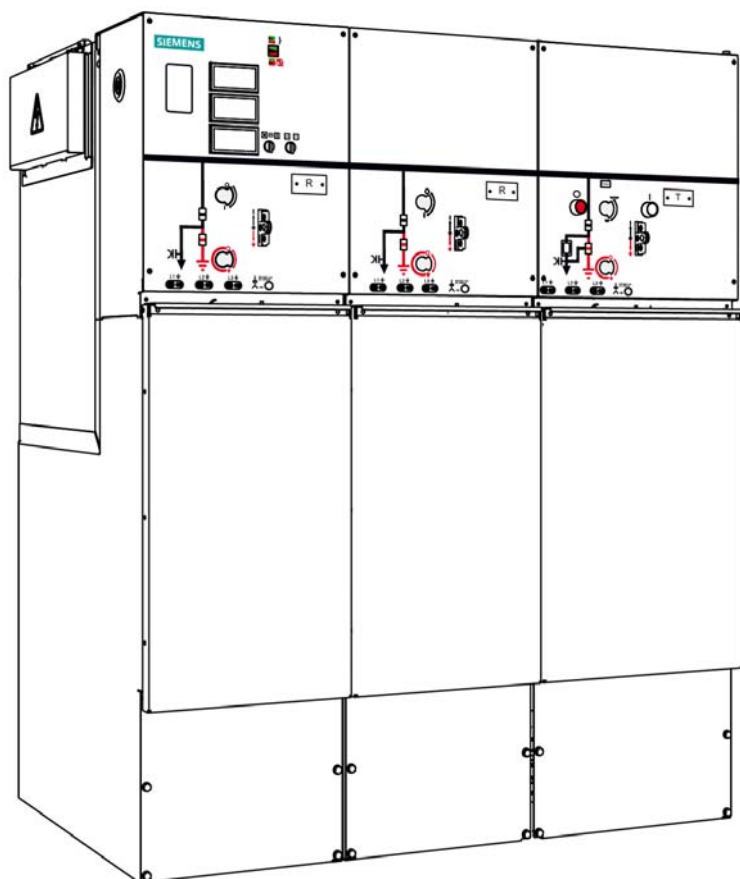


SIEMENS

Painel de distribuição de média tensão

Tipo 8DJH 36

Isolação a gás



Instruções de instalação e de operação

No do pedido: 510-8110.9

Revisão: 12

Edição: 13-01-2016

Siemens AG
Energy Management Division
Medium Voltage & Systems

Desde
1992

Certificação do **Testing Departments** de acordo com o **DIN EN ISO/IEC 17025** para as áreas de testes de dispositivos de manobra e painéis de alta-tensão, dispositivos para engenharia de energia elétrica, e simulação ambiental pela DAkkS (Instituto de Certificação Alemão) como **Testing Laboratory Medium Voltage, Frankfurt/Main, Alemanha**, número de certificação DAkkS: D-PL-11055-09, e como **Laboratório de Teste da PEHLA, Frankfurt/Main, Alemanha**, número de certificação DAkkS: D-PL-12072-01.

Desde
1995

Aplicação de um sistema de gestão ambiental de qualidade para a **Divisão de Medium Voltage** de acordo com os sistemas de gestão ambiental de qualidade, **DIN EN ISO 9001** e **DIN EN ISO 14001**. Modelo para descrição da garantia de qualidade em design, desenvolvimento, produção, instalação e manutenção. Certificação do sistema de gestão ambiental e de qualidade pelos especialistas ambientais e especialistas em certificação da DNV (DNV Zertifizierung und Umweltgutachter GmbH)

Desde
2008

Aplicação de um sistema de gestão em segurança e saúde ocupacional para a **Divisão de Medium Voltage** de acordo com o **BS OHSAS 18001:2007**. Certificação do sistema de gestão em segurança e saúde ocupacional pelos especialistas ambientais e especialistas em certificação da DNV (DNV Zertifizierung und Umweltgutachter GmbH)

Sobre estas instruções

Estas instruções não têm o objetivo de abordar todos os detalhes ou variações do equipamento ou mesmo de prever qualquer possível contingência em relação aos processos de instalação ou operação. Consulte os outros documentos para obter detalhes sobre projeto técnico e equipamento, como dados técnicos, equipamentos secundários e diagramas de circuito. Os conjuntos de manobra estão sujeitos a um desenvolvimento técnico contínuo, dentro do âmbito da evolução técnica. Caso não esteja indicado em contrário nas páginas individuais destas instruções, reservamo-nos o direito de alterar os valores e desenhos especificados. Todas as dimensões são dadas em mm. Caso

sejam necessárias mais informações ou caso surjam problemas específicos, não abordados suficientemente por estas instruções, o assunto deve ser levado ao departamento competente da Siemens. O conteúdo deste manual de instruções não deve tornar-se parte de ou modificar qualquer acordo, compromisso ou relacionamento prévio ou existente. O Contrato de Venda inclui todas as obrigações da Siemens. A garantia indicada no contrato entre as partes é a única garantia fornecida pela Siemens. As afirmações aqui contidas não criam novas garantias, nem modificam a garantia já existente.




Conteúdo

Instruções de segurança	5	10	Fim da vida útil.....	59	
1	Termos e definições de sinalização	5	Instalação	60	
2	Instruções gerais	6	11	Preparação da instalação	60
3	Aplicação	8	11.1	Embalagem.....	60
4	Pessoal qualificado	8	11.2	Conferência do material entregue e verificação quanto aos danos de transporte	60
Descrição	9	11.3	Armazenagem intermediária	61	
5	Características	9	11.4	Descarga e transporte até o local de instalação	62
6	Módulos funcionais	10	11.5	Verificação do indicador de pronto-para-serviço	65
7	Componentes.....	12	11.6	Preparação das fundações	66
7.1	Chave seccionadora sob carga de três posições	12	11.7	Comentários sobre compatibilidade eletromagnética	67
7.2	Disjuntor a vácuo	16	12	Instalação dos conjuntos de manobra	68
7.3	Intertravamentos	19	12.1	Ferramentas / meios auxiliares.....	68
7.4	Tampas do compartimento de cabos	20	12.2	Instalação dos conjuntos de manobra	69
7.5	Conjunto do fusível HRC AT	20	12.3	Aberturas no piso e pontos de fixação.....	71
7.6	Conexão de cabos	21	12.4	Opções de alívio de pressão	76
7.7	Alinhamento e expansão dos conjuntos de manobra	24	12.5	Instalando o duto de alívio de pressão / sistema de absorção.....	79
7.8	Transformadores de corrente e tensão.....	25	12.6	Instalando o alívio de pressão na parte traseira e para cima	80
7.9	Equipamento de proteção e controle	25	12.7	Ampliação de conjuntos de manobra existentes ou substituição de componentes	82
7.10	Sistemas detectores de tensão	25	12.8	Interconectando os cubículos	85
7.11	Indicador de pronto-para-serviço	29	12.9	Montagem da terminação do barramento.....	97
7.12	Indicadores de curto-circuito / falha de terra	31	12.10	Aterramento dos conjuntos de manobra	103
7.13	Acessórios.....	32	12.11	Instalação do barramento de aterramento	104
7.14	Compartimento de baixa tensão (opcional).....	34	12.12	Instalar o compartimento de baixa tensão.....	105
8	Dados técnicos	35	13	Montagem do cubículo de medição do tipo M	107
8.1	Dados técnicos gerais	35	13.1	Visão geral: possibilidades de conexão para transformadores de tensão e corrente no cubículo de medição de tarifação tipo M.....	107
8.2	Chave seccionadora sob carga de três posições	36	13.2	Passagem de correntes e barras no cubículo de medição	108
8.3	Chave seccionadora sem carga de três posições	38	13.3	Instalando transformadores no cubículo de medição	108
8.4	Disjuntor a vácuo	38	13.4	Montagem dos acessórios de aterramento no painel de medição do tipo M.....	117
8.5	Classificação dos conjuntos de manobra	41	13.5	Instalar o protetor para animais de pequeno porte nos cubículos de medição	119
8.6	Normas e diretrizes	42	13.6	Montagem dos cubículos de medição na interconexão de cubículos	120
8.7	Versões de conjuntos de manobra - Dimensões e pesos	43	13.7	Insira os fusíveis HRC AT no cubículo de medição com transformadores de tensão protegidos	120
8.8	Torques de aperto	45			
8.9	Taxa de perda de gás.....	45			
8.10	Rigidez dielétrica e altitude do local	45			
8.11	Seleção de fusíveis HRC AT	47			
8.12	Seleção dos elo fusíveis HRC AT para cubículos de medição	57			
8.13	Placas de dados	57			
9	Manutenção dos conjuntos de manobra	58			

13.8	Desinstalar os fusíveis HRC AT do cubículo de medição com transformadores de tensão protegidos	121	18.4	Aterrando o alimentador com seccionadora....	154
14	Conexões elétricas	122	18.5	Desaterrando o alimentador com seccionadora	155
14.1	Conexão dos cabos de alta tensão	122	19	Operando o alimentador de transformador.....	156
14.2	Instalação de cabos no painel de distribuição com alívio de pressão pela parte traseira e para cima.....	125	19.1	Placa de controle do alimentador de transformador	156
14.3	Montagem da conexão de cabos lateral.....	127	19.2	Conectando o alimentador de transformador ao barramento	157
14.4	Conexão do cabo com transformadores de corrente tipo cabo	130	19.3	Desconectando o alimentador de transformador do barramento.....	158
14.5	Instalando os transformadores de tensão no barramento (cubículo com disjuntor).....	133	19.4	Aterrando o alimentador de transformador	158
14.6	Montagem / substituição do transformador de tensão na conexão de cabos	136	19.5	Desaterrando o alimentador de transformador	159
14.7	Conexão de equipamentos secundários.....	136	20	Operando o alimentador com disjuntor	160
14.8	Conectar equipamentos secundários com proteção individual IKI-30	137	20.1	Placa de controle do alimentador com disjuntor	160
14.9	Correção dos diagramas de circuito	138	20.2	Tensionamento do acumulador de mola no alimentador de disjuntor de forma manual.....	161
15	Atividades recorrentes	139	20.3	Ligar o disjuntor.....	162
15.1	Montar e remover a tampa do compartimento de cabos.....	139	20.4	Desligamento do disjuntor	162
15.2	Desmontar e montar o elemento transversal ..	140	20.5	Fechando a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor	163
16	Comissionamento	141	20.6	Abrindo a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor	164
16.1	Testes finais após a instalação	141	20.7	Aterrando a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor	165
16.2	Teste de funções mecânicas e elétricas.....	142	20.8	Desaterrando a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor	166
16.3	Preparação do teste de tensão à frequência industrial	143	21	Comutação do transformador de tensão do alimentador.....	167
16.4	Como instruir o pessoal de operações.....	143	21.1	Desconexão do transformador de tensão do alimentador.....	167
16.5	Como aplicar a tensão de operação	143	21.2	Conexão do transformador de tensão do alimentador.....	167
Operação	145		22	Verificação do isolamento de segurança da alimentação.....	168
17	Indicadores e elementos de controle	146	22.1	Soquetes plug-in HR/LRM	168
17.1	Elementos de controle	146	22.2	Indicações VOIS, VOIS R+, CAPDIS -S1+/-S2+ ...	169
17.2	Indicadores	147	22.3	Indicações WEGA 1.2, WEGA 2.2	171
17.3	Alavancas de operação.....	149	23	Substituição dos fusíveis HRC AT	172
17.4	Intertravamento mecânico com cadeado.....	150	24	Teste de cabos	176
17.5	Proteção contra acionamento para a chave seccionadora sob carga de três posições com mecanismo operado por mola / mecanismo de energia armazenada	150	24.1	Teste de cabos via plugues de cabos.....	176
18	Operando o alimentador com seccionadora....	151	24.2	Teste do revestimento de cabos	177
18.1	Placa de controle do alimentador com seccionadora	151	Siemens-Servicehotline	178	
18.2	Conectando o alimentador com seccionadora ao barramento	152	Índice	179	
18.3	Desconectando o alimentador com seccionadora do barramento.....	153			

Instruções de segurança


1 Termos e definições de sinalização

	<p>PERIGO</p> <p>como utilizado nestas instruções, significa que poderão ocorrer ferimentos se não forem tomadas as medidas de precaução relevantes.</p> <p>⇒ Observe as instruções de segurança.</p>
	<p>ATENÇÃO</p> <p>como utilizado nestas instruções, significa que poderão ocorrer danos materiais ou ambientais se não forem tomadas as medidas de precaução relevantes.</p> <p>⇒ Observe as instruções de segurança.</p>
	<p>OBSERVAÇÃO</p> <p>como utilizado nestas instruções, indica sugestões para facilitar o trabalho, particularidades de operação ou possíveis problemas de operação.</p> <p>⇒ Atente para as observações.</p>

- Símbolos usados**
- ⇒ Símbolo de operação: identifica uma operação. Solicita ao operador para realizar uma operação.
 - ✓ Símbolo de resultado: identifica o resultado de uma operação.

2 Instruções gerais

Independente das instruções de segurança dadas nestas instruções de operação, aplicam-se as leis, regulamentações, diretrizes e normas locais para operação de equipamentos elétricos, bem como para proteção ocupacional, de saúde e ambiental.

	PERIGO
	<p>Qualquer tipo de modificação ou alteração do produto deve ser coordenada com o fabricante antecipadamente. Modificações ou alterações não coordenadas podem provocar o fim da garantia, risco de vida, para os membros e outros interesses legalmente protegidos. A realização dos testes de tipo (de acordo com IEC 62271-200) pode não ser mais garantida. Isso se aplica especialmente, embora não exclusivamente, às seguintes ações, por exemplo, durante a realização de manutenção ou reparos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Não foram usados sobressalentes originais Siemens. ⇒ Os engenheiros de serviço que realizam a substituição não foram treinados e certificados pela Siemens. ⇒ As peças foram instaladas ou ajustadas de maneira incorreta. ⇒ Os ajustes não foram feitos de acordo com as especificações da Siemens. ⇒ Depois da instalação e do ajuste, não foi realizada a verificação final por um engenheiro de serviço aprovado pela Siemens, incluindo documentação dos resultados do teste. ⇒ A manutenção não foi feita de acordo com as instruções operacionais dos produtos Siemens.

As cinco regras de segurança da engenharia elétrica

É preciso cumprir as cinco regras de segurança da engenharia elétrica ao operar os produtos e componentes descritos nestas instruções de operação:

- Isolado.
- Proteção contra religamentos
- Verificação de um isolamento seguro quanto à rede elétrica
- Aterramento e curto-circuitos
- Coberturas ou barreiras contra partes energizadas adjacentes

Materiais perigosos

Caso seja necessário utilizar materiais perigosos para realizar o trabalho, observe os documentos de segurança e as instruções de operação relevantes.

Equipamento de proteção pessoal (EPP)

Em instalações com um certificado de resistência ao arco interno, conforme com a norma IEC 62271 Parte 200, não é necessário qualquer equipamento de proteção pessoal **para a operação do painel de distribuição**.

Para **trabalhos no painel de distribuição**, em que são removidas as tampas, devem ser utilizados equipamentos de proteção pessoal para se proteger contra fugas de gases quentes em caso de arco interno. Em caso de um arco interno, o equipamento de proteção não garante uma proteção completa das pessoas.

Para a seleção do equipamento de proteção, se deve observar e cumprir obrigatoriamente as normas e regulamentos nacionais das respectivas autoridades e cooperativas.

O equipamento de proteção é composto por:

- Vestuário de proteção
- Calçado de proteção
- Luvas
- Capacete e proteção facial
- Proteção auditiva

Desmontar a placa frontal do compartimento de acionamento


	PERIGO
	<p>Perigo de ferimentos devido ao disparo das molas de acionamento tensionadas, com a placa frontal desmontada! As consequências podem ser ferimentos de corte nas mãos.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Desligar a tensão auxiliar para evitar comutações inadmissíveis.⇒ Para remover a energia armazenada nas molas no acionamento, deve-se executar os seguintes passos antes de retirar a placa frontal:<ul style="list-style-type: none">- Acionar o interruptor automático.- Premir o botão "OFF".- Premir o botão "ON".- Premir o botão "OFF".- Desconectar os cabos de comando do armário de baixa tensão.⇒ O indicador do acumulador de mola deve indicar "Mola aliviada".




Fig. 1: Indicador de "Mola aliviada"



Fig. 2: Indicador de "Mola carregada"

3 Aplicação

Os conjuntos de manobra correspondem às leis, prescrições e normas relevantes e vigentes na época da entrega. Se forem usados corretamente, eles irão proporcionar um elevado grau de segurança por meio de intertravamentos lógicos mecânicos e do encapsulamento metálico à prova de choques das partes energizadas.

	PERIGO
	<p>A operação perfeita e segura dos conjuntos de manobra está sujeita às seguintes condições:</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Observância das instruções de operação e instalação⇒ Pessoal qualificado⇒ Transporte adequado e armazenagem correta do equipamento⇒ Instalação e comissionamento corretos⇒ Processos cuidadosos de operação e manutenção⇒ Observância das instruções aplicáveis no local para fins de instalação, operação e segurança (exemplo: norma DIN VDE 0101/0105)

4 Pessoal qualificado

De acordo com estas instruções, pessoas qualificadas são aquelas familiarizadas com transporte, instalação, comissionamento, manutenção e operação do produto e possuem as qualificações adequadas para seu trabalho, ou seja:

- Treinamento e instrução ou autorização para ativar, desativar, aterrar e identificar circuitos e equipamentos/sistemas de potência, conforme as normas relevantes de segurança.
- Treinamento relativo às especificações aplicáveis para a prevenção de acidentes e o cuidado/uso dos equipamentos de segurança adequados.
- Treinamento em primeiros socorros e ações no caso de possíveis acidentes.

Descrição

5 Características

Usos típicos	<p>O painel de distribuição 8DJH 36 é usado, mesmo em condições ambientais severas, para distribuir energia em sistemas de distribuição secundários, como</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de distribuição industriais • Subestações de consumidores e subestações de transferência <p>Estes equipamentos estão disponíveis para tensões nominais até 36 kV e para correntes nominais de alimentadores até 630 A.</p>
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Montado na fábrica, com ensaio de tipo, painel de distribuição com invólucro metálico para instalação interna • Painel de distribuição com cubículos individuais e/ou blocos de cubículo • Cubículos com disjuntores a vácuo internos sem necessidade de manutenção para tensões nominais até 36 kV • Invólucro do painel de distribuição soldado hermeticamente, fabricado em aço inoxidável, com buchas soldadas para conexões elétricas e componentes mecânicos • Gás isolante SF₆ • Isento de manutenção • Independente de clima • Chave seccionadora sob carga de três posições com função de interrupção de carga e função de aterramento com capacidade de estabelecimento • Disjuntor com câmaras a vácuo e chave seccionadora sem carga de três posições integrada com função de aterramento com capacidade de estabelecimento • Conexão de cabo para buchas com cone externo • Instalação e ampliação sem trabalho com gás • Acessórios ou equipamento especial incluídos • Descarte e fabricação com proteção ambiental
Segurança pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Invólucro primário hermeticamente selado, com garantia de manuseio seguro • Os fusíveis HRC AT e as extremidades de vedação dos cabos ficam acessíveis somente quando os alimentadores de saída estão aterrados • A operação só é possível com o invólucro fechado • Intertravamento lógico mecânico • Sistema detector capacitivo de tensão para verificar a isolação segura em relação à rede elétrica e sincronismo de fases • Aterramento dos alimentadores por meio de chaves de aterramento com capacidade de estabelecer curto-circuito
Segurança de operação e disponibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Invólucro primário selado • Independente de efeitos ambientais, como poluição, umidade e pequenos animais • Vedação permanente: Invólucro do conjunto de manobra soldado e buchas e mecanismo operacional soldados ao conjunto • Peças do mecanismo operacional que dispensam manutenção (IEC/EN 62 271-1/VDE 0671-1) • Os mecanismos operacionais para os dispositivos de chaveamento estão acessíveis na parte externa do conjunto de manobra • Sistema de intertravamento dos conjuntos de manobra com dispositivo lógico e mecânico • Indicadores mecânicos de posição integrados ao diagrama mímico.

6 Módulos funcionais

Módulos de painéis como painéis individuais		Largura do cubículo
R	Cubículo do anel principal	430 mm
T	Cubículo de transformador	500 mm
L	Cubículo disjuntor	590 mm
M	Cubículo de medição	1100 mm
K	Cubículo de cabo	430 mm

Módulos de painel

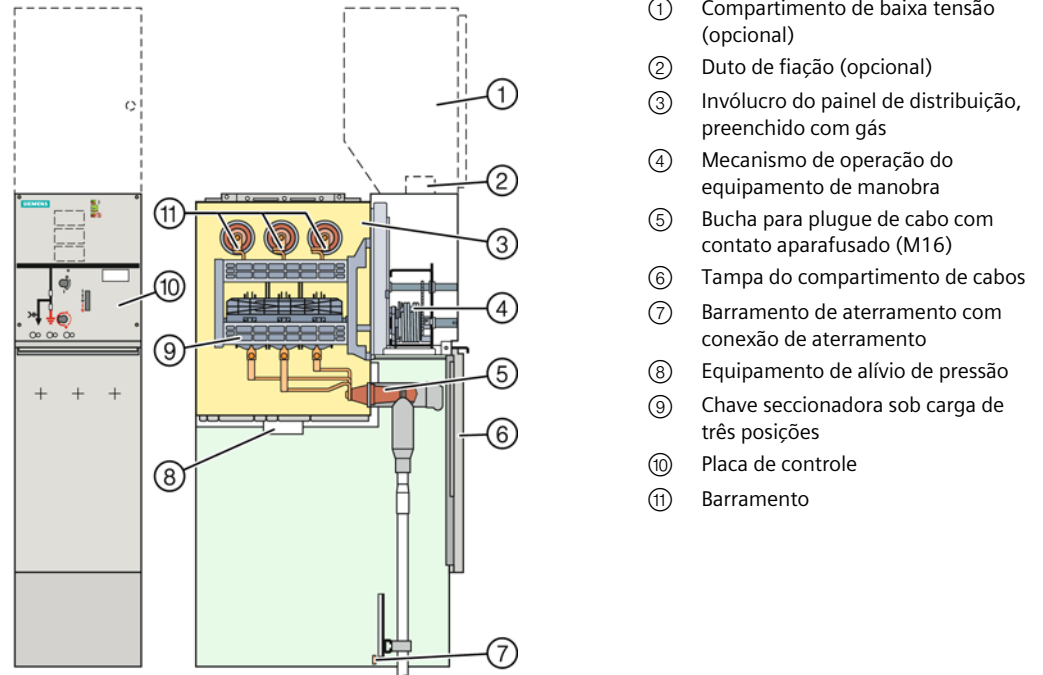


Fig. 3: Painel de sistema em anel tipo R

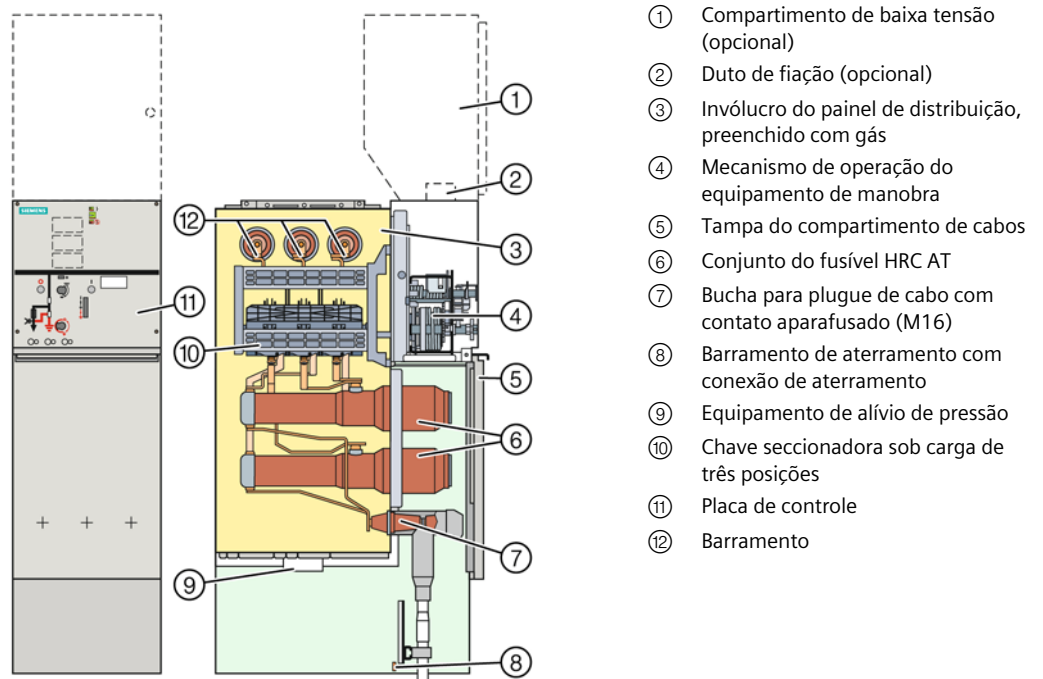
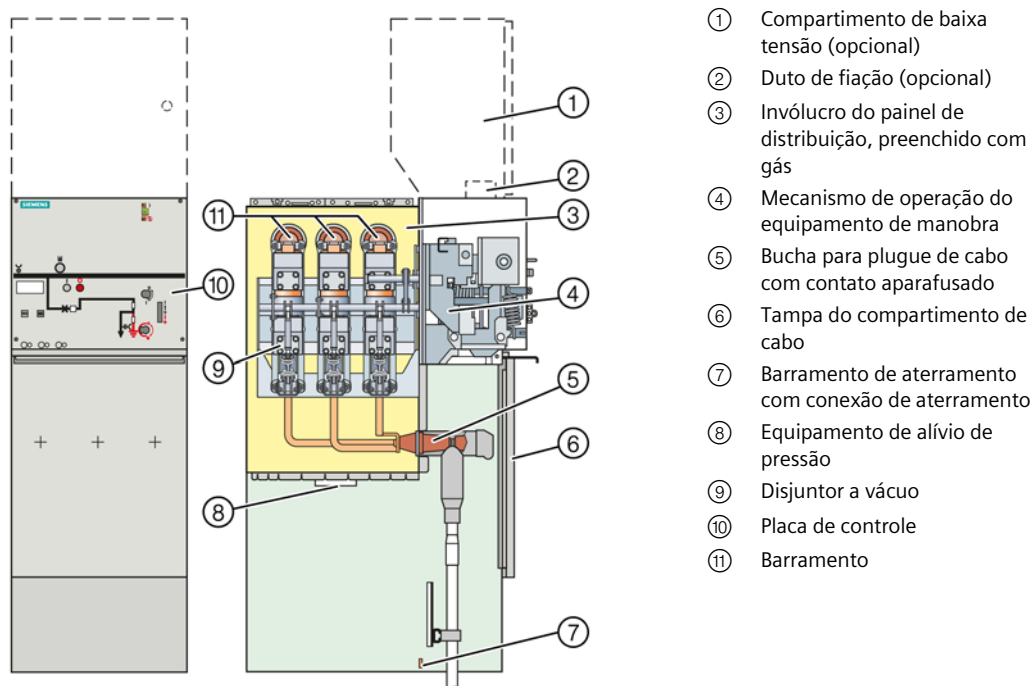
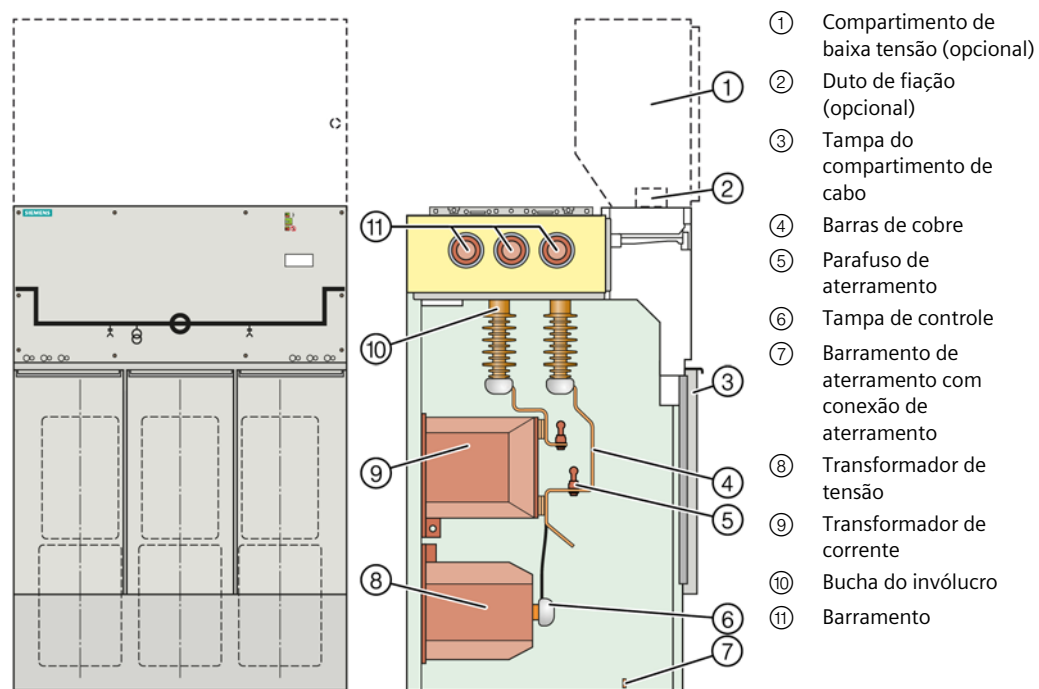


Fig. 4: Cubículo de transformador tipo T



- ① Compartimento de baixa tensão (opcional)
- ② Duto de fiação (opcional)
- ③ Invólucro do painel de distribuição, preenchido com gás
- ④ Mecanismo de operação do equipamento de manobra
- ⑤ Bucha para plugue de cabo com contato aparafusado
- ⑥ Tampa do compartimento de cabo
- ⑦ Barramento de aterramento com conexão de aterramento
- ⑧ Equipamento de alívio de pressão
- ⑨ Disjuntor a vácuo
- ⑩ Placa de controle
- ⑪ Barramento

Fig. 5: Cubículo com disjuntor tipo L



- ① Compartimento de baixa tensão (opcional)
- ② Duto de fiação (opcional)
- ③ Tampa do compartimento de cabo
- ④ Barras de cobre
- ⑤ Parafuso de aterramento
- ⑥ Tampa de controle
- ⑦ Barramento de aterramento com conexão de aterramento
- ⑧ Transformador de tensão
- ⑨ Transformador de corrente
- ⑩ Bucha do invólucro
- ⑪ Barramento

Fig. 6: Cubículo de medição tipo M (barramento-barramento)

7 Componentes

7.1 Chave seccionadora sob carga de três posições

Características

- A chave seccionadora sob carga de três posições foi concebida para tensão nominal de 36 kV
- Funções de manobra para a finalidade da chave seccionadora (classe E3) em conformidade com as normas IEC 62271-103, IEC 62271-102 / VDE 0671-102 e IEC 62271-105 / VDE 0671-105
- Concebida como uma chave de três posições integrando as funções de chave seccionadora e chave de aterramento com capacidade de estabelecimento com as posições de manobra FECHADO - ABERTO - ATERRADO

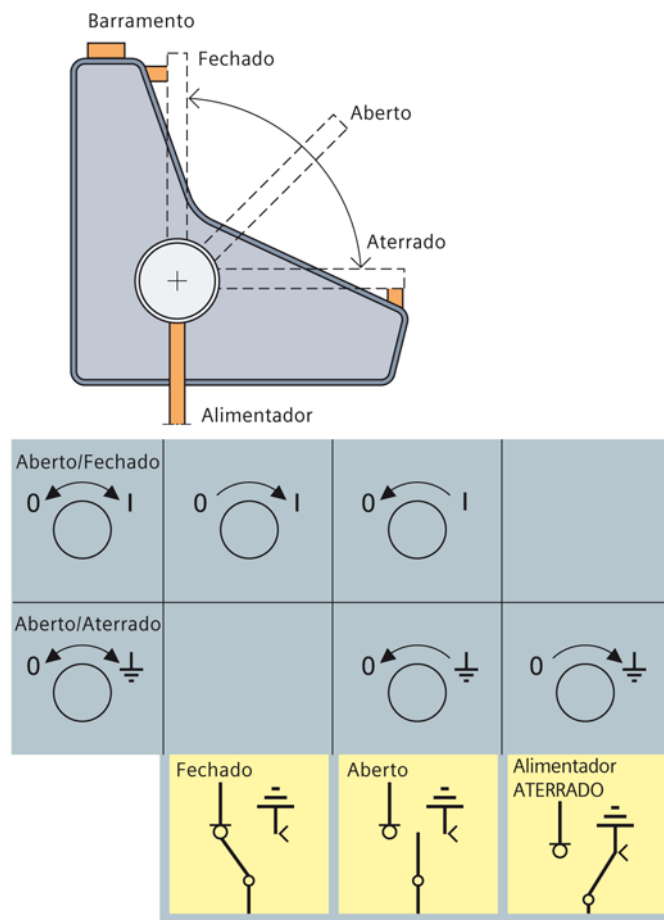


Fig. 7: Operação da chave de três posições

Modo de operação

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

Operação de abertura

Durante a operação de abertura, o eixo do seccionador movimenta-se com as lâminas de contato flexíveis da posição FECHADO para a posição ABERTO.

A força da mola do mecanismo acionado por mola / de energia armazenada assegura uma velocidade de ativação elevada e uma ligação segura do circuito principal.

Operação de fechamento

Durante a operação de fechamento, o arco é girado pelo sistema supressor de arcos, impedindo assim o desenvolvimento de uma raiz fixa. Essa extinção de arcos altamente eficiente resulta em tempos curtos de centelhamento. A distância isoladora no gás, estabelecida após a abertura, satisfaz as condições de distâncias de isolamento segundo as normas IEC/EN 62271-102 / VDE 0671-102, IEC/EN 62271-103 / VDE 0671-103 e IEC/EN 62271-1 / VDE 0671-1.

Operação de aterramento A operação de ATERRAMENTO ocorre ao se girar a alavanca de operação da posição ABERTA para ATERRADA.

Mecanismos de operação da chave de três posições

Características comuns

- Durabilidade mecânica para mais de 1000 ciclos de operação
- Operação manual com o auxílio de uma alavanca de operação inserível
- Opção: Operação motorizada da função de desconexão
- Um painel de controle com porta chaveadora correspondente de corte evita que a chave seccionadora sob carga de três posições passe diretamente da posição FECHADA para ATERRADA, via posição ABERTA
- Duas aberturas separadas de atuação permitem uma seleção sem ambiguidades entre a função de interrupção de carga e a de aterramento com controle de fechamento.
- Operação por movimento rotativo e sentido de operação de acordo com a norma IEC/EN 60 447 (recomendação VDN / VDEW)

As ações de chaveamento ocorrem independentemente da velocidade de operação.

Designação do tipo de mecanismo operacional da chave de três posições aos tipos de painéis				
Tipo de cubículo	R		T	
Função	Chave seccionadora	Chave de aterramento	Chave seccionadora	Chave de aterramento
Tipo de mecanismo de operação	Acionado por mola	Acionado por mola	Energia armazenada	Acionado por mola
Operação	Manual	Manual	Manual	Manual
	Motorizada (opcional)		Motorizada (opcional)	

Mecanismo acionado por mola

Utiliza-se o mecanismo acionado por mola para a chave seccionadora sob carga de três posições em painéis do anel principal (como chave do anel principal). As ações de chaveamento ocorrem independentemente da velocidade de operação.

Projeto

A chave seccionadora sob carga de três posições é operada através de buchas soldadas e seladas a gás, na parte frontal do tanque dos conjuntos de manobra.

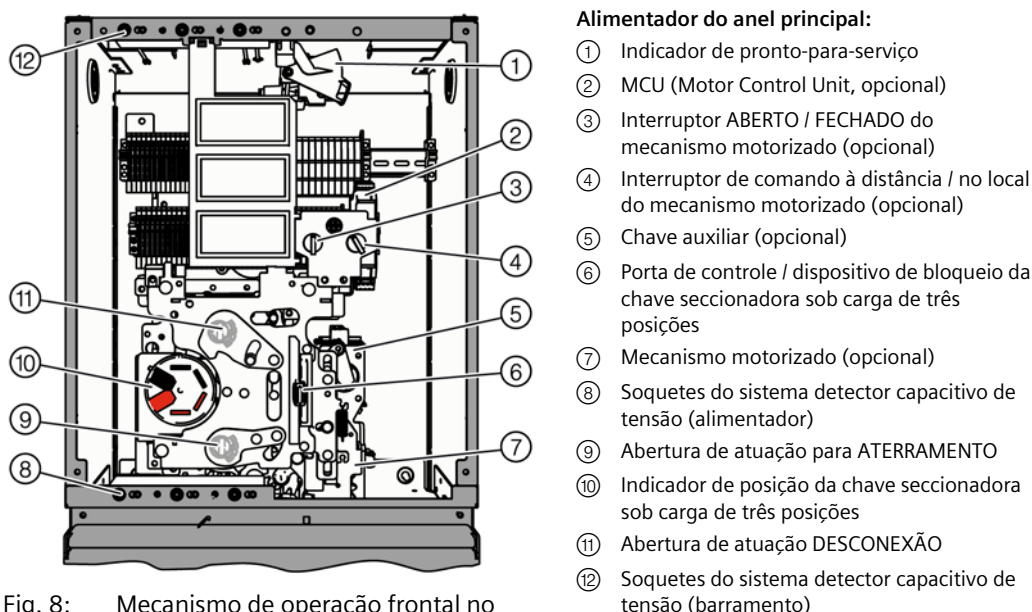


Fig. 8: Mecanismo de operação frontal no alimentador do anel principal

Mecanismo acionado por mola / de energia armazenada

Utiliza-se o mecanismo acionado por mola / de energia armazenada em chaves seccionadoras sob carga de três posições dos cubículos de transformadores (como chave de transformador).

