: Duto de alívio de pressão traseira
● Como padrão

*) Altura do painel: 2100 mm, altura do compartimento de baixa tensão: 350 mm

***) Opcional: Altura do painel: 2300 mm, altura do compartimento de baixa tensão: 550 mm

Dimensões padrão e versão IAC, ver página 59



Compartimento	Dimensões para: profundidade de montagem disponível para equipamento de baixa tensão	em mm aprox.
Nicho de baixa tensão com tampa frontal	a ₁	201
Nicho de baixa tensão – com porta (opcional)	a ₂	246
Compartimento de baixa tensão (opcional)	a ₃	443

*) Opcional: Compartimento de baixa tensão ou tampa frontal
Disponível em duas alturas: 350 mm ou 550 mm

1) Opcional: Duto de alívio de pressão

Tensão nominal U_t	Medidas em mm	
Posição dos cabos Δ)	x1 Δ)	x2 Δ)
Até 17,5 kV	187	210
24 kV	187	210
Posição do barramento	b1	b2
Até 24 kV	187	210

Δ) As posições dos cabos no painel dependem de tipo de cubículo e das expansões de painel adicionais opcionais (por ex. transformador de corrente ou de tensão).
Por esse motivo, as medidas podem divergir x1 e x2

Dimensões padrão do painel

Versão do painel IAC	Duto de alívio de pressão (acrescentar à profundidade do cubículo) Profundidade: 150 mm	Direção do alívio de pressão	Profundidade do cubículo Δ)	Profundidade do painel Δ *)	Altura do painel	Instalação do painel	Distância "a" do painel para a parede traseira do compartimento do painel
			em mm	em mm	em mm		em mm
• sem IAC (= padrão)	sem	para trás/cima	1020 *)	1170 *)	1750 **)	encostado na parede	–
		para trás				afastado da parede	–
• IAC A FL ou IAC A FLR	com (canal é padrão)	para cima	1020 *)	1170 *)	1750 **)	afastado da parede	aprox. \geq 35 mm
		para cima				encostado na parede	aprox. \geq 35 mm
						afastado da parede	aprox. \geq 800 mm

Δ) Opcional: Nicho de baixa tensão com porta: adicional 45 mm (profundidade do cubículo: 1041 mm)

*) Profundidade do cubículo: aprofundado em mais 60 mm

Profundidade do cubículo: 1080 mm, profundidade do painel: 1230 mm

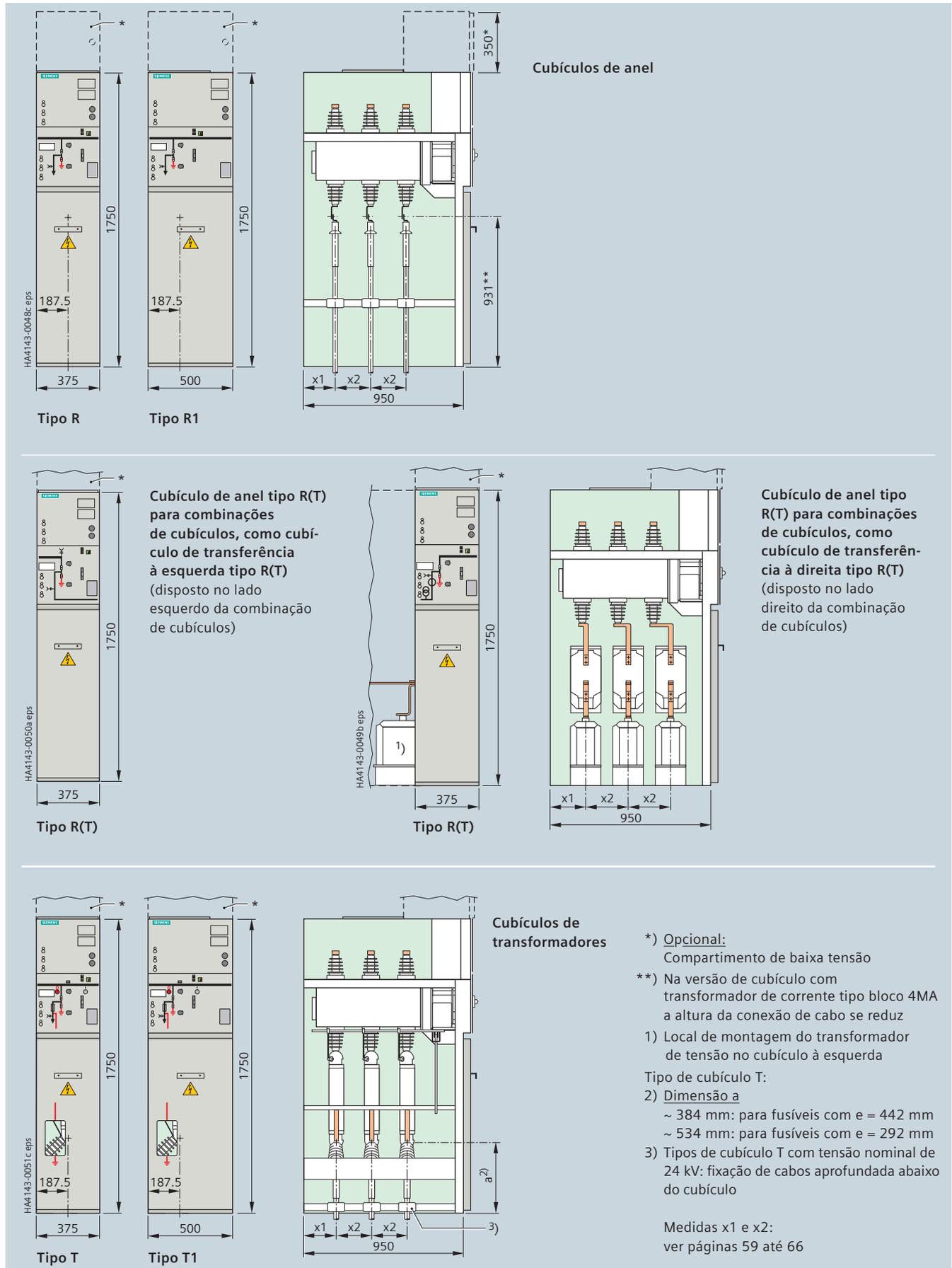
• Cubículos de disjuntores do tipo L, L1, L(T), L1(T): com disjuntor do tipo "CB-f AR (3AH569)"

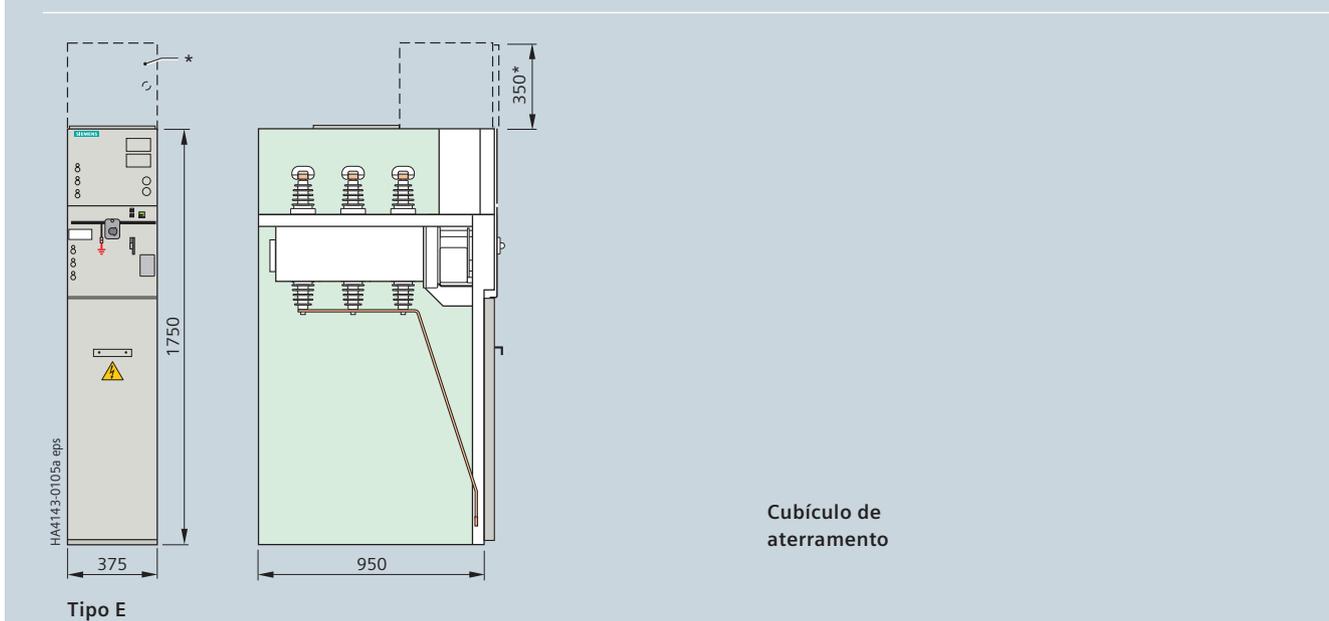
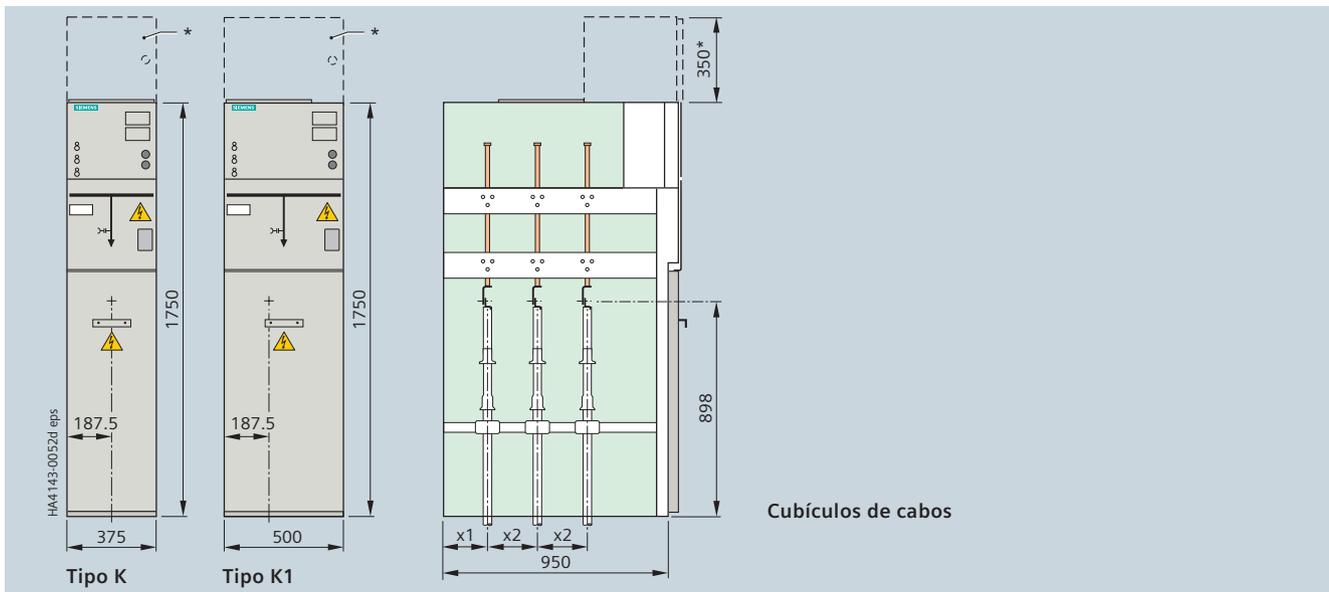
• Cubículos de disjuntores do tipo LS11, LS31, LS32: com disjuntor do tipo 3AH6/ "CB-r"

***) Opcionalmente pode-se selecionar um compartimento de baixa tensão, o que modificará a altura do painel

Dimensões

Cubículos de anel, cubículos de transformadores



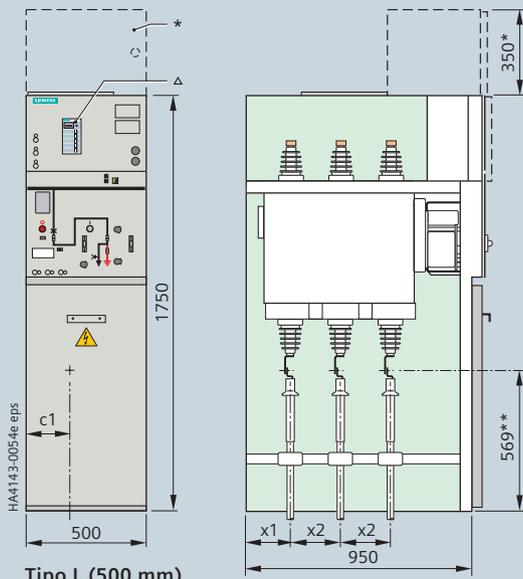


*) Opcional:
Compartimento de baixa tensão

Medidas x1 e x2:
ver páginas 59 até 66

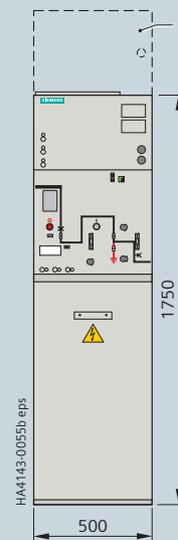
Dimensões

Cubículos de disjuntores

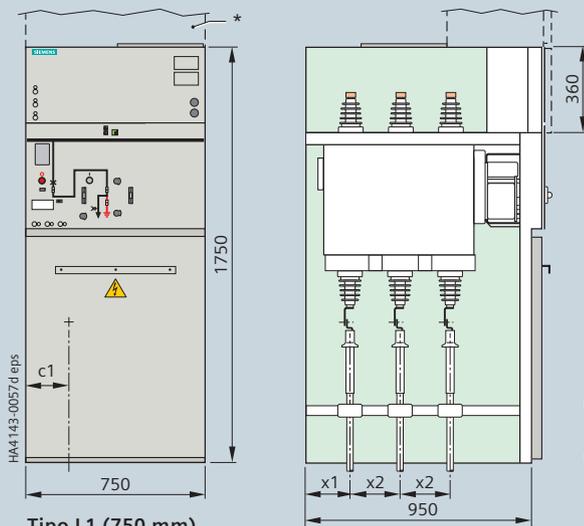


Tipo L (500 mm)

Cubículo de disjuntores 630 A

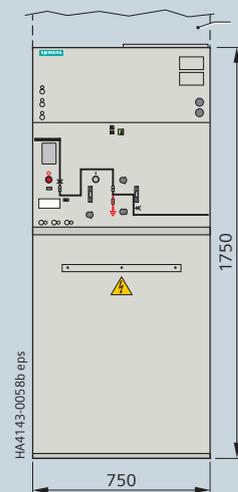


Tipo L(T)
como cubículo
de transferência à direita



Tipo L1 (750 mm)

Cubículo de disjuntores
630 A, 1250 A

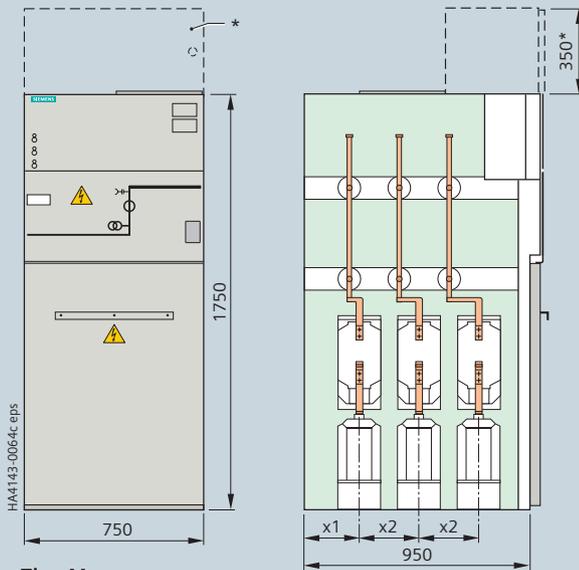


Tipo L1(T)
como cubículo
de transferência à direita

Posição de L1, L2 e L3: ver página 59
Medidas x1 e x2: ver páginas 59 até 66

- *) Opcional:
Compartimento de baixa tensão
- **) Na versão de cubículo com transformador de corrente tipo bloco 4MA reduz-se a altura da conexão de cabos
- Δ Opcional: Relé de proteção