Através da alavanca de operação são tensionadas simultaneamente a mola de abertura e a mola de fechamento do acionamento. Em seguida, a chave seccionadora sob carga de três posições pode ser primeiro ligada e depois desligada através de botões separados.

Quando um fusível HRC AT ou a bobina de abertura (bobina f) disparar, a mola de abertura já tensionada, está disponível para a operação de abertura, não sendo necessário executar um processo de tensionamento adicional. Isso garante que a combinação de chave seccionadora sob carga e fusível possa eliminar todos os tipos de falha de modo confiável, mesmo ao ligar a chave seccionadora sob carga de três posições.

Após o disparo de um fusível HRC AT, a indicação "Fusível acionado" exibe um elemento transversal vermelho.

A chave seccionadora sob carga de três posições pode ser aterrada através da alavanca de operação.

Os conjuntos de manobra estão equipados de série com um sistema de ejeção da alavanca de comando; deste modo, após o tensionamento das molas de acionamento, a alavanca de operação é ejetada, evitando-se assim que esta permaneça inadvertidamente acionada. A pedido do cliente, podemos não incorporar o sistema de ejeção da alavanca.

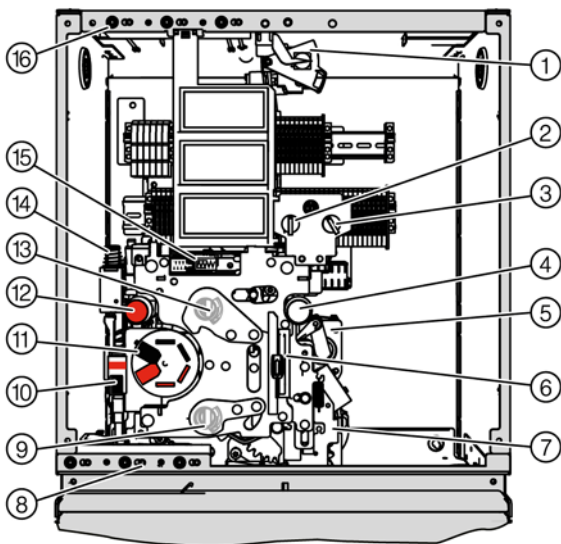


Fig. 9: Mecanismo de operação frontal em um alimentador de transformadores

Alimentador de transformador:

- ① Indicador de pronto-para-serviço
- ② Interruptor ABERTO / FECHADO do mecanismo motorizado (opcional)
- ③ Interruptor de comando à distância / no local do mecanismo motorizado (opcional)
- ④ Botão ABERTO (operação mecânica)
- ⑤ Chave auxiliar (opcional)
- ⑥ Porta de controle / dispositivo de bloqueio da chave seccionadora sob carga de três posições
- ⑦ Mecanismo motorizado (opcional)
- ⑧ Soquetes do sistema detector capacitivo de tensão (alimentador)
- ⑨ Abertura de atuação para ATERRAMENTO
- ⑩ Indicador de "fusível acionado"
- ⑪ Indicador de posição da chave seccionadora sob carga de três posições
- ⑫ Botão FECHADO (operação mecânica)
- ⑬ Abertura de atuação para tensionar o acumulador de mola
- ⑭ Bobina de abertura (bobina f, opcional)
- ⑮ Indicador do acumulador de mola
- ⑯ Soquetes do sistema detector capacitivo de tensão (barramento)

Sequência	1	2	3	4
Operação		Carregar a mola		
Posição da chave	ABERTO	ABERTO	FECHADO	ABERTO
Indicador de posição				
Indicador do acumulador de mola				
Mola de abertura	não carregada	carregada	não carregada	não carregada
Mola de fechamento	não carregada	carregada	carregada	não carregada

Operação do mecanismo Alavancas de operação para carregar as molas da chave seccionadora e da chave de aterramento com controle de fechamento. Como opção, é possível codificar as alavancas de operação.

Mecanismo motorizado (opcional) Operação

- Operação local por meio de uma chave de controle rotativa por contato momentâneo (opcional)
- Operação remota (opcional) aplicada ao terminal

Tensões de operação para mecanismos motorizados e bobinas acionadoras

- 24, 48, 60, 110 e 220 V CC
- 110 e 230 V CA 50/60 Hz
- Consumo: 80 W para CA e CC

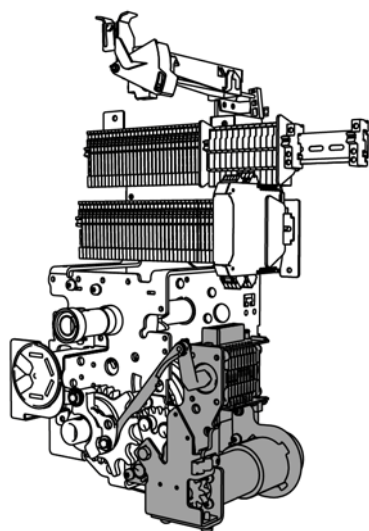


Fig. 10: Unidade motorizada com bloco auxiliar de chaveamento

Bobina de abertura (bobina f) para ABERTURA (opcional) Como opção, os mecanismos de energia armazenada podem ser equipados com uma bobina de acionamento magnético (disparo em derivação, -Y3). O acionamento elétrico à distância da chave seccionadora sob carga de três posições é possível através da bobina magnética, por exemplo, acionamento por temperatura acima do admissível do transformador.

Para evitar a sobrecarga térmica do disparo em derivação no caso de sinal contínuo que deve ser aplicado, o disparo em derivação é desligado através de uma chave auxiliar que está acoplada mecanicamente com a chave seccionadora sob carga de três posições.

Em cubículos de transformador, a continuidade elétrica na bobina de abertura (disparo em derivação) pode ser testada apenas quando a alavanca de operação é removida.

- Chave auxiliar (opcional)** Como opção, pode-se equipar o mecanismo de operação da chave seccionadora sob carga de três posições com uma chave auxiliar que indique a posição. Como padrão, todo mecanismo motorizado vem com uma chave auxiliar.
- Para funcionamento da chave seccionadora: FECHADO e ABERTO: 1 NA + 1 NF + 2 em inversão
 - Para funcionamento da chave de aterramento: FECHADO e ABERTO: 1 NA + 1 NF + 2 em inversão

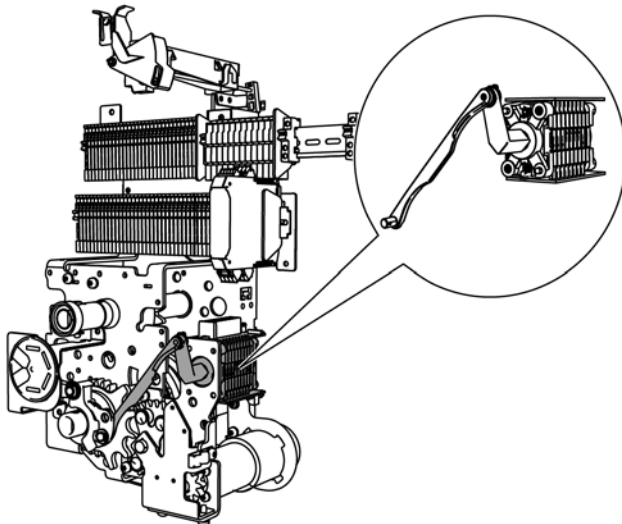


Fig. 11: Chave auxiliar no mecanismo de operação da chave seccionadora sob carga de três posições (no alimentador principal, por exemplo)

- Fiação** Chaves auxiliares, mecanismos motorizados ou bobinas são conectados a régua de terminais. Essas régua de terminais são relacionadas a alimentadores e estão localizadas acima do mecanismo de operação do respectivo alimentador. A passagem de cabos do cliente é feita pela lateral até a régua de terminais existente nos mecanismos de operação.

7.2 Disjuntor a vácuo

- Características**
- Cubículos com disjuntores a vácuo internos sem necessidade de manutenção para tensões nominais até 36 kV
 - Em conformidade com as normas IEC/EN 62271-100 / VDE 0671-100
 - Pólos de interruptores a vácuo independentes de clima no invólucro preenchido com gás do equipamento de manobra
 - Aplicação no invólucro do equipamento de manobra soldado hermeticamente em conformidade com o sistema
 - Operação localizada na parte externa do invólucro de painel de distribuição na parte frontal da caixa do mecanismo de operação
 - Isento de manutenção em conformidade com as normas IEC/EN 62 271-1 / VDE 0671-1

- Funções do mecanismo de operação** A mola de abertura é carregada com a manivela fornecida ou o motor (opcional), até à indicação de trava da mola de abertura (indicador do acumulador de mola exibe "Mola carregada"). O disjuntor a vácuo pode ser então aberto de modo manual ou elétrico (opcional).

Nos mecanismos de operação fornecidos para um novo religamento automático (ARE), pode-se carregar manualmente a mola de abertura - ou então automaticamente, em caso de mecanismo motorizado. Isso permite um novo religamento automático.

Mecanismo de operação do alimentador para o disjuntor

O mecanismo de operação designado a um alimentador de disjuntor inclui os seguintes componentes:

- Mecanismo de operação para o disjuntor
- Mecanismo de operação para a chave seccionadora sem carga de três posições
- Mecanismo motorizado (opcional)
- Indicadores de posição
- Botões para se FECHAR e ABRIR o disjuntor
- Contador de operações mecânicas
- Intertravamento entre disjuntor e seccionadora
- Indicador de mola carregada

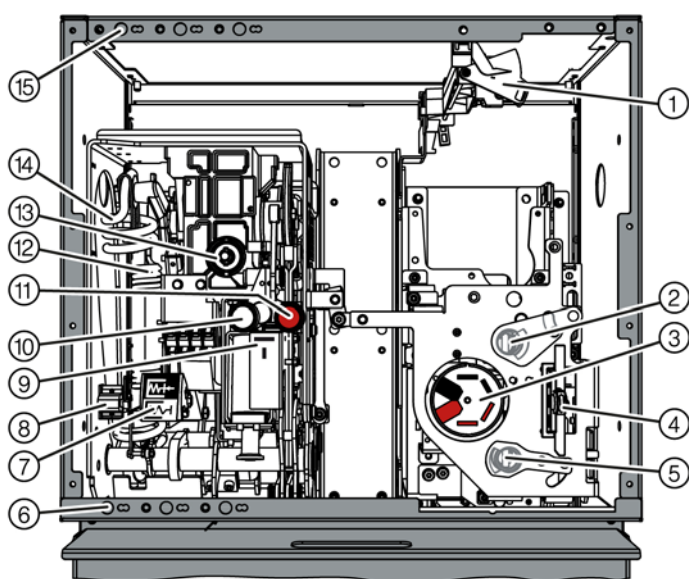
Atribuição do tipo de mecanismo de operação a tipos de cubículos			
Tipo de cubículo	L		
Função	Disjuntor	Chave seccionadora sem carga de três posições	
		Chave seccionadora sem carga	Chave de aterramento
Tipo	Armazenadora de energia	Operador por mola	Operador por mola
Operação	Manual / motor	Manual / motor	Manual

O disjuntor a vácuo é composto por uma unidade interruptora a vácuo com uma chave seccionadora sem carga de três posições integrada (localizada no invólucro), juntamente com os mecanismos de operação associados.

O disjuntor a vácuo é um disjuntor sem religamento automático.

Para obter mais dados, consulte a página 35, "Dados técnicos".

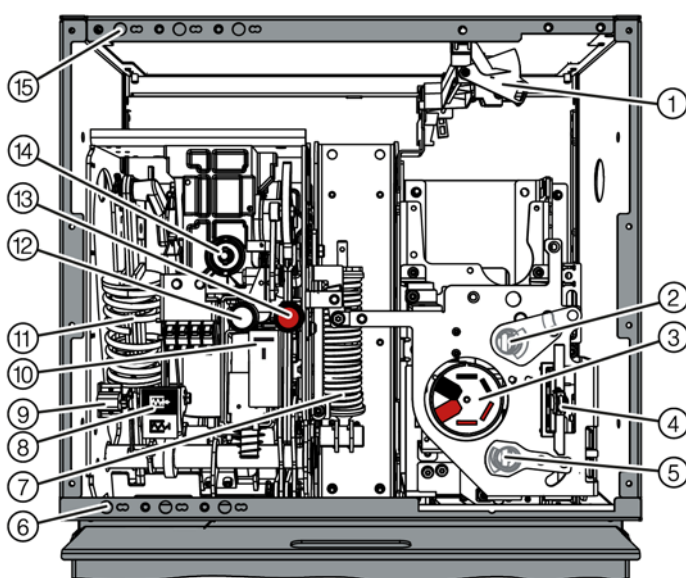
Em painéis individuais, a placa indicadora está situada na parte superior esquerda da tampa frontal; no caso de blocos, ela aparece apenas no painel da esquerda.



- ① Indicador de pronto-para-serviço
- ② Abertura de atuação da chave seccionadora, DESCONEXÃO
- ③ Indicador de posição da chave seccionadora de três posições
- ④ Porta de controle / dispositivo de bloqueio da chave seccionadora de três posições
- ⑤ Abertura de atuação da chave seccionadora de três posições, ATERRAMENTO
- ⑥ Soquetes do sistema detector capacitivo de tensão (alimentador)
- ⑦ Indicador do acumulador de mola do disjuntor
- ⑧ Contador de operações
- ⑨ Indicador de posição do disjuntor
- ⑩ Botão disjuntor ABRERTO (operação mecânica)
- ⑪ Botão disjuntor FECHADO (operação mecânica)
- ⑫ Mola de fechamento
- ⑬ Abertura de atuação para tensionar o acumulador de mola
- ⑭ Mola de abertura
- ⑮ Soquetes do sistema detector capacitivo de tensão (barramento)

Fig. 12: Acionamento tipo NKU no cubículo disjuntor

Descrição



- ① Indicador de pronto-para-serviço
- ② Abertura de atuação da chave seccionadora, DESCONEXÃO
- ③ Indicador de posição para a chave seccionadora de três posições
- ④ Porta de controle / dispositivo de bloqueio para a chave seccionadora de três posições
- ⑤ Abertura de atuação da chave seccionadora de três posições, ATERRAMENTO
- ⑥ Soquetes do sistema detector capacitivo de tensão (alimentador)
- ⑦ Mola de abertura
- ⑧ Indicador do acumulador de mola do disjuntor
- ⑨ Contador de operações
- ⑩ Indicador de posição do disjuntor
- ⑪ Mola de fechamento
- ⑫ Botão disjuntor ABERTO (operação mecânica)
- ⑬ Botão disjuntor FECHADO (operação mecânica)
- ⑭ Abertura de atuação para tensionar o acumulador de mola
- ⑮ Soquetes do sistema detector capacitivo de tensão (barramento)

Fig. 13: Acionamento tipo KU no cubículo disjuntor

Equipamento secundário para o disjuntor a vácuo

Componentes secundários	O escopo do equipamento secundário do disjuntor a vácuo depende do tipo de aplicação.
Mecanismo motorizado (opcional)	<p>Tensões de operação para mecanismos motorizados (chaves seccionadoras)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC 24, 30, 48, 60, 110, 220 V • 110 e 230 V CA 50/60 Hz <p>Potência do motor para mecanismos de operação das chaves seccionadoras com</p> <ul style="list-style-type: none"> • 24 V a 220 V CC: 80 W no máximo • 110 V e 230 V CA: 80 VA no máximo <p>Potência do motor para mecanismos de operação de disjuntores com</p> <ul style="list-style-type: none"> • 24 V a 220 V CC: 350 W no máximo • 110 V e 230 V CA: 400 VA no máximo
Bobina de fechamento (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> • Para fechamento elétrico
Bobina de abertura (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> • Bobina magnética • Bobina magnética com energia armazenada • Acionamento por relé de proteção ou atuação elétrica
Bobina operada por C. t. (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> • Para pulsos de acionamento de 0,1 Ws juntamente com sistemas adequados de proteção, tais como 7SJ45 e SEG WIC (outros modelos sob pedido) • Utilizada na falta de tensão auxiliar externa; acionamento via relé de proteção
Bobina de subtensão	<ul style="list-style-type: none"> • Ela inclui: <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de energia armazenada e destravamento - Sistema eletromagnético conectado permanentemente à tensão enquanto o disjuntor a vácuo está fechado; o acionamento tem início na queda desta tensão • Possibilidade de conexão a transformadores de tensão

Antibombeamento (mecânico e elétrico)	<ul style="list-style-type: none"> • Função normal • Função: Se comandos simultâneos de FECHAR e ABRIR forem constantes no disjuntor a vácuo, este irá voltar à posição aberta após o fechamento e permanecerá nessa posição até receber um novo comando de FECHAR. Evita-se assim as operações contínuas de fechamento e abertura (= bombeamento).
Módulo de varistor	<ul style="list-style-type: none"> • Integrado às bobinas para tensões superiores a 60 V CC
Sinal de acionamento de disjuntores (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> • Para sinalização elétrica (com pulsos ≥ 10 ms); sistemas de controle remoto, por exemplo, no caso de acionamento automático (proteção, por exemplo) • Por meio de chave limitadora e chave de corte • Via chave auxiliar
Chave auxiliar (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> • 6 NA + 6 NF; contatos livres: 2 NA + 2 NF + 2 de conversão • Opção: 12 NA + 12 NF; contatos livres: 7 NA + 4 NF + 2 de conversão
Intertravamento entre disjuntor e seccionadora	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de operação com intertravamento mecânico • Interrogação mútua entre o disjuntor e a chave seccionadora sem carga de três posições • Durante a operação da chave seccionadora sem carga de três posições entre FECHADA e ABERTA e entre ATERRADA e ABERTA, não é possível fechar o disjuntor • Com o disjuntor a vácuo fechado, a chave seccionadora sem carga de três posições permanece intertravada
Monitoração da pressão do gás (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> • Contato livre: 1 NA + 1 NF

7.3 Intertravamentos

Intertravamento mecânico	<ul style="list-style-type: none"> • A trava de manobra impede a movimentação direta de FECHADO para ATERRADO ou de ATERRADO para FECHADO, pois a alavanca de operação deve ser reinserida na posição ABERTO. • A tampa do compartimento dos cabos (tampa de compartimento dos fusíveis HV HRC) pode ser removida somente se o alimentador do transformador estiver aterrado e a alavanca de operação for removida. A chave seccionadora sob carga de três posições pode ser manobrada da posição ATERRADA para outra posição somente se a tampa do compartimento dos cabos (tampa do compartimento de fusíveis HV HRC) estiver colocada. • Intertravamentos entre o disjuntor e a chave seccionadora sem carga de três posições: <ul style="list-style-type: none"> - Disjuntor na posição ABERTO: a chave seccionadora sem carga de três posições pode ser fechada e aberta. O disjuntor está destravado. - Disjuntor na posição FECHADO: A chave seccionadora sem carga de três posições pode ser operada. • As tampas do compartimento de cabos podem ser removidas somente quando o alimentador associado estiver aterrado. • Um bloqueio de fechamento (opcional) no alimentador com seccionadora ou alimentador de disjuntor impede que a chave seccionadora sem carga de três posições e a chave seccionadora sob carga de três posições sejam manobradas para a posição FECHADA se uma tampa do compartimento de cabos for removida. • Um bloqueio de desaterramento no cubículo de transformador (padrão), o cubículo seccionadora ou o cubículo com disjuntor (opcional) impede que a chave seccionadora sem carga de três posições ou a chave seccionadora sob carga de três posições sejam manobradas da posição ATERRADA para a posição ABERTA se uma tampa do compartimento de cabos for removida.
---------------------------------	--

- Com a energia armazenada e o mecanismo de operação do disjuntor, não é possível fechar e abrir se a alavanca de operação estiver inserida.
- O dispositivo de travamento (opcional) da trava de manobra pode ser bloqueada nas três posições de manobra. O dispositivo de travamento pode ser bloqueado de tal modo que não seja possível **fechar** ou **abrir** ou **aterrar**. O cadeado também pode ser colocado de tal modo que nenhuma das três operações de manobra possa ser executada.

Intertravamento elétrico

Caso a alavanca de operação da chave de três posições esteja inserida, não será possível operar o mecanismo motorizado, tanto localmente como à distância.

7.4 Tampas do compartimento de cabos

- As tampas do compartimento de cabos poderão ser removidas somente se o alimentador associado estiver aterrado.

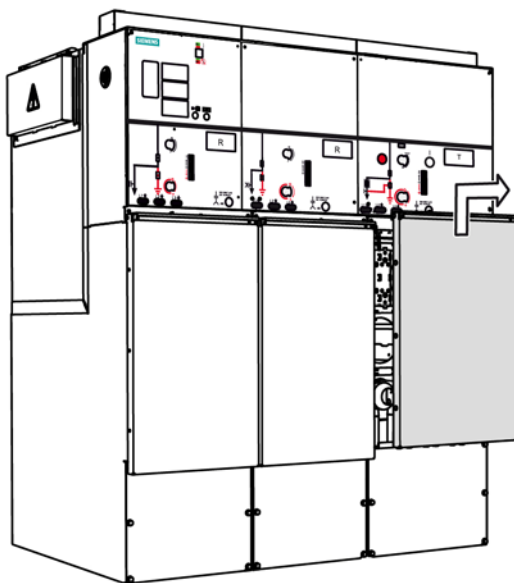


Fig. 14: Remoção da tampa do compartimento de cabos (exemplo no cubículo seccionadora-fusível)

7.5 Conjunto do fusível HRC AT

Características

- Fusíveis HRC de alta tensão (AT) de acordo com a norma DIN 43 625 (dimensões principais), com acionador em versão "média", segundo a norma IEC/EN 60 282-1
 - Como proteção contra curto-circuito antes de transformadores,
 - com seletividade para equipamentos conectados anteriores e posteriores
 - Monopolares e isolados
- Requisitos em conformidade com a norma IEC 62 271-105 / VDE 0671-105 feitos pela combinação dos elos fusíveis HV HRC com a chave seccionadora de três posições
- Acionamento do pino percursor quando o respectivo elo fusível HV HRC é utilizado.
- Independente de clima e dispensa manutenção, com caixas de fusíveis feitas de resina fundida
- Conjunto do fusível disposto no invólucro do conjunto de manobra
- Caixas de fusíveis vedadas no compartimento de gás conectado com a chave seccionadora de três posições através da barra de conexão
- A substituição do fusível é possível apenas se o alimentador estiver aterrado
- Opção: Indicação de "acionado" do fusível HRC AT, na chave do transformador, para sinalização elétrica remota com 1 contato NA

Componentes no fusível HRC AT

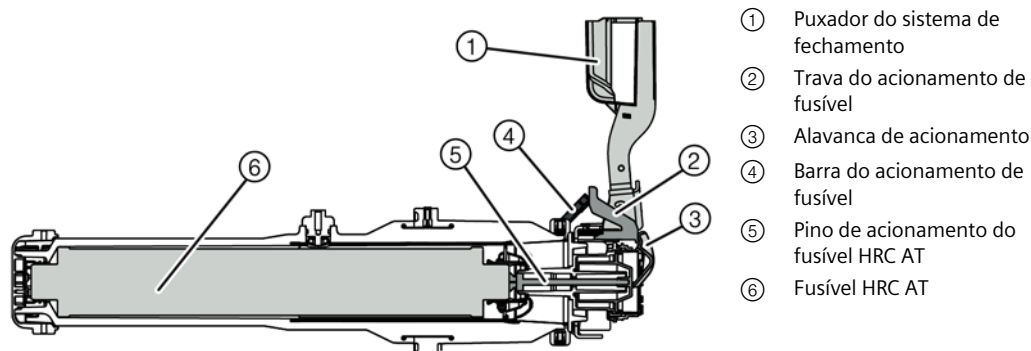


Fig. 15: Componentes no fusível HRC AT

Modo de operação

Quando ocorre o acionamento de um fusível HRC AT, a chave é acionada por meio de uma articulação integrada à tampa da caixa de fusíveis.

7.6 Conexão de cabos

Conexão de cabos com contato parafusado

Características

- Possibilidades de utilização:
- Alimentador do anel principal
 - Alimentador de disjuntor
 - Alimentador de cabos

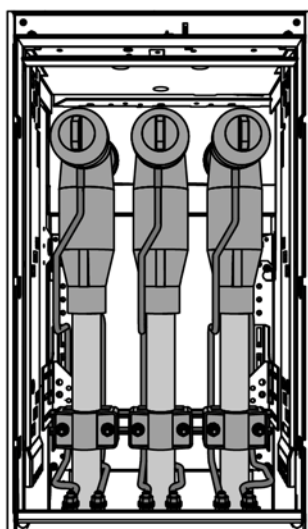


Fig. 16: Conexão de cabos com alívio da pressão para baixo

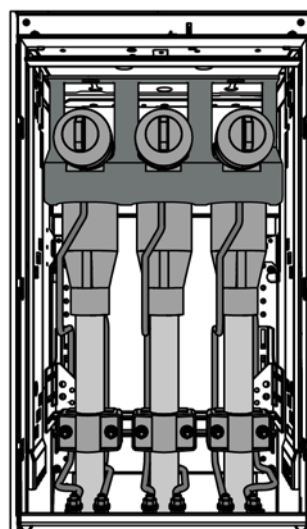


Fig. 17: Conexão de cabos com alívio da pressão para trás / para cima

	OBSERVAÇÃO
	<p>Em determinados cubículos do anel principal, cubículos disjuntores e cubículos do alimentador de cabos é necessário que esteja montado um aditivo de arco interno adicional na conexão de cabos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em cubículos com alívio da pressão para trás • Em cubículos com alívio da pressão para baixo e tampa profunda do compartimento de cabos

- Para buchas, de acordo com a norma EN 50 181/DIN EN 50 181 (interface tipo C, com contatos parafusados M16).
- Para cabos com isolamento termoplástica
- Para cabos isolados com papel e impregnados com massa, com sistemas adaptadores
- Acesso ao compartimento de cabos apenas se o alimentador foi desconectado e aterrado

- Versão blindada (semicondutora) independente da altitude do local
- Conexão de plugues tipo cotovelo ou em "T" com um contato parafusado M16 para 630 A, cabos isolados com papel e impregnados com massa via adaptadores costumeiros, cabos de potência como cabos de núcleo simples e isolados com termoplástico, com os plugues e adaptadores correspondentes já mencionados

- Opções**
- Braçadeiras de cabos instaladas sobre um suporte de cabos (exemplo: perfis C ou similares)
 - Dispositivos de proteção contra surtos da mesma marca, juntamente com os respectivos plugues tipo T para cabos

- Pára-raios**
- Plugáveis em plugues do tipo T ou cotovelo para cabos
 - É possível instalar certas configurações com pára-raios via tampa profunda do compartimento de cabos
 - Os pára-raios são recomendados se o sistema de cabos for conectado, ao mesmo tempo, diretamente à linha aérea ou se a área de proteção do pára-raio situado na torre de extremidade da linha aérea não cobrir os conjuntos de manobra

Conexões de cabo para alimentadores com seccionadora

- Conexões possíveis**
- Teste de cabos, por exemplo com parafusos de medição, cabos do fabricante nkt, tipo PAK 630, consulte a página 176, "Teste de cabos"
 - Extremidade convencional de vedação: como fornecida pelo cliente

- Opções**
- Braçadeiras de cabos instaladas sobre um suporte de cabos (exemplo: perfil C ou similar)

Conexões de cabo para alimentadores de transformador

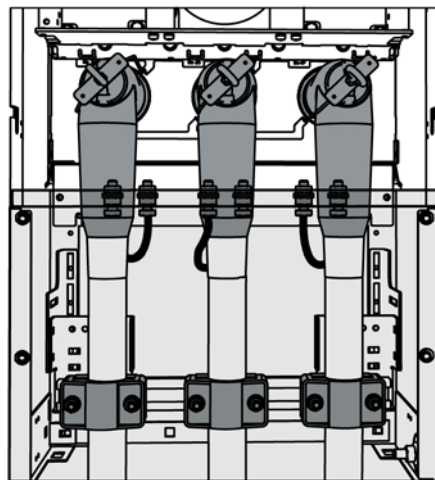


Fig. 18: Conexão de cabo com contato plug-in (interface tipo B)

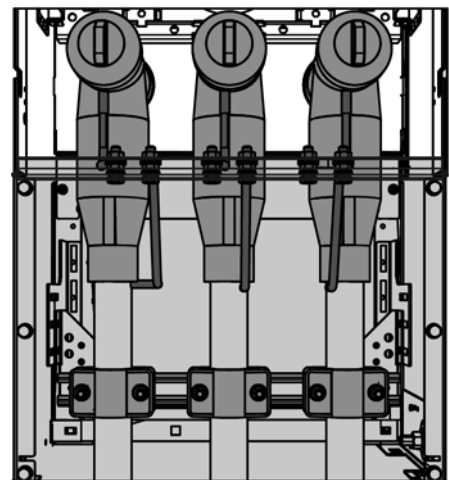


Fig. 19: Conexão de cabo com contato aparafusado (interface tipo C)

- Características**
- Para buchas em conformidade com as normas EN 50 181 / DIN EN 50 181 (tipo de interface B com contato de plug-in)
 - Para buchas em conformidade com as normas EN 50 181 / DIN EN 50 181 (tipo de interface C com contato aparafusado M16)

Terminações de cabos Os cabos do transformador são conectados aos plugues.

- Opção**
- Braçadeiras montadas no suporte de cabos
 - Contato aparafusado (M16)

Tabela de seleção para conexões de cabo e para-raios

Número de cabos por cubículo e fase	Fabricante	Secção do condutor	Conectores em forma de cotovelo	Plugues de encaixes e plugues de acoplamento	Para-raio	
		[mm ²]	conectados	conectados	Para-raio	Unidade de acoplamento
• Alimentador de transformador com conexão por cone externo tipo B						
1	Nexans Euromold	50...240	1 x M400LR/G	–	–	–

Número de cabos por cubículo e fase	Fabricante	Secção do condutor	Plugues em T de cabo	Plugues de encaixes e plugues de acoplamento	Para-raio	
		[mm ²]	conectados	conectados	Para-raio	Unidade de acoplamento
• Alimentador de transformador com conexão por cone externo tipo B						
1	Nexans Euromold	50...240	1 x M400TE/G	–	–	–
	Südkabel	50...300	1 x SET 36-B			
	nkt cables	25...300	1 x CB 36-400			
	Prysmian	25...300	1 x FMCT-400			

Número de cabos por cubículo e fase	Fabricante	Secção do condutor	Plugues em T de cabo	Plugues de encaixes e plugues de acoplamento	Para-raio	
		[mm ²]	conectados	conectados	Para-raio	Unidade de acoplamento
• Alimentador de transformador com conexão por cone externo tipo C						
• Alimentador com seccionadora						
• Alimentador de cabos						
• Alimentador com disjuntor						
1	Nexans Euromold	50...240	1 x M400TB/G	–	400PB-10-SA-xxx ¹⁾	–
		50...240	1 x M430TB/G	–	300SA-10-xxx	–
		50...630	1 x M484TB/G	–	800SA-10-xxx	–
		300...630	1 x M440TB/G	–	400PB-10-SA-xxx ¹⁾	–
	Südkabel	70...300	1 x SET 36	–	–	–
		300...500	1 x SEHDT 33	–	1 x MUT 33 ¹⁾	1 x KU 33
	nkt cables	25...300	1 x CB 36-630	–	1 x CSA 36-10	–
		400...630	1 x CB 36-630 (1250)	–	1 x CSA 36-10	–
	Tyco Electronics Raychem	50...300	1 x RSTI-68xx	–	1 x RSTI-CC-68SAxx10	–
		300...630	1 x RSTI-69xx	–	–	–
	Prysmian	25...300	1 x FMCTs-400-x	–	–	–
	Cooper Power Systems	25...240	1 x DT436-x-x	–	–	–
	3M	400...630	1 x 94-EE 705-6/xxx	–	–	–
2	Euromold	50...240	2 x M400TB/G ²⁾	1 x M400CP	–	–
		50...240	1 x M430TB/G	1 x M300PB/G	300SA-10-xxx ¹⁾	–
		50...630	1 x M484TB/G	1 x M804PB/G	800SA-10-xxx ¹⁾	–
		300...630	2 x M440TB/G ²⁾	1 x M440CP	–	–
	Südkabel	300...500	2 x SEHDT33 ²⁾	1 x KU33	–	–
	nkt cables	25...300	1 x CB 36-630	1 x CC 36-630	1 x CSA 36-10 ²⁾	–
		400...630	1 x CB 36-630 (1250)	1 x CC 36-630 (1250)	1 x CSA 36-10 ²⁾	–
	Tyco Electronics Raychem	50...300	1 x RSTI-68xx	1 x RSTI-CC-68xx	1 x RSTI-CC-68SAxx10 ²⁾	–
		300...630	1 x RSTI-69xx ¹⁾	1 x RSTI-CC-69xx ¹⁾	–	–

1) Se esta combinação de plugues for usada ou usada com um para-raio, é necessário instalar uma tampa de compartimento de cabos com 105 mm de profundidade

2) Se esta combinação de plugues for usada ou usada com um para-raio, é necessário instalar uma tampa de compartimento de cabos com 250 mm de profundidade

7.7 Alinhamento e expansão dos conjuntos de manobra

- Características**
- A extensão do barramento pode ser executada em todos os cubículos individuais e blocos de cubículos (opção)
 - A unidade de plug-in inclui acopladores de contato e acopladores blindados em silicone
 - Insensível à poluição e condensação
 - É possível ampliar ou substituir os conjuntos de manobra **sem trabalhar com gás**

Tipo Cada bloco de conjuntos de manobra e cada cubículo individual estão disponíveis com extensão do barramento para a direita, para a esquerda ou para ambos os lados. Deste modo, é assegurada uma elevada flexibilidade durante a definição das configurações dos conjuntos de manobra, cujas unidades funcionais podem ser alinhadas umas às outras, em uma sequência à sua escolha. A montagem no local e o alinhamento são executados **sem trabalhos de gás**.

O alinhamento é efetuado:

- Através dos acopladores do barramento. As tolerâncias entre cubículos adjacentes são compensadas por contatos esféricos fixos e acopladores de contato móveis, com liberdade de movimento em todas as direções.
- Através de resistências dielétricas seguras com acopladores de silicone, aterrados exteriormente e adaptáveis às tolerâncias. Os acopladores de silicone são pressionados com uma pressão definida durante a criação das interconexões de cubículos.
- Nas extremidades livres do barramento são inseridos dummy plugs roscados, que são pressionados através de uma tampa de metal. Por cima das 3 tampas é colocada uma cobertura de proteção com sinal de advertência.
- Através de parafusos de fixação de guia para uma mais fácil instalação dos conjuntos de manobra e fixação a cubículos adjacentes.
- Através de juntas parafusadas do cubículo com batentes definidos para as distâncias entre os cubículos adjacentes e a pressão de encosto relacionada para peças de contato e acopladores de silicone.

Para a instalação dos conjuntos de manobra, a expansão dos conjuntos de manobra ou a substituição de uma ou várias unidades funcionais é necessário manter uma distância à parede de ≥ 200 mm.