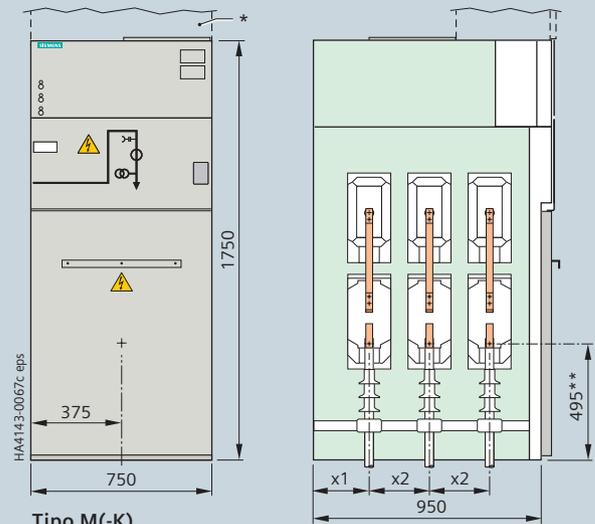
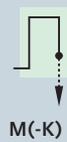
Versão do cubículo



Tipo M

Cubículo de medição e tarifação tipo M (padrão)

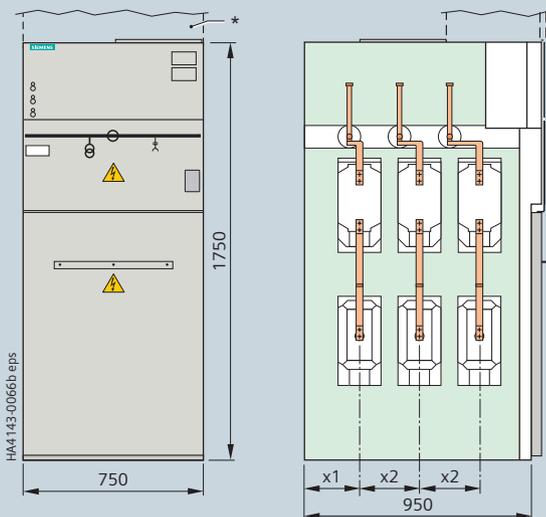
Versão do cubículo



Tipo M(-K)

Cubículo de medição e tarifação tipo M(-K)
(para conexão de cabos)

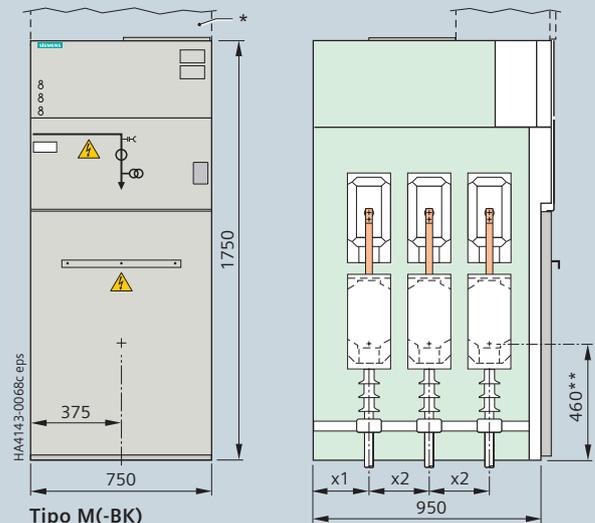
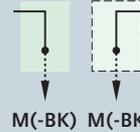
Versão do cubículo



Tipo M(-B)

Cubículo de medição e tarifação tipo M(-B)
(para conexão de barramento)

Versão do cubículo



Tipo M(-BK)

Cubículo de medição e tarifação tipo M(-BK)
(para conexão de cabos)

U_r	Medidas em mm	
	x1	x2
Até 17,5 kV	187	210
24 kV	215	250

Medidas x1 e x2 para conexão de cabos: ver páginas 66 até 67

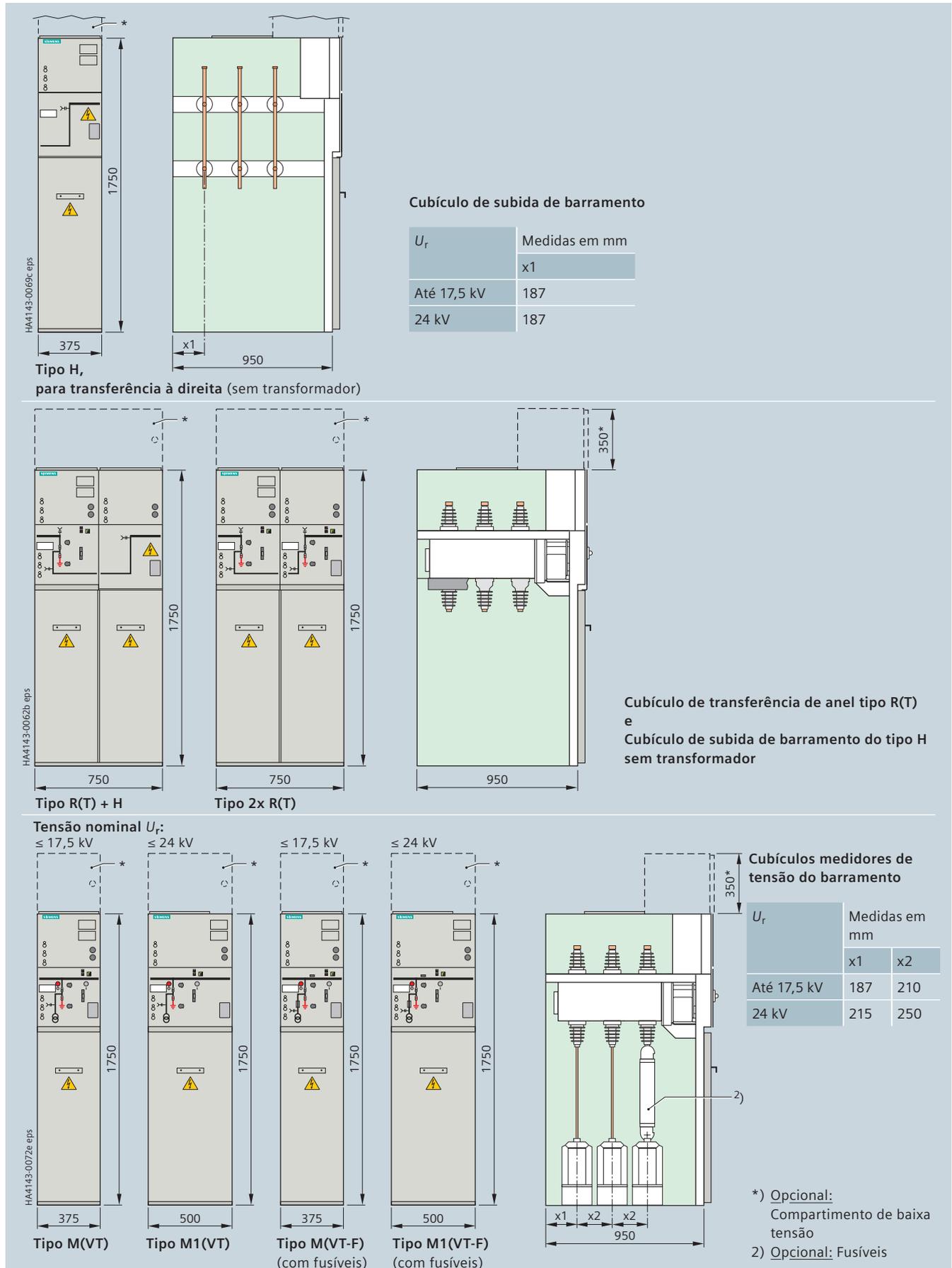
*) Opcional:

Compartimento de baixa tensão

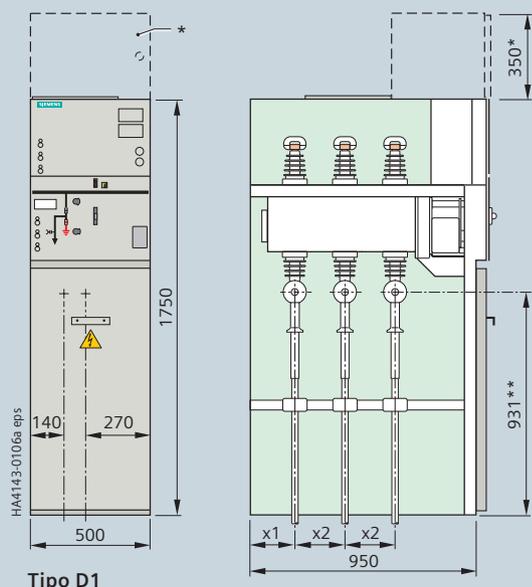
***) A altura da conexão de cabos depende da tensão nominal, do tipo de transformador e da quantidade de conexões de cabos

Dimensões

Cubículos de subida de barramento, combinações de cubículos, cubículos de medição da tensão de barramento

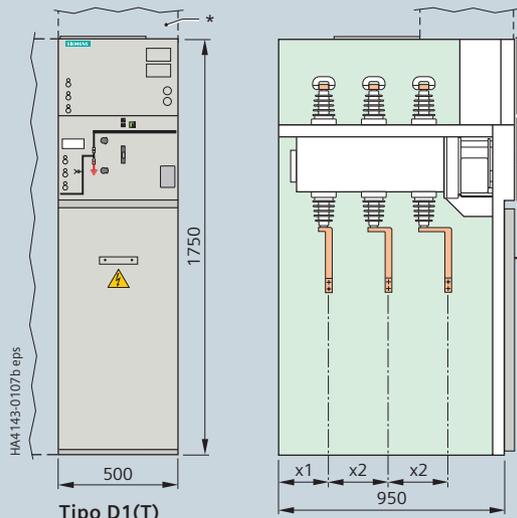


Cubículos da seccionadora Δ , cubículos dos disjuntores (para disjuntores removíveis do tipo CB-r) Δ



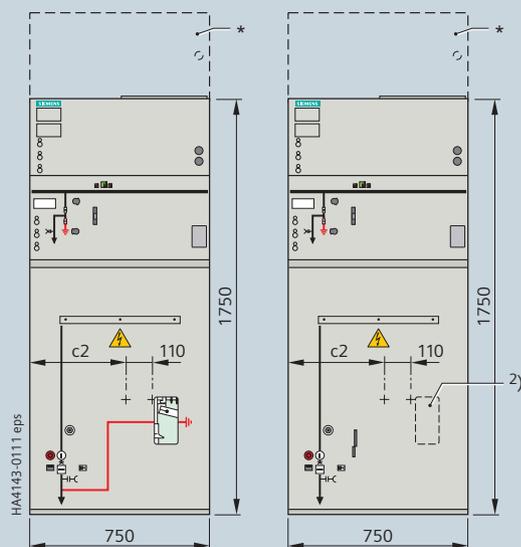
Tipo D1

Cubículos da seccionadora tipo D1 para conexão de cabos



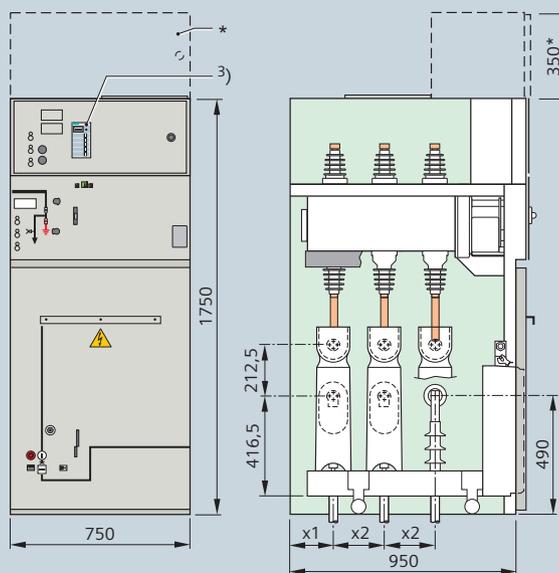
Tipo D1(T)

Cubículo da seccionadora tipo D1(T) para combinações de cubículos [p. ex. cubículo de medição do tipo M ou L1(T)]



Cubículos de disjuntores Tipo L1(r)

Tipo L1(r)



Tipo L1(r, T) ²⁾ como cubículo de transferência

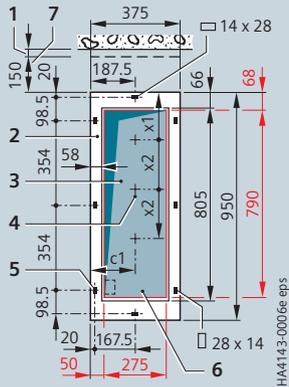
- *) Opcional: Compartimento de baixa tensão
- ***) Na versão de cubículo com transformador de corrente tipo bloco 4MA reduz-se a altura da conexão de cabos
- Δ) Em preparação
- 2) Aterramento de saída através do disjuntor a vácuo
Opcional: Janela de inspeção
- 3) Opcão: Dispositivo de proteção

Dimensão x1, x2 e c2 para conexão de cabos: ver páginas 66 até 67

Dimensões

Aberturas no piso (medidas em vermelho) e pontos de fixação

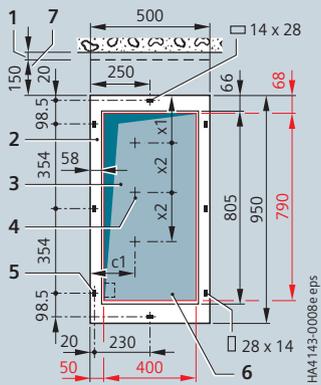
Para cubículo de largura de 375 mm



Para tipo de cubículo	Posição dos cabos ¹⁾					
	Medidas em mm					
	x1	x1	x2		c1	
	17,5 kV	24 kV	17,5 kV	24 kV	17,5 kV	24 kV
R	187	187	210	210	187,5	187,5
K	187	187	210	210	187,5	187,5
T	187	187	210	210	187,5	187,5

Com conexão de cabos

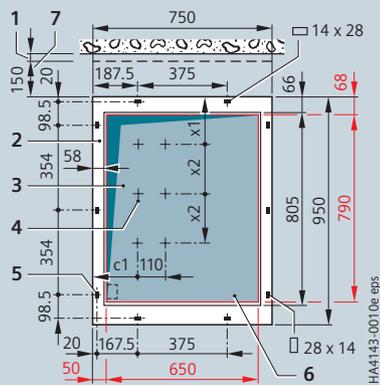
Para cubículo de largura de 500 mm



Para tipo de cubículo	Posição dos cabos ¹⁾					
	Medidas em mm					
	x1	x1	x2		c1	
	17,5 kV	24 kV	17,5 kV	24 kV	17,5 kV	24 kV
R1, D1	187	187	210	210	187,5	187,5
K1	187	187	210	210	187,5	187,5
T1	187	187	210	210	187,5	187,5
L	187	187	210	210	187,5	187,5
L com CTs, VTs	187	235	210	230	250	300

Com conexão de cabos

Para cubículo de largura de 750 mm



Para tipo de cubículo	Posição dos cabos ¹⁾						
	Quantidade de cabos	Medidas em mm					
		x1	x1	x2		c1	
	17,5 kV	24 kV	17,5 kV	24 kV	17,5 kV	24 kV	
L1	1	187	187	210	210	187,5	187,5
	2	187	187	210	210	172,5	172,5
L com CTs, VTs	1	187	215	210	250	235	335
	2	187	215	210	250	235	335

Com conexão de cabos

- 1 Distância da parede (ver página 59)
- 2 Quadro de fixação (base) de um cubículo individual ou em bloco
- 3 Abertura no piso para cabos de alta tensão e, onde aplicável, cabos de controle

Atenção:

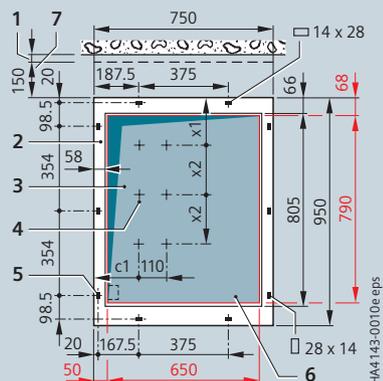
Conexão dupla de cabos: Dependente do tipo de cubículo e da versão da terminação de vedação, a distância do cabo mede aprox. 110 mm.

- 4 Posição dos cabos condutores para a saída ¹⁾
- 5 Pontos de fixação

- 6 Abertura no piso se necessário para cubículos sem conexão de cabos
- 7 **Opcional:** Duto de alívio de pressão

1) A posição dos cabos no cubículo depende das montagens do cubículo como, p. ex. transformador de corrente e de tensão. Por isso podem variar as medidas x1, x2, c1, c2.