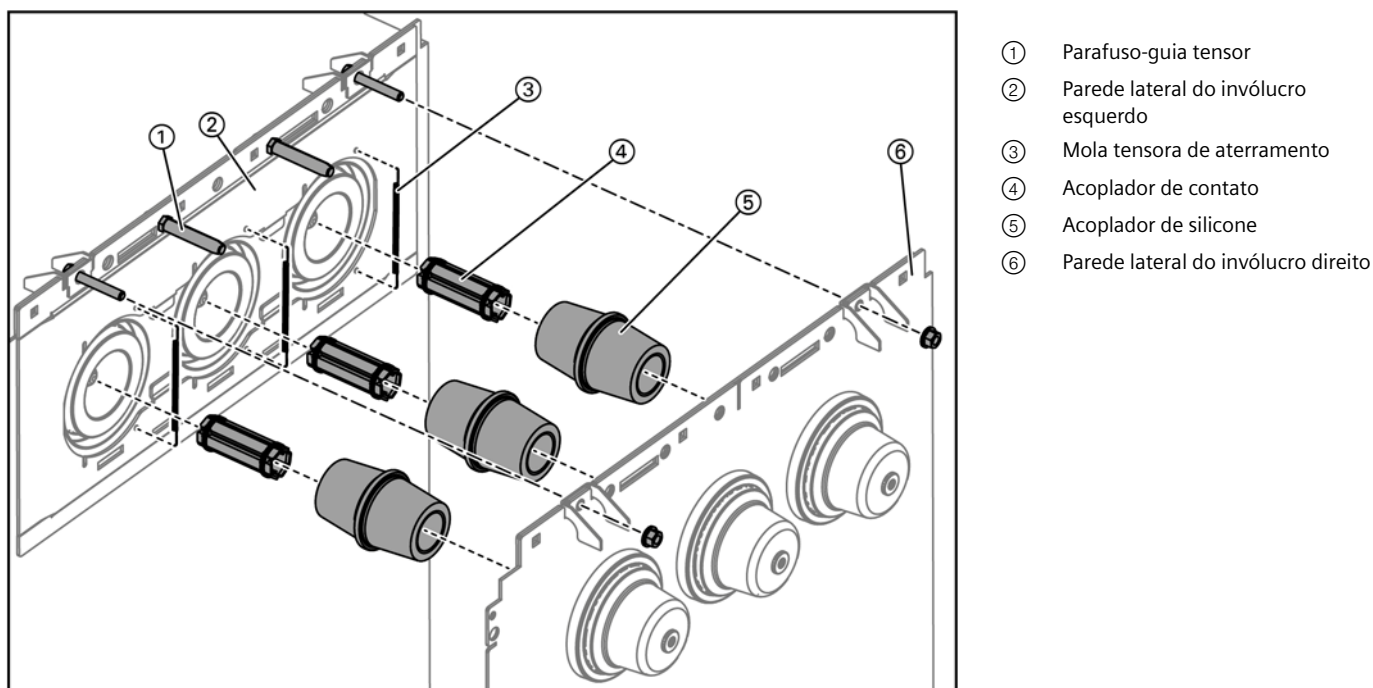
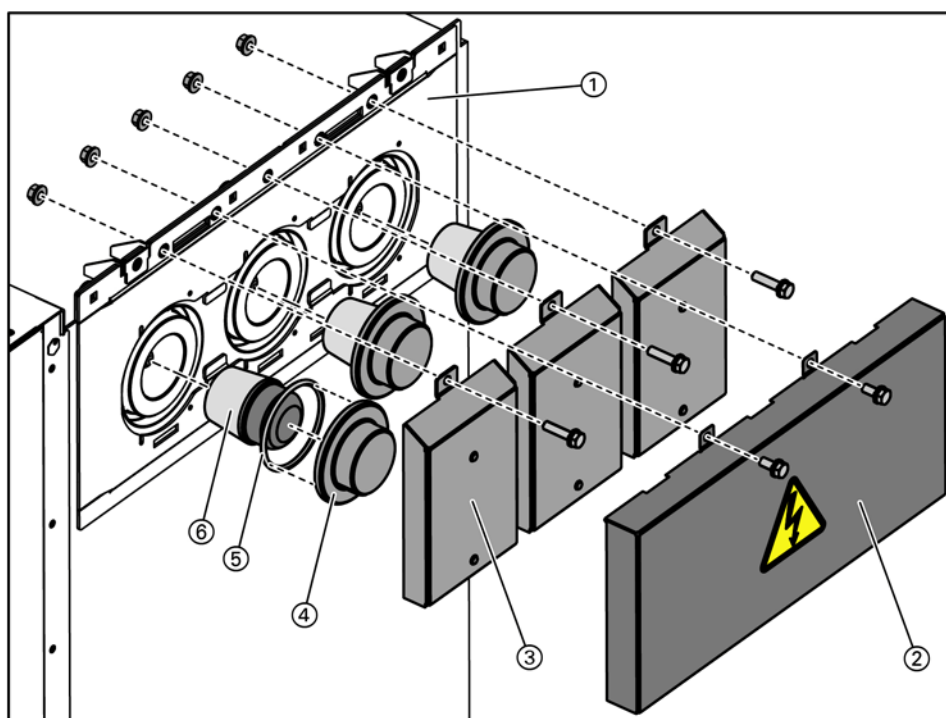


Fig. 20: Alinhamento com acopladores de barramento



- ① Parede lateral do invólucro
- ② Tampa de terminação do barramento
- ③ Tampa fixadora para plugues-tampão
- ④ Cobertura de fixação
- ⑤ Anel de vedação toroidal
- ⑥ Plugue-tampão em silicone

Fig. 21: Parede do conjunto de manobra com plugues-tampão

7.8 Transformadores de corrente e tensão

Dados técnicos Os dados técnicos dos transformadores de corrente e tensão podem ser consultados nos respectivos documentos do pedido.

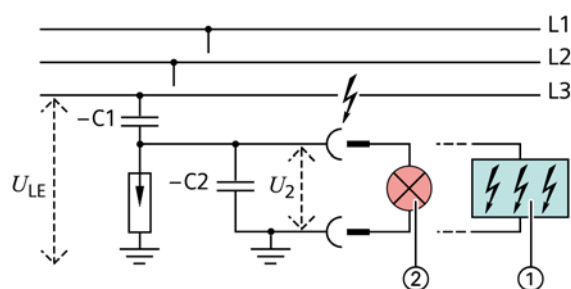
7.9 Equipamento de proteção e controle

Os equipamentos de proteção e os equipamentos de controle são concebidos de acordo com as necessidades do cliente. Os equipamentos são instalados no compartimento de baixa tensão ou no nicho de baixa tensão. Os detalhes podem ser consultados nas respectivas documentações do conjunto de manobra.

7.10 Sistemas detectores de tensão

Para detecção de tensão em conformidade com as normas IEC 61243-5 e VDE 0682 Parte 415 com os seguintes sistemas de detecção de tensão:

- HR/LRM soquetes plug-in
- VOIS+, VOIS R+ (opcional)
- CAPDIS -S1/-S2+ (opcional)
- WEGA 1.2/2.2/1.2 C/2.2C (opcional)



- ① VOIS, WEGA, CAPDIS-S1+/S2+ fixado e montado
- ② Indicador HR/LRM conectado

Fig. 22: Sistema detector de tensão via divisor capacitivo de tensão (princípio)

- -C1: Capacitância integrada às buchas
- -C2: Capacitância dos terminais de conexão e do indicador de tensão em relação à terra
- $U_{LE} = U_N / \sqrt{3}$ durante a operação nominal do sistema trifásico
- $U_2 = U_A =$ Tensão na interface capacitiva dos conjuntos de manobra ou no indicador de tensão

Características dos soquetes plug-in HR/LRM



Fig. 23: Soquetes plug-in HR/LRM

- Com indicador de tensão para
 - Soquetes plug-in HR (padrão)
 - Soquetes plug-in LRM (opcional)
- Verificação do isolamento seguro da alimentação fase-a-fase através de inserção do indicador de tensão nos soquetes plug-in correspondentes
- Indicador de tensão pisca se a houver alta tensão (consulte a página 168, "Soquetes plug-in HR/LRM")
- Indicador adaptável para operação contínua
- Seguro para tocar
- Sistema de medição e indicador de tensão podem ser testados

A marcação para a documentação do teste de repetição da condição de interface está localizado próximo aos HR/LRM soquetes de plug-in:



Fig. 24: Documentação para repetir o teste da condição da interface

VOIS+, VOIS R+



Fig. 25: Indicador de tensão tipo VOIS+

Características do VOIS+ e VOIS R+

- Visor integrado sem alimentação auxiliar
- Com indicação de "A1" a "A3" (consulte a página 169, "Indicações VOIS, VOIS R+, CAPDIS -S1+/-S2+")
- Dispensa manutenção, requer teste de repetição
- Inclui um soquete trifásico de teste para comparação de fases (adequado também para indicador plugável de tensão)
- Grau de proteção IP 54, com faixa de temperaturas entre -25° C e +55° C
- Com relés de sinalização integrados (apenas no VOIS R+)
- "M1": Tensão de operação presente em uma fase (L1, L2 ou L3), no mínimo
- "M2": Tensão de operação ausente de L1, L2 e L3

CAPDIS-S1+/S2+



Fig. 26: Indicador de tensão tipo CAPDIS-S2+ (opcional)

Características comuns de CAPDIS -S1+/-S2+

- Isento de manutenção
- Monitor integrado, sem energia auxiliar
- Teste de repetição integrado das interfaces (monitoração automática)
- Com teste de funcionamento integrado (sem energia auxiliar) pressionando o botão "teste".
- Ajustável para diferentes faixas de tensão de operação
- Com soquete de teste trifásico integrado para comparação de fases (também é apropriado para indicador de tensão plug-in)
- Grau de proteção IP 54, faixa de temperatura -25 °C a +55 °C
- Com teste de rastreamento de sinal
- Com monitoração de sobretensão e sinalização a 1.2 vezes da tensão de operação

	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo! Não altere os ajustes de fábrica dos módulos C2 no sistema de detecção de tensão CAPDIS-S1+/S2+ antes de consultar o representante regional da Siemens!</p> <p>⇒ Se o ajuste dos módulos C2 tiver sido alterado por erro, restabeleça os ajustes de fábrica do seguinte modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retire os módulos C2 ③ pela parte traseira do CAPDIS-S1+/S2+. Cuidado: a placa de circuito aberto pode estar energizada. - Encaixe os módulos C2 ③ no CAPDIS-S1+/S2+ de modo que a seta marcada ① esteja direcionada para a caixa na marcação ② nos módulos C2 <div style="text-align: center;"> </div> <p>Fig. 27: Marcação do ajuste de fábrica nos módulos C2</p>

Características de CAPDIS-S1+

- Sem energia auxiliar
- Com indicação "A1" a "A7" (consulte a página 169, "Indicações VOIS, VOIS R+, CAPDIS -S1+/-S2+")
- Sem monitoração pronto-para-serviço
- Sem relé de sinalização (por consequência, sem contatos auxiliares)

Características de CAPDIS-S2+

- Com indicação de "A0" a "A8" (consulte a página 169, "Indicações VOIS, VOIS R+, CAPDIS -S1+/-S2+")
- Apenas pressionando a botoeira "Teste": indicação de "ERRO" (A6), por exemplo, no caso de falta de tensão auxiliar
- Com monitoramento de pronto-para-serviço (é necessário ter energia auxiliar externa)

- Com relé de sinalização integrado para os sinais "M1" a "M4" (é necessário ter energia auxiliar):
 - "M1": tensão nas fases L1, L2, L3
 - "M2": não tem tensão em L1, L2 e L3 (= indicação de zero ativo)
 - "M3": erro de aterramento ou falha de tensão, por exemplo, em uma fase
 - "M4": falta de energia auxiliar externa (com ou sem tensão de operação)

WEGA 1.2



Fig. 28: Indicador de tensão tipo WEGA 1.2

Características do WEGA 1.2

- Com indicação de "A1" a "A5" (consulte a página 171, "Indicações WEGA 1.2, WEGA 2.2")
- Não necessita de manutenção
- Teste de repetição integrado da interface (auto-monitoramento)
- Com teste de funcionamento integrado (sem energia auxiliar) pressionando a botoeira "Teste de monitor"
- Com soquete de teste LRM trifásico integrado para comparação de fases
- Grau de proteção IP 54, faixa de temperatura 25 °C a +55°C
- Sem relé de sinalização integrado
- Sem energia auxiliar

WEGA 2.2



Fig. 29: Indicador de tensão tipo WEGA 2.2

Características do WEGA 2.2

- Com indicação de "A0" a "A6" (consulte a página 171, "Indicações WEGA 1.2, WEGA 2.2")
- Não necessita de manutenção
- Teste de repetição integrado da interface (auto-monitoramento)
- Com teste de funcionamento integrado (sem energia auxiliar) pressionando a botoeira "Teste de monitor"
- Com soquete de teste LRM trifásico integrado para comparação de fases
- Grau de proteção IP 54, faixa de temperatura 25 °C a +55°C
- Com relé de sinalização integrado
- É necessário ter energia auxiliar

7.11 Indicador de pronto-para-serviço

Os invólucros com equipamento de manobra estão preenchidos com gás isolante à pressão relativa. O indicador pronto-para-serviço dos invólucros do equipamento de manobra com gás isolante localizado na parte frontal do painel de distribuição mostra se a densidade do gás está em conformidade através da indicação verde e vermelha.

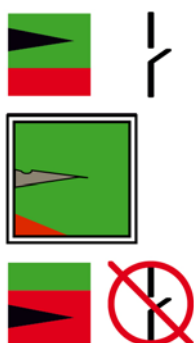


Fig. 30: Indicador de pronto-para-serviço

Características

- Auto-monitoramento, fácil leitura
- Independente da temperatura e de variações na pressão externa
- Independente da altitude do local
- Responde apenas às variações na densidade do gás
- Opcional: chave de alarme "1NA + 1NF" para indicação elétrica remota

Modo de operação

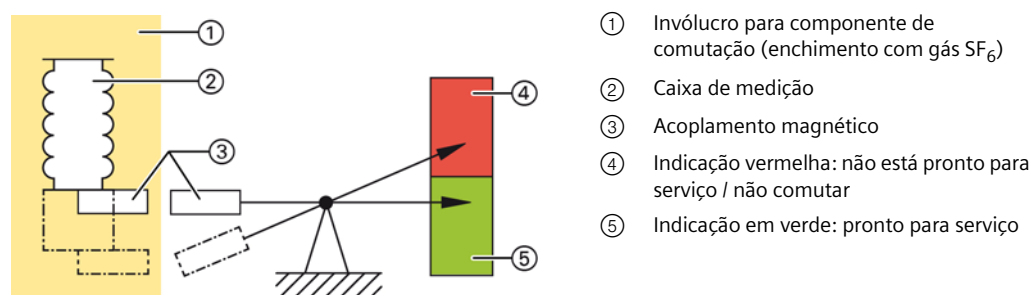


Fig. 31: Princípio de monitoramento de gás com o indicador de pronto-para-serviço

Para o indicador pronto-para-serviço, uma caixa de medição para o gás foi instalada dentro do invólucro com componente de comutação.

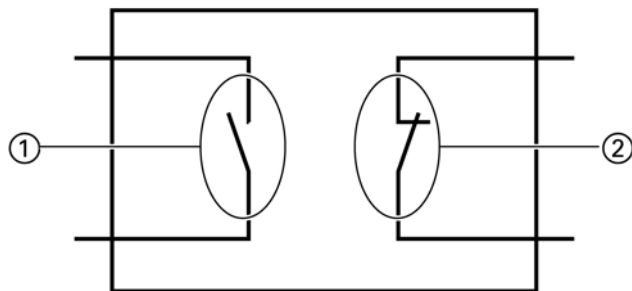
Um ímã de acoplamento que está colocado na extremidade da parte inferior da caixa de medição transmite a posição para um ímã na parte externa através do invólucro sem campo magnético para componente de comutação (acoplamento magnético). Este ímã movimenta o indicador pronto-para-serviço na parte frontal do cubículo.

As alterações na densidade do gás durante a sua perda, que é importante para a resistência dielétrica, são mostradas. No entanto, não são mostradas as alterações na pressão relativa do gás, resultantes das variações na temperatura e pressão externa. O gás da caixa de medição tem a mesma temperatura do gás presente no invólucro para componente de comutação.

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

- O conjunto de manobra opera perfeitamente em uma faixa entre o nível de enchimento nominal de 150 kPA e o nível de funcionamento mínimo de 130 kPA.
- **Se a pressão do gás cair abaixo de 130 kPA, o conjunto de manobra não deverá continuar a ser operado.** O indicador pronto-para-serviço passa da área verde para a área vermelha ("Não está pronto-para-serviço").
- Quando o indicador pronto-para-serviço passar da área verde para a área vermelha ou o contrário, a chave de sinalização terá sido acionada.

Chave sinalizadora no mecanismo de operação manual / motorizado



- ① 1 contato fechado normalmente
- ② 1 contato aberto normalmente

Fig. 32: O indicador pronto-para-serviço passa para a área verde: o contato NF abre e o contato NA fecha

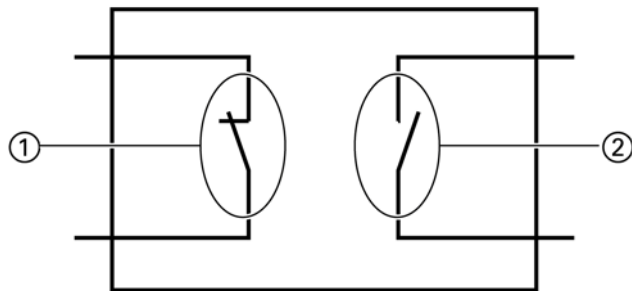



Fig. 33: O indicador pronto-para-serviço passa para a área vermelha: o contato NF fecha e o contato NA abre

7.12 Indicadores de curto-circuito / falha de terra

O conjunto de manobra pode ser equipado com opcionais, como indicadores de curto-circuito ou de falha de aterramento em diferentes projetos.

As instruções de operação e informações sobre as características dos equipamentos estão disponíveis na respectiva documentação de fabricação.

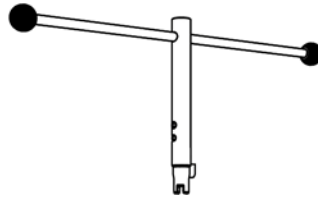
Seleção de indicadores de curto-circuito / falha de terra

Fabricante Horstmann	Fabricante Kries
 <p>Fig. 34: Tipo SIGMA F+E</p>	 <p>Fig. 35: Tipo IKI-20</p>
 <p>Fig. 36: Tipo ComPass B</p>	 <p>Fig. 37: Tipo IKI-50</p>
 <p>Fig. 38: Tipo ATERRAMENTO ZERO</p>	 <p>Fig. 39: Tipo IKI-10light-P</p>

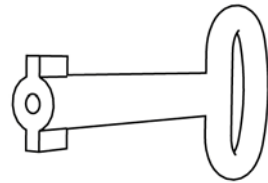
7.13 Acessórios

Acessórios, normais (seleção)

- Instruções de operação e instalação
- Alavanca de operação para chave seccionadora sob carga de três posições e disjuntor (disponível em diferentes versões)



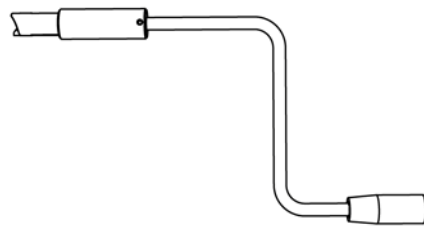
- Chave de extremidade dupla com diâmetro de 3 mm para a porta do compartimento de baixa tensão (opcional)



- Chave de comutação para a chave seccionadora do transformador de tensão (opcional)



- Manivela para tensionar o acumulador de mola no cubículo disjuntor



Outros acessórios

Em conformidade com os documentos de pedido e o pedido de compra (seleção):

- Elos de fusíveis HV HRC
- Plugues de cabo
- Para-raio
- Fusíveis de teste para simulação mecânica do pino precursor dos elos de fusíveis HV HRC nos alimentadores de transformadores, com tubo de ampliação



- Indicadores de tensão LRM
- Unidades de teste para verificar a interface capacitiva e os indicadores de tensão
- Equipamento para o teste de função do indicador de plug-in



- Unidades de teste de comparação de fase (exemplos):

Unidade de teste de comparação de fases, fabricante Pfisterer, tipo EPV

Como unidade de teste combinada (HR e LRM) para

- Detecção de tensão
- Comparação de fases
- Teste de interface no conjunto de manobra
- Auto-teste integrado



Unidade de teste de comparação de fases, fabricante Kries, tipo CAP-Phase

Como unidade de teste combinada (HR e LRM) para

- Detecção de tensão
- Teste de repetição
- Comparação de fases
- Teste de sequência de fase
- Auto-teste

A unidade não necessita de pilhas.



Teste de comparação de fases do fabricante Horstmann, tipo ORION 3.1

Como unidade de teste combinada (HR e LRM) para

- Comparação de fases
- Teste de interface no painel de distribuição
- Detecção de tensão
- Teste automático integrado
- Indicação por LED e alarme acústico
- Indicador de sequência da fase



Unidade de teste de comparação de fases, fabricante Hachmann, tipo VisualPhase LCD

Como unidade de teste combinada (HR e LRM) para

- Detecção de tensão com indicação de valor medido
- Teste de interface
- Detecção de baixa tensão
- Teste de repetição documentável
- Comparação de fases com sinal de LED e indicação de valor medido
- Ângulo de fase de -180° a $+180^{\circ}$
- Avaliação da sequência de fase
- Qualidade da frequência
- Auto-teste completo



7.14 Compartimento de baixa tensão (opcional)

Características

Altura total

- Opções de projeto: 200, 400 ou 600 mm

Tampa disponível como opção:

- A instalação é possível nos conjuntos de manobra por alimentador; em equipamentos específicos do cliente; duto de fiação separado nos conjuntos de manobra, ao lado do compartimento de baixa tensão.

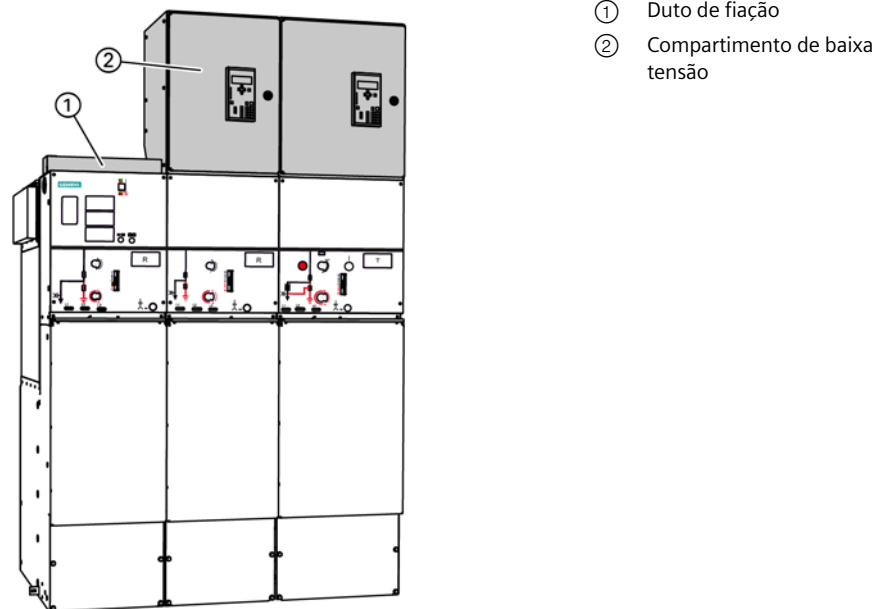


Fig. 40: Exemplo de um conjunto de manobra com dois compartimentos de baixa tensão

Dados de expedição e transporte

Se os conjuntos de manobra forem enviados com o compartimento de baixa tensão, observe os diferentes pesos e dimensões de transporte, além do deslocamento do centro de gravidade.

8 Dados técnicos

8.1 Dados técnicos gerais

Nível de isolamento nominal	Tensão nominal U_r	kV	36 ¹	
	Tensão suportável nominal à frequência industrial U_d			
	- entre fases, entre fase e terra, espaço de contato aberto	kV	70	
	- na distância de isolamento	kV	80	
	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico U_p			
	- entre fases, entre fase e terra, espaço de contato aberto	kV	170	
	- na distância de isolamento	kV	195	
Frequência nominal f_r		Hz	50/60	
Corrente nominal normal I_r ²		para alimentadores do anel principal	A	630
		para barramento	A	630
		para alimentadores de disjuntor	A	630
		para alimentadores do transformador	A	200 ³
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para conjuntos de manobra com $t_k = 3$ s	até kA	20
		Corrente suportável nominal de pico I_p	até kA	50
	Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I_{ma}	para alimentadores do anel principal	até kA	50
		para alimentadores de disjuntor	até kA	50
para alimentadores do transformador		até kA	50 ³	
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para conjuntos de manobra com $t_k = 3$ s	até kA	20
		Corrente suportável nominal de pico I_p	até kA	52
	Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I_{ma}	para alimentadores do anel principal	até kA	52
		para alimentadores de disjuntor	até kA	52
para alimentadores do transformador		até kA	52 ¹	
Pressão de enchimento (valores de pressão com 20 °C)		Pressão de enchimento nominal p_{re} (absoluta)	kPa	150
		Pressão de serviço mínima p_{me} (absoluta)	kPa	130
Temperatura ambiente (T)		Operação sem equipamento secundário	°C	-25 até +55
		Operação com equipamento secundário	°C	-5/-25 ⁴ até +55
		Armazenagem e transporte com equipamento secundário	°C	-25 a +55
°C	-40 a +70 (opção)			
Tipo de proteção		Para invólucros dos conjuntos de manobra com gás	IP 65	
		Para o gabinete dos conjuntos de manobra	IP2X/IP3X ⁵	
		para compartimento de baixa tensão	IP3X/IP4X ⁵	

1 Opção: verificação da potência de comutação com $U_{test} = 38$ kV executada

2 As correntes de operação nominais estão estabelecidas para temperaturas ambiente de, no máximo, 40 °C. O valor médio ao longo de 24 h é de, no máximo, 35° C (conforme a norma IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1).

3 De acordo com o fusível HRC AT

4 De acordo com o equipamento secundário utilizado

5 Opcional

8.2 Chave seccionadora sob carga de três posições

Chave seccionadora sob carga de três posições

Capacidade de chaveamento para chaves de aplicação geral, segundo a norma IEC 62271-103 / VDE 0671 - 103				
	Tensão nominal U_r		kV	36 ¹
Tarefa de teste TD _{I_{load}}	Corrente nominal de interrupção de carga I _{load}	100 comutações I _{load} [I ₁]	A	630
		20 comutações 0,05 I _{load} [I ₁]	A	31,5
Tarefa de teste TD _{I_{loop}}	Corrente nominal de interrupção em circuito fechado I _{I_{loop}} [I _{2a}]		A	630
Tarefa de teste TD _{I_{cc}}	Corrente de interrupção nominal da carga de cabos I _{I_{cc}} [I _{4a}]		A	50
Tarefa de teste TD _{I_c}	Corrente de interrupção nominal da carga de linha I _{I_c} [I _{4b}]		A	50
Tarefa de teste TD _{I_{ma}}	Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I _{I_{ma}}	50 Hz	até kA	50
		60 Hz	até kA	52
Tarefa de teste TD _{I_{ef1}}	Corrente nominal de interrupção com falha de terra I _{I_{ef1}} [I _{6a}]		A	150
Tarefa de teste TD _{I_{ef2}}	Correntes nominais de interrupção de carga de cabos e de linha sob condições de falha de terra I _{I_{ef2}} [antes I _{6b} (√ 3 · I _{4a} ou. I _{4b})]		A	87
Número de ciclos de operação mecânicos / classificação M			n	1 000 / M1 ²⁾
Número de ciclos de operação elétricos com I _{I_{load}} / classificação			n	100 / E3
Número de operações de curto-circuito I _{I_{ma}} / classificação			n	5/E3
Classificação C	Para chave de aplicação geral (sem reignições, TD: I _{I_{cc}} , I _{I_c})			C2

¹ Opção: verificação da potência de comutação com U_{test} = 38 kV executada

² Opção: ciclos de operação 2 000 / M2

Capacidade de chaveamento para chave de aterramento com capacidade de estabelecer curto-circuito segundo a norma IEC 62271-102 / VDE 0671-102				
	Tensão nominal U_r		kV	36 ¹
Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I _{I_{ma}}		50 Hz	até kA	50
		60 Hz	até kA	52
Número de ciclos de operação mecânicos			n	1000
Número de operações de curto-circuito / classificação			n	5 / E2

¹ Opção: verificação da potência de comutação com U_{test} = 38 kV executada

Combinações de chave seccionadora sob carga e fusível

Capacidade de chaveamento para a combinação chave seccionadora sob carga / fusíveis segundo a norma IEC 62271-105 / VDE 0671-105			
Tensão nominal U_r		kV	36 ¹
Corrente nominal normal		A	200 ²
Corrente de transição nominal (em caso de acionamento do pino precursor) 36 kV 50 Hz	$I_{transfer}$	A	800 ³
Corrente de transição nominal (em caso de acionamento do pino precursor) 36 kV 60 Hz	$I_{transfer}$	A	700 ³
Corrente de transição nominal (em caso de acionamento do pino precursor) 38 kV 60 Hz	$I_{transfer}$	A	700 ³
Corrente de transição nominal (em caso de acionamento da bobina / disparo de proteção) 36 kV 50 Hz	$I_{transfer}$	A	800 ³
Corrente de transição nominal (em caso de acionamento da bobina / disparo de proteção) 36 kV 60 Hz	$I_{transfer}$	A	700 ³
Corrente de transição nominal (em caso de acionamento da bobina / disparo de proteção) 38 kV 60 Hz	$I_{transfer}$	A	700 ³
Capacidade máxima do transformador		kVA	2500
Tempo de disparo no acionamento do pino precursor (combinação de chave de aplicação geral e fusível)		ms	≥ 60
Tempo de disparo no acionamento da bobina		ms	≥ 130
Tempo de ajuste do atraso no aparelho de proteção		ms	≥ 100

- 1 Opção: verificação da potência de comutação com $U_{teste} = 38$ kV executada
- 2 De acordo com o fusível HRC AT
- 3 A corrente indicada $I_{transfer}$ é válida no âmbito da tabela de seleção de fusíveis HRC AT, até uma tensão de operação nominal de 24 kV

Capacidade de chaveamento para chave de aterramento com capacidade de estabelecer curto-circuito, com fusíveis HRC AT			
Tensão nominal U_r		kA	36 ¹
Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I_{ma}	50 Hz	kA	6,3
	60 Hz	kA	6,5
Corrente nominal suportável de curta duração	I_k com $t_k = 1$ s	kA	2,5

- 1 Opção: verificação da potência de comutação com $U_{test} = 38$ kV executada

Mecanismo motorizado Correntes nominais dos dispositivos de proteção para o mecanismo motorizado:

Tensão de alimentação nominal [V]	Corrente nominal recomendada para equipamentos de proteção [A]
24 CC	4
30 CC	4
48 CC	2
60 CC	1.6
CC / CA 110	1.0
CC 120/125	1.0
220 CC	0.5
CA 230	0.5

Tensão de controle (incluindo bobinas) está protegida geralmente com 8 A.

Consumo de energia	CC	aprox. 80 W
	CA	aprox. 80 VA

8.3 Chave seccionadora sem carga de três posições

Capacidade de manobra e classificação para chave seccionadora sem carga e chave de aterramento com capacidade de estabelecimento em conformidade com as normas IEC/EN 62271-102 / VDE 0671-102:

Chave seccionadora

Tensão nominal U_r	kV	36 ¹
Corrente nominal I_r	A	630
Número de ciclos de operação, mecânico / classificação	n	1000 / M0

¹ Opção: verificação da potência de comutação com $U_{test} = 38$ kV executada

Chave de aterramento com capacidade de estabelecer curto-circuito

Tensão nominal U_r	kV	36 ¹	
Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I_{ma}	50 Hz	até kA	50
	60 Hz	até kA	52
Número de operações de curto-circuito / classificação	n	5 / E2	

¹ Opção: verificação da potência de comutação com $U_{test} = 38$ kV executada

8.4 Disjuntor a vácuo

Capacidade de manobra e classificação de equipamentos de manobra

Disjuntor a vácuo com capacidade de manobra em conformidade com as normas IEC/EN 62271-100 / VDE 0671-100.

Disjuntor a vácuo com chave seccionadora de três posições e chave de aterramento com capacidade de estabelecer curto-circuito					
Tensão nominal U_r				kV	36 ¹
Corrente nominal normal dos alimentadores I_r				A	630
50 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para conjuntos de manobra com $t_k = 1$ s	$I_k (t_h)$	até kA	20
		para conjuntos de manobra com $t_k = 3$ s	$I_k (t_h)$	até kA	20
	Corrente suportável nominal de pico I_p			até kA	50
	Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}			até kA	20
	Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I_{ma}			até kA	50
60 Hz	Corrente nominal suportável de curta duração I_k	para conjuntos de manobra com $t_k = 1$ s	$I_k (t_h)$	até kA	20
		para conjuntos de manobra com $t_k = 3$ s	$I_k (t_h)$	até kA	20
	Corrente suportável nominal de pico I_p			até kA	52
	Corrente nominal de interrupção de curto-circuito I_{sc}			até kA	20
	Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito I_{ma}			até kA	52
Número de ciclos de operação mecânicos, chave seccionadora					1.000
Número de ciclos de operação mecânicos, chave de aterramento					1.000
Número de ciclos de operação mecânicos, disjuntor					2.000/10.000
Classificação do disjuntor					M1/M2, E2, C2, S2, OP2
Classificação da chave seccionadora					M0
Classificação da chave de aterramento com capacidade de estabelecer curto-circuito					E2
Sequência nominal de operação (com ARE ²)					O-0,3s-CO-15s-CO
Número de operações de interrupção de curto-circuito (com ARE ²)				n	25 (opção: 50)
Sequência nominal de operação (sem ARE ²)					O-3min-CO-3min-CO
Número de operações de interrupção de curto-circuito (sem ARE ²)				n	6 (opção: 20)

¹ Opção: verificação da potência de comutação com $U_{test} = 38$ kV executada

² Religamento automático

Tempos de operação, contatos

As indicações de tempo na tabela seguinte referem-se ao uso do conjunto de manobra de acordo com a norma IEC 60721-3-3 classe 3K4. Se o equipamento for operado fora dessa faixa, os tempos indicados podem divergir.

Designação	Componente		Tempo	Unidade	
Tempo de abertura	Bobina de fechamento		(Y9) < 75	ms	
Tempo de abertura	1. Bobina de abertura		(Y1) < 65	ms	
	Bobina adicional	Bobina de abertura	(Y2)	< 50	ms
		Bobina operada por C. t.	(Y4)		
		Bobina operada por C. t.	(Y6)		
		Bobina de subtensão	(Y7)		
Tempo de arco			< 15		
Tempo de interrupção	1. Bobina de abertura		(Y1) < 80	ms	
	Bobina adicional	Bobina de abertura	(Y2)	< 65	ms
		Bobina operada por C. t.	(Y4)		
		Bobina operada por C. t.	(Y6)		
		Bobina de subtensão	(Y7)		
Tempo de pausa (bobina)			0,3		
Tempo de carga (motor)			< 15	s	
Tempo de fechamento-abertura dos contatos	1. Bobina de abertura		(Y1) < 75	ms	
	Bobina adicional	Bobina de abertura	(Y2)	< 60	ms
		Bobina operada por C. t.	(Y4)		
		Bobina operada por C. t.	(Y6)		
		Bobina de subtensão	(Y7)		
Duração mínima dos comandos ¹⁾					
ABERTO	Bobina de fechamento		(Y9) 45	ms	
FECHADO	1. Bobina de abertura		(Y1) < 40	ms	
	Bobina adicional	Bobina de abertura	(Y2)	< 20	ms
		Bobina operada por C. t.	(Y4)		
		Bobina operada por C. t.	(Y6)		
		Bobina de subtensão	(Y7)		

1) Para a operação do conjunto de manobra fora da faixa definida pela norma IEC 60721-3-3 classe 3K4, recomendamos uma duração mínima de comandos de 100 ms.

Tempo de fechamento

O intervalo de tempo entre a inicialização (comando) da operação de fechamento e o momento quando os contatos tocam todos os pólos.

Tempo de abertura

Intervalo de tempo entre o início (comando) da operação de abertura e o instante em que os contatos separam-se em todos os pólos.

Tempo de arco

Intervalo de tempo entre o primeiro início de um arco e o instante da extinção final desse arco em todos os pólos.

Tempo de interrupção

Intervalo de tempo entre o início (comando) da operação de abertura e o instante da extinção final do arco no último pólo a abrir (= tempo de abertura e tempo de arco).

Tempo de fechamento-abertura dos contatos

Intervalo de tempo - em um ciclo operacional de fechamento-abertura - entre o instante em que os contatos tocam-se no primeiro polo durante o processo de fechamento e o instante em que os contatos separam-se em todos os pólos, no processo de abertura subsequente.

Descrição

Mecanismo motorizado Para operação em CC, o consumo máximo é de aproximadamente 500 W. Na operação em CA, o consumo máximo gira em torno de 650 VA

Correntes nominais dos dispositivos de proteção para o mecanismo motorizado:

Tensão nominal de alimentação	Corrente nominal recomendada para o equipamento de proteção*
[V]	[A]
24 CC	8
48 CC	6
60 CC	4
CC/CC 110	3
50/60 Hz	
220 CC / 230 CA	2
50/60 Hz	

*) M.c.b. com característica C

A tensão de alimentação poderá variar entre -15% e +10% em relação à tensão nominal especificada na tabela.

Capacidade de interrupção da chave auxiliar 3SV92

Capacidade de interrupção	Tensão de operação [V]	Corrente normal [A]	
CA 40 a 60 Hz	até 230	10	
		Carga resistiva	Carga indutiva
CC	24	10	10
	48	10	9
	60	9	7
	110	5	4
	220	2.5	2

Bobina de fechamento (Y9) A bobina de fechamento fecha o disjuntor. Após concluir a operação de fechamento, a bobina de fechamento é desenergizada internamente. A bobina está disponível para tensões CA e CC. Consumo de energia: 140 W ou 140 VA.

Bobina Dependendo do acionamento, podem ser utilizadas até 3 bobinas.

Bobina de abertura (Y1) Utilizam-se estas bobinas para o acionamento dos disjuntores. Elas foram projetadas para conexão à tensão externa (CC ou CA). As mesmas também podem ser conectadas a um transformador de tensão através de um relé de proteção.

Com a **bobina de abertura (Y1)**, o disjuntor é aberto eletricamente. Consumo: 140 W ou 140 VA.

Bobina adicional (Y2, Y4, Y6, Y7) Nas **bobinas adicionais**, o comando de desativação elétrica é transmitido através de uma bobina para o fecho DESLIGADO, desbloqueando um acumulador de energia; deste modo, o disjuntor é desligado.

Bobina de abertura (Y2) Com a **bobina de abertura (Y2)**, o disjuntor é aberto eletricamente. Consumo: 70 W ou 50 VA.