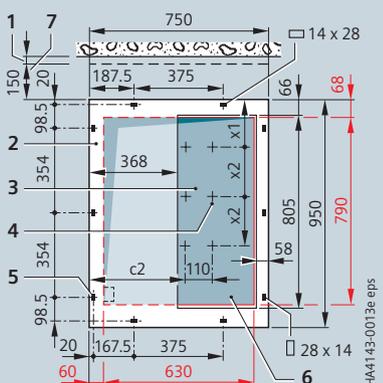
Cubículos de medição: Largura do cubículo 750 mm



Para tipo de cubículo	Posição dos cabos ¹⁾						
	Medidas em mm						
	Quantidade de cabos	x1 17,5 kV	x1 24 kV	x2 17,5 kV	x2 24 kV	c1 17,5 kV	c1 24 kV
M(-K)	1	187	215	210	250	375	375
M(-BK)	1	187	215	210	250	375	375

Com conexão de cabos

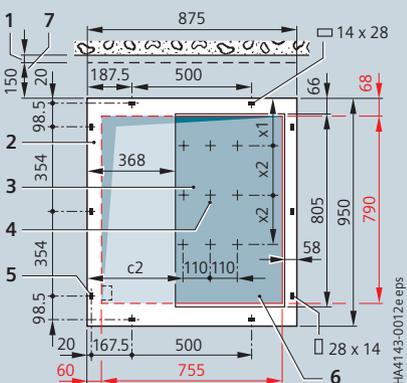
Para tipo de cubículo L1(r) Δ , largura 750 mm



Para tipo de cubículo	Posição dos cabos ¹⁾						
	Medidas em mm						
	Quantidade de cabos	x1 17,5 kV	x1 24 kV	x2 17,5 kV	x2 24 kV	c2 17,5 kV	c2 24 kV
L1(r)	1	187	235	210	230	390	390
	2	187	235	210	230	390	390

Com conexão de cabos

Para tipo de cubículo L2(r) Δ , largura 875 mm



Para tipo de cubículo	Posição dos cabos ¹⁾						
	Medidas em mm						
	Quantidade de cabos	x1 17,5 kV	x1 24 kV	x2 17,5 kV	x2 24 kV	c2 17,5 kV	c2 24 kV
L2(r)	1	187	235	210	230	390	390
	2	187	235	210	230	390	390
	3	187	235	210	230	390	390

Com conexão de cabos (até 3 cabos)

- 1 Distância da parede (ver página 59)
- 2 Quadro de fixação (base) de um cubículo individual ou em bloco
- 3 Abertura no piso para cabos de alta tensão e, onde aplicável, cabos de controle
- 4 Posição dos cabos condutores para a saída ¹⁾

Atenção:

Conexão dupla de cabos: Dependente do tipo de cubículo e da versão da terminação de vedação, a distância do cabo mede aprox. 110 mm.

- 5 Pontos de fixação
- 6 Abertura no piso se necessário para cubículos sem conexão de cabos
- 7 Opcional: Duto de alívio de pressão

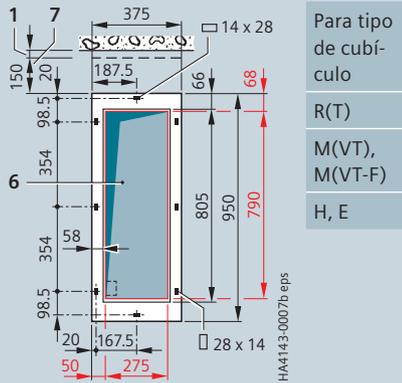
1) A posição dos cabos no cubículo depende das montagens do cubículo como, p. ex. transformador de corrente e de tensão. Por isso podem variar as medidas x1, x2, c1, c2.

Δ) Em preparação

Dimensões

Aberturas no piso (medidas em vermelho) e pontos de fixação

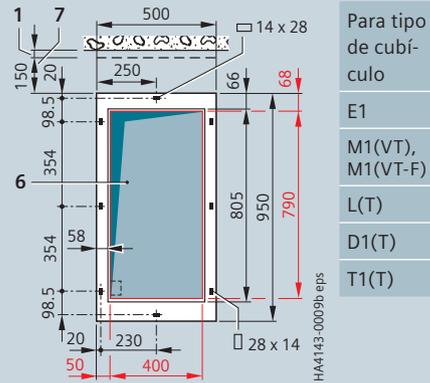
Para cubículo de largura de 375 mm



Para tipo de cubículo
R(T)
M(VT),
M(VT-F)
H, E

Sem conexão de cabos

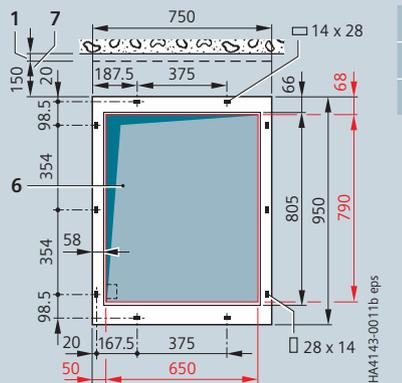
Para cubículo de largura de 500 mm



Para tipo de cubículo
E1
M1(VT),
M1(VT-F)
L(T)
D1(T)
T1(T)

Sem conexão de cabos

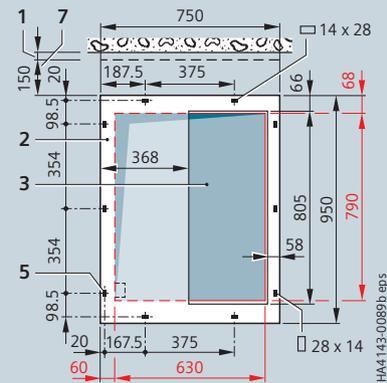
Para cubículo de largura de 750 mm



Para tipo de cubículo
L1(T), L1(r,T)
M, M(-B)

Sem conexão de cabos

Para tipo de cubículo L1(r, T), largura de 750 mm



Para tipo de cubículo
L1(r, T)

Sem conexão de cabos

- 1 Distância da parede (ver página 59)
- 2 Quadro de fixação (base) de um cubículo individual ou em bloco
- 3 Abertura no piso para cabos de alta tensão e, onde aplicável, cabos de controle

Atenção:

Conexão dupla de cabos: Dependente do tipo de cubículo e da versão da terminação de vedação, a distância do cabo mede aprox. 110 mm.

- 4 Posição dos cabos condutores para a saída ¹⁾

5 Pontos de fixação

6 Abertura no piso se necessário para cubículos sem conexão de cabos

7 **Opcional:** Duto de alívio de pressão

1) A posição dos cabos no cubículo depende das montagens do cubículo como, p. ex. transformador de corrente e de tensão. Por isso podem variar as medidas x1, x2, c1, c2.

Cubículo individual ou as suas combinações para painel padrão	Tipo de cubículo	Cubículo ou combinação de cubículos		Unidade de transporte "UT" (incluindo embalagem) para cubículos padrão (sem/com canal de despressurização, opcional)				
		Largura B1 mm	Peso líquido ¹⁾ aprox. kg	Largura B2 m	Altura H ^{Δ)} da "UT" m	Profund. T2 m	Volume m ³	Peso bruto ¹⁾⁴⁾ aprox. kg

Transporte de cubículos individuais ^{○)}

Cubículo de anel	R R1	375 500	160/220 180/240	1,08 1,08	1,95/2,3	1,40	2,95/3,48	220/280 240/300	
Cubículo de transferência de anel	R(T)	375	250/310	1,08				310/370	
Cubículo de transformadores	T T1	375 500	180/240 200/260	1,08 1,08				240/300 260/320	
Cubículo de cabos	K K1	375 500	140/200 150/210	1,08 1,08				200/260 210/270	
Cubículo de cabos com chave de aterramento com capacidade de fechamento	K K1	375 500	150/210 170/220	1,08 1,08				210/270 230/330	
Cubículo de disjuntores (disjuntor de montagem fixa do tipo "CB-f")	L L1	500 750	300/360 340/400	1,08 1,08				360/420 400/460	
	L(T) L1(T)	500 750	300/360 340/400	1,08 1,08				360/420 400/460	
Cubículo de disjuntores (disjuntor removível)	L1(r) L2(r)	750 875	350/410 380/440	1,08 1,08				410/470 440/500	
Cubículo de seccionadores	D1	500	180/240	1,08				240/300	
Cubículo de transferência da chave seccionadora	D1(T)	500	250/310	1,08				310/370	
Cubículo de medição	M; M(-K) M(-B); M(-BK)	750 750	270/330 270/330	1,08 1,08				340/390 340/390	
Campo de medição	M(KK)	750	270/330	1,08				340/390	
Cubículo medidor de tensão do barramento	M(VT) M(VT-F) M1(VT) M1(VT-F)	375 375 500 500	210/270 230/290 240/300 250/310	1,08 1,08 1,08 1,08				270/330 290/350 310/370 330/390	
Cubículo de subida do barramento	H H ³⁾	375 375	170/230 280/340	1,08 1,08				230/290 340/400	
Cubículo de aterramento de barramentos	E	375	180/240	1,08				240/300	
Combinações de cubículos					1,95/2,3	1,40	2,95/3,48		
Cubículo de seccionamento do barramento (com disjuntor)	L(T) + H	875	470/570	1,08				530/630	
Cubículo de seccionamento do barramento (com disjuntor)	L(T) + R(T)	875	500/600	1,08				560/660	
Cubículo de seccionamento do barramento (1 chave seccionadora de três posições com carga)	R(T) + H R(T) + H ³⁾	750 750	250/350 350/450	1,08 1,08				310/410 410/510	
Cubículo de seccionamento do barramento (2 chaves seccionadoras de três posições com carga)	R(T) + R(T) R(T) + R(T) ³⁾	750 750	310/410 420/520	1,08 1,08				370/470 480/580	
Para cubículo individual		Largura do cubículo mm	Peso adicional por canal e cubículo aprox. kg						
Duto de alívio de pressão na instalação encostado na parede/afastado da parede do painel		375	30						
		500	40						
		750	60						
		875	70						

*) Compartimento de baixa tensão, 350 mm de altura, peso aprox. 60 kg, dependendo do tipo de cubículo e grau de equipamento, ou opcionalmente 550 mm de altura

Δ) Outras alturas "A" da "UT" possíveis (depende do equipamento do tipo de cubículo e do tipo de embalagem)

○) Conforme as instalações de fornecimento

1) O peso líquido e o peso bruto dependem do grau de montagens do cubículo (p. ex. transformador de corrente, mecanismos de operação motorizados) e é por isso são indicados como valor médio.

3) Tipos de cubículo com transformadores de corrente e de tensão: Peso conforme transformadores de corrente e de tensão em versão de resina moldada: Aprox. 20 kg (exemplo: 3 transformadores de corrente e 3 de tensão adicionalmente aprox. 120 kg cada cubículo)

4) Adicionar o peso adicional do canal de despressurização. (Conforme os valores na tabela)

Instalação

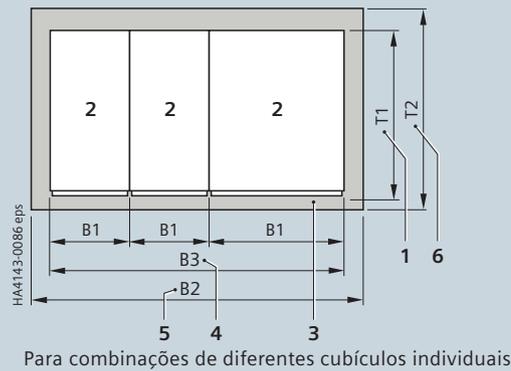
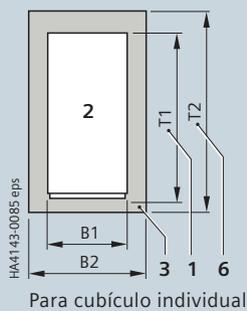
Dados de expedição, transporte

Cubículo individual ou as suas combinações para painel padrão	Tipo de cubículo	Cubículo ou combinação de cubículos		Unidade de transporte "UT" (incluindo embalagem) para cubículos padrão (sem/com canal de despressurização, opcional)				
		Largura B1 mm	Peso líquido ¹⁾ aprox. kg	Largura B2 m	Altura H ^{Δ)} da "UT" m	Profund. T2 m	Volume m ³	Peso bruto ¹⁾ aprox. kg
			sem / com CBT*) / CBT*)					

Dimensões de transporte para combinações de diferentes cubículos individuais ^{○)}

Unidade de transporte:	Largura máx. da unidade de de painel "B3"	B2	T2			
– Padrão: Como cubículos individuais dispostos lado a lado e não fixos entre si por parafusos	Sob consulta	0,70	1,95/2,3	1,40	1,91/2,25	
– Opcional: Como unidade de transporte multicubículo, painéis montados	≤ 875 mm	1,08	1,95/2,3	1,40	2,95/3,48	2) + 70 **)
	≤ 1000 mm ***)	1,20	1,95/2,3	1,40	3,28/3,86	2) + 80 **)
Embalagem padrão para:	≤ 1500 mm	1,78	1,95/2,3	1,40	4,64/5,47	2) + 100 **)
– Caminhão	≤ 2125 mm	2,33	1,95/2,3	1,40	6,36/7,50	2) + 120 **)
– Frete marítimo, frete aéreo						
Embalagem para container, padrão	≤ 875 mm	1,10	1,95/2,3	1,40	3,00/3,50	2) + 80 **)
(outras dimensões sob consulta)	≤ 2000 mm	2,20	1,95/2,3	1,40	6,00/7,10	2) + 120 **)

Unidades de transporte (= UT) para a expedição (vista de cima)



- 1 T1 = Profundidade do cubículo individual
- 2 Dimensão do cubículo individual B1 x T1
- 3 Dimensão da unidade de transporte B2 x T2
- 4 B3 = Largura total na combinação de diferentes cubículos individuais
- 5 B2 = Largura da unidade de transporte
- 6 T2 = Profundidade da unidade de transporte

*) Compartimento de baixa tensão, 350 mm de altura, peso aprox. 60 kg, dependendo do tipo de cubículo e grau de equipamento, ou opcionalmente 550 mm de altura

**) Peso de embalagem

***) A pedido: largura máx. do campo "B3" < 1125 mm (p. ex. para 3 x 375 mm)

Δ) Outras alturas "A" da "UT" possíveis (depende do equipamento do tipo de cubículo e do tipo de embalagem)

○) Conforme as instalações de fornecimento

1) O peso líquido e o peso bruto dependem do grau de montagens do cubículo (p. ex. transformador de corrente, mecanismos de operação motorizados) e é por isso são indicados como valor médio.

2) Soma dos pesos líquidos dos cubículos individuais

Tipos de embalagem (exemplos)

Tamanho e peso das unidades de transporte ver página 69.

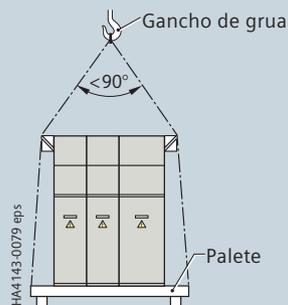
Lugar de destino e meio de transporte	Exemplos para a embalagem ^{O)}
China / Europa por via ferroviária e caminhão	Versão: aberto Painel envolto com filme protetor PE, com fundo de madeira
Via marítima com o navio	Versão: Caixa naval (padrão) Filme protetor PE lacrado, com caixa de madeira fechada, com bolsa de agente dessecante
	Versão: aberto para container Painel envolto com filme protetor PE, com fundo de madeira
Via marítima via frete aéreo	Versão: Aberto Painel envolto com filme protetor PE, com fundo de madeira e armação de lata ou cartão

Transporte

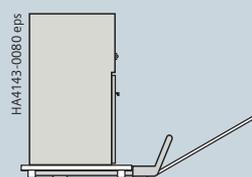
O painel SIMOSEC é todo entregue em unidades de transporte. Observe o seguinte:

- Recursos de transporte na obra
- Dimensões e pesos de transporte
- Tamanho da abertura das portas da edificação
- Painéis com compartimento de baixa tensão:
Observe outras dimensões e pesos de transporte.

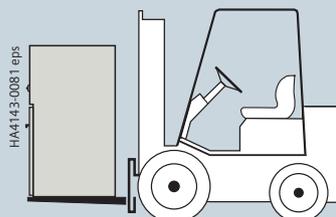
Tipos de transporte (exemplos)



Transporte de grua com palete



Transporte com carro de plataforma com ou sem palete



Transporte com empilhadeira, em pé

O) Conforme as instalações de fornecimento

Normas

Normas, especificações, diretrizes

Normas

Os painéis SIMOSEC atendem às normas relevantes e especificações aplicáveis no momento da execução dos ensaios de tipo. Em conformidade com o acordo de harmonização assinado pelos países da Comunidade Europeia, suas especificações nacionais atendem à norma IEC.