Bobina de subtensão (Y7) Enquanto o disjuntor estiver ligado, a bobina de subtensão está sob tensão. Se a tensão no disjuntor descer aquém de um determinado valor, a bobina de subtensão desliga o disjuntor. O acionamento dessa bobina ocorre, em geral, por meio de um contato NF no circuito acionador ou de um contato NA, quando a bobina magnética é colocada em curto-circuito. Com esse tipo de acionamento, a corrente de curto-circuito é limitada pelos resistores integrados. Consumo: 20 W ou 20 VA.

- Bobina operada por C. t. (Y6, Y4)** As seguintes bobinas operadas por C. t. estão disponíveis:
- A bobina operada por C. t. **3AX1102 (Y4)** desliga o disjuntor se a corrente de acionamento for ultrapassada (90 % da corrente nominal de acionamento). A corrente nominal de acionamento é de 0,5 A/1 A.
 - A bobina operada por C. t. **3AX1104 (Y6)** (bobina de baixa energia) é adequada para pulsos de acionamento $\leq 0,1$ Ws, em associação com sistemas adequados de proteção. A bobina operada por C. t. pode ser operada sem tensão auxiliar. O acionamento é efetuado através de um relé de proteção.

Módulos Varistor Integrados nas bobinas.

Sinal de desarme do disjuntor Quando o disjuntor é acionado por uma bobina (por exemplo, o acionamento de proteção), haverá um sinal através do contato NA -S6. Se o disjuntor for acionado intencionalmente com a botoeira mecânica, este sinal é suprimido por um contato NF -S7.

8.5 Classificação dos conjuntos de manobra

O conjunto de manobra 8DJH 36 está classificado em conformidade com as normas IEC/EN 62 271-200 / VDE 0671-200.

Projeto e construção

Classe de partição		PM (partição de metal)
Perda de categoria de continuidade de serviço	Cubículo de transformador	LSC 2
	Cubículo seccionadora	
	Cubículo com disjuntor	
	Cubículo de medição	LSC 1
	Cubículo de cabo	

Acessibilidade aos compartimentos (gabinete)

Compartimento de barramento	Blocos de cubículo não ampliáveis	Inacessível
	Blocos de cubículo ampliáveis e cubículos individuais	Com base em ferramentas
Compartimento de equipamento de manobra		Inacessível
Compartimento de baixa tensão (opcional)		Com base em ferramentas
Compartimento de cabos	Cubículo de transformador	Controlado por intertravamento
	Cubículo seccionadora	
	Cubículo com disjuntor	
	Cubículo de cabo	Com base em ferramentas
	Cubículo de medição	

Classificação de arco interno IAC (Internal Arc Classification)

Tipo de disposição do painel de distribuição	Classe IAC
Encostado à parede	IAC A FL até 20 kA, 1 s
Afastado da parede	IAC A FLR até 20 kA, 1 s

- F Frontal

- L Lateral

- R Traseiro

8.6 Normas e diretrizes

Os conjuntos de manobra tipo 8DJH 36 de média tensão para instalação interna estão em conformidade com as seguintes prescrições e normas:

		Norma IEC	Norma VDE	Norma EN
Conjuntos de manobra	8DJH 36	62 271-1	0671-1	62 271-1
		62 271-200	0671-200	62 271-200
		62 271-304	–	eLC/TS 62271-304
Aparelhos	Disjuntor	62 271-100	0671-100	62 271-100
	Chave seccionadora	62 271-102	0671-102	62 271-102
	Chave de aterramento			
	Chave seccionadora sob carga	62 271-103	0671-103	62 271-103
	Combinações de chave seccionadora sob carga e fusível	62 271-105	0671-105	62 271-105
	Fusíveis HRC AT	60 282	0670-4	60 282
	Sistemas detectores de tensão	61 243-5	0682-415	61 243-5
Grau de proteção	Código IP	60 529	0470-1	60 529
	Código IK	62 262	0470-100	50 102
Isolamento	–	60 071	0111	60 071
Transformador	Transformador de corrente	61869-2	0414-9-2	61869-2
	Transformador de tensão	61869-3	0414-9-3	61869-3
Condições ambientais		60 721-3-3	DIN EN 60 721-3-3	60 721-3-3
Instalação, Montagem	–	61 936-1	0101	–
Gás SF ₆	Definição para um novo SF ₆	60 376	0373-1	60 376

Aprovação de tipo segundo as normas alemãs para raios X (RöV)

As câmaras a vácuo instaladas nos disjuntores a vácuo foram aprovadas quanto ao tipo, de acordo com as normas para raios X da República Federal da Alemanha. Eles estão em conformidade com os requisitos das normas para raios X publicadas em 8 de janeiro de 1987 (Jornal Oficial I 1987, página 114), em sua nova edição de 30 de abril de 2003 (Jornal Oficial I 2003, N° 17), até o valor de tensão nominal estipulado pelas normas IEC/DIN VDE.

Compatibilidade eletromagnética - EMC

As normas acima mencionadas e o "EMC Guide for Switchgear"* foram aplicados durante as etapas de projeto, fabricação e montagem dos cubículos. As operações de instalação, conexão e manutenção devem ser efetuadas de acordo com o estipulado nas instruções de operação. No caso da operação, deve-se observar também as determinações legais do local de instalação. Dessa forma, os conjuntos de manobra desse tipo atendem os requisitos básicos de proteção desse guia.

O operador/proprietário do painel deve manter, durante toda a vida útil desse equipamento, os documentos técnicos fornecidos; deve mantê-los também atualizados em caso de modificações no equipamento.

* (Dr. Bernd Jäkel, Ansgar Müller; Medium-Voltage Systems - EMV Guideline for Switchgear; A&D ATS SR/PTD M SP)

Proteção contra objetos estranhos sólidos, choque elétrico e água

Os cubículos 8DJH 36 cumprem os seguintes graus de proteção em conformidade com as normas IEC 62271-200, IEC 60529 e DIN VDE 0671-200:

- Norma IP2X para partes sob alta tensão em cubículos de painel de distribuição com fusíveis HV HRC
- IP3X opcional para gabinete do painel de distribuição de operação frontal e paredes laterais
- IP4X opcional para compartimentos de baixa tensão
- IP65 para partes sob alta tensão em cubículos de painel de distribuição sem fusíveis HV HRC ou painéis de distribuição sem cubículos de medição com isolamento a ar

Regulamentação de transporte

De acordo com o Anexo 1 do "Acordo Europeu sobre o Transporte Internacional de Materiais Perigosos por Estradas (ADR)", assinado em 30 de setembro de 1957, os conjuntos de manobra de média tensão isolados a gás da Siemens não pertencem à categoria de materiais perigosos no que se refere ao transporte, não sendo portanto submetidos às normas de transporte especial, segundo a cláusula 1.1.3.1 b do ADR.

8.7 Versões de conjuntos de manobra - Dimensões e pesos

O peso de transporte é resultante do peso dos conjuntos de manobra por unidade de transporte mais o peso da embalagem. O peso da embalagem é resultante das dimensões de transporte da unidade de conjunto de manobra e do tipo de transporte.

Pesos de embalagem

Largura máxima da unidade de transporte	Dimensões do palete de madeira Largura x Profundidade	Pesos de embalagem para cubículos com alívio da pressão para baixo	
		Europa	Transporte marítimo
[mm]	[mm]	aprox. [kg]	aprox. [kg]
860	1076 x 1100	30	90
1200	1400 x 1100	40	120
1600	1766 x 1100	50	150
1910	2026 x 1100	60	180
2000	2526 x 1100	75	225

Largura máxima da unidade de transporte	Dimensões do palete de madeira Largura x Profundidade	Pesos de embalagem para	
		Europa	Transporte marítimo
[mm]	[mm]	aprox. [kg]	aprox. [kg]
860	1076 x 1400	40	120
1200	1400 x 1400	50	160
1600	1766 x 1400	65	200
1910	2026 x 1400	80	235
2000	2526 x 1400	95	280

Largura máxima da unidade de transporte	Dimensões do palete de madeira Largura x Profundidade	Pesos de embalagem para instalações com tampa profunda do compartimento de cabos 250 mm	
		Europa	Transporte marítimo
[mm]	[mm]	aprox. [kg]	aprox. [kg]
860	1076 x 1560	45	135
1200	1400 x 1560	55	175
1600	1766 x 1560	70	215
1910	2026 x 1560	85	250
2000	2526 x 1560	100	300

Descrição

Peso dos conjuntos de manobra

O peso total do conjunto de manobra é resultante da soma dos pesos por unidade funcional. De acordo com a versão e a quantidade de equipamentos (tais como transformadores de corrente, mecanismos motorizados e compartimento de baixa tensão), os conjuntos de manobra terão pesos diferentes. A tabela mostra os valores médios.

Cubículo	Largura	Peso bruto para conjuntos de manobra com uma altura de	Compartimento de baixa tensão
		1600 mm	Altura 600 mm
	[mm]	aprox. [kg]	aprox. [kg]
R	430	180	50
T	500	300	60
kT ¹	830/1050	330/350	60
L sem transformador	590	400	70
L com transformadores no barramento ou conexão de cabos	590	550	70
L com transformadores no barramento e conexão de cabos		700	
kL ¹ sem transformador	920/1140	430/450	70
K	430	180	50
M (SK/SS/KS)	1100	740	80
M (KK)	1100	680	80

¹ Com conexão de cabos lateral 330/550 mm

Bloco do cubículo	Largura	Peso bruto sem compartimento de baixa tensão
		Altura dos conjuntos de manobra 1600 mm
	[mm]	aprox. [kg]
RRT	1360	600
KRT	1360	650
kRRT ¹	1690/1910	680/700
RRL	1450	750
KRL	1450	750
kRRL ¹	1780/2000	780/800
RLR	1450	750
RTR	1360	650

1) Com conexão de cabos lateral 330/550 mm

8.8 Torques de aperto

Salvo indicações em contrário, são válidos os seguintes torques de aperto para os conjuntos de manobra 8DJH 36:

Local de união: material/material	Rosca	Torque de aperto
Unições em chapa:		
Chapa de aço / chapa de aço	M6 (estria roscada)	12 Nm
p. ex.: placas frontais, placas de topo, etc.	M8	21 Nm
Barramento de aterramento:		
Chapa de aço / cobre	M8	21 Nm
Cobre / cobre	M8	21 Nm
Chapa de aço / cobre	M10	30 Nm
União das barras condutoras:		
Cobre / cobre	M8	21 Nm
Cobre / cobre	M10	30 Nm
Aterramento da unidade:		
Chapa de aço / terminal	M12	50 Nm*
Blindagem dos cabos	M10	30 Nm*

* O torque de aperto na união roscada dos cabos depende de:

- Material do terminal
- Indicações do fabricante da caixa de terminais
- Indicações do fabricante do cabo

8.9 Taxa de perda de gás

Taxa de perda de gás A taxa de perda de gás é inferior a 0,1% ao ano (com relação à pressão absoluta do gás).

8.10 Rigidez dielétrica e altitude do local

- Rigidez dielétrica**
- Verifica-se a rigidez dielétrica ao testar os conjuntos de manobra com valores nominais de tensão suportável nominal a frequência industrial e tensão suportável de impulso atmosférico, de acordo com a norma IEC 62271-1 / VDE 0671-1.
 - Esses valores nominais referem-se ao nível do mar e a condições atmosféricas normais (101,3 hPa, 20°C e 11 g/m³ de umidade, de acordo com a IEC 60071 e a VDE 0111).
 - A rigidez dielétrica diminui com a elevação da altitude. No caso de altitudes superiores a 1.000 m (acima do nível do mar), as normas não fornecem diretrizes de isolamento, deixando isso ao âmbito de acordos especiais.

Todos os componentes internos do invólucro de cada tanque de conjunto de manobra que estão sujeitos à alta tensão recebem uma isolamento de SF₆ em relação ao gabinete aterrado.

- Altitude do local**
- A isolamento a gás, no compartimento do painel de distribuição, com uma sobrepressão de gás de 50 kPa (= 500 hPa) possibilita a instalação do painel de distribuição a uma altitude de até 2000 m acima do nível do mar, sem que a resistência às sobrecargas seja afetada negativamente. Isso vale também para as conexões de cabos ao se utilizar plugues de cabos blindados do tipo T ou cotovelo.

Em cubículos com fusíveis HRC AT e em cubículos de medição, a diminuição (redução) da rigidez dielétrica deve ser considerada a partir da altitude do local de instalação de 1000 m (acima do nível do mar).

Limitações técnicas em função da altitude do local de instalação

Altitude do local de instalação do conjunto de manobra			
Até 1000 m (acima do nível do mar)	1000 m a 2000 m (acima do nível do mar)	2000 m a 3500 m (acima do nível do mar)	3500 m a 4000 m (acima do nível do mar)
	Nenhuma limitação dos tipos de cubículos e versões de blocos.	Não homologado: <ul style="list-style-type: none"> • Cubículo de medição tipo cabo-barramento (barramento-cabo) • Cubículo de medição tipo barramento-barramento 	
	Faixa de temperatura: -25 °C ... +40 °C (acima de +40 °C haverá redução da ampacidade homologada)		Faixa de temperatura: -25 °C ... +35 °C (acima +35 °C haverá redução da ampacidade homologada)
Nenhuma limitação	Redução da rigidez dielétrica para alimentador de transformador e cubículos de medição. <ul style="list-style-type: none"> • 2000 m (acima do nível do mar): $K_a = 1,13$ $R_p = 150 \text{ kV}$ $R_d = 62 \text{ kV}$ 	Redução da rigidez dielétrica para alimentador de transformador e cubículos de medição ($U_n = 24 \text{ kV}$). <ul style="list-style-type: none"> • 3500 m (acima do nível do mar): $K_a = 1,36$ $R_p = 125 \text{ kV}$ $R_d = 50 \text{ kV}$ 	Redução da rigidez dielétrica para alimentador de transformador e cubículos de medição ($U_n = 17,5 \text{ kV}$). <ul style="list-style-type: none"> • 4000 m (acima do nível do mar): $K_a = 1,45$ $R_p = 117 \text{ kV}$ $R_d = 48 \text{ kV}$

- K_a Fator de correção da altitude
- R_p Tensão nominal suportável de impulso atmosférico
- R_d Tensão nominal suportável de curta duração em frequência industrial

Fator de correção da altitude

Para altitudes do local de instalação acima de 1000 m, o fator de correção de altitude K_a deve ser considerado.

Curva $m=1$ para a tensão nominal suportável de curta duração em frequência industrial e tensão nominal suportável de impulso atmosférico, conforme a norma IEC 62271-1 / VDE 0671-1.

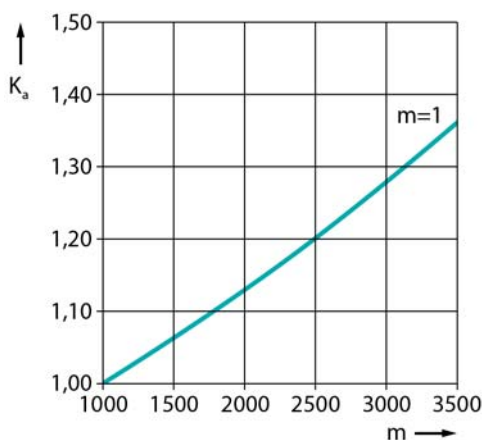


Fig. 41: Fator de correção K_a em função da altitude do local em metros acima do nível do mar

8.11 Seleção de fusíveis HRC AT

Aviso para os fusíveis HV HRC

Segundo IEC 60282-1 (2009), na seção 6.6 a capacidade de interrupção dos fusíveis HV HRC é verificada a 87% da tensão nominal, nos termos do ensaio de tipo.

Em redes trifásicas com ponto de estrela suprimido ou neutro isolado é possível que, em uma falha à terra dupla ou sob outras condições, a tensão completa fase-fase pode estar no fusível durante a interrupção. Dependendo do nível da tensão de serviço de uma rede deste tipo, esta pode exceder 87% da tensão nominal.

Assim sendo, deve ser assegurado, durante a configuração dos dispositivos de manobra e seleção do fusível HV HRC, que sejam apenas utilizados fusíveis do tipo que cumpre os requisitos de aplicação supracitados ou cuja capacidade de interrupção tenha sido verificada, pelo menos, com a tensão máxima da rede.

Em caso de dúvida se deve escolher, juntamente com o fabricante dos fusíveis, um fusível HV HRC adequado.

Alocação de fusíveis HV HRC e transformadores

A chave seccionadora sob carga de três posições no alimentador de transformador (chave de transformador) foi combinada com elos de fusíveis HV HRC e testada em conformidade com a norma IEC 62271-105.

A seguinte tabela de proteção para transformadores mostra os elos de fusíveis HV HRC testados pela Siemens, que são recomendados para a proteção de transformadores. Além disso, o painel de distribuição também permite a proteção de transformadores através de fusíveis até limites de 2000 kVA. Para saber mais, entre em contato com o representante regional da Siemens.

A **tabela de proteção** é usada para:

- Temperatura máxima do ar ambiente na sala do painel de distribuição deve ser de 40°C em conformidade com a norma IEC 62 271-1 considerando a influência do gabinete do painel de distribuição
- Requisitos em conformidade com a norma IEC 62271-105
- Proteção de transformadores de distribuição em conformidade com a norma IEC 60787
- Energia nominal do transformador (sem operação de sobrecarga)

Os fusíveis especificados SIBA HV HRC são fusíveis de back-up testados em conformidade com a norma IEC 60282-1. As dimensões correspondem à norma DIN 43625. Os fusíveis HV HRC têm proteção térmica assegurada pelo pino precursor com limite de temperatura acionado se os elos de fusíveis HV HRC apresentarem defeito ou em caso de correntes de sobrecarga altas.

Entre em contato com seu representante regional da Siemens se quiser instalar fusíveis HV HRC de outros fabricantes.

Base para seleção de elos de fusíveis HV HRC:

- IEC 60282-1
- IEC 62271-105
- IEC 60787
- Recomendações e folhas de dados dos fabricantes de fusíveis
- Perda de alimentação permitida no invólucro do painel de distribuição com ar ambiente na temperatura de 40° C



ATENÇÃO

Use apenas fusíveis testados pela Siemens, que estão listados nas seguintes tabelas de fusíveis.

⇒ O uso de outros tipos de fusíveis deve ser verificado pela Siemens antecipadamente. Entre em contato com o representante regional da Siemens.

Tabela de proteção de transformadores para a alocação de fusíveis HRC AT testados da marca SIBA e transformadores

Tabela de seleção de fusíveis para uma frequência atribuída de 50 Hz e 60 Hz

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto SIBA
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
24	36	20	50	4	1,2	-	-	-	-
			75	4	1,8	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			100	4	2,4	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			125	4	3,0	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			160	4	3,8	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			200	4	4,8	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			250	4	6,0	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			315	4	7,6	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			400	4	9,6	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			500	4	12,0	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			630	4	15,2	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			800	5	19,2	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			800	6	19,2	-	-	-	-
			1000	5	24,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1000	6	24,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	5	30,1	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			1250	6	30,1	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			1600	5	38,5	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80
			1600	6	38,5	-	-	-	-
			2000	5	48,1	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80
2000	6	48,1	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	5	60,1	-	-	-	-			
2500	6	60,1	-	-	-	-			
25	36	20	50	4	1,2	-	-	-	-
			75	4	1,7	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			100	4	2,3	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			125	4	2,9	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			160	4	3,7	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			200	4	4,6	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			250	4	5,8	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			315	4	7,3	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			400	4	9,2	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			500	4	11,5	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			630	4	14,5	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			800	5	18,5	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			800	6	18,5	-	-	-	-
			1000	5	23,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1000	6	23,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	5	28,9	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			1250	6	28,9	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			1600	5	37,0	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			1600	6	37,0	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			2000	5	46,2	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80
2000	6	46,2	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	5	57,7	-	-	-	-			
2500	6	57,7	-	-	-	-			

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto SIBA
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
25,8	36	20	50	4	1,1	-	-	-	-
			75	4	1,7	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			100	4	2,2	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			125	4	2,8	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			160	4	3,6	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			200	4	4,5	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			250	4	5,6	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			315	4	7,0	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			400	4	9,0	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			500	4	11,2	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			630	4	14,1	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			800	5	17,9	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			800	6	17,9	-	-	-	-
			1000	5	22,4	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1000	6	22,4	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	5	28,0	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			1250	6	28,0	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			1600	5	35,8	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			1600	6	35,8	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			2000	5	44,8	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80
2000	6	44,8	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	5	55,9	-	-	-	-			
2500	6	55,9	-	-	-	-			
27,6	36	20	50	4	1,0	-	-	-	-
			75	4	1,6	-	-	-	-
			100	4	2,1	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			125	4	2,6	-	-	-	-
			160	4	3,3	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			200	4	4,2	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			250	4	5,2	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			315	4	6,6	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			400	4	8,4	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			500	4	10,5	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			630	4	13,2	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			800	5	16,7	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			800	6	16,7	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1000	5	20,9	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1000	6	20,9	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	5	26,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	6	26,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1600	5	33,5	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			1600	6	33,5	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
			2000	5	41,8	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80
2000	6	41,8	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	5	52,3	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	6	52,3	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			

Descrição

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto SIBA
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
30	36	20	50	4	1,0	-	-	-	-
			75	4	1,4	-	-	-	-
			100	4	1,9	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			125	4	2,4	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			160	4	3,1	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			200	4	3,8	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			250	4	4,8	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			315	4	6,1	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			400	4	7,7	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			500	4	9,6	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			630	4	12,1	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			800	5	15,4	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			800	6	15,4	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1000	5	19,2	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1000	6	19,2	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1250	5	24,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	6	24,1	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1600	5	30,8	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			1600	6	30,8	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			2000	5	38,5	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80
2000	6	38,5	-	-	-	-			
2500	5	48,1	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	6	48,1	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
33	36	20	50	4	0,9	-	-	-	-
			75	4	1,3	-	-	-	-
			100	4	1,7	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			125	4	2,2	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			160	4	2,8	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			200	4	3,5	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			250	4	4,4	-	-	-	-
			315	4	5,5	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			400	4	7,0	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			500	4	8,7	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			630	4	11,0	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			800	5	14,0	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			800	6	14,0	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			1000	5	17,5	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1000	6	17,5	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1250	5	21,9	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	6	21,9	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1600	5	28,0	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			1600	6	28,0	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			2000	5	35,0	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
2000	6	35,0	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63			
2500	5	43,7	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	6	43,7	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto SIBA
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
34,5	36	20	50	4	0,8	-	-	-	-
			75	4	1,3	-	-	-	-
			100	4	1,7	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			125	4	2,1	6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
			160	4	2,7	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			200	4	3,3	10	20 ... 36	53	30 008 13.10
			250	4	4,2	-	-	-	-
			315	4	5,3	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			400	4	6,7	16	20 ... 36	53	30 008 13.16
			500	4	8,4	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			630	4	10,5	20	20 ... 36	53	30 008 13.20
			800	5	13,4	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			800	6	13,4	25	20 ... 36	53	30 008 13.25
			1000	5	16,7	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1000	6	16,7	31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
			1250	5	20,9	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1250	6	20,9	40	20 ... 36	67	30 016 13.40
			1600	5	26,8	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			1600	6	26,8	50	20 ... 36	85	30 024 13.50
			35	36	20	50	4	0,8	-
75	4	1,2				-	-	-	-
100	4	1,6				6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
125	4	2,1				6,3	20 ... 36	53	30 008 13.6.3
160	4	2,6				-	-	-	-
200	4	3,3				10	20 ... 36	53	30 008 13.10
250	4	4,1				10	20 ... 36	53	30 008 13.10
315	4	5,2				16	20 ... 36	53	30 008 13.16
400	4	6,6				16	20 ... 36	53	30 008 13.16
500	4	8,2				20	20 ... 36	53	30 008 13.20
630	4	10,4				20	20 ... 36	53	30 008 13.20
800	5	13,2				25	20 ... 36	53	30 008 13.25
800	6	13,2				25	20 ... 36	53	30 008 13.25
1000	5	16,5				31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
1000	6	16,5				31,5	20 ... 36	67	30 016 13.31.5
1250	5	20,6				40	20 ... 36	67	30 016 13.40
1250	6	20,6				40	20 ... 36	67	30 016 13.40
1600	5	26,4				40	20 ... 36	67	30 016 13.40
1600	6	26,4				40	20 ... 36	67	30 016 13.40
2000	5	33,0				63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63
2000	6	33,0	63 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.63			
2500	5	41,2	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			
2500	6	41,2	80 BSSK	20 ... 36	85	30 024 43.80			

Tabela de seleção de fusíveis para uma frequência atribuída de 60 Hz

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto SIBA
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
34,5	38	20	50	4	0,8	-	-	-	-
			75	4	1,3	-	-	-	-
			100	4	1,7	6,3	40,5	53	30 340 13.6.3
			125	4	2,1	6,3	40,5	53	30 340 13.6.3
			160	4	2,7	10	40,5	53	30 340 13.10
			200	4	3,3	10	40,5	53	30 340 13.10
			250	4	4,2	10	40,5	53	30 340 13.10
			315	4	5,3	16	40,5	53	30 340 13.16
			400	4	6,7	16	40,5	53	30 340 13.16
			500	4	8,4	20	40,5	53	30 340 13.20
			630	4	10,5	25	40,5	53	30 341 13.25
			800	5	13,4	25	40,5	53	30 341 13.25
			800	6	13,4	25	40,5	53	30 341 13.25
			1000	5	16,7	31,5	40,5	67	30 341 13.31.5
			1000	6	16,7	31,5	40,5	67	30 341 13.31.5
			1250	5	20,9	40	40,5	67	30 341 13.40
			1250	6	20,9	40	40,5	67	30 341 13.40
			1600	5	26,8	50	40,5	85	30 342 13.50
			1600	6	26,8	50	40,5	85	30 342 13.50
			2000	5	33,5	80 BS	40,5	85	30 342 43.80
			2000	6	33,5	80 BS	40,5	85	30 342 43.80
			2500	5	41,8	80 BS	40,5	85	30 342 43.80
2500	6	41,8	80 BS	40,5	85	30 342 43.80			
35	38	20	50	4	0,8	-	-	-	-
			75	4	1,2	-	-	-	-
			100	4	1,6	6,3	40,5	53	30 340 13.6.3
			125	4	2,1	6,3	40,5	53	30 340 13.6.3
			160	4	2,6	-	-	-	-
			200	4	3,3	10	40,5	53	30 340 13.10
			250	4	4,1	10	40,5	53	30 340 13.10
			315	4	5,2	16	40,5	53	30 340 13.16
			400	4	6,6	16	40,5	53	30 340 13.16
			500	4	8,2	20	40,5	53	30 340 13.20
			630	4	10,4	25	40,5	53	30 341 13.25
			800	5	13,2	25	40,5	53	30 341 13.25
			800	6	13,2	25	40,5	53	30 341 13.25
			1000	5	16,5	31,5	40,5	67	30 341 13.31.5
			1000	6	16,5	31,5	40,5	67	30 341 13.31.5
			1250	5	20,6	40	40,5	67	30 341 13.40
			1250	6	20,6	40	40,5	67	30 341 13.40
			1600	5	26,4	40	40,5	67	30 341 13.40
			1600	6	26,4	40	40,5	67	30 341 13.40
			2000	5	33,0	50	40,5	85	30 342 13.50
			2000	6	33,0	50	40,5	85	30 342 13.50
			2500	5	41,2	80 BS	40,5	85	30 342 43.80
2500	6	41,2	80 BS	40,5	85	30 342 43.80			

Tabela de proteção de transformadores para a alocação de fusíveis HRC AT testados da marca Inter-Teknik e transformadores

Tabela de seleção de fusíveis para uma frequência atribuída de 50 Hz

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto Interteknik
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
24	36	20	50	4	1,2	-	-	-	-
			75	4	1,8	-	-	-	-
			100	4	2,4	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			125	4	3,0	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	3,8	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			200	4	4,8	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			250	4	6,0	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			315	4	7,6	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			400	4	9,6	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			500	4	12,0	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			630	4	15,2	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			800	5	19,2	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			800	6	19,2	-	-	-	-
			1000	5	24,1	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1000	6	24,1	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1250	5	30,1	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1250	6	30,1	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1600	5	38,5	63	20 ... 36	78	S3T5063.08
			1600	6	38,5	63	20 ... 36	78	S3T5063.08
			2000	5	48,1	-	-	-	-
2000	6	48,1	-	-	-	-			
2500	5	60,1	-	-	-	-			
2500	6	60,1	-	-	-	-			
25	36	20	50	4	1,2	-	-	-	-
			75	4	1,7	-	-	-	-
			100	4	2,3	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			125	4	2,9	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	3,7	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			200	4	4,6	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			250	4	5,8	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			315	4	7,3	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			400	4	9,2	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			500	4	11,5	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			630	4	14,5	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			800	5	18,5	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			800	6	18,5	-	-	-	-
			1000	5	23,1	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1000	6	23,1	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1250	5	28,9	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1250	6	28,9	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1600	5	37,0	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1600	6	37,0	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			2000	5	46,2	-	-	-	-
2000	6	46,2	-	-	-	-			
2500	5	57,7	80	20 ... 36	78	S3T5080.08			
2500	6	57,7	-	-	-	-			

Descrição

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto Interteknik
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
25,8	36	20	50	4	1,1	-	-	-	-
			75	4	1,7	-	-	-	-
			100	4	2,2	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			125	4	2,8	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	3,6	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			200	4	4,5	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			250	4	5,6	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			315	4	7,0	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			400	4	9,0	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			500	4	11,2	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			630	4	14,1	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			800	5	17,9	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			800	6	17,9	-	-	-	-
			1000	5	22,4	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1000	6	22,4	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1250	5	28,0	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1250	6	28,0	-	-	-	-
			1600	5	35,8	-	-	-	-
			1600	6	35,8	-	-	-	-
			2000	5	44,8	-	-	-	-
2000	6	44,8	-	-	-	-			
2500	5	55,9	-	-	-	-			
2500	6	55,9	-	-	-	-			
27,6	36	20	50	4	1,0	-	-	-	-
			75	4	1,6	-	-	-	-
			100	4	2,1	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			125	4	2,6	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	3,3	-	-	-	-
			200	4	4,2	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			250	4	5,2	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			315	4	6,6	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			400	4	8,4	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			500	4	10,5	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			630	4	13,2	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			800	5	16,7	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			800	6	16,7	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1000	5	20,9	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1000	6	20,9	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1250	5	26,1	-	-	-	-
			1250	6	26,1	-	-	-	-
			1600	5	33,5	-	-	-	-
			1600	6	33,5	-	-	-	-
			2000	5	41,8	63	20 ... 36	78	S3T5063.08
2000	6	41,8	63	20 ... 36	78	S3T5063.08			
2500	5	52,3	-	-	-	-			
2500	6	52,3	-	-	-	-			

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto Interteknik
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
30	36	20	50	4	1,0	-	-	-	-
			75	4	1,4	-	-	-	-
			100	4	1,9	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			125	4	2,4	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	3,1	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			200	4	3,8	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			250	4	4,8	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			315	4	6,1	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			400	4	7,7	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			500	4	9,6	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			630	4	12,1	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			800	5	15,4	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			800	6	15,4	-	-	-	-
			1000	5	19,2	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1000	6	19,2	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1250	5	24,1	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1250	6	24,1	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1600	5	30,8	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1600	6	30,8	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			2000	5	38,5	-	-	-	-
			2000	6	38,5	-	-	-	-
			2500	5	48,1	-	-	-	-
2500	6	48,1	-	-	-	-			
33	36	20	50	4	0,9	-	-	-	-
			75	4	1,3	-	-	-	-
			100	4	1,7	-	-	-	-
			125	4	2,2	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	2,8	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			200	4	3,5	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			250	4	4,4	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			315	4	5,5	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			400	4	7,0	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			500	4	8,7	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			630	4	11,0	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			800	5	14,0	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			800	6	14,0	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			1000	5	17,5	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1000	6	17,5	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1250	5	21,9	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1250	6	21,9	40	20 ... 36	61	S2T5040.08
			1600	5	28,0	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1600	6	28,0	-	-	-	-
			2000	5	35,0	-	-	-	-
			2000	6	35,0	-	-	-	-
			2500	5	43,7	-	-	-	-
2500	6	43,7	-	-	-	-			

Descrição

Tensão de operação nominal	Tensão de operação		Transformador			Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 537 mm)			
	máx.	mín.	Potência nominal	Tensão relativa de impedância	Corrente nominal	Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto Interteknik
[kV]	[kV]	[kV]	S _N [kVA]	u _k [%]	I ₁ [A]	I _{Fusível} [A]	U _{Fusível} [kV]	d [mm]	
34,5	36	20	50	4	0,8	-	-	-	-
			75	4	1,3	-	-	-	-
			100	4	1,7	-	-	-	-
			125	4	2,1	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	2,7	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			200	4	3,3	-	-	-	-
			250	4	4,2	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			315	4	5,3	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			400	4	6,7	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			500	4	8,4	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			630	4	10,5	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			800	5	13,4	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			800	6	13,4	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			1000	5	16,7	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1000	6	16,7	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1250	5	20,9	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1250	6	20,9	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1600	5	26,8	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1600	6	26,8	-	-	-	-
			2000	5	33,5	63	20 ... 36	78	S3T5063.08
2000	6	33,5	-	-	-	-			
2500	5	41,8	63	20 ... 36	78	S3T5063.08			
2500	6	41,8	63	20 ... 36	78	S3T5063.08			
35	36	20	50	4	0,8	-	-	-	-
			75	4	1,2	-	-	-	-
			100	4	1,6	-	-	-	-
			125	4	2,1	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			160	4	2,6	6,3	20 ... 36	55	S1T5006.08
			200	4	3,3	-	-	-	-
			250	4	4,1	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			315	4	5,2	10	20 ... 36	55	S1T5010.08
			400	4	6,6	16	20 ... 36	55	S1T5016.08
			500	4	8,2	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			630	4	10,4	20	20 ... 36	55	S1T5020.08
			800	5	13,2	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			800	6	13,2	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			1000	5	16,5	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			1000	6	16,5	25	20 ... 36	55	S1T5025.08
			1250	5	20,6	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1250	6	20,6	31,5	20 ... 36	55	S1T5030.08
			1600	5	26,4	50	20 ... 36	61	S2T5050.08
			1600	6	26,4	-	-	-	-
			2000	5	33,0	63	20 ... 36	78	S3T5063.08
2000	6	33,0	-	-	-	-			
2500	5	41,2	63	20 ... 36	78	S3T5063.08			
2500	6	41,2	63	20 ... 36	78	S3T5063.08			

8.12 Seleção dos elo fusíveis HRC AT para cubículos de medição

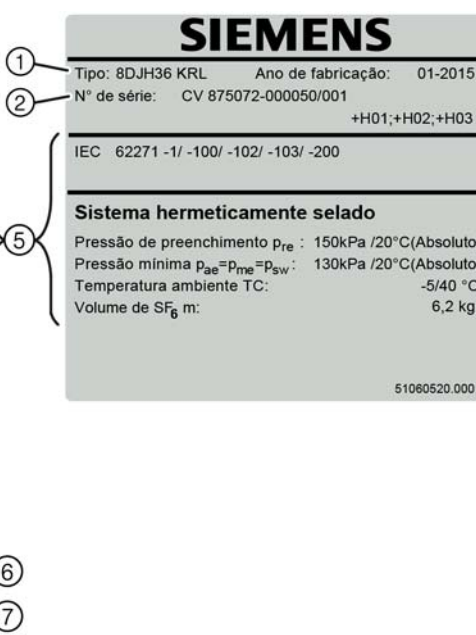
Fusíveis HRC AT testados para o uso em cubículos de medição com transformadores de tensão protegidos:

Fusível HRC AT (calibre de pontas e = 359 mm)			
Corrente nominal	Tensão de operação	Diâmetro (exterior)	N.º de encomenda do produto SIBA
$I_{Fusível}$ [A]	$U_{Fusível}$ [kV]	d [mm]	
1	20...36	24	30 381 11.1
2	20...36	24	30 381 11.2
3	20...36	24	30 381 11.3

8.13 Placas de dados



Placa de dados na parte frontal (exemplo)



Placa de dados no interior do compartimento do mecanismo de operação (exemplo)

- ① Tipo e ano de fabricação dos conjuntos de manobra
- ② Número de série
- ③ Opção: verificação da potência de comutação com $U_{teste} = 38$ kV executada
- ④ Classificação de arco interno (opcional)
- ⑤ Dados técnicos
- ⑥ Número das instruções de operação
- ⑦ Marca do teste de aceitação realizado (em alemão: Abnahme-Prüfung) (teste de pressão) do tanque

9 Manutenção dos conjuntos de manobra

Manutenção Os cubículos 8DJH 36 são livres de manutenção. A inspeção e o teste de equipamentos secundários (tal como o sistema detector capacitivo de tensão) são feitos dentro do âmbito de normas nacionais ou regulamentações específicas de clientes.

Verificação do ponto de condensação O ponto de condensação **não** necessita de verificação em toda a sua vida útil.

Verificação da qualidade do gás A qualidade do gás **não** necessita de verificação em toda a sua vida útil.


Substituição de componentes Como todas as partes desses conjuntos de manobra foram otimizadas para durar por toda sua vida útil, não é possível recomendar peças de reposição específicas.

Informações necessárias para solicitar dispositivos e componentes de reposição:

- Tipo e número de série dos conjuntos de manobra (veja as placas de dados)
- Descrição / identificação do dispositivo ou componente, com base em esboço, fotografia ou diagrama de circuito.