Panorama das normas (Versão de fevereiro de 2017)

		Norma IEC	Norma VDE	Norma EN	Padrão GB
Painel	SIMOSEC	IEC 62271-1	VDE 0671-1	EN 62271-1	GB/T 11022
		IEC 62271-200	VDE 0671-200	EN 62271-200	GB 3906
Dispositivos	Disjuntor	IEC 62271-100	VDE 0671-100	EN 62271-100	GB 1984
	Chave seccionadora e de aterramento	IEC 62271-102	VDE 0671-102	EN 62271-102	GB 1985
	Chave seccionadora com carga	IEC 62271-103	VDE 0671-103 *)	EN 62271-103 *)	GB 3804
	Combinação de chave seccionadora com carga e fusível	IEC 62271-105	VDE 0671-105	EN 62271-105	GB 16926
	Fusíveis HV HRC	IEC 60282-1	VDE 0670-4	EN 60282-1	GB15166.2
	Sistemas de ensaio de tensão Sistemas de indicação de tensão	IEC 61243-5 IEC 62271-206	VDE 0682-415 VDE 0671-206	EN 61243-5 EN 62271-206	DL/T 538-2006 (de acordo com a norma IEC 61958-2008, semelhante à norma chinesa)
Classe de proteção	Código IP	IEC 60529	VDE 0470-1	EN 60529	GB 4208
	Código IK	IEC 62262	VDE 0470-100	EN 50102	
Isolamento	–	IEC 60071	VDE 0111	EN 60071	GB/T 311.2
Transformadores	Transformador de medição: Requisitos gerais	IEC 61869-1	VDE 0414-9-1	EN 61869-1	
	Transformador de corrente	IEC 61869-2	VDE 0414-9-2	EN 61869-2	GB 1208
	Transformador de tensão	IEC 61869-3	VDE 0414-9-3	EN 61869-3	GB 1207
Construção de conjuntos de manobras de alta voltagem	Estipulações gerais Ligação à terra de conjuntos de manobras de alta voltagem	IEC 61936-1	VDE 0101-1	EN 61936-1	–
		–	VDE 0101-2	EN 50522	–
Gás de isolamento SF ₆	Especificações para o Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	IEC 60376	VDE 0373-1	EN 60376	–

Tipo de local de serviço

Os painéis SIMOSEC são cubículos de uso interno de acordo com a norma IEC 61936 (Power Installations exceeding AC 1 kV) e a norma VDE 0101 aplicáveis:

- A parte externa dos locais de operação de equipamentos elétricos com travas, não deve estar acessível ao público em geral. Os fechamentos dos painéis podem ser removidos somente com o uso de ferramentas.
- Em locais de operação fechados eletricamente. O local de operação de equipamentos elétricos com travas é um local externo ou interno reservado exclusivamente para abrigar equipamentos elétricos e é mantido trancado. O acesso é limitado apenas a especialistas da área de engenharia elétrica, a pessoas que tenham recebido devido treinamento na área de engenharia elétrica e a leigos acompanhados por especialistas ou pessoas com treinamento na área de engenharia elétrica.

*) Até agora: VDE 0670-301, EN 60265-1, IEC 60265-1

Capacidade de isolamento

- A capacidade de isolamento é verificada submetendo-se o painel a ensaios feitos com valores nominais de tensão suportável de curta duração a frequência industrial e de tensão suportável de impulso atmosférico, de acordo com as normas IEC 62271-1/VDE 0671-1 e GB 11022 (ver "Tabela Capacidade de isolamento").
- Os valores nominais referem-se a valores obtidos no nível do mar e em condições atmosféricas normais (1013 hPa, 20 °C, 11 g/m³ de umidade de acordo com as normas IEC 60071 e VDE 0111).
- A capacidade de isolamento é reduzida proporcionalmente ao aumento da altitude. Para locais com altitude acima de 1000 m (acima do nível do mar) as normas não fornecem qualquer diretriz para a classificação de isolamento. Ao contrário, aplicam-se regulamentos especiais a estas altitudes.
- Altitude do local
 - Á medida que a altitude aumenta, a capacidade de isolamento do ar diminui devido à redução da densidade atmosférica. Esta redução é permitida até a altitude de 1000 m, conforme a IEC e VDE.
 - Para locais cuja altitude seja maior que 1000 m, deve ser levado em consideração um nível maior de isolamento. Isso resulta da multiplicação da média do nível de isolamento de 0 a 1000 m pelo fator de correção de altitude K_a .

Tabela Capacidade de isolamento

Tensão nominal (valor efetivo)	kV	7,2	12	15	17,5	24	
Tensão suportável nominal de curta duração a frequência industrial (valor efetivo)							
– Ao longo das distâncias de isolamento	kV	23	32	48 *)	39	45	60
– Entre fases e contra terra	kV	20	28	42 *)	36	38	50
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (valor de pico)							
– Ao longo das distâncias de isolamento	kV	70	85	105	110	145	
– Entre fases e contra terra	kV	60	75	95	95	125	

Capacidade de carga

- A corrente operacional nominal se refere conforme as normas IEC 62271-200 e/ou IEC 62271-1, VDE 0671-200 e/ou VDE 0671-1 às seguintes temperaturas ambiente:
 - Valor máximo da média de 24 horas é de + 35 °C
 - Valor máximo + 40 °C
- A capacidade de carga dos cubículos e dos barramentos depende da temperatura ambiente fora do invólucro.

Classificação de arco interno

- Os ensaios para verificar a classificação do arco interno devem ter como objetivo assegurar a proteção do pessoal de serviço
- Execução dos ensaios de arco interno conforme a IEC 62271-200 e/ou VDE 0671-200
- Definição dos critérios:
 - Critério 1**
Portas e coberturas permanecem fechadas, deformações limitadas são aceitas
 - Critério 2**
Nenhuma ruptura no invólucro, nenhuma peça ejetada com peso superior a 60 g

*) Valor de acordo com a norma GB

– Critério 3

Nenhum furo nos lados acessíveis até uma altura de 2 m

– Critério 4

Nenhuma inflamação dos indicadores através de gases quentes

– Critério 5

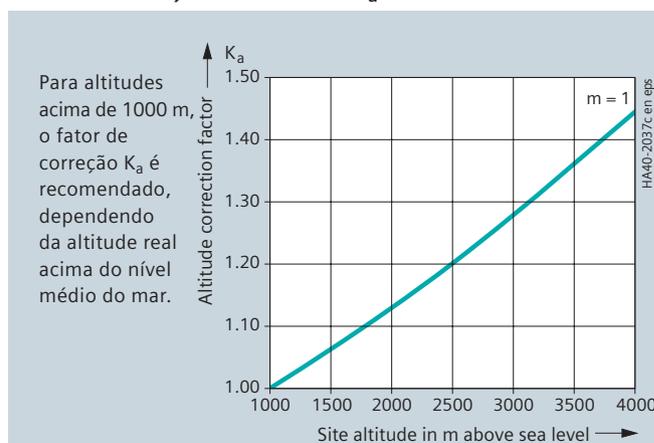
O aterramento do invólucro não perde a sua eficiência.

Resistência ao arco interno (opcional)

Nos painéis SIMOSEC, a ocorrência de falhas internas (arco interno) é mais baixa do que nos tipos de painéis anteriores com o mesmo formato:

- Emprego de invólucros metálicos para conjunto de manobra isolados a gás
- Emprego de dispositivos de manobra em invólucro metálico
- É praticamente impossível acontecerem manobras incorretas devido à disposição lógica dos elementos do mecanismo de operação e ao emprego de sistemas lógicos de intertravamento
- Aterramento do alimentador à prova de curto-circuito por meio do interruptor de três posições (chave de aterramento com capacidade de estabelecimento) ou do disjuntor.

Fator de correção de altitude K_a



Tensão suportável de curta duração a frequência industrial para altitudes > 1000 m a ser selecionada

\geq Tensão suportada atribuída de curta duração a frequência industrial até $\leq 1000 \text{ m} \cdot K_a$

Tensão suportável nominal de impulso atmosférico para altitudes > 1000 m

\geq Tensão suportável nominal de impulso atmosférico até $\leq 1000 \text{ m} \cdot K_a$

Exemplo 1:

3000 m de altitude acima do nível do mar

17,5 kV de tensão nominal do painel

95 kV de tensão suportável de impulso atmosférico

Tensão nominal suportável de impulso atmosférico a ser selecionada

$95 \text{ kV} \cdot 1,28 = 122 \text{ kV}$

Resultado:

De acordo com a tabela acima, deve ser selecionado um painel para tensão nominal de 24 kV com tensão suportável nominal de impulso atmosférico de 125 kV.

Exemplo 2:

2750 m de altitude acima do nível do mar

7,2 kV de tensão nominal do painel

60 kV de tensão suportável de impulso atmosférico

Tensão nominal suportável de impulso atmosférico a ser selecionada

$60 \text{ kV} \cdot 1,25 = 75 \text{ kV}$

Resultado:

De acordo com a tabela acima, deve ser selecionado um painel para tensão nominal de 12 kV com tensão suportável nominal de impulso atmosférico de 75 kV.