10 Fim da vida útil

Gás SF₆

	OBSERVAÇÃO
	<p>O equipamento contém o gás fluorado SF₆ de efeito estufa, registrado pelo Protocolo de Kyoto com um potencial de aquecimento global (GWP) de 22 800¹. O SF₆ deve ser recuperado e não liberado na atmosfera.</p> <p>⇒ Durante o manuseamento de SF₆ deve ter-se em atenção a IEC 62271-4: Painel de distribuição de alta tensão e painel de controle - Parte 4: procedimentos de manuseio para hexafluoreto de enxofre (SF₆).</p>

1) Fonte: "Regulation (EU) No. 517/2014 of the European Parliament and of the council of 16 April 2014 on fluorinated greenhouse gases and repealing Regulation (EC) No 842/2006"

Antes de reciclar os materiais, retirar o gás SF₆ com eficiência e segurança, preparando-o para outros usos.

Reciclagem Os painéis são produtos ambientalmente compatíveis.

Seus componentes podem ser reciclados de modo ecologicamente correto se forem desmontados como sucata seletiva ou sucata mista residual.

Após a remoção do gás SF₆, os cubículos são compostos basicamente pelos seguintes materiais:

- Aço (estrutura e mecanismos de operação)
- Aço inoxidável (invólucro)
- Cobre (barras condutoras)
- Prata (contatos)
- Resina fundida com base em resina epóxi (buchas e pós-isoladores)
- Materiais plásticos (dispositivos de chaveamento e acionadores de fusíveis)
- Borracha de silicone
- Alumínio

A reciclagem dos conjuntos de manobra pode ser executada de maneira ecológica, de acordo com a legislação vigente.

Os dispositivos auxiliares, tais como os indicadores de curto-circuito, devem ser reciclados como sucata eletrônica.

Deve-se reciclar as baterias de modo profissional.

Da forma como são fornecidos pela Siemens, os conjuntos de manobra não contêm materiais considerados perigosos pela Regulamentação de Materiais Perigosos da República Federal da Alemanha. No caso de operação em outros países, deve-se seguir as leis e regulamentações locais.

Para mais informações, contate seu representante regional da Siemens.


Instalação

11 Preparação da instalação

11.1 Embalagem

As unidades de transporte podem ser embaladas:

- Sobre paletes, revestidas com uma película protetora de PE
- Em engradados para transporte marítimo (os conjuntos de manobra são vedados com uma película de PE e incluem sacos de dessecante)
- Com outras embalagens em casos especiais (engradados com treliças ou caixas de papelão para transporte aéreo, por exemplo)




	ATENÇÃO
	<p>A embalagem e os materiais consumíveis dos conjuntos de manobra devem ser descartados de modo ecologicamente compatível ou reciclados.</p> <p>⇒ Preste atenção às normas de descarte e meio ambiente locais.</p>

Unidade de transporte Unidades de transporte são constituídas por cubículos individuais ou blocos de cubículos com no máximo três funções e acessórios.

11.2 Conferência do material entregue e verificação quanto aos danos de transporte

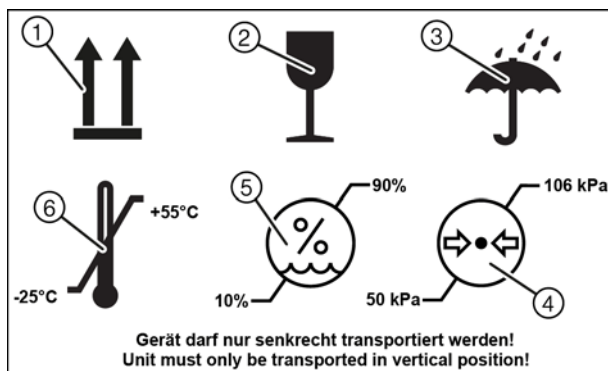
- Conferência do material entregue**
- ⇒ Veja se a entrega está completa e correta, utilizando as notas de expedição e as listas de embalagem.
 - ⇒ Compare os números de série dos conjuntos de manobra, na nota de expedição, com os das embalagens e placas de dados.
 - ⇒ Veja se todos os acessórios da subestrutura foram enviados.
- Danos de transporte**
- ⇒ Abra temporariamente a embalagem em um local protegido das intempéries, a fim de procurar danos ocultos. Evite remover a película de PE antes da posição final de montagem, para manter os conjuntos de manobra tão limpos quanto possível.
 - ⇒ Veja se os conjuntos de manobra apresentam danos de transporte.
 - ⇒ Verifique a densidade do gás (consulte a página 141, "Testes finais após a instalação", checando o "Indicador de pronto-para-serviço").
 - ⇒ Restaure a embalagem na medida do possível e da utilidade.
 - ⇒ Determine e documente imediatamente os defeitos e danos de transporte encontrados (nos documentos de frete, por exemplo).
 - ⇒ Se for possível, documente com fotografias os defeitos e danos de transporte maiores.
 - ⇒ Repare os danos de transporte ou faça com que sejam reparados.

11.3 Armazenagem intermediária

	<p>PERIGO</p> <p>Risco de ferimentos e danos aos materiais armazenados se o espaço de armazenagem estiver sobrecarregado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Observe a capacidade de carga do piso. ⇒ Evite empilhar as unidades de transporte. ⇒ Não sobrecarregue os componentes mais leves ao fazer o empilhamento.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Risco de incêndio. As unidades de transporte estão embaladas com materiais inflamáveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Não fume. ⇒ Mantenha os extintores em um local protegido das intempéries. ⇒ Assinale os locais dos extintores de incêndio.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Se a sílica gel dessecante fornecida não tiver sido armazenada em sua embalagem original e sem danos, perderá sua eficácia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Evite danificar ou remover as embalagens dos sacos de dessecante. ⇒ Não desembale os sacos de dessecante antes do uso.

Para armazenagem intermediária de cubículos entregues, partes do cubículo ou acessórios antes da instalação, selecione um local de armazenagem apropriado.

Preste atenção às informações afixadas na embalagem do conjunto de manobra para o transporte e armazenamento.



- ① Transportar e armazenar na vertical
- ② Conteúdo frágil
- ③ Proteja contra umidade
- ④ Pressão
- ⑤ Umidade
- ⑥ Temperatura de armazenamento, valores de acordo com a versão pedida

Fig. 42: Informações sobre armazenamento e transporte (exemplo)

Armazenamento intermediário de unidades de transporte:

- Em embalagem original
- Painel de distribuição com sistema secundário: observe a temperatura de armazenagem permitida de -25°C a +55°C (opcional: de -40 C a +70 C) em conformidade com os equipamentos secundários instalados
- Painel de distribuição sem sistema secundário: observe a temperatura de armazenagem permitida de -40 C a +70 C
- Cubículos de medição: temperatura de armazenagem permitida de -25°C a +55°C
- Em local protegido do clima
- Protegido contra danos
- Se estiver embalado em caixas próprias para transporte marítimo, o painel de distribuição pode ser armazenado pelo período máximo de 6 meses (com sílica gel dessecante)
- Armazene as unidades de transporte de tal modo que possam ser retiradas posteriormente na ordem correta para a instalação.

Armazenamento em ambiente fechado

Os conjuntos de manobra devem ser armazenados em um ambiente fechado. Esse ambiente deve ter as seguintes características:


- Piso com uma capacidade de carga adequada (consulte as informações sobre pesos na nota de expedição)
- Piso nivelado que permita uma armazenagem estável
- Deve ser bem ventilado e livre de poeira
- Deve ser seco e protegido contra umidade e pragas (por exemplo, insetos, camundongos e ratos)
- Verifique a umidade (condensação) nas embalagens a cada 4 semanas
- Não desembale as pequenas peças, a fim de evitar corrosão e extravio.

Armazenagem externa de cubículos fornecidos em engradados para transporte marítimo

Caso os conjuntos de manobra ou seus componentes sejam fornecidos em engradados para transporte marítimo, eles poderão ser armazenados por até 6 meses em ambientes abertos ou ao ar livre. Esse ambiente ou local de armazenagem deve ter as seguintes características:

- Piso com uma capacidade de carga adequada (veja os pesos na nota de expedição).
- Proteção contra umidade (água da chuva, inundações e água do degelo de neve e gelo), poluição, pragas (ratos, cupins, etc.) e acesso não autorizado.
- Coloque todos os engradados sobre plataformas de madeira, como proteção contra a umidade do solo.
- Após 6 meses de armazenagem, regenere profissionalmente os sacos de dessecante. Para isso, solicite pessoal especializado por meio do representante regional da Siemens.

11.4 Descarga e transporte até o local de instalação

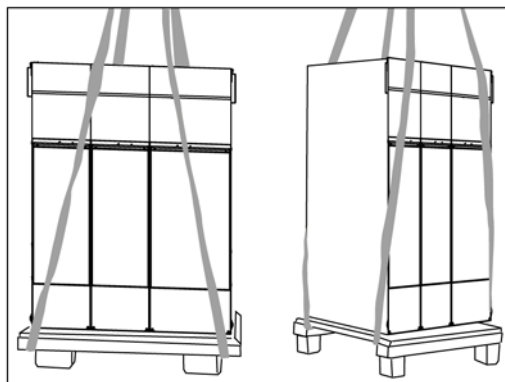
	ATENÇÃO
	<p>A inobservância das seguintes instruções pode colocar pessoas em perigo ou danificar as unidades de transporte durante a descarga.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Veja se não há ninguém na área de oscilação dos conjuntos de manobra erguidos. ⇒ Amarre as cordas suficientemente afastadas, no guincho, de modo que não exerçam força sobre as paredes dos cubículos sob carga. ⇒ Observe os pesos e dimensões da unidade de transporte (nota de expedição). ⇒ Observe a distribuição do peso e o elevado centro de gravidade dos conjuntos de manobra. ⇒ Veja se os equipamentos de içamento e transporte atendem os requisitos de construção e capacidade de carga. ⇒ Evite subir no teto dos cubículos. ⇒ Com o compartimento de baixa tensão retirado, não suba em cima das chapas de apoio do compartimento de baixa tensão. ⇒ Observe as instruções da embalagem. ⇒ Descarregue as unidades de transporte ainda embaladas e mantenha-as nessa condição o maior tempo possível. ⇒ Não danifique a película protetora de PE.

- ⇒ Amarre as cordas suficientemente afastadas, no guincho, de modo que não exerçam força sobre as paredes do conjunto de manobra sob carga.
- ⇒ Passe as cordas em torno das extremidades dos paletes de madeira.
- ⇒ Mova os conjuntos de manobra em seus paletes de madeira até onde for possível.
- ⇒ Estacione e descarregue as unidades de transporte tão próximas quanto possível do edifício dos conjuntos de manobra, a fim de evitar movimentos desnecessários.
- ⇒ Mova as unidades de transporte para dentro do edifício, se possível em seus paletes de madeira. Remova a embalagem apenas quando for absolutamente necessário, para manter os conjuntos de manobra tão limpos quanto possível.
- ⇒ Remova a película protetora apenas no interior do edifício, logo antes de montar as unidades de transporte, e faça uma verificação preliminar dos possíveis danos de transporte.

- ⇒ Estacione as unidades de transporte na sequência correta, diretamente em frente ao local de instalação (prevendo uma folga para a instalação).

Descarga e transporte na embalagem original

- ⇒ Transporte os conjuntos de manobra com o auxílio de um guindaste ou uma empilhadeira



Remoção dos paletes de madeira

As unidades de transporte são aparafusadas aos paletes de madeira por meio de cantoneiras de transporte ou diretamente na subestrutura dos conjuntos de manobra.

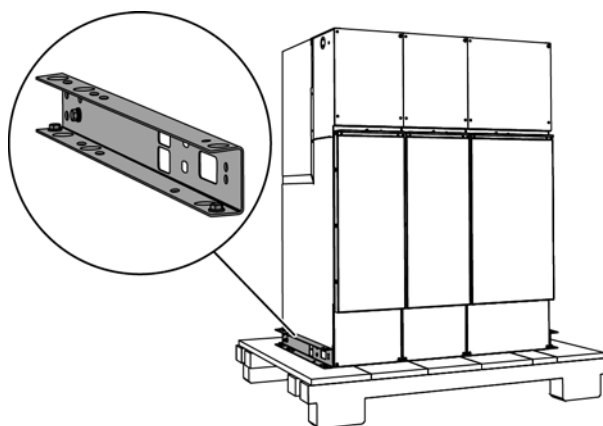



Fig. 43: Unidade de transporte fixada a um palete de madeira por meio de cantoneira de transporte (vista a partir da esquerda)

	OBSERVAÇÃO
	<p>Nos cubículos com conexão de cabos lateral, os suportes de cabos inferiores estão parafusados no ângulo de transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Nos cubículos com conexão de cabos lateral, não desmonte o ângulo de transporte do lado esquerdo.

- ⇒ Remova a película de PE. Se for necessário, remova antes o engradado para transporte marítimo ou em treliça.
- ⇒ Se for necessário, remova a tampa frontal do compartimento de cabos na subestrutura dos conjuntos de manobra.
- ⇒ Remova os parafusos fixadores dos suportes e os paletes de transporte, guardando-os para reutilização.
- ⇒ Remova os suportes de transporte.

Caso não seja possível erguer o conjunto de manobra diretamente de seu palete de madeira para a posição de instalação, faça o seguinte:

- ⇒ Baixe as unidades de transporte sobre roletes reforçados ou tubos, por meio de suas cantoneiras laterais de transporte.
- ⇒ Erga então o conjunto de manobra pelas bordas laterais, utilizando barras com roletes, e baixe-o na posição em que deve ser instalado.
- ⇒ Remova os suportes de transporte.

Nos **dois** lados da unidade de transporte:

⇒ Aparafuse novamente os parafusos de fixação nas perfurações para este fim.

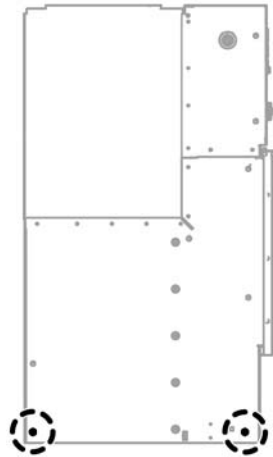


Fig. 44: Pontos para os parafusos de fixação (vista a partir da esquerda)

Transporte do conjunto de manobra com olhais

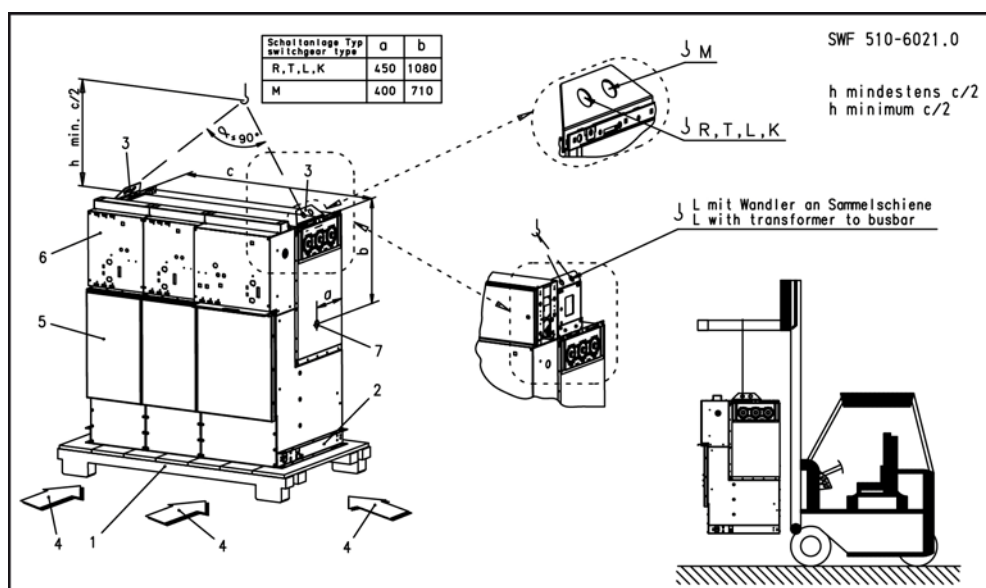
Os olhais são pré-montados de fábrica. Dependendo do tipo de cubículo, os equipamentos são transportados de modo diferente.

⇒ Os cubículos devem ser transportados apenas com correntes de içamento.

<p>Tipo de cubículo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cubículo do anel principal • Cubículo alimentador de cabos • Cubículo disjuntor • Cubículo de transformador 	<p>Cubículo de medição</p>	<p>Cubículo disjuntor com transformadores de tensão no barramento (como cubículo individual ou em grupo de cubículos)</p>
<p>Procedimentos para o transporte</p>	<p>Use os furos frontais ① dos olhais .</p> <p>⇒ Prender e levantar as correntes de içamento.</p>	<p>Use os furos traseiros ② dos olhais .</p> <p>⇒ Prender e levantar as correntes de içamento.</p>	<p>⇒ Prender e levantar as correntes de içamento.</p> <p>Use sempre todas as 4 aberturas dos olhais ③ para içar.</p>
<p>Exemplo</p>			

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Perigo devido à oscilação dos conjuntos de manobra. O centro de gravidade nem sempre está localizado sob o ponto de fixação.</p> <p>⇒ Erga os conjuntos de manobra lentamente.</p> <p>⇒ Mantenha as distâncias de segurança.</p> <p>⇒ Nunca transporte um bloco com largura superior a 2.00 mm e altura superior a 2.30 m.</p>
--	--

- ⇒ Preste atenção ao adesivo com informações sobre transporte do conjunto de manobra.
 - O ângulo entre as correntes de içamento no guindaste deve ser menos de 90°.
 - A distância entre os olhais e o dispositivo de içamento deve ter pelo menos a metade da largura do conjunto de manobra.



- ① Paleta de madeira
- ② Junta aparafusada entre a unidade de transporte e o paleta (fora do revestimento, à frente e atrás)
- ④ Alcance para empilhadeiras
- ⑤ Tampa do compartimento de cabos
- ⑥ Indicador de pronto-para-serviço
- ⑦ Centro de gravidade

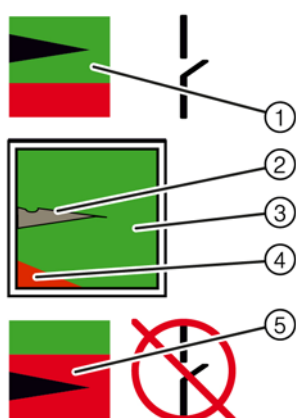
Fig. 45: Adesivo com informações sobre transporte do conjunto de manobra

- ⇒ Levante ou baixe lentamente, pois o conjunto de manobra oscilará em torno do centro de gravidade durante essas operações.
- ⇒ Preste atenção às peças soltas ao içar o conjunto de manobras, por exemplo, ao transformador com encaixe para cabos ou cabos de conexão.

11.5 Verificação do indicador de pronto-para-serviço

Todo conjunto de manobra está preenchido com gás isolante a uma pressão relativa. Antes do início da montagem, os cubículos devem ser inspecionados com o indicador de pronto-para-serviço para verificar se o enchimento de gás é suficiente.

- ⇒ Observe o indicador de pronto-para-serviço.



- ① Indicação "pronto-para-serviço"
- ② Ponteiro
- ③ Área verde
- ④ Área vermelha
- ⑤ Indicação "não está pronto-para-serviço, não manobre"

Se o ponteiro estiver na área verde, o gás estará com a densidade correta. Se o ponteiro estiver na área vermelha:

- ⇒ Verifique a chave auxiliar do indicador de pronto-para-serviço.

Como verificar a chave auxiliar

A chave auxiliar do indicador de pronto-para-serviço pode se direcionar, erroneamente, para a área vermelha devido à vibração excessiva durante o transporte.

⇒ Remova a placa frontal do conjunto de manobra. Empurre a válvula de fim de curso da chave auxiliar cuidadosamente em direção à própria chave.

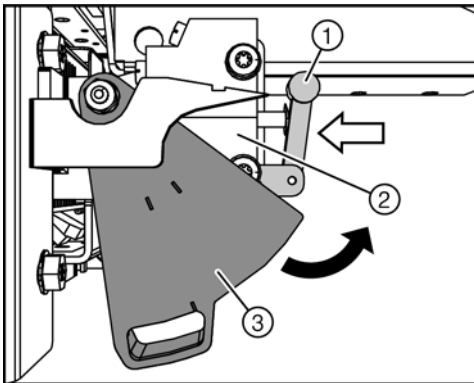


Fig. 46: Válvula de fim de curso e disco de setor do indicador de pronto-para-serviço

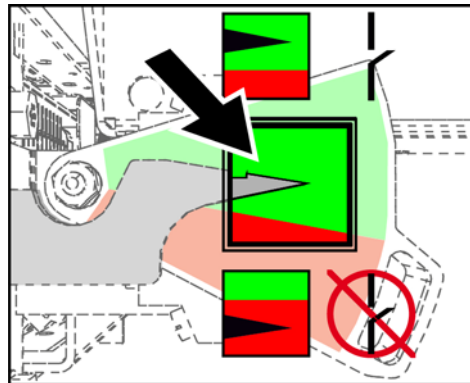


Fig. 47: Posição do ponteiro após a operação da válvula de fim de curso na chave auxiliar

- ① Válvula de fim de curso
- ② Chave auxiliar
- ③ Disco de setor

✓ O disco de setor deve voltar automaticamente de modo que o ponteiro do indicador de pronto-para-serviço esteja na área verde novamente. Caso contrário, interrompa a instalação e chame um representante da Siemens.

11.6 Preparação das fundações

- Uma fundação adequada pode ser de piso falso, piso duplo ou concreto armado. Deve-se equipar com trilhos de fundação o piso de concreto armado, como suporte para os painéis.
- Quanto ao projeto e à construção das fundações, foram consideradas as normas relevantes DIN 43 661 "Fundamentschienen in Innenanlagen der Elektrotechnik" (Trilhos de fundação em instalações elétricas internas) e DIN 18 202 "Maßtoleranzen im Hochbau" (Blatt 3) (Medição de tolerâncias na engenharia estrutural (Folha 3)).
- As dimensões das aberturas no piso e os pontos de fixação para a estrutura dos conjuntos de manobra são informados na documentação do equipamento.
- Determine as diferenças de nível entre as superfícies de instalação dos painéis por meio de uma folha de medição e compense tais diferenças com calços.

Estipulações de uniformidade e retilidade

Tolerância de uniformidade e retilidade conforme a norma DIN 43661:

1 mm por 1 m de comprimento, 2 mm na largura do conjunto de manobra completo.

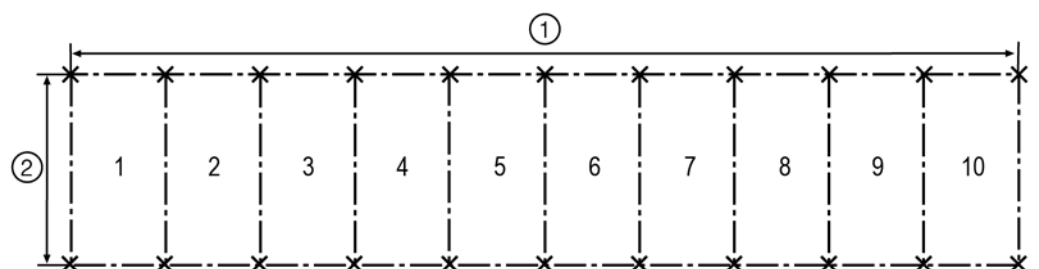


Fig. 48: Folha de medição para a fundação

- ① Largura do conjunto de manobra completo
- ② 890 mm (950 mm no grupo de cubículos com cubículo de medição)

11.7 Comentários sobre compatibilidade eletromagnética

Para alcançar a compatibilidade eletromagnética (EMC), alguns requisitos básicos devem ser observados ao construir o painel. Isto se aplica principalmente à instalação e conexão de cabos e fios externos.

Medidas básicas para garantir o EMC já são tomadas durante o projeto e montagem dos cubículos do painel. Estão incluídas nestas medidas, entre outras coisas:

- o compartimento de baixa tensão é uma parte integrante do cubículo, o que significa que os dispositivos de proteção e controle com fiação interna são mantidos em invólucro de metal;
- conexões de aterramento seguras das peças estruturais por meio de arruelas de contato dentadas ou de travamento;
- na parte interna do cubículo, fios dispostos em dutos de metal;
- separação espacial de fios de sinal sensível dos fios com níveis de tensão de alta interferência;
- limitação do chaveamento de sobretensão de cargas indutivas (por exemplo, bobinas de relés ou de contator, motores) por meio de circuitos de proteção com diodos, varistores ou elemento RC;
- dentro do compartimento de baixa tensão, os dispositivos secundários são montados em zonas definidas;
- a conexão mais curta possível entre módulos correspondentes em subracks;
- consideração dos campos magnéticos de vazamento das barras e cabos condutores;
- proteção por meio de placas perfuradas de blindagem dos subracks e placas de fiação contra interferência;
- equipotencializar grandes superfícies entre todos os módulos e dispositivos, assim como do condutor de aterramento dos conjuntos de manobra.

Estas medidas permitem a operação adequada do painel por si só. O projetista ou operador do módulo do painel decidirá se são necessárias medidas adicionais no ambiente eletromagnético em que o painel está instalado. Tais medidas devem ser implantadas pela empresa responsável pela instalação.

Em um ambiente com muita interferência eletromagnética, pode ser necessário utilizar cabos e fios blindados para as conexões externas, a fim de evitar interferências no compartimento de baixa tensão e, dessa forma, causar interferências indesejadas na proteção e controle eletrônico ou em outros dispositivos de automação.

As blindagens dos cabos devem ser ligadas eletricamente a fim de serem capazes de conduzir altas frequências e conectar de forma concêntrica às extremidades dos cabos.

As blindagens dos cabos e fios são conectadas e aterradas no compartimento de baixa tensão.

Conecte as blindagens ao potencial de aterramento - com condutividade elétrica alta e por toda a parte o mais distante possível. Proteja as superfícies de contato contra corrosão em caso de umidade (condensação regular).

Ao instalar cabos no painel, separe os cabos de controle, sinais e dados e outras linhas com níveis de sinal e tensão diferentes ao posicioná-los em racks separados ou na vertical.

Existem vários métodos para efetuar a conexão correspondentes aos diferentes modelos de blindagem. O departamento de planejamento ou a administração do local determina quais dos métodos serão utilizados, levando-se em conta os requisitos de EMC. Os pontos anteriores devem sempre ser levados em consideração.

A blindagem é conectada a cabos ou fios em todos os lugares por meio de abraçadeiras. Caso a exigência for baixa para o EMC, é possível também conectar a blindagem diretamente ao potencial de aterramento (combine ou torça as blindagens dos fios) ou por meio de conexões de cabos curtas. Utilize alças de cabos ou arcos das extremidades dos fios nos pontos de conexão.

Mantenha sempre os fios conectores das blindagens o mais curto possível (< 10 cm).


Caso as blindagens sejam utilizadas como condutores de aterramento de proteção ao mesmo tempo, o fio conector isolado por plástico deve estar marcado em verde/amarelo por toda sua extensão. Conexões não isoladas são inadmissíveis.

12 Instalação dos conjuntos de manobra

12.1 Ferramentas / meios auxiliares

- Ferramentas convencionais, como chave de torque.
- Calços com uma espessura de 0,5 – 1,0 mm para compensar desníveis do piso.
- Panos macios e livres de fiapos.

Produto de limpeza

	PERIGO
	<p>Para a segurança dos funcionários e do meio ambiente:</p> <p>⇒ Leia com atenção as instruções de uso do produto de limpeza.</p> <p>⇒ Preste atenção às notas de perigo do produto de limpeza.</p>

Produto de limpeza	Uso
Produtos de limpeza de uso doméstico suaves, comuns para retirada geral de camadas gordurosas e trabalhos de limpeza (sem solvente)	Limpeza das placas frontais, componentes em resina fundida, tampas, transformadores
Panos secos, para sujeira excessiva use produtos de limpeza com teor de álcool na fórmula	Limpeza da isolação estressada eletricamente (como , resina epóxi)


Meios auxiliares	Uso
Toalha de papel sem fiapos	Aplicação e remoção de produtos de limpeza líquidos (para usar apenas uma vez)
Pincel	Poeira
Panos de limpar sem fiapos	limpeza a úmido, secar
Aspirador de pó	Aparas de perfuração, entulho , poeira


Pasta de montagem

Utilize a pasta de montagem fornecida exclusivamente para todos os trabalhos de instalação.

12.2 Instalação dos conjuntos de manobra

- Pré-condições** Condições para a instalação do conjunto de manobra:
- Todos os danos de transporte devem ser reparados.
 - O enchimento de gás dos invólucros do conjunto de manobra deve ser verificado.
 - Os acessórios e o material requerido devem estar no local.
 - O quadro da base deve estar nivelado (1 mm/m, consulte a norma DIN 43661)
 - O mecanismo de operação do conjunto de manobra está na posição ATERRADO.

	ATENÇÃO
	<p>Preste atenção ao planejamento do local e à instalação do conjunto de manobra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ As dimensões das aberturas no piso devem estar de acordo com o desenho dimensional, na documentação dos conjuntos de manobra. ⇒ A altura da base do cabo deve corresponder, pelo menos, ao raio da curva do cabo. ⇒ Os ambientes de alívio devem estar de acordo com o desenho dimensional, na documentação dos conjuntos de manobra.

	PERIGO
	<p>Dependendo do tipo de alívio da pressão, a classificação de arco interno consoante IEC 62271-200 somente está assegurada para uma instalação de pelo menos 2 cubículos na interconexão de cubículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instale os cubículos com canal de alívio da pressão / sistema de absorção traseiro ou alívio da pressão para trás / para cima somente em uma interconexão de cubículos com, pelo menos, 2 cubículos. ⇒ Somente estabeleça uma interconexão de cubículos entre cubículos do mesmo tipo de alívio da pressão. ⇒ Os cubículos que dispõem de uma conexão de cabos lateral e um canal de alívio da pressão traseiro podem ser instalados individualmente.

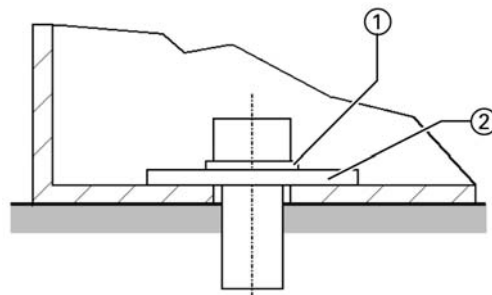
- Instalação dos conjuntos de manobra** Existem duas possibilidades de instalação:
- Encostado à parede
 - Opção: Afastado da parede
- Dimensões do painel de distribuição** Para ver as dimensões do painel de distribuição, consulte a página 71, "Aberturas no piso e pontos de fixação" ou os documentos do pedido (desenhos da dimensão, vistas frontais).
- Alívio de pressão** No projeto normal, a pressão é aliviada para baixo. Para obter mais informações, consulte a página 76, "Opções de alívio de pressão".
- Dimensões da sala** As dimensões da sala dependem do tipo de alívio de pressão (consulte a página 76, "Opções de alívio de pressão"). A altura necessária para a sala depende dos compartimentos de baixa tensão que ainda devem ser montados.
- Para a classificação de arco interno em conformidade com as normas IEC/EN 62271-200 / VDE 0671-200, a altura da sala de acesso ao painel de distribuição deve ser de 2000 mm no mínimo.
- Dimensões da porta** As dimensões da porta dependem
- do número de cubículos em uma unidade de transporte
 - do projeto dos conjuntos de manobra, com ou sem compartimento de baixa tensão
- Pesos** Para obter esses dados, consulte a página 43, "Versões de conjuntos de manobra - Dimensões e pesos".

Fixação do painel de distribuição

- Para aberturas de piso e pontos de fixação do painel de distribuição, consulte a página 71, "Aberturas no piso e pontos de fixação".
- Fundações:
 - Construção em viga de aço
 - Concreto reforçado com aço.

Opções de fixação

- ⇒ Os conjuntos de manobra devem ser fixados à fundação, assegurando resistência suficiente à pressão (use ao menos parafusos M8, no cubículo de medição: parafusos M10). Possibilidades de fixação do conjunto de manobra na fundação:
 - Parafusados aos trilhos da fundação.
 - Se não houver trilhos da fundação, aparafuse o conjunto de manobra no concreto com buchas de 10 mm.
- ⇒ As bases de cada estrutura do cubículo contêm recortes para fixação do conjunto de manobra (ver desenho dimensional).



- ① Arruela de pressão M8 (de acordo com a norma DIN 6796)
- ② Arruela 3D M10 (de acordo com a norma DIN EN ISO 7093)

Fig. 49: Fixação dos conjuntos de manobra à fundação

Fusíveis HRC AT fornecidos

Os fusíveis HRC AT fornecidos para o alimentador do transformador são fixados acima no conjunto de manobra com duas cintas de fixação. Os fusíveis HRC AT e as cintas de fixação devem ser removidos do conjunto de manobra antes do início da instalação.

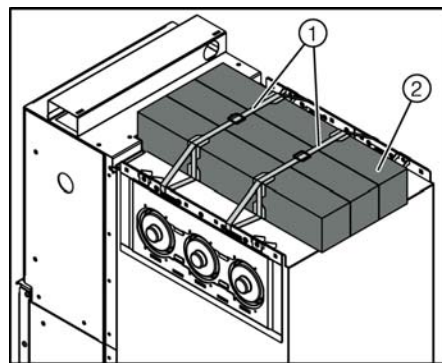


Fig. 50: Fixação dos fusíveis HRC AT

- ⇒ Solte e remova as cintas de fixação ①.
- ⇒ Remova os fusíveis HRC AT ②.

Fixando o painel de distribuição à fundação


Fixe cada cubículo à fundação do seguinte modo:

- ⇒ Se o painel de distribuição estiver fixado diretamente à fundação de concreto, faça perfurações e insira buchas de 10 mm.
- ⇒ Quando aparafusar com aperto, o painel de distribuição não deve estar encurvado. Os espaços de compensação na área dos recortes de fixação entre o quadro do painel de distribuição e a fundação.
- ⇒ Retire a tampa do compartimento de cabos frontal do suporte dos cubículos. Para isso, solte as juntas aparafusadas da tampa do compartimento de cabos. Levante a tampa do compartimento de cabos e retire-a pela frente.
- ⇒ Aparafuse o painel de distribuição à fundação.
- ⇒ Retire todas as sujeiras.

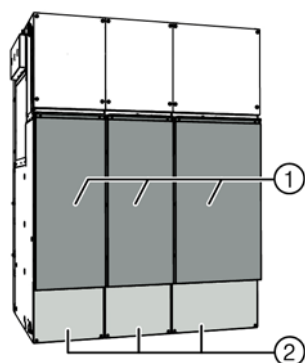
Preparações para os restantes trabalhos de montagem

Para facilitar a instalação do cubículo ou do cabo de alta tensão, a tampa do compartimento de cabos e o elemento transversal podem ser desmontados.

- ⇒ Desmonte a tampa do compartimento de cabos, (consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos").

	ATENÇÃO
	<p>Quando o elemento transversal tiver sido desmontado, o cubículo não deverá ser movido, já que não há um suporte para assegurar sua estabilidade durante o movimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Leve o cubículo até a posição requerida. ⇒ Quando o elemento transversal está desmontado, o cubículo não pode ser mais movido.

- ⇒ Se for necessário, desmonte o elemento transversal (consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal").



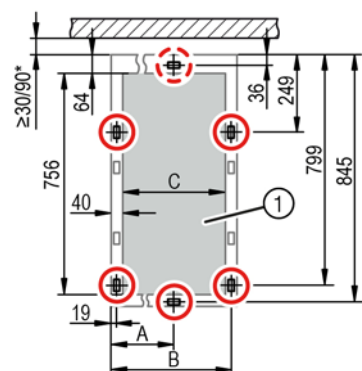
- ① Tampa do compartimento de cabos
- ② Elemento transversal

12.3 Aberturas no piso e pontos de fixação

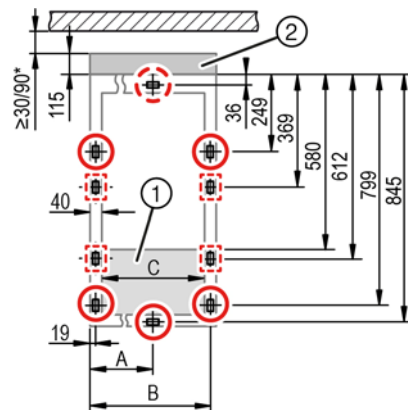
As seguintes visões gerais mostram as aberturas no piso e os pontos de fixação necessários para diferentes tipos de cubículos e métodos de alívio de pressão.