Normas

Normas, especificações, diretrizes

Teste de cabos

- Para saídas de disjuntor e de chave seccionadora com carga
- Teste com corrente contínua
Antes do teste:
Remova ou desconecte qualquer transformador de tensão da conexão de cabos do painel SIMOSEC
- Durante os testes de cabos, os painéis SIMOSEC, p. ex. em tensões nominais de até 17,5 kV, podem ser submetidos a uma tensão máx. de teste CC de 38 kV de acordo com a norma VDE. A tensão no barramento deve ser 17,5 kV neste caso.
- Durante os testes de cabos, os painéis SIMOSEC, p. ex. em tensões nominais de até 24 kV, podem ser submetidos a uma tensão máx. de teste CC de 72 kV ou, de acordo com a norma VDE, CC 70 kV durante 15 min. A tensão no barramento deve ser 24 kV neste caso.
- Para testes de cabos devem ser observados:
 - as instruções de instalação e operação do painel
 - as normas IEC 62271-200/VDE 0671-200 Seção 5.105 *)
 - as informações de terminações de vedação do cabo que dependem do fabricante
 - A versão do cabo (p. ex. cabos impregnados por massa e isolados por papel, cabos de PVC ou cabos de XLPE).

Tensões de teste:

Tensão nominal	$U_0 / U (U_m)$	Tensão de teste máx. aplicada ao cabo		
		VLF ¹⁾ , 0,1 Hz	segundo IEC	VDE 0278
		$3 \times U_0$ U_{LF}	$U =$	$6 \times U_0$, 15 min max. $U =$
U_r (kV)	(kV)	CA (kV)	CC (kV)	CC (kV)
12	6 / 10 (12)	19	24	38 ²⁾
24	12 / 20 (24)	38	48	70

*) Normas, ver página 72

1) VLF = frequência muito baixa

2) Referenciado a: $U_0 / U (U_m = 6,35 / 11 (12) \text{ kV})$

Condições climáticas e ambientais

Os painéis SIMOSEC devem ser usados, ficando sujeitos a possíveis medidas adicionais, como aquecedores de cubículos ou tampas no chão, sob as seguintes condições ambientais:

- Condições ambientais
 - Materiais estranhos naturais
 - Poluentes quimicamente ativos
 - Pequenos animais
- Condições climáticas
As condições climáticas são definidas de acordo com a IEC 60721-3-3.

Os painéis SIMOSEC não são sensíveis ao clima e às condições ambientais, de acordo com os seguintes aspectos:

- Sem isolamento transversal entre as fases
- Invólucro metálico dos dispositivos de operação (p. ex. chave de três posições) em tanque de aço inoxidável hermeticamente soldado, preenchido com gás
- Os pontos de rolamento dentro do mecanismo de operação são dry-type
- Peças essenciais do mecanismo de operação feitas de materiais à prova de corrosão
- Uso de transformadores de corrente trifásicos insensíveis ao clima.

Reciclagem

O painel pode ser reciclado, preservando o meio ambiente, com base nas normas jurídicas existentes. Dispositivos auxiliares como, por exemplo o indicador de curto-circuito, devem ser reciclados como sucata eletrônica. As baterias existentes devem ser recicladas corretamente. O gás isolante SF₆ deve ser evacuado corretamente como material reciclável e reciclado (SF₆ não pode ser propagado no meio ambiente).

Cor do painel

Frente do cubículo

Norma da Siemens (SN) 47 030 G1, cor n° 700/light basic (semelhante a RAL 7047/cinza).

Paredes finais:

Padrão: Aço (sendzimir galvanizado)

Opção: pintado, cor de acordo com a frente do cubículo.

Termos

“Chaves de aterramento com capacidade de fechamento” são chaves de aterramento com capacidade de estabelecimento em curto-circuito de acordo com as normas

- IEC 62271-102 e
- VDE 0671-102.

PM

Separação metálica de acordo com a norma IEC 62271-200 (3.109.1). Separações metálicas entre compartimentos abertos, acessíveis e partes vivas.

O painel SIMOSEC é adequado para a aplicação em ambiente interior sob condições de operação normais, como definido pela norma IEC 62271-1.

Proteção contra corpos estranhos, contra o contato direto e contra a água

Os painéis SIMOSEC atendem às normas *)

IEC 62271-1	EN 62 271-1	VDE 0671-1
IEC 62271-200	EN 62 271-200	VDE 0671-200
IEC 60529	EN 60 529	VDE 0470-1
IEC 62262	EN 50 102	VDE 0470-100

Os seguintes tipos de proteção (para explicações, ver tabela ao lado):

Classe de proteção "IP"	Grau de proteção
IP2X (padrão)	para o compartimento do painel
IP3X (opcional)	para o invólucro do painel (opcional)
IP3XD (opcional sob consulta)	para compartimento do painel (sob consulta)
IP65	para peças do circuito primário sob alta tensão dos depósitos dos dispositivos de manobras

Tipo de proteção IK	Grau de proteção
IK 07	do invólucro do painel

Para os equipamentos secundários dentro da porta de baixa tensão, são válidas as especificações do tipo de proteção IP definidas para o invólucro do painel.

IEC / EN 60529:

Grau de proteção	Classe de proteção
Padrão:	IP 2 X
Proteção contra objetos estranhos sólidos	Protegido contra objetos estranhos sólidos de 12,5 mm de diâmetro e maiores (o corpo de prova, esfera de 12,5 mm de diâmetro, não deve penetrar)
Proteção contra acesso a peças perigosas	Protegido contra acesso a peças perigosas por um dedo (o dedo de teste articulado de 12 mm de diâmetro e 80 mm de comprimento, deve ficar a distância adequada das peças perigosas)
Proteção contra água	Sem definição
Opcional:	IP 3 X
Proteção contra objetos estranhos sólidos	Protegido contra objetos estranhos sólidos de 2,5 mm de diâmetro e maiores (o corpo de prova, esfera de 2,5 mm de diâmetro, não deve penetrar)
Proteção contra acesso a peças perigosas	Protegido contra acesso a peças perigosas por uma ferramenta (o corpo de prova de 2,5 mm de diâmetro não deve penetrar)
Proteção contra água	Sem definição
Opcional sob consulta:	IP 3 X D
Proteção contra objetos estranhos sólidos	Protegido contra objetos estranhos sólidos de 2,5 mm de diâmetro e maiores (o corpo de prova, esfera de 2,5 mm de diâmetro, não deve penetrar)
Proteção contra água	Sem definição
Proteção contra acesso a peças perigosas	Protegido contra acesso a peças perigosas por um dedo (o dedo de teste articulado de 1,0 mm de diâmetro e 100 mm de comprimento, deve ficar a distância adequada das peças perigosas)
IP 6 5	
Proteção contra objetos estranhos sólidos	Vedação de poeira (sem ingresso de poeira)
Proteção contra acesso a peças perigosas	Protegido contra acesso a peças perigosas por uma ferramenta (o corpo de prova de 1,0 mm de diâmetro não deve penetrar)
Proteção contra água	Protegido contra jatos de água (a água projetada em jatos contra o invólucro metálico, em qualquer direção, não deve ter efeitos danosos)

*) Normas, ver página 72

Publicado pela
Siemens AG 2017

Energy Management
Medium Voltage & Systems
Mozartstraße 31 C
91052 Erlangen, Alemanha

Para mais informações, contate nosso centro de
atendimento ao cliente:

Telefone: +49 180 524 70 00

Fax: +49 180 524 24 71

E-Mail: support.energy@siemens.com

siemens.com/medium-voltage-switchgear

Nº de artigo EMMS-K1441-A431-A7-7900

Impresso na Alemanha

Dispo 40401

PU 001028 KG 02.17 1.0

Sujeito a alteração e correção de erros. A informação prestada neste documento contém apenas descrições e/ou características de desempenho gerais que poderão não refletir especificamente aquelas descritas, ou que poderão sofrer modificações no decurso do posterior desenvolvimento dos produtos. As características de desempenho exigidas apenas são vinculativas onde tiverem sido expressamente acordadas no contrato celebrado.

SIMOSEC é uma marca registrada da Siemens AG. Não é permitida nenhuma utilização não autorizada. Todas as outras denominações neste catálogo podem ser marcas cuja utilização por terceiros, para os seus próprios fins, possa violar os direitos de propriedade.

2017