Aberturas no piso e pontos de fixação para cubículos individuais

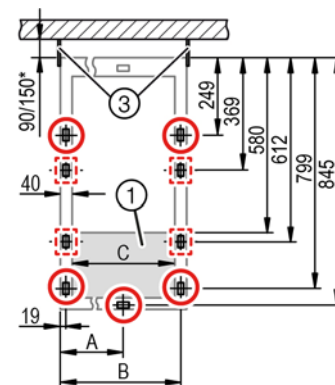
Alívio da pressão para baixo (padrão)



Alívio da pressão com canal de alívio da pressão / absorvedor



Alívio da pressão para trás / para cima

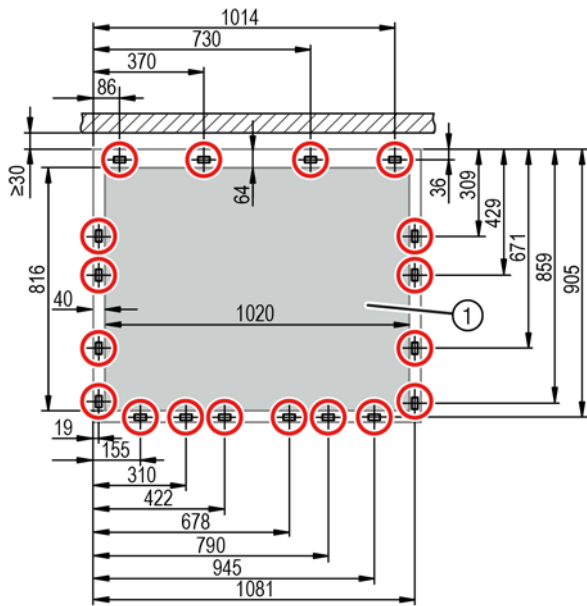


- ① Abertura no piso
- ② Canal de alívio da pressão / absorvedor
- ③ Chapas de guia
- * Distância na interconexão de cubículos com cubículo de medição
- Junta parafusada com ponto de fixação
- Necessário
- ⊖ Adicionalmente na disposição afastada da parede
- ⊞ Na interconexão de cubículos com cubículo de medição, 4 pontos de fixação adicionais

Tipo de cubículo	A [mm]	B [mm]	C [mm]
R	215	411	350
T	250	481	420
L	295	571	510
K	215	411	350

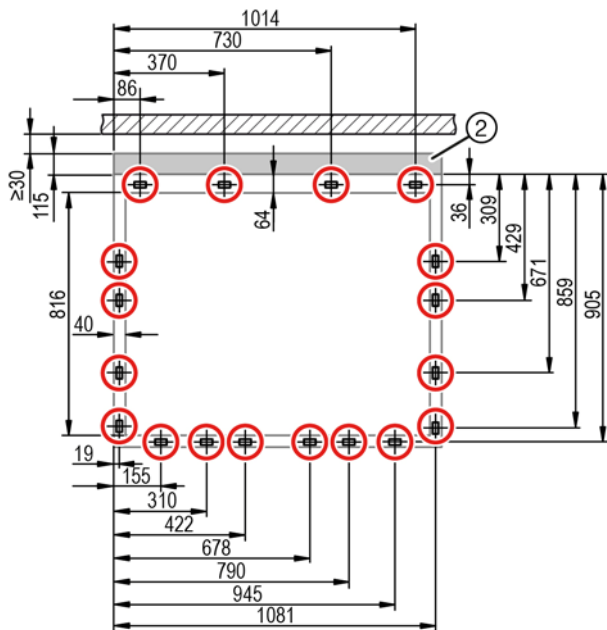
Aberturas no piso e pontos de fixação para cubículos de medição

Alívio da pressão para baixo

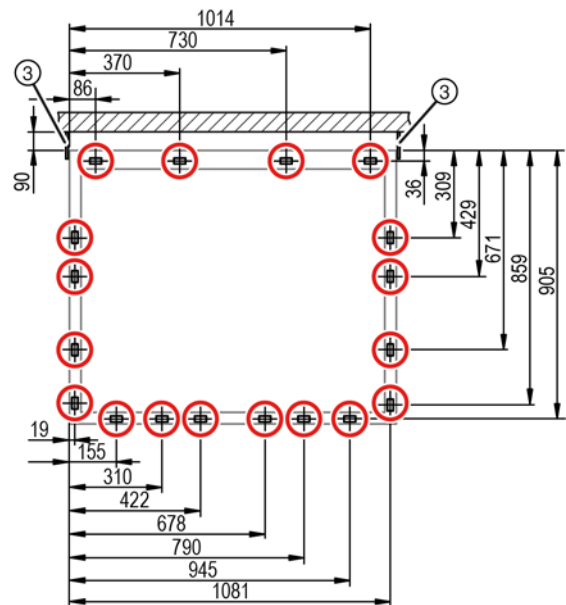


- ① Abertura no piso
- ② Canal de alívio da pressão / absorvedor
- ③ Chapa de guia
- Junta parafusada com ponto de fixação necessária

Canal de alívio da pressão / absorvedor

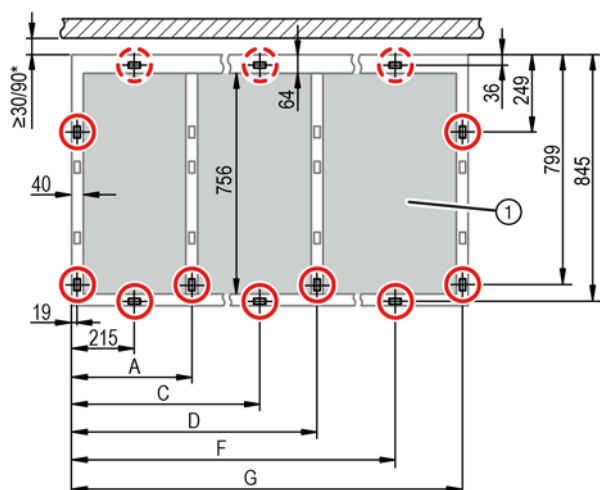


Alívio da pressão para trás / para cima



Aberturas no piso e pontos de fixação para blocos de cubículos

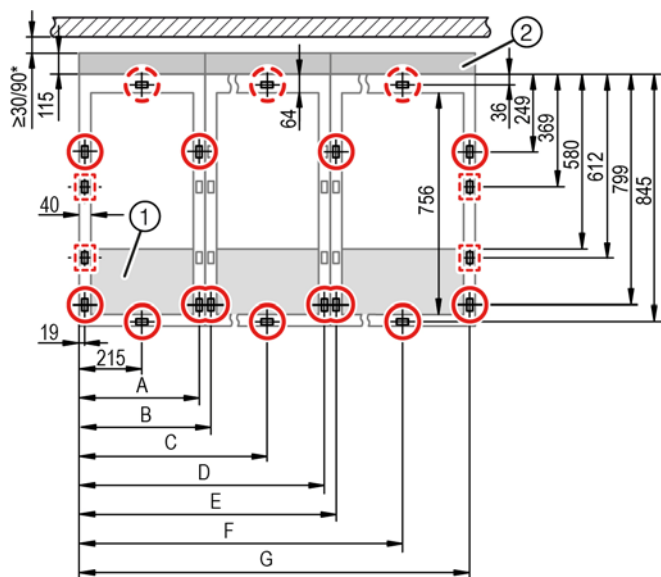
Alívio da pressão para baixo



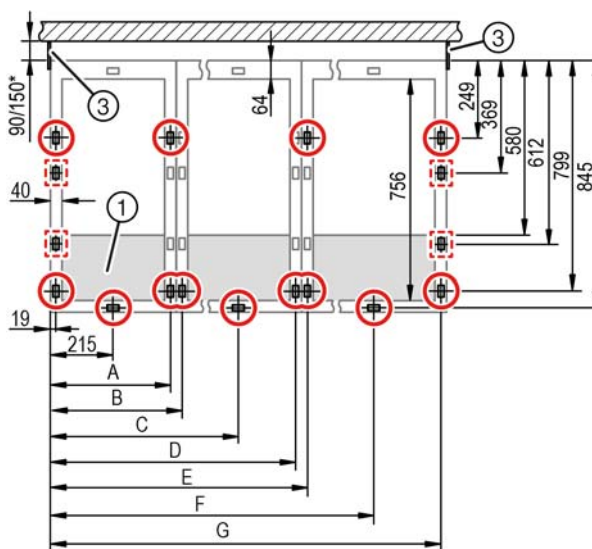
- ① Abertura no piso
 - ② Canal de alívio da pressão / absorvedor
 - ③ Chapa de guia
- Junta parafusada com ponto de fixação

- Necessário
- ⊗ Adicionalmente na disposição afastada da parede
- ⊠ Na interconexão de cubículos com cubículo de medição, 4 pontos de fixação adicionais
- * Distância na interconexão de cubículos com cubículo de medição

Alívio da pressão com canal de alívio da pressão / absorvedor



Alívio da pressão para trás / para cima

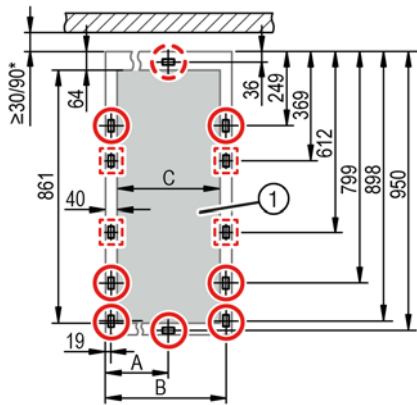


Bloco de cubículos	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]
RRT/KRT	411	449	645	841	879	1110	1341
RTR	411	449	680	911	949	1145	1341
RRL/KRL	411	449	645	841	879	1155	1431
RLR	411	449	725	1001	1039	1235	1431

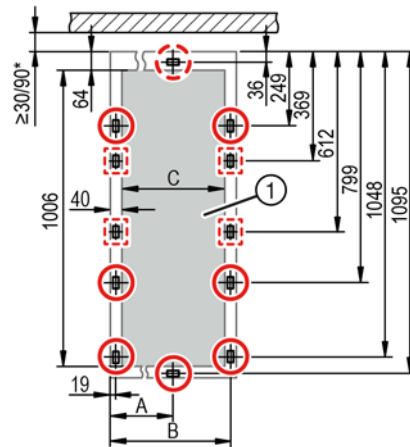
Aberturas no piso e pontos de fixação em cubículos com tampas profundas do compartimento de cabos (p. ex., conexões de cabos duplas)

As aberturas no piso dependem da conexão de cabos / do condutor selecionado.

Cubículo individual com alívio da pressão para baixo
Tampa profunda do compartimento de cabos de 105 mm



Cubículo individual com alívio da pressão para baixo
Tampa profunda do compartimento de cabos de 250 mm

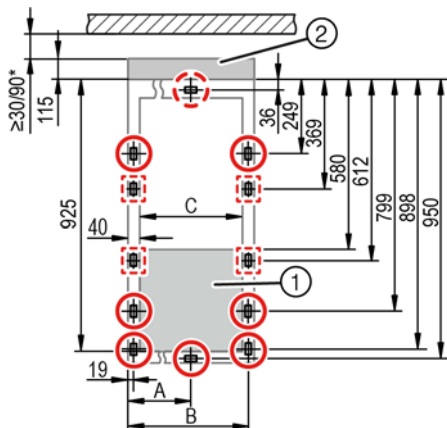


- ① Abertura no piso
- ② Canal de alívio da pressão / absorvedor
- * Distância na interconexão de cubículos com cubículo de medição

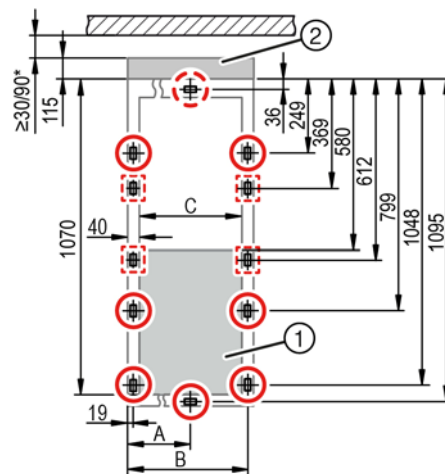
Junta parafusada com ponto de fixação

- Necessário
- ◻ Adicionalmente na disposição afastada da parede
- ◻ Na interconexão de cubículos com cubículo de medição, 4 pontos de fixação adicionais

Cubículo individual com canal de alívio da pressão / absorvedor
Tampa profunda do compartimento de cabos de 105 mm



Cubículo individual com canal de alívio da pressão / absorvedor
Tampa profunda do compartimento de cabos de 250 mm

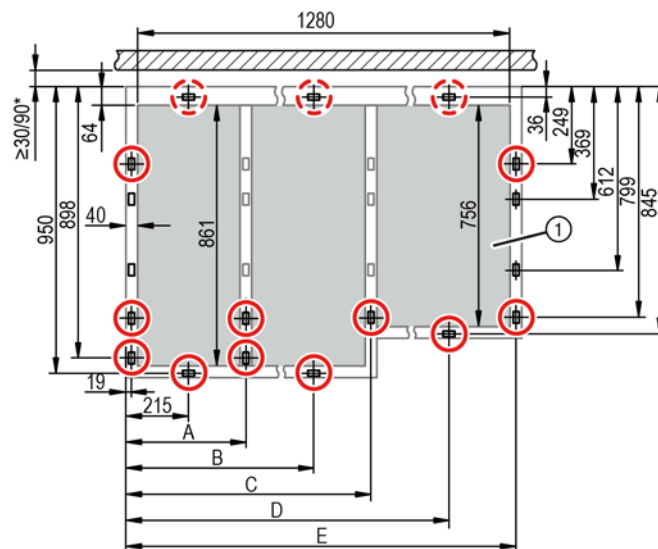


Tipo de cubículo	A [mm]	B [mm]	C [mm]
R	215	411	350
T	250	481	420
L	295	571	510
K	215	411	350

Aberturas no piso e pontos de fixação para bloco do cubículo com tampa profunda do compartimento de cabos e alívio da pressão para baixo (exemplos)

Bloco do cubículo com alívio da pressão para baixo
Tampa profunda do compartimento de cabos de 105 mm

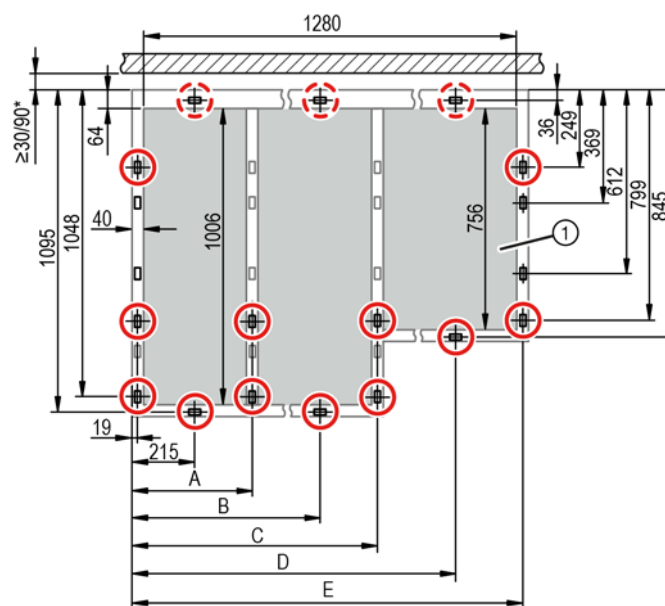
- ① Abertura no piso
- * na interconexão de cubículos com cubículo de medição



Junta parafusada com ponto de fixação

- Necessário
- ⊖ Adicionalmente na disposição afastada da parede


Bloco do cubículo com alívio da pressão para baixo
Tampa profunda do compartimento de cabos de 250 mm



Bloco de cubículos	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]
RRT/KRT	411	645	841	1110	1341
RTR	411	680	911	1145	1341
RRL/KRL	411	645	841	1155	1431
RLR	411	725	1001	1235	1431

Para versões de painel de distribuição com instalação em concreto, os desenhos de dimensão devem ser solicitados.

12.4 Opções de alívio de pressão

	OBSERVAÇÃO
	As direções de alívio de pressão indicadas são válidas apenas para conjuntos de manobra sem conexão lateral de cabos.

Alívio de pressão para baixo (padrão)

Opções de instalação:

- Disposição próxima à parede
- Disposição afastada da parede

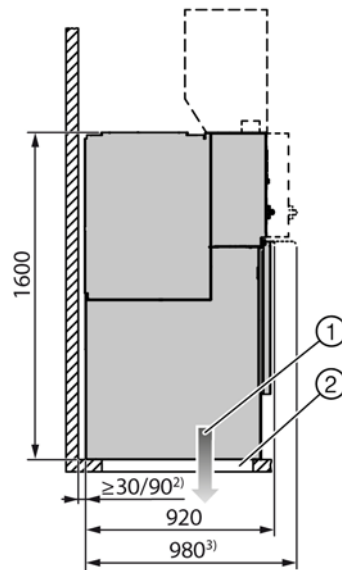


Fig. 51: Instalação do painel de distribuição com alívio de pressão para baixo

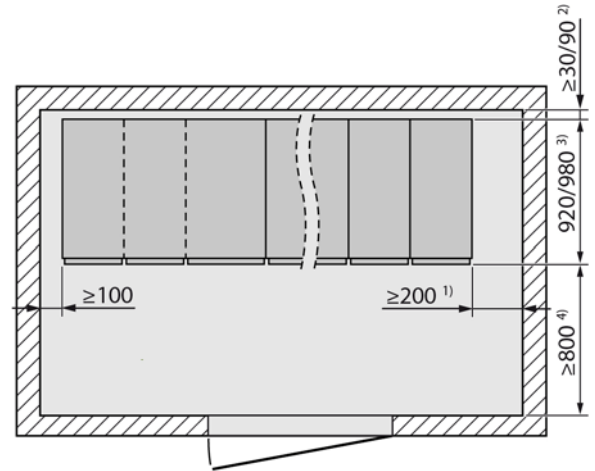


Fig. 52: Instalação do painel de distribuição com alívio de pressão para baixo (vista superior)

- ① Sentido do alívio de pressão
- ② Abertura no piso

- 1) Para painel de distribuição alinhado
- 2) Para interconexão de cubículo com cubículo de medição
- 3) Para cubículo com disjuntor
- 4) Dependendo das regulamentações nacionais. Para ampliação ou reposicionamento do cubículo, recomendamos colocar um corredor de controle de pelo menos 1000 mm.

Altura da sala

Tipo de cubículo	Altura da sala [mm]
Cubículo seccionadora	≥ 2000
Cubículo de transformador	
Cubículo com disjuntor	
Cubículo de cabo	
Cubículo de medição	

Alívio de pressão com duto na parte traseira e sistema de absorção pela parte traseira e para cima (opcional)

Opções de instalação:

- Disposição próxima à parede
- Disposição afastada da parede

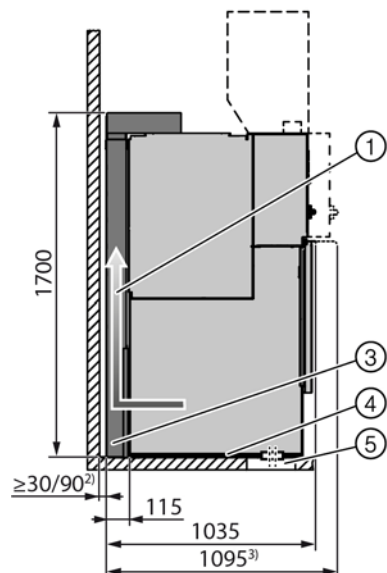


Fig. 53: Instalação do painel de distribuição com duto de alívio de pressão

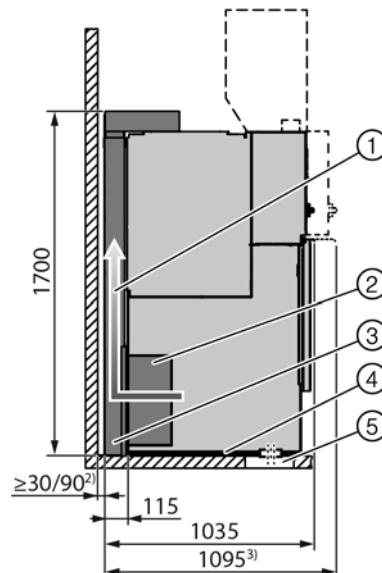


Fig. 54: Instalação do painel de distribuição com sistema de absorção

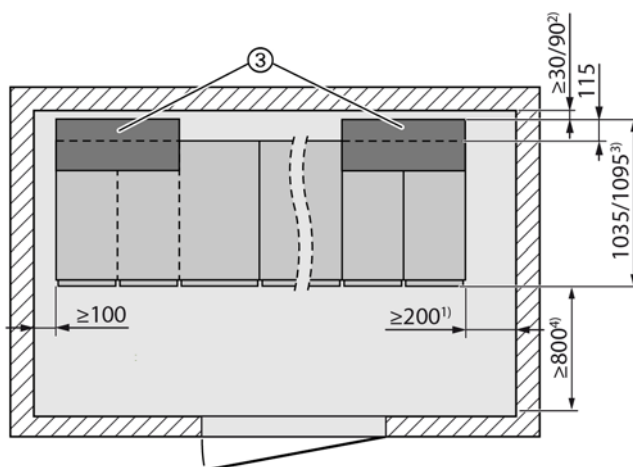


Fig. 55: Instalação do painel de distribuição com duto de alívio de pressão e sistema de absorção (vista superior)

- | | |
|---|--|
| ① Sentido do alívio de pressão | 1) Para painel de distribuição alinhado |
| ② Arrefecimento | 2) Para interconexão de cubículo com cubículo de medição |
| ③ Duto de alívio de pressão | 3) Para cubículo com disjuntor |
| ④ Placa de piso dividida para inserção de cabos, instalação local | 4) Dependendo das regulamentações nacionais. Para ampliação ou reposicionamento do cubículo, recomendamos colocar um corredor de controle de pelo menos 1000 mm. |
| ⑤ Abertura no piso | |


Altura da sala

Tipo de cubículo	Altura da sala [mm]
Cubículo seccionadora	≥ 2000
Cubículo de transformador	
Cubículo com disjuntor	
Cubículo de cabo	
Cubículo de medição	≥ 2400

Alívio de pressão na parte traseira e para cima (opcional)

Opção de instalação:

- Disposição próxima à parede

	ATENÇÃO
	<p>Em caso de arco interno, pode-se aplicar uma carga de pressão de até 26 kPa à parede da sala do painel de distribuição usada para alívio de pressão pela parte traseira e para cima.</p> <p>⇒ A sala do painel de distribuição usada para alívio de pressão na parte traseira e para cima deve resistir a cargas de pressão de até 26 kPa.</p>

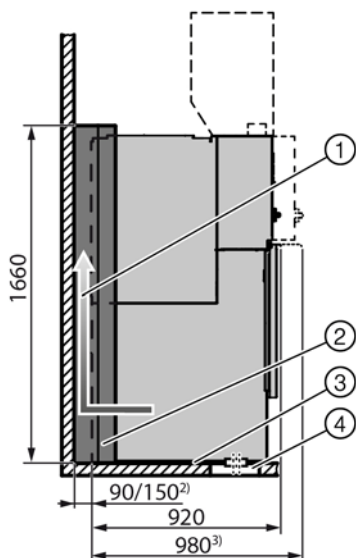


Fig. 56: Instalação do painel de distribuição com alívio de pressão pela parte traseira e para cima

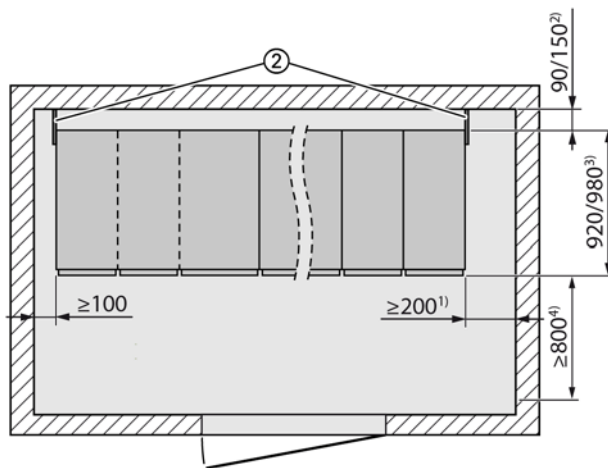


Fig. 57: Instalação do painel de distribuição com alívio de pressão pela parte traseira e para cima (vista superior)

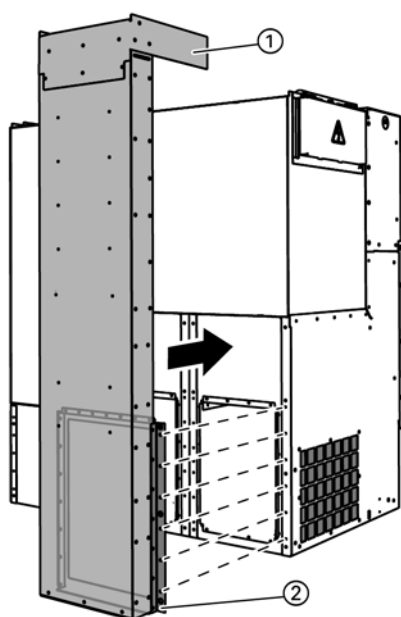
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ① Sentido do alívio de pressão ② Guias de ventilação ③ Placa de piso dividida para inserção de cabos, instalação local ④ Abertura no piso | <ul style="list-style-type: none"> 1) Para painel de distribuição alinhado 2) Para interconexão de cubículo com cubículo de medição 3) Para cubículo com disjuntor 4) Dependendo das regulamentações nacionais. Para ampliação ou reposicionamento do cubículo, recomendamos colocar um corredor de controle de pelo menos 1000 mm. |
|--|---|

Altura da sala

Tipo de cubículo	Altura da sala [mm]
Cubículo seccionadora	≥ 2000
Cubículo de transformador	
Cubículo com disjuntor	
Cubículo de cabo	
Cubículo de medição	≥ 2400

12.5 Instalando o duto de alívio de pressão / sistema de absorção

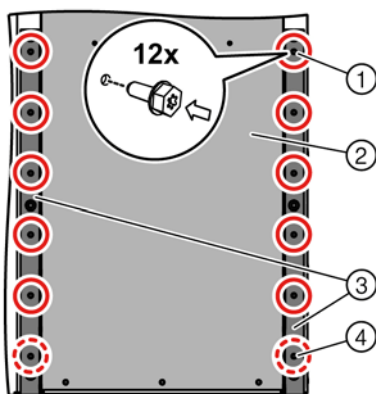
- ⇒ Posicione o duto de alívio de pressão atrás do cubículo.
- ⇒ Alinhe os pontos de fixação do suporte do duto com o cubículo.



- ① Duto de alívio de pressão
- ② Suporte do duto de alívio de pressão

Fig. 58: Alinhando o duto de alívio de pressão

- ⇒ Aparafuse o suporte do duto de alívio de pressão ao cubículo usando parafusos Torx.



- ① Pontos de fixação (parafuso Torx M6x16)
- ② Duto de alívio de pressão
- ③ Suporte do duto de alívio de pressão
- ④ Pontos de fixação (parafusos Torx M6x16; para cubículo de medição: M8x25)

Fig. 59: Aparafusando o duto de alívio de pressão (vista da parte traseira)

12.6 Instalando o alívio de pressão na parte traseira e para cima

O alívio de pressão para trás / para cima pode ser executado **apenas na instalação em paredes**.

As chapas de guia são aparafusadas respectivamente nos **dois cubículos de extremidade** do conjunto de manobra. Se houver uma extensão do conjunto de manobra, a chapa de guia no cubículo de extremidade deve ser desmontada e montada novamente no novo cubículo de extremidade.

Distância da parede

⇒ Posicione o conjunto de manobra com distância de 90/150¹⁾ mm em relação à parede do ambiente do conjunto de manobra.

Cubículos de medição

No caso de um grupo de cubículos com um cubículo de medição, chapas de guia especiais devem ser instaladas nos cubículos de extremidade (consulte a página 81, "Chapas de guia especiais para grupo de cubículos com cubículos de medição").

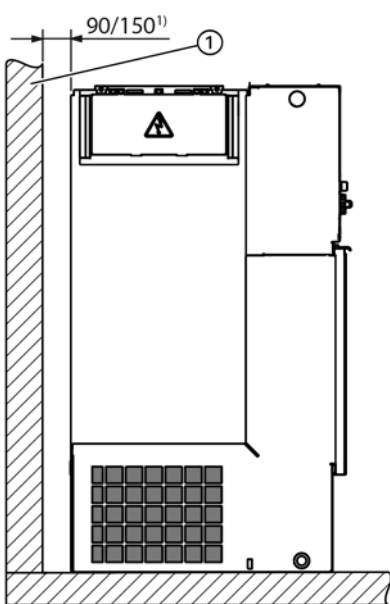


Fig. 60: Distância da parede em relação ao conjunto de manobra

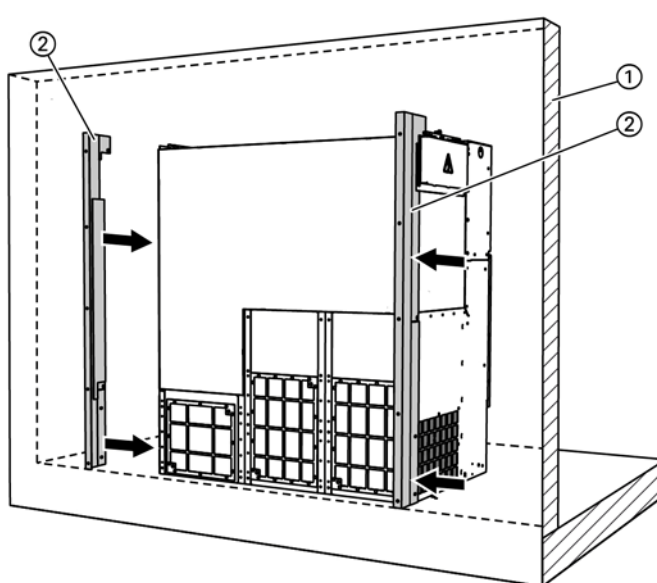


Fig. 61: Posição das chapas de guia (exemplo: bloco RRT)

- ① Parede da sala do conjunto de manobra
- ② Chapas de guia
- 1) No grupo de cubículos com cubículo de medição

Instalar as chapas de guia

⇒ Aparafuse a chapa de guia com um parafuso combinado e uma porca combinada ao cubículo.

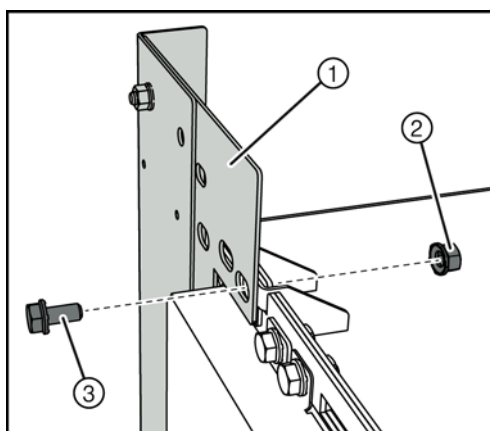


Fig. 62: Ponto de fixação na chapa guia acima

- ① Chapa de guia
- ② Porca combinada M8
- ③ Parafuso combinado M8x20

⇒ Aparafuse a chapa de guia abaixo com 2 parafusos combinados ao cubículo.

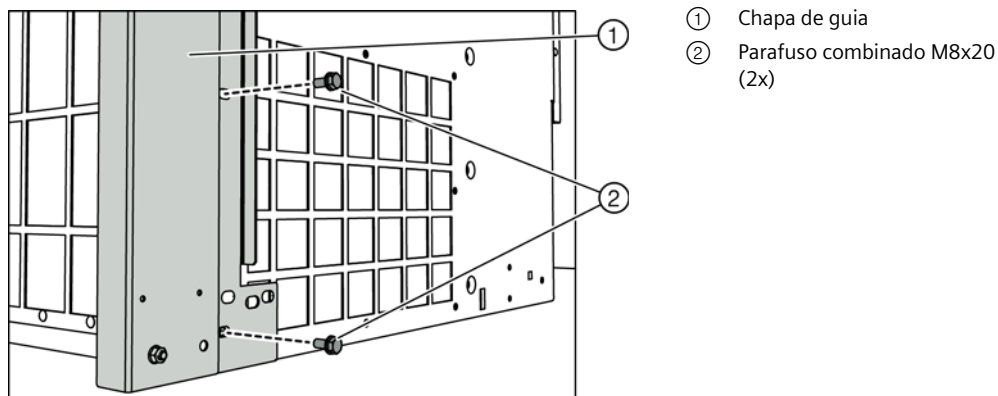


Fig. 63: Pontos de fixação na chapa de guia abaixo

⇒ Parafuse a segunda chapa de guia no outro cubículo de extremidade dos conjuntos de manobra, do mesmo modo.

Chapas de guia especiais para grupo de cubículos com cubículos de medição

Em cubículos de medição e seus cubículos adjacentes diretos, as chapas de guia e as placas adicionais sempre são pré-montadas de fábrica.

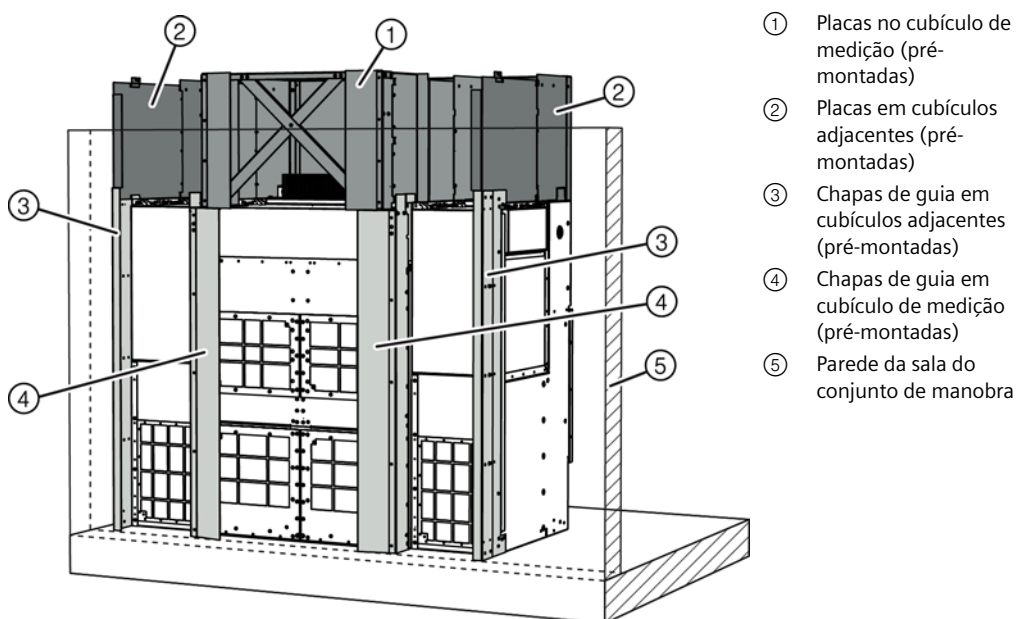


Fig. 64: Chapas de guia e placas pré-montadas em um grupo de cubículos com cubículo de medição (exemplo, vista por trás)

Quando os cubículos de medição fizerem parte de um grupo, todos os outros cubículos devem ser instalados com uma distância maior da parede (150 mm). Para isso, são fornecidas chapas de guia adicionais que compensam a distância maior da parede. Se os cubículos adjacentes do cubículo de medição não forem cubículos de extremidade, as chapas de guia devem ser instaladas nos dois cubículos de extremidade do grupo.

As chapas de guia são divididas em duas partes. A primeira parte da chapa deve ser desmontada para que possa ser usada como extensão para a parede.

⇒ Desparafuse as 5 porcas combinadas ② na extensão da chapa de guia ①.

⇒ Retire a extensão da chapa de guia ① e parafuse-a novamente nos pontos de fixação traseiros com as porcas combinadas.

⇒ Os pontos de fixação não usados devem ser fechados com tampões de fecho ③.

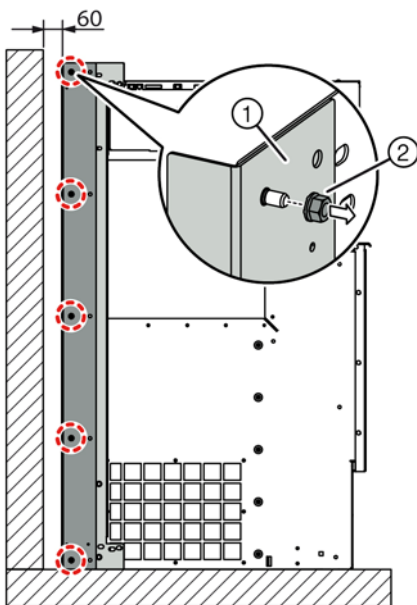


Fig. 65: Condição de expedição da chapa de guia

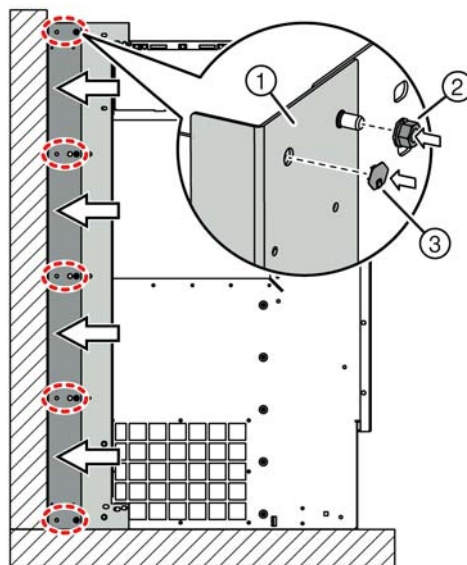


Fig. 66: Ajustar a distância relativamente à parede com a chapa de guia

- ① Extensão da chapa de guia
- ② Porca combinada M8 (5x)
- ③ Tampões de fecho (5x)

⇒ Aparafuse a segunda chapa de guia no outro cubículo de extremidade do grupo do mesmo modo.

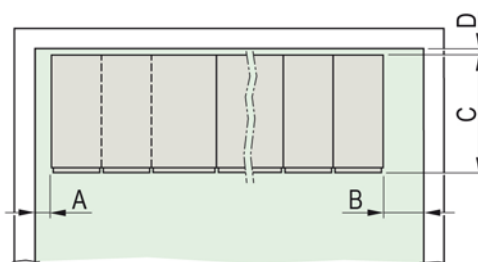
12.7 Ampliação de conjuntos de manobra existentes ou substituição de componentes

Nas instruções de manuseio nos capítulos seguintes tratamos da instalação de um conjunto de manobra com instalação nova e ainda não ligado à rede elétrica e não está energizado.

Para expandir ou trocar peças de um conjunto de manobra, as seguintes medidas devem ser tomadas antecipadamente:

Necessidades de espaço para alinhamento

Proporcione espaço suficiente para o alinhamento de cubículos individuais ou blocos. As distâncias da parede necessárias são mostradas na ilustração e na tabela abaixo (consulte a página 69, "Instalação dos conjuntos de manobra").



- A ≥ 100 mm
- B ≥ 200 mm (para painel de distribuição alinhado)
- C 920 mm
(980 mm para cubículos com disjuntor e cubículos de medição)
- D 30 mm
(90 mm para interconexão de cubículo com cubículos de medição)


Fig. 67: Exemplo: necessidades de espaço para a instalação do painel de distribuição (vista superior)

Pré-condições

Para ampliar cubículos individuais ou blocos, as seguintes medidas devem ser tomadas antecipadamente:

Desative a alta tensão

- ⇒ Isole o conjunto de manobra.
- ⇒ Proteja o conjunto de manobra contra religamentos.
- ⇒ Verifique se os conjuntos de manobra estão isolados (consulte a página 168, "Verificação do isolamento de segurança da alimentação").
- ⇒ Aterre todos os alimentadores.

	PERIGO
	<p>Perigo de ferimentos devido ao disparo das molas de acionamento tensionadas, com a placa frontal desmontada! As consequências podem ser ferimentos de corte nas mãos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Desligar a tensão auxiliar para evitar comutações inadmissíveis. ⇒ Remover a energia armazenada nas molas no acionamento. O indicador do acumulador de mola deve indicar "Mola aliviada".

Desativação da alta tensão

- ⇒ Desative a alta tensão.
- ⇒ Garanta que a tensão auxiliar não seja reativada.
- ⇒ Verificação de uma isolação segura quanto à rede elétrica

Descarregamento de mecanismo operador por mola de energia armazenada

- ⇒ Desative todos os alimentadores de transformador e alimentadores com disjuntores
- ⇒ Descarregue a mola armazenadora de energia em todos os alimentadores de transformadores e alimentadores com disjuntor. O indicador da mola armazenadora de energia deve mostrar "mola não carregada" (consulte a página 146, "Indicadores e elementos de controle").

Indicador de mola armazenadora de energia

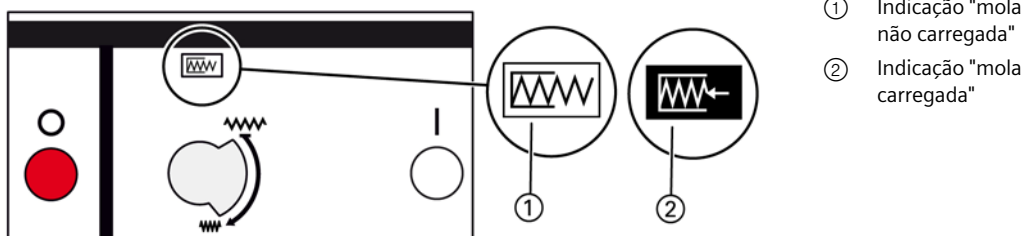
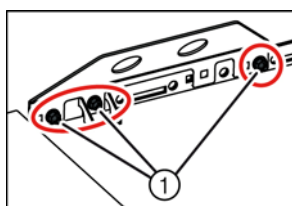


Fig. 68: Indicador de mola armazenadora de energia: "mola não está carregada" (exemplo: alimentador de transformador)

Desmontar os olhais para o grupo de cubículos

Para estabelecer o grupo de cubículos em um **cubículo do anel principal, cubículo alimentador de cabos, cubículo disjuntor ou cubículo de transformador**, os olhais devem ser desmontados.

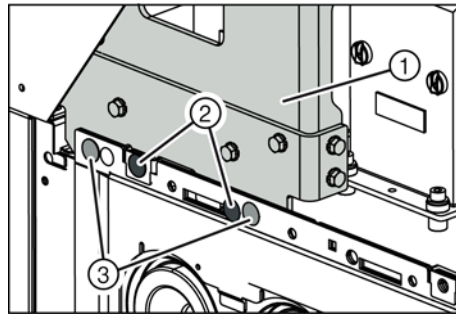
- ⇒ Desaparafuse os 3 parafusos ① dos olhais e remova-os.



Em um **cubículo disjuntor com transformadores de tensão no barramento**, 2 parafusos de fixação devem ser desaparafusados na estrutura do guindaste para o grupo de cubículos. Dependendo do acesso e da quantidade de equipamentos do cubículo, toda a estrutura do guindaste também pode ser desmontada.

- ⇒ Para o grupo de cubículos: em cada lado, desaparafuse respectivamente 2 parafusos de fixação ② na placa de fixação.

- ⇒ Desaparafuse ① todos os parafusos de fixação ③ para desmontar a estrutura de elevação completa.



Preparação para o alinhamento



PERIGO

Alta tensão! O trabalho de instalação nos conjuntos de manobra em operação oferece risco de vida.

- ⇒ Veja se tanto a alta tensão como a tensão auxiliar estão desativadas.


A primeira unidade de transporte deve estar na posição de montagem, enquanto as outras ficam a uma pequena distância.

- ⇒ Alinhe a primeira unidade de transporte lateralmente.
- ⇒ Insira calços sob a unidade de transporte, de acordo com a folha de medição da estrutura de base.
- ✓ Todos os conjuntos de manobra devem estar na posição vertical e à mesma altura.

Prepara o cubículo de extremidade


Cubículo de extremidade esquerdo	Cubículo de extremidade direito
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Remova a capa contra surto da parede lateral. ⇒ Em cubículos do anel principal, cubículos de transformador e cubículos alimentadores de cabo: remova os tampões de fecho ① da parede lateral. ⇒ Desaparafuse 7 parafusos combinados. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Remova os tampões de fecho da parede lateral. Os tampões de fecho ① existem apenas no cubículo do anel principal, cubículo de transformador e cubículo alimentador de cabos. ⇒ Remova a capa contra surto da parede lateral.

12.8 Interconectando os cubículos

	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Isole os conjuntos de manobra. ⇒ Proteção contra religamentos ⇒ Verificação de um isolamento seguro quanto à rede elétrica ⇒ Aterramento e curto-circuitos ⇒ Coberturas ou barreiras contra partes energizadas adjacentes

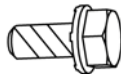


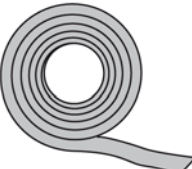
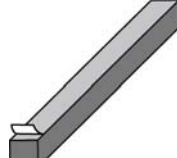
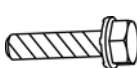

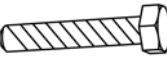
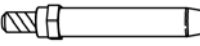
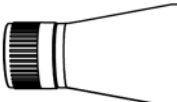
Antes de ser possível executar a interconexão de cubículos, é necessário executar as instruções para a preparação (consulte a página 82, "Ampliação de conjuntos de manobra existentes ou substituição de componentes").

Neste capítulo é retratada, a título de exemplo, a interconexão de um cubículo, a partir do lado direito, a um outro cubículo já montado, do lado esquerdo.

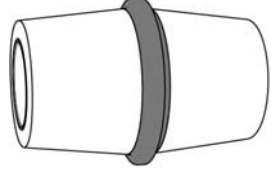


	ATENÇÃO
	<p>Não use componentes antigos na instalação.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Use apenas componentes novos do kit de ampliação na instalação.

Conteúdo do kit de extensão

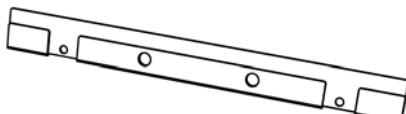
Verifique o conteúdo do kit de extensão para a interconexão de cubículos:

Parafuso combinado M8x20 (12x)	Arruela plana (2x)	Pano de limpeza (2x)	Tira de feltro	Tira de espuma com lado adesivo (2x)
				
Parafuso combinado M8x35 (3x)	Porca combinada M8 (5x)	Parafuso sextavado M8x55 (2x)	Parafusos de fixação de guiamento M8 (2x)	Pasta de montagem (1x)
				

Conteúdo adicional do kit de extensão em cubículos **com** acoplador do barramento:

Acoplador de silicone com luva encaixável (3x)	Mola tensora de aterramento (3x)	Acoplador de contato (3x)
		

Conteúdo adicional do kit de extensão em cubículos **sem** acoplador do barramento:

Adaptador de recipiente (2x)


Remover a tampa do compartimento de cabos

⇒ Retire a tampa do compartimento de cabos no cubículo **fixo** e no cubículo **a alinhar**, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

Colar a tira de espuma

De modo a preencher as distâncias entre os cubículos, as tiras de espuma fornecidas, com propriedade autocolante, devem ser coladas na parede lateral do cubículo.

Colar a tira de espuma

- ⇒ Corte as tiras de espuma ① e cole-as na parede lateral do cubículo que se encontra à esquerda.
- ⇒ O comprimento ② da tira de espuma traseira orienta-se pelos dois cubículos utilizados na interconexão de cubículos. A tira de espuma deve chegar até à aresta inferior do depósito de gás ③ que se encontra na posição mais baixa.
- ⇒ Nos cubículos sem acoplador do barramento cole somente a tira de espuma traseira.

Posição das tiras de espuma:

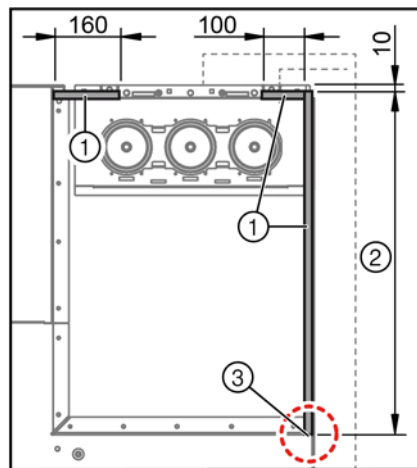


Fig. 69: Cubículo com o acoplador do barramento

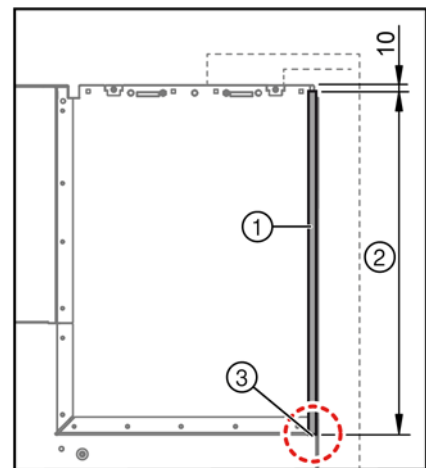


Fig. 70: Cubículo sem o acoplador do barramento

Colando as tiras de feltro nos cubículos com sistema de alívio de pressão

	ATENÇÃO
	<p>Sem as tiras de feltro, a resistência do painel de distribuição a falhas internas não estará assegurada. No caso de arco interno, as tiras de feltro evitam a fuga de gases quentes.</p> <p>⇒ Cole as tiras de feltro na parede lateral do cubículo esquerdo.</p>

As tiras de feltro devem ser coladas para um grupo de cubículos com um dos seguintes sistemas de alívio de pressão:

- Alívio de pressão com ducto e sistema de absorção na parte traseira (opcional)
- Alívio de pressão na parte traseira e para cima (opcional)

- Colando as tiras de feltro**
- ⇒ Recorte as tiras de feltro ① no tamanho e cole-as na parede lateral do **cabículo esquerdo**.
 - ⇒ O comprimento ② da tira de feltro na lateral traseira do cabículo depende do comprimento da tira de espuma previamente colada ③. A tira de feltro deve ser conectada à tira de espuma.

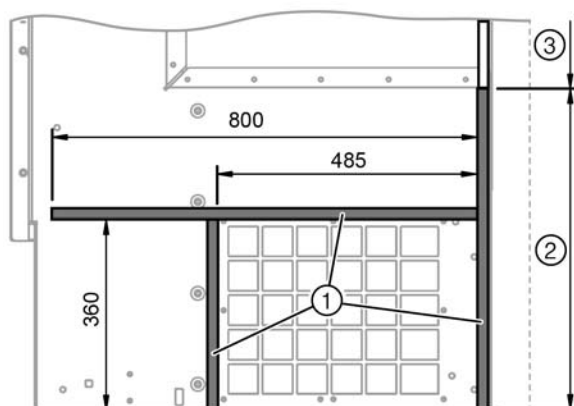


Fig. 71: Posições e dimensões das tiras de feltro

Desmontagem da placa de terminação nos cabículos com sistema de alívio da pressão

Em conjuntos de manobra com um dos seguintes sistemas de alívio da pressão, a placa de terminação da parede lateral deve ser desmontada no compartimento de cabos:

- Alívio da pressão com canal de alívio da pressão traseiro (opcional)
- Alívio da pressão com sistema de absorção traseiro (opcional)
- Alívio da pressão para trás / para cima (opcional)

Através da desmontagem da placa de terminação, é adicionalmente utilizado o cabículo adjacente para o alívio da pressão.

Para mais informações consulte a página 76, "Opções de alívio de pressão".

	<p>PERIGO</p> <p>Nos cabículos de extremidade, as placas de terminação devem ficar montadas pois, caso contrário, a resistência de arco interno não pode ser assegurada e as pessoas podem sofrer ferimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique se as placas de terminação nos cabículos de extremidade estão montadas. ⇒ Não desmonte a placa de terminação nos cabículos de extremidade.
--	---

Desmontar o elemento transversal

Para desmontar a placa de terminação é necessário desmontar primeiro o elemento transversal.

- ⇒ Desmonte o elemento transversal no cabículo **fixo** e no cabículo **a alinhar**, consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal".

Desmontar a placa de terminação

No cubículo **fixo** e no cubículo **a alinhar**, desmonte a placa de terminação no compartimento de cabos.

- ⇒ Desrosque os 8 parafusos Torx M5x12 na parede lateral ① .
- ⇒ Retire a placa de terminação ② do compartimento de cabos.

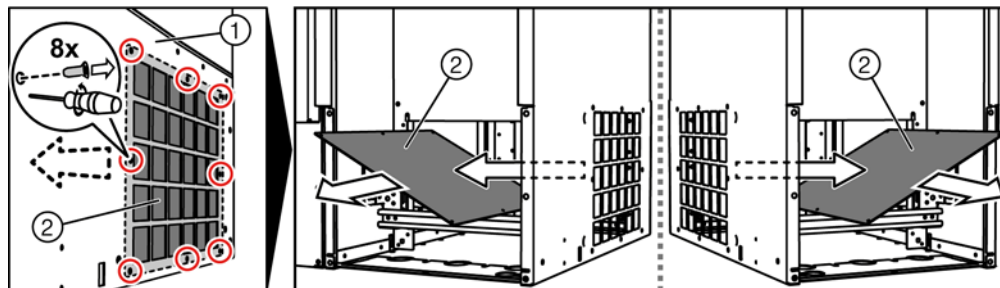


Fig. 72: Desmonte a placa de terminação no cubículo fixo e no cubículo a alinhar

- ① Parede lateral
- ② Placa de terminação

Montar o elemento transversal

⇒ No cubículo **a alinhar**, monte novamente o elemento transversal, consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal".

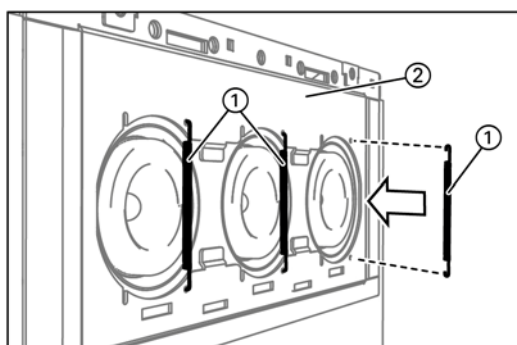
	OBSERVAÇÃO
	<p>Nos cubículos com acoplador do barramento, prossiga com a montagem neste ponto. Para a montagem de cubículos sem acoplador do barramento, consulte a página 92, "Montagem do adaptador de recipiente em cubículos sem acoplador do barramento".</p>

Montagem do acoplador do barramento

	ATENÇÃO
	<p>Retire as capas protetoras utilizadas para o transporte dos soquetes de barramento. Ao fazê-lo, tenha cuidado para não danificar os soquetes de barramento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ As capas protetoras são utilizadas somente como bloco de transporte. Evite utilizá-las como capas contra surtos em quaisquer circunstâncias. ⇒ Retire as capas protetoras ① . ⇒ Não utilize pontas afiadas ou outros objetos como meio auxiliar. <div style="text-align: center;"> </div>

Fig. 73: Retirar as capas protetoras

- ⇒ Aplique molas tensoras de aterramento no cubículo esquerdo da placa de fixação (se não estiverem pré-montadas de fábrica).



- ① Molas tensoras de aterramento
- ② Placa de fixação

Fig. 74: Aplicar molas tensoras de aterramento na placa de fixação

- ⇒ Insira parafusos de fixação de guiamento ① em ambas as aberturas na placa de fixação e aperte com porcas combinadas ② (torque de aperto: 21 Nm).

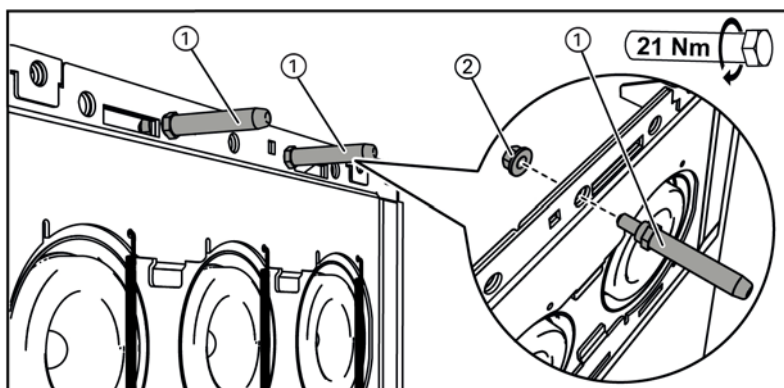


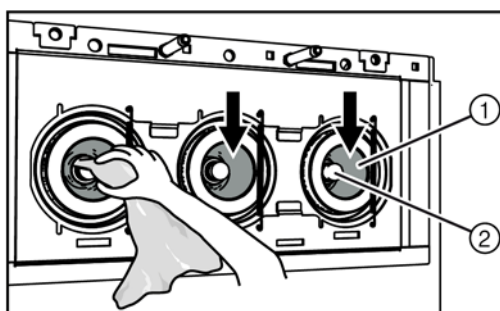
Fig. 75: Montar os parafusos de fixação de guiamento

- ① Parafusos de fixação de guiamento
- ② Porca combinada M8


- ⇒ Limpe cuidadosamente o interior dos soquetes do barramento com um pano sem fiapos. Utilize a pasta de montagem fornecida como produto de limpeza.

	ATENÇÃO
	<p>A pasta de montagem reduz a condutividade do pino de contato.</p> <p>⇒ Não aplique pasta de montagem nos pinos de contato.</p>

- ⇒ Limpe os pinos de contato com um pano sem fiapos **sem pasta de montagem**.



- ① Soquetes do barramento
- ② Pinos de contato

	ATENÇÃO
	<p>Acopladores de contato inseridos incorretamente podem danificar os conjuntos de manobra.</p> <p>⇒ Veja se os acopladores de contato estão encaixados de forma completa e centralizada nas buchas.</p>

- ⇒ Empurre o acoplador de contato totalmente de encontro à bucha. Veja se o acoplador está centralizado em sua bucha.
- ⇒ Empurrar os acopladores de contato até o máximo possível dentro das buchas.

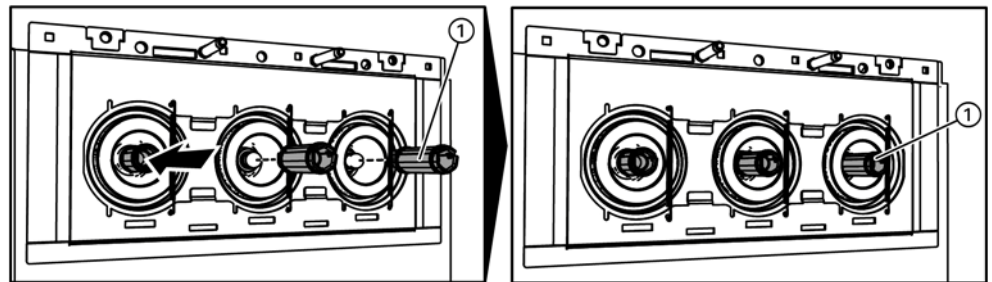


Fig. 76: Inserção dos acopladores de contato

① Acoplador de contato

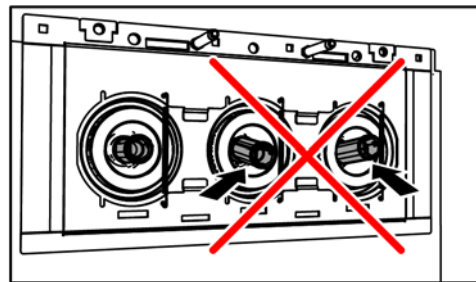

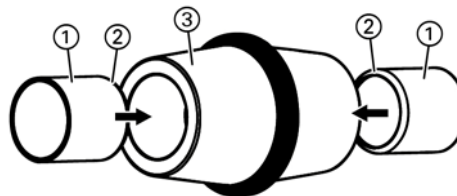



Fig. 77: Acopladores de contato inseridos incorretamente

Inserção dos acopladores de silicone nos soquetes de barramento

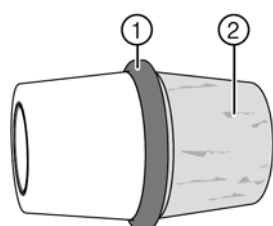
Os acopladores de silicone vêm equipados de fábrica com luvas encaixáveis.

	ATENÇÃO
	<p>As luvas encaixáveis não são simétricas. Se as luvas encaixáveis caírem do acoplador de silicone, ao inserir observe a direção de inserção.</p> <p>⇒ Limpe as luvas encaixáveis e o acoplamento de silicone cuidadosamente com um pano sem fiapos.</p> <p>⇒ Insira as luvas encaixáveis ① com o lado arredondado ② no acoplador de silicone ③ .</p>




	ATENÇÃO
	<p>Em caso de contato elétrico insuficiente, causado por sujeira do acoplador de silicone, o barramento é danificado durante a operação.</p> <p>⇒ Limpe o acoplamento de silicone cuidadosamente com um pano sem fiapos.</p> <p>⇒ Não aplique pasta de montagem no rebordo do acoplamento de silicone assinalado a preto.</p>

- ⇒ Aplique uma camada uniforme e fina da pasta de montagem fornecida em **uma superfície de deslize** do acoplamento de silicone.



- ① Rebordo assinalado a preto
- ② Superfície de deslize com pasta de montagem

Fig. 78: Acoplador de silicone com pasta de montagem

	OBSERVAÇÃO
	<p>Para simplificar a instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Gire suavemente os acoplamentos de silicone ao inserí-los.

Inserir acoplamentos de silicone

- ⇒ Insira o acoplamento de silicone com o **lado coberto com pasta de montagem** até engatar no soquete do barramento.

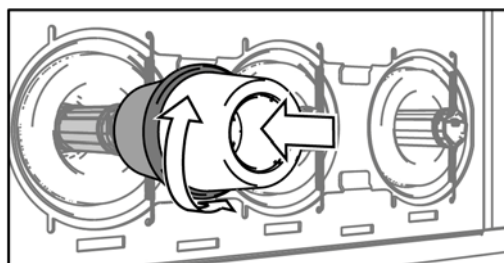


Fig. 79: Inserir acoplamentos de silicone

- ⇒ Após inserir o acoplamento de silicone, a mola tensora de aterramento deve estar **atrás** do rebordo marcado em preto (inspeção visual).

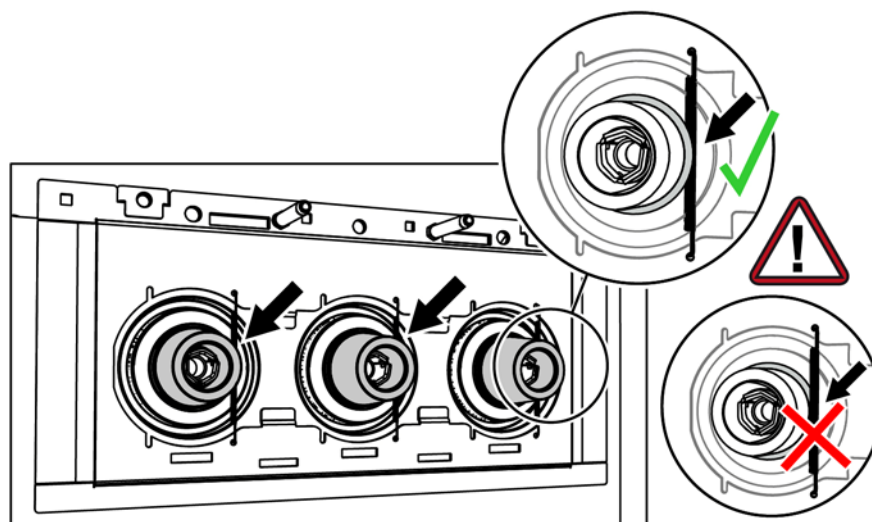



Fig. 80: Acoplamentos de silicone inseridos

- ⇒ Aplique a pasta de montagem nos outros 2 acoplamentos de silicone.

⇒ Insira os outros 2 acoplamentos de silicone nos soquetes de barramento do mesmo modo.

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Em caso de contato elétrico insuficiente, causado por sujeira do acoplador de silicone, o barramento é danificado durante a operação.</p>
	<p>⇒ Limpe o acoplamento de silicone cuidadosamente com um pano sem fiapos.</p> <p>⇒ Não aplique pasta de montagem no rebordo do acoplamento de silicone assinalado a preto.</p>

⇒ Aplique uma camada uniforme e fina de pasta de montagem nas superfícies de deslize dos acoplamentos de silicone.

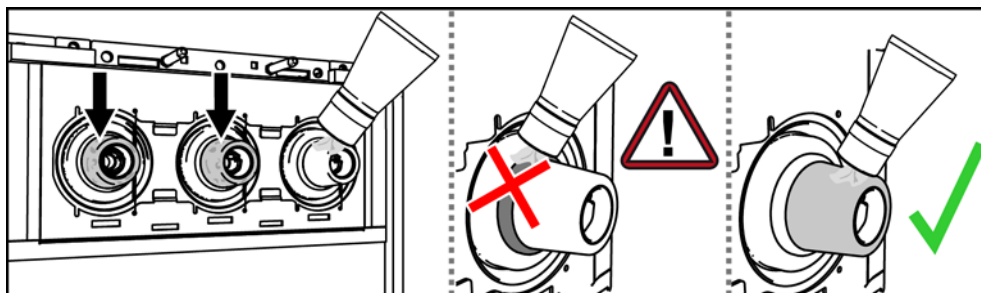
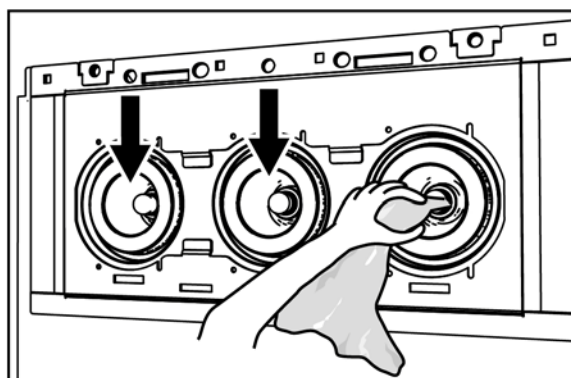



Fig. 81: Aplicar pasta de montagem nos acopladores de silicone

Preparo do cubículo direito

- ⇒ Limpe cuidadosamente o interior dos soquetes de barramento do cubículo a agrupar com um pano sem fiapos. Utilize a pasta de montagem fornecida como produto de limpeza.
- ⇒ Limpe os pinos de contato com um pano sem fiapos **sem pasta de montagem**.



	<p>OBSERVAÇÃO</p> <p>Nos cubículos sem acoplador do barramento, prossiga com a montagem neste ponto. Para a montagem de cubículos com acoplador do barramento, consulte a página 93, "Alinhamento do cubículo".</p>

Montagem do adaptador de recipiente em cubículos sem acoplador do barramento

Para a interconexão de cubículos sem acoplador do barramento é necessário inserir adaptadores de recipiente entre as placas de fixação, para ajustar a distância dos recipientes de gás relativamente ao cubículo adjacente. O kit de extensão contém 2 adaptadores de recipiente.

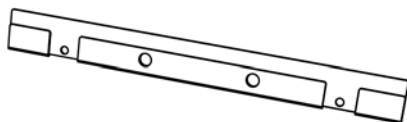


Fig. 82: Adaptador de recipiente

Montagem dos adaptadores de recipiente

- ⇒ Se **um** dos cubículos possuir um recipiente de gás para a interconexão de cubículos, coloque **um** dos adaptadores de recipiente nos parafusos de fixação de guia.
- ⇒ Se **ambos** os cubículos possuírem um recipiente de gás para a interconexão de cubículos, coloque **ambos** os adaptadores de recipiente nos parafusos de fixação de guia.

Posição de montagem do adaptador de recipiente: o bordo do adaptador de recipiente deve estar voltado na direção do recipiente de gás.

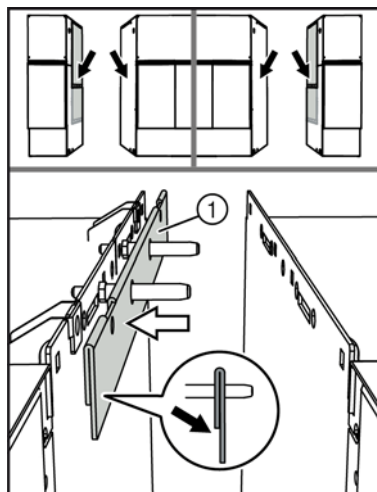


Fig. 83: Colocar um adaptador de recipiente para um recipiente de gás

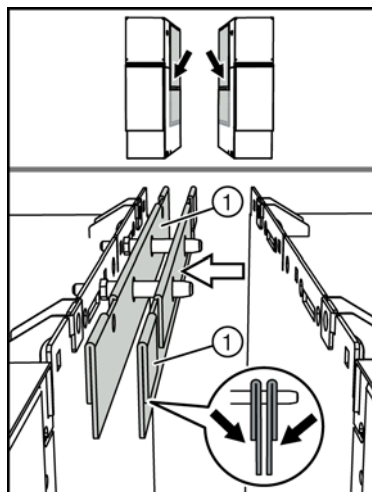


Fig. 84: Colocar um adaptador de recipiente para dois recipientes de gás (exemplo)

① Adaptador de recipiente

Alinhamento do cubículo

- ⇒ Empurre o cubículo a alinhe para o lado do cubículo fixo.

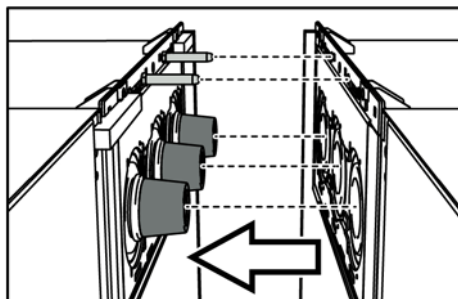


Fig. 85: Alinhe o cubículo com o acoplador do barramento

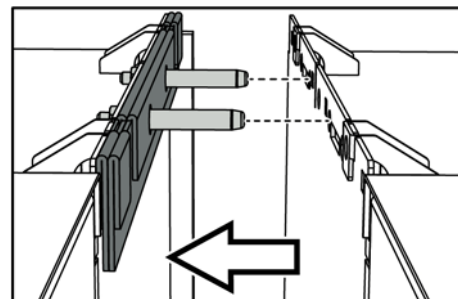
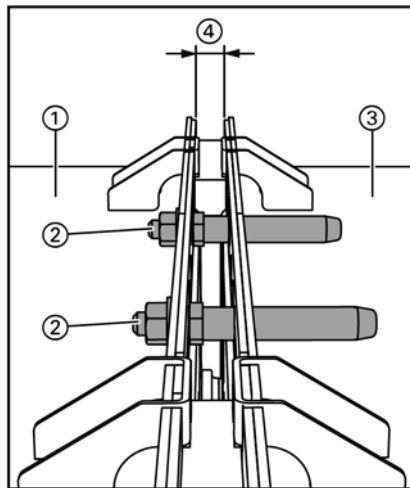


Fig. 86: Alinhe o cubículo com os adaptadores de recipiente (exemplo)

- ⇒ Insira os parafusos de fixação de guia ② na placa de fixação no cubículo a alinhar, até a distância ④ entre os dois cubículos ser de aprox. 30 mm.

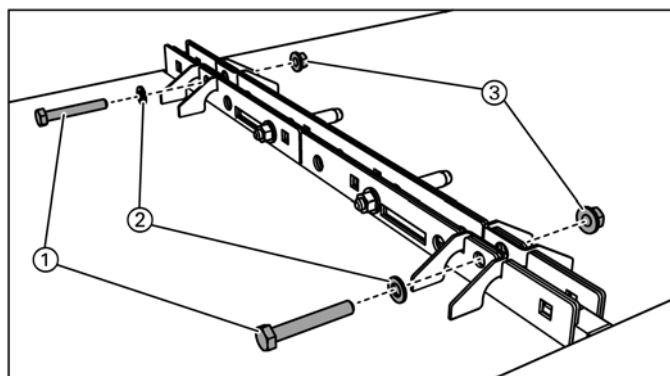


- ① Cubículo fixo
- ② Parafusos de fixação de guia
- ③ Cubículo alinhado
- ④ Distância aprox. 30 mm

Fig. 87: Parafusos de fixação de guia

Montar os parafusos de interconexão de cubículos

- ⇒ Conecte ambos os cubículos com 2 parafusos de interconexão de cubículos na placa de fixação, mas **não os parafuse** (direção de parafusamento: do cubículo esquerdo para o cubículo direito).



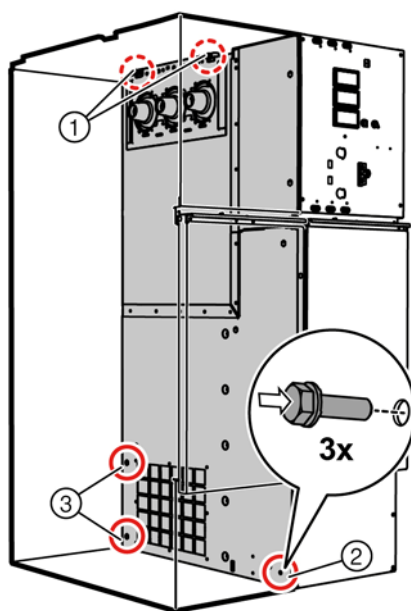
- ① Parafuso de interconexão de cubículos (M8x55)
- ② Arruela plana 8
- ③ Porca combinada M8

Fig. 88: Montar os parafusos de interconexão de cubículos

	<p>OBSERVAÇÃO</p> <p>Relativamente aos parafusos de interconexão de cubículos, observe:</p> <p>⇒ Parafuse os parafusos de interconexão de cubículos nas porcas de encaixe, do cubículo esquerdo para o cubículo direito.</p>
--	---

- ⇒ Aperte ambos os parafusos de interconexão de cubículos na placa de fixação ① alternadamente com o parafuso de interconexão de cubículos ② no compartimento de cabos. Durante o parafusamento, preste atenção para garantir uma distância uniforme entre os cubículos (torque de aperto: 30 Nm).
- ⇒ De seguida, parafuse ambos os parafusos de interconexão de cubículos ③ na parte traseira do compartimento de cabos (torque de aperto: 30 Nm).

⇒ Aperte todos os parafusos de interconexão de cubículos até ambos os cubículos estarem alinhados um ao outro, sem espaços livres.



- ① Parafusos de interconexão de cubículos na placa de fixação (M8x55)
- ② Parafuso de interconexão de cubículos no compartimento de cabos, parte dianteira (M8x35)
- ③ Parafusos de interconexão de cubículos no compartimento de cabos, parte traseira (M8x35)

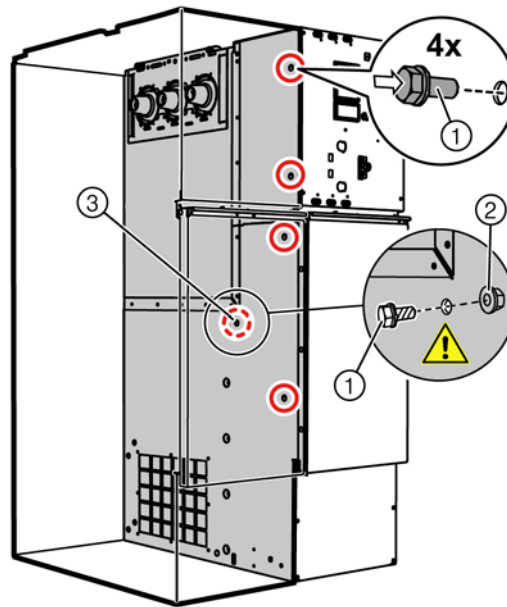
Fig. 89: Pontos de fixação para a interconexão de cubículos

Montar todos os restantes parafusos de interconexão de cubículos

⇒ Aperte todos os restantes parafusos de interconexão de cubículos (M8x20) na armação (torque de aperto: 30 Nm).

	OBSERVAÇÃO
	<p>No cubículo de transformador não está disponível nenhuma porca de fixação para o ponto de fixação ③ .</p> <p>⇒ No cubículo de transformador, parafuse o ponto de fixação ③ adicionalmente com uma porca combinada M8.</p>

	OBSERVAÇÃO
	<p>A junta aparafusada ③ existe apenas no cubículo do anel principal, cubículo de transformador e cubículo alimentador de cabos.</p>




- ① Parafuso de interconexão de cubículos (M8x20)
- ② Porca combinada M8 (somente para cubículo de transformador)
- ③ Ponto de fixação sem porca de fixação

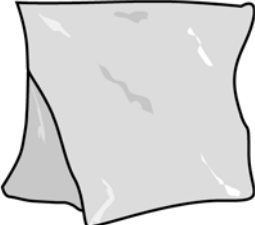
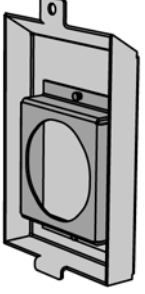
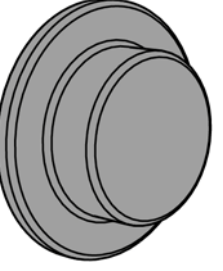

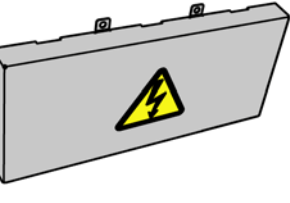

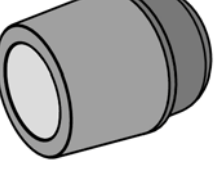
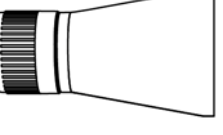







Fig. 90: Restantes pontos de fixação para a interconexão de cubículos

- Parafusar o cubículo** ⇒ Parafuse o cubículo alinhado com a fundação consulte a página 69, "Instalação dos conjuntos de manobra".
- Montar o elemento transversal** ⇒ Monte o elemento transversal no cubículo fixo, consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal".
- Fechar a tampa do compartimento de cabos** ⇒ Feche a tampa do compartimento de cabos em **ambos** os cubículos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ✓ Repita as operações anteriores até que todos os cubículos estejam interconectados.


12.9 Montagem da terminação do barramento

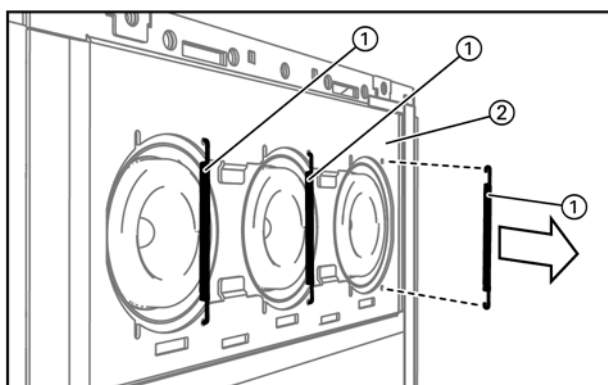
	ATENÇÃO
	<p>Não use componentes antigos na instalação.</p> <p>⇒ Use apenas componentes novos do kit de ampliação na instalação.</p>

Conteúdo do kit de ampliação Verifique o conteúdo do kit de ampliação para o terminal do barramento:

Toalha de micro-fibra (2 x)	Tampa de braçadeira para plugues (3 x)	Tampa de encaixe (3 x)	Anel de vedação toroidal (3 x)	Tampa do terminal do barramento (1 x)
				
Tampa (1 x)	Plugue de silicone (3 x)	Pasta de montagem (1x)	Tampão isolante (12 x)	Sinal de advertência (1 x)
				
Arruela lisa 8 (2 x)	Montagem de porca e arruela M8 (5 x)	Conjunto de parafuso e arruela M8x20 (12 x)	Conjunto de parafuso e arruela M8x35 (3 x)	Parafuso sextavado M8 x 55 (2 x)
				

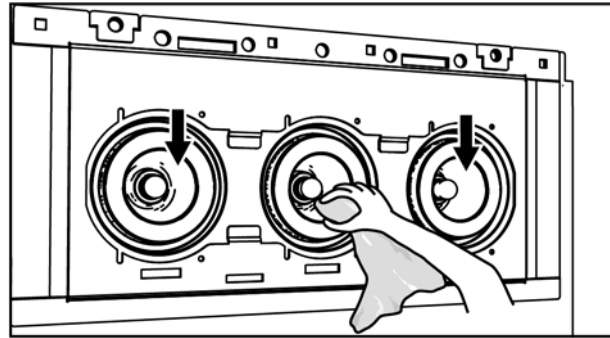
Preparação da montagem

	ATENÇÃO
	<p>A placa de fixação pode estar equipada com molas tensoras de aterramento. Antes de se poder montar a terminação do barramento é necessário remover as molas tensoras de aterramento.</p> <p>⇒ Remova as molas tensoras de aterramento.</p>



- ① Mola tensora de aterramento
- ② Placa de fixação

⇒ Limpe cuidadosamente os soquetes de barramento.



⇒ Os plugues de silicone estão equipados com mangas de inserção de fábrica.

	<p>ATENÇÃO</p> <p>As luvas inseríveis não são simétricas. Se as luvas inseríveis saírem do plugue de silicone, observe o sentido de inserção quando recolocá-las.</p>
	<p>⇒ Coloque as luvas inseríveis ① com o lado arredondado no ② plugue de silicone ③ .</p> <div style="text-align: center;"> </div>

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Mantenha um elevado nível de limpeza.</p>
	<p>⇒ A luva encaixável e o dummy plug roscado de silicone devem estar livres de sujeira e graxa.</p>

⇒ Limpe cuidadosamente o dummy plug roscado de silicone e a luva encaixável.



① Luva encaixável

Fig. 91: Limpe o dummy plug roscado de silicone com a luva encaixável

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Mantenha um elevado nível de limpeza.</p>
	<p>⇒ As coberturas de fixação e os anéis de vedação toroidais não devem ter sujeira e graxa.</p>

⇒ Limpar os anéis de vedação toroidais com cuidado.

⇒ Limpar o encaixe e o lado interno das coberturas de fixação com cuidado.



Fig. 92: Limpar os anéis de vedação toroidais

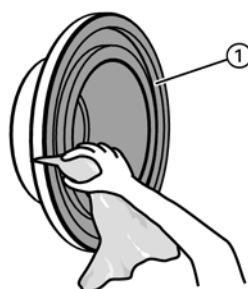



Fig. 93: Limpeza do encaixe e do lado interno das coberturas de fixação com cuidado.

① Encaixe e lado interno da cobertura de fixação

	ATENÇÃO
	<p>Danos aos bujões cegos de silicone em operação! Os bujões cegos de silicone perdem sua condutividade se houver contato elétrico insuficiente ou sujeira nas superfícies de deslize.</p> <p>⇒ Não aplique pasta de montagem nas áreas marcadas em preto.</p>

⇒ Aplique a pasta de montagem de modo uniforme sobre os bujões cegos de silicone fornecidos.



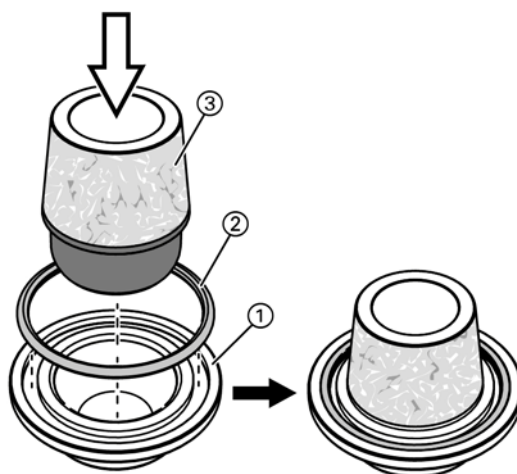
① Na área marcada em preto (não aplique pasta de montagem!)

⇒ Aplique a pasta de montagem de modo uniforme sobre os anéis de vedação toroidais fornecidos.



⇒ Insira o anel de vedação toroidal na ranhura anular da tampa de encaixe.

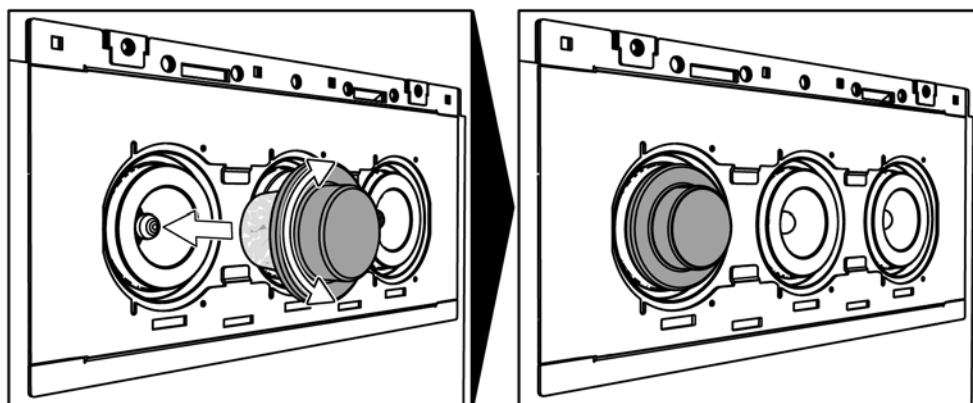
⇒ Insira o plugue de silicone na tampa de encaixe.



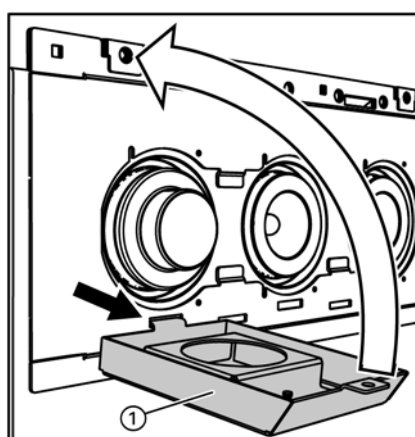
- ① Tampa de encaixe
- ② Anel de vedação toroidal
- ③ Plugue de silicone

**Como fechar a
terminação do
barramento em um modo
à prova de surtos.**

⇒ Com um leve movimento giratório, insira o bujão cego juntamente com o anel de vedação toroidal e a cobertura de fixação no soquete de barramento e segure.



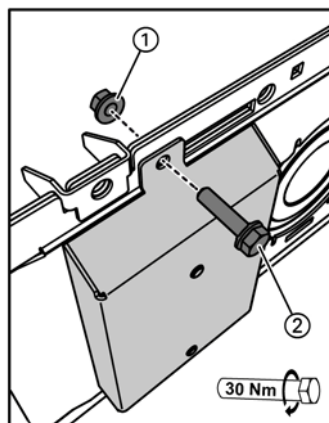
⇒ Prenda a cobertura de fixação dos bujões cegos abaixo na placa de fixação (ver seta preta).



- ① Cobertura de fixação dos bujões cegos

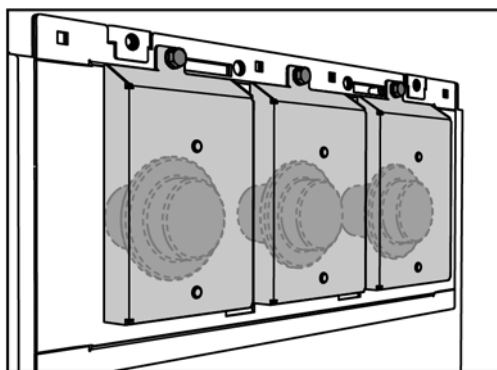
⇒ Pressione a cobertura de fixação dos bujões contra a placa de fixação. A cobertura de fixação fixa os bujões cegos.

- ⇒ Aparafuse a cobertura de fixação dos bujões com um parafuso combinado M8x30 e uma porca combinada (torque de aperto: 30 Nm).



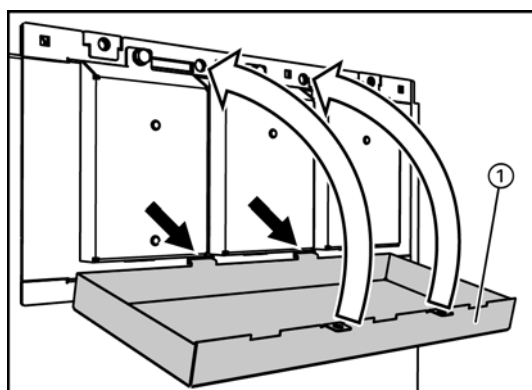
- ① Porca combinada M8
- ② Parafuso combinado M8x30

- Montar outras fases** ⇒ Instale os bujões cegos e a cobertura dos bujões nas outras duas fases.



Instale a tampa de terminação do barramento

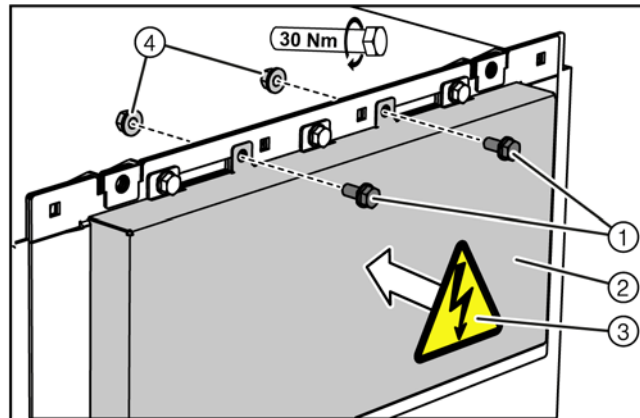
- ⇒ Prenda a tampa de terminação do barramento na placa de fixação (ver setas pretas).
- ⇒ Pressione a tampa de terminação do barramento levemente acima na placa de fixação.



- ① Tampa de terminação do barramento

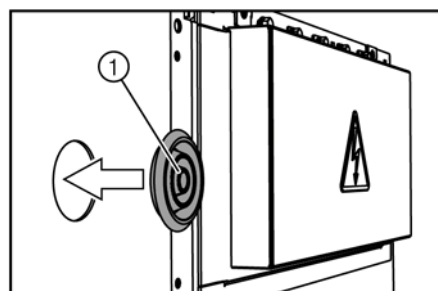
- ⇒ Aparafuse a tampa de terminação do barramento com 2 parafusos combinados M8x20 e 2 porcas combinadas (torque de aperto: 30 Nm).

⇒ Cole o sinal de advertência.



- ① Parafuso combinado M8x20
- ② Tampa de terminação do barramento
- ③ Sinal de advertência
- ④ Porca combinada M8

Colocar a capa ⇒ Coloque a capa na abertura da parede lateral.



- ① Capa

Concluir a montagem ⇒ Dependendo da posição do cubículo de extremidade, feche as aberturas com tampões de fecho ou parafusos combinados:

Cubículo de extremidade esquerdo	Cubículo de extremidade direito
<p>⇒ Coloque 2 tampões de fecho na parede lateral.</p> <p>⇒ Parafuse 7 parafusos combinados M8x20 na parede lateral (torque de aperto: 30 Nm).</p>	<p>⇒ Coloque 9 tampões de fecho na parede lateral.</p>

✓ A montagem da terminação do barramento está concluída.

12.10 Aterramento dos conjuntos de manobra

Conjuntos de manobra não ampliáveis

Os conjuntos de manobra não ampliáveis são conectados à terra da subestação através de um parafuso de aterramento.

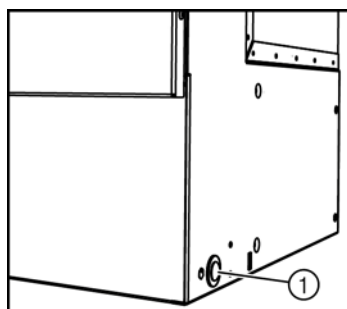


Fig. 94: Ponto de aterramento (vista a partir de fora)

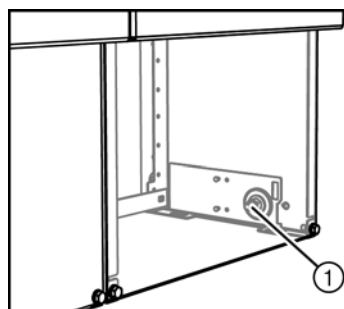


Fig. 95: Ponto de aterramento (vista interna do compartimento de cabos)

① Ponto de aterramento (parafuso de aterramento M12)

Conjuntos de manobra ampliáveis

Nos conjuntos de manobra ampliáveis, o aterramento ocorre no ponto de aterramento do barramento de aterramento.

⇒ Conecte a ponto de aterramento em um cubículo (parafuso de aterramento M12) com a terra da subestação.

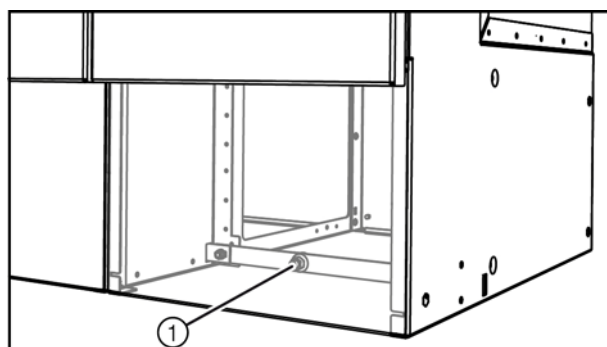


Fig. 96: Aterramento via ponto de aterramento do barramento de aterramento em conjuntos de manobra ampliáveis

① Ponto de aterramento (parafuso de aterramento M12)

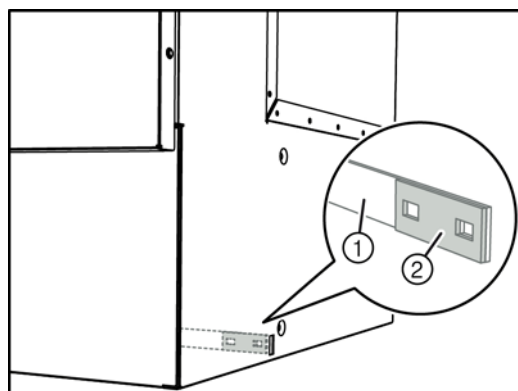
⇒ Nos blocos de cubículos com até 3 cubículos é suficiente conectar os conjuntos de manobra somente uma vez com a terra da subestação.

⇒ Em uma interconexão de cubículos com mais de 4 cubículos, cada quinto cubículo deve ser aterrado.

12.11 Instalação do barramento de aterramento

As unidades do barramento de aterramento devem ser interconectadas nas junções dos blocos do painel ou painéis individuais.

⇒ No estado de fornecimento, a conexão pré-montada está parafusada no interior.



- ① Barramento de aterramento
- ② Conexão

⇒ Desmonte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

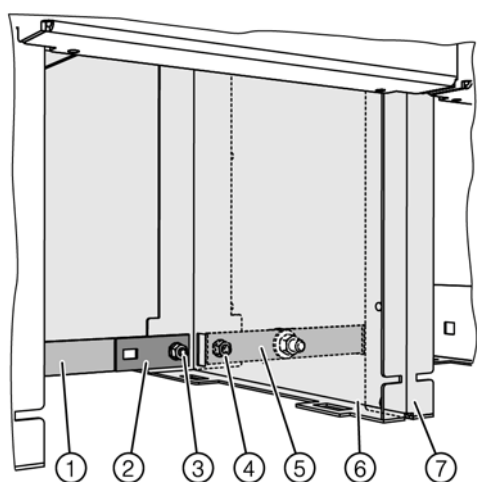


Fig. 97: Como soltar a conexão do barramento de aterramento

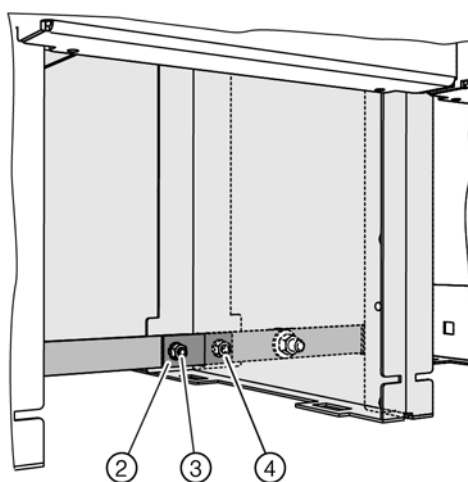


Fig. 98: Conectar os barramentos de aterramento com a conexão

- ① Barramento de aterramento, cubículo esquerdo
- ② Conexão
- ③ União roscada para conexão, cubículo esquerdo
- ④ União roscada para conexão, cubículo direito
- ⑤ Barramento de aterramento, cubículo direito
- ⑥ Parede lateral, cubículo esquerdo
- ⑦ Parede lateral, cubículo direito

- ⇒ Desparafuse a união roscada (parafuso de cabeça chata e porca combinada) para as conexões (③, ④) no cubículo esquerdo e direito.
- ⇒ Escove as superfícies em cobre oxidadas dos barramentos de aterramento (①, ⑤).
- ⇒ Empurre a conexão ② através da abertura da parede lateral.
- ⇒ Parafuse a conexão ② com os parafusos de cabeça chata e as porcas combinadas ③ e ④ entre os barramentos de aterramento ① e ⑤ (torque de aperto: 21 Nm).
- ⇒ Proceda do mesmo modo nos outros pontos.
- ✓ As unidades do barramento de aterramento de todos os conjuntos de manobra estão agora interconectadas.
- ⇒ Reinstale então os suportes de cabos em todos os cubículos, caso os mesmos tenham sido anteriormente removidos.
- ⇒ Monte novamente a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

12.12 Instalar o compartimento de baixa tensão

Na versão padrão, o compartimento de baixa tensão está pré-montado no respectivo cubículo. O compartimento também pode ser fornecido separadamente dependendo do modelo do respectivo cubículo.

Compartimento de baixa tensão pré-montado de fábrica

- ⇒ Após agrupar os cubículos, aparafuse os compartimentos de baixa tensão dos cubículos adjacentes com 4 parafusos combinados e 4 porcas combinadas M8.

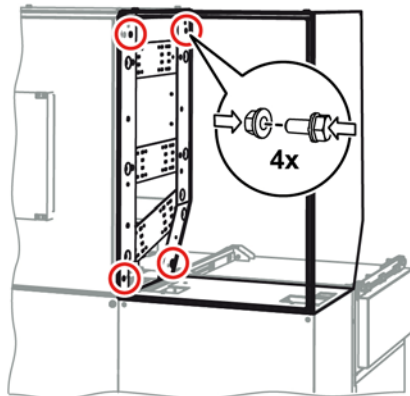


Fig. 99: Parafusar os compartimentos de baixa tensão

Compartimento de baixa tensão fornecido em separado

- ⇒ Coloque o compartimento de baixa tensão sobre o cubículo associado.
- ⇒ Aparafuse o compartimento de baixa tensão com 4 parafusos combinados M8 na placa superior do cubículo.
- ⇒ Faça o mesmo com os outros compartimentos de baixa tensão.
- ⇒ Aparafuse os compartimentos de baixa tensão dos cubículos adjacentes com 4 parafusos combinados e 4 porcas combinadas M8.

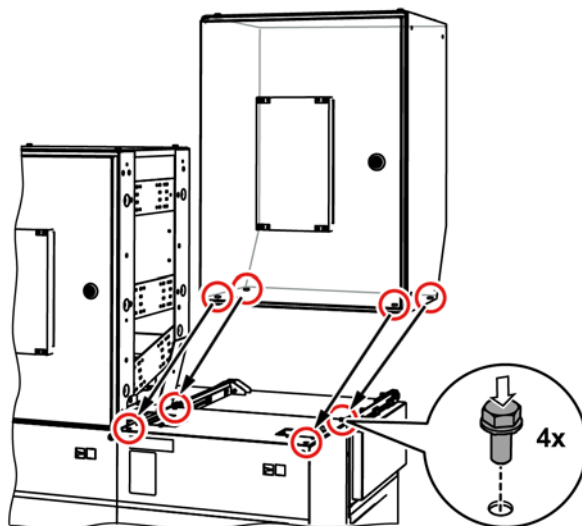


Fig. 100: Como aparafusar o compartimento de baixa tensão ao cubículo

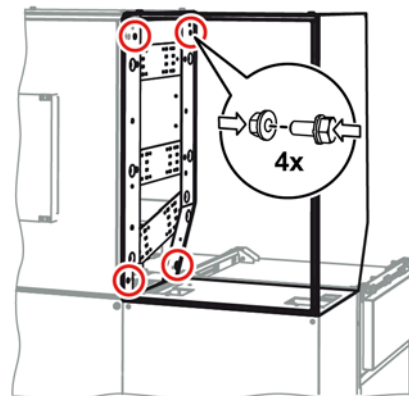


Fig. 101: Parafusar os compartimentos de baixa tensão

- ⇒ Instale os cabos de baixa tensão através dos rasgos no teto do cubículo e estabeleça a ligação elétrica consoante indicado no respectivo manual.

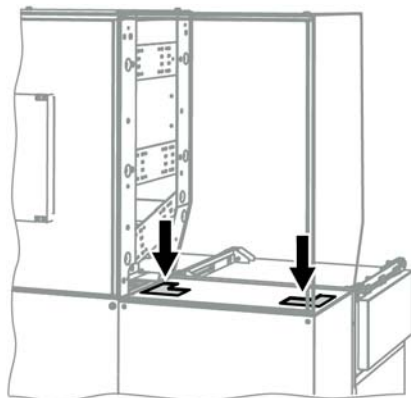


Fig. 102: Rasgos para os cabos de baixa tensão

13 Montagem do cubículo de medição do tipo M

13.1 Visão geral: possibilidades de conexão para transformadores de tensão e corrente no cubículo de medição de tarifação tipo M

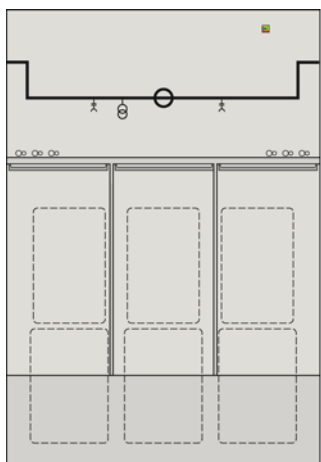


Fig. 103: Cubículo de medição tipo barramento-barramento

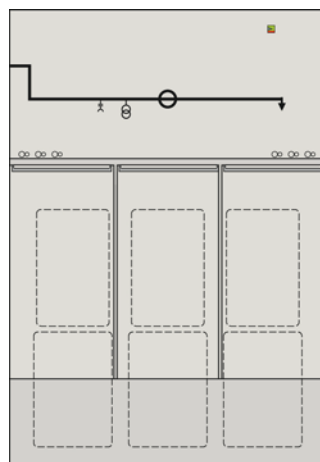
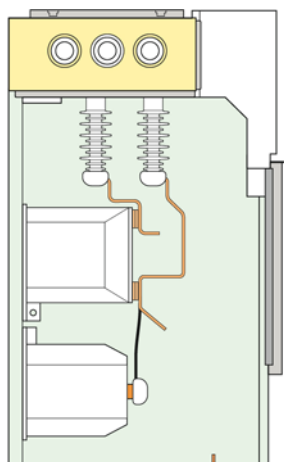


Fig. 104: Cubículo de medição tipo barramento-cabo

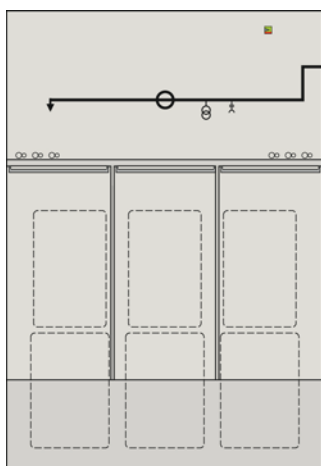
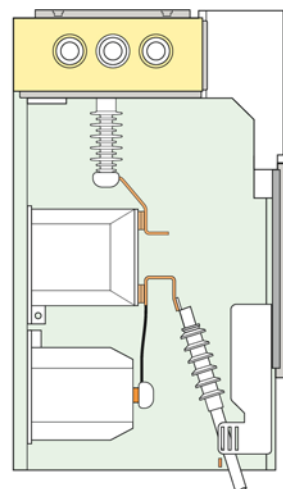


Fig. 105: Cubículo de medição tipo cabo-barramento

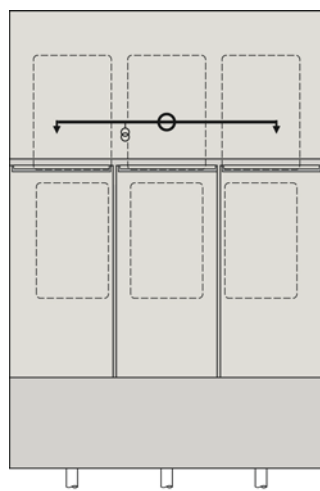
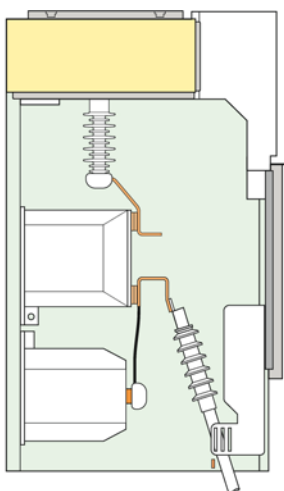
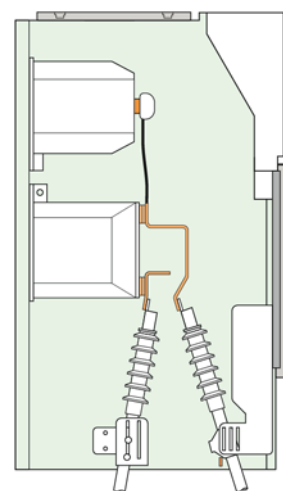


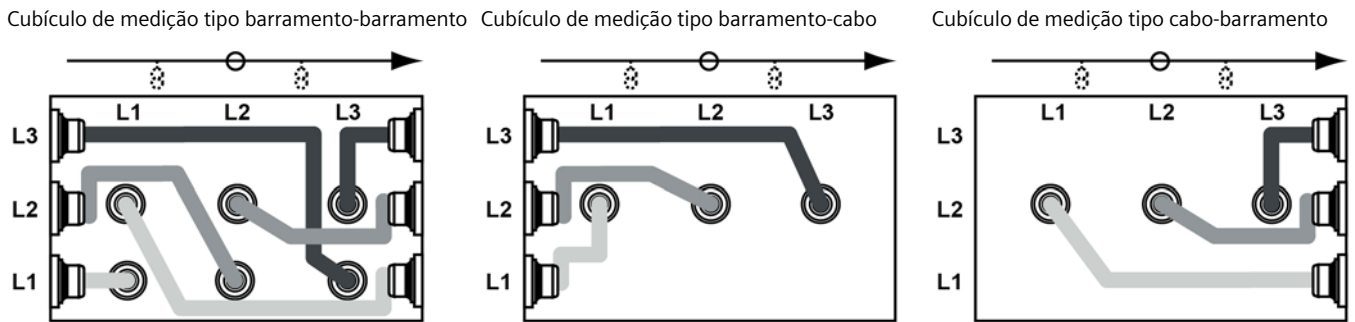
Fig. 106: Cubículo de medição tipo cabo-cabo



13.2 Passagem de correntes e barras no cubículo de medição

O sentido da corrente do cubículo de medição é do lado esquerdo para o lado direito dos conjuntos de manobra. Os transformadores de tensão podem ser conectados à frente ou atrás do transformador de corrente.

Vista a partir de cima do recipiente aberto com as buchas e os barramentos



13.3 Instalando transformadores no cubículo de medição

	ATENÇÃO
	<p>Para evitar danos pessoais e materiais, apenas os transformadores em conformidade com as seguintes normas podem ser usados sem testes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Dimensões do transformador de corrente de acordo com a norma DIN 42600-5 (altura ≤ 390 mm) ⇒ Dimensões do transformador de tensão de acordo com a norma DIN 42600-3: <ul style="list-style-type: none"> - Transformador de tensão de 1 polo: largura ≤ 280 mm - Transformador de tensão de 2 polos: largura ≤ 380 mm

Desmontar a tampa do compartimento de cabos

⇒ Desmonte as tampas do compartimento de cabos no cubículo de medição, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

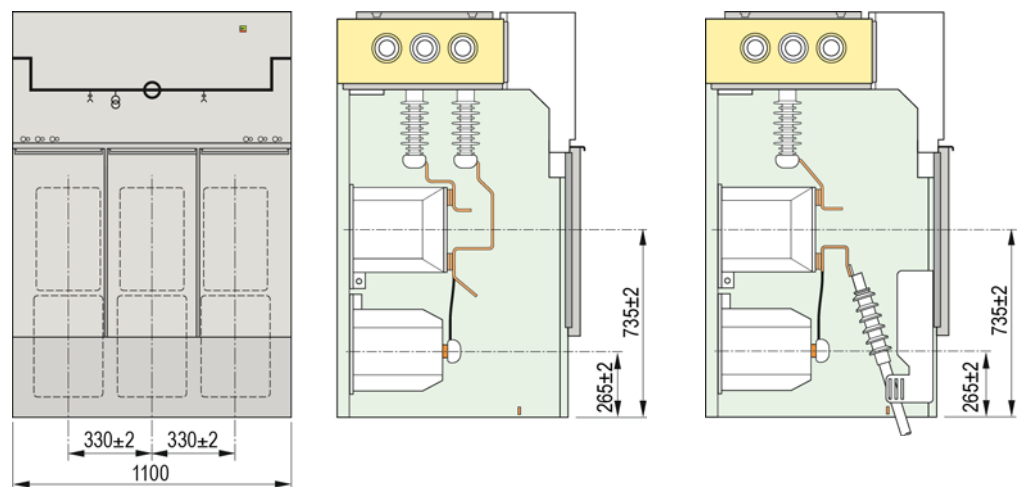
Desmontar o elemento transversal

⇒ Desmonte o elemento transversal no cubículo de medição, consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal".

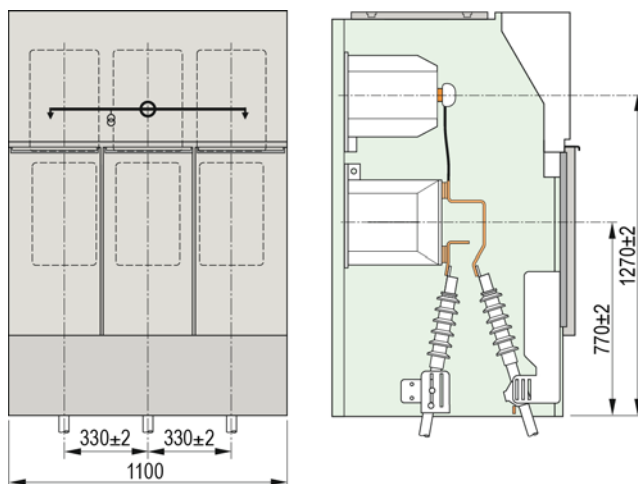
Posições de montagem dos transformadores de tensão e transformadores de corrente no cubículo de medição

Cubículo de medição tipo barramento-barramento

Cubículo de medição tipo barramento-cabo e cabo-barramento



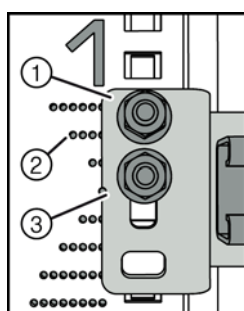
Cubículo de medição tipo cabo-cabo



Instalar os suportes do transformador

Os suportes do transformador são pré-montados de fábrica. Os suportes devem ser instalados em outras posições em função do tipo de transformador utilizado.

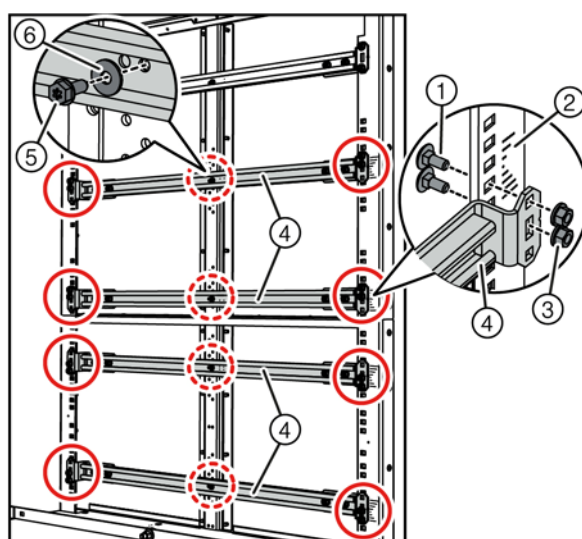
À esquerda e à direita da parede traseira estão as marcas para as possíveis posições dos suportes.



- ① Suportes de transformador com perfil C
- ② Marca
- ③ O entalhe marca a posição

Fig. 107: Marcas para a posição dos suportes


- ⇒ Defina as posições necessárias para os suportes a partir das instruções anexadas para a instalação dos suportes de transformador contidas nos acessórios do conjunto de manobra.
- ⇒ Alterar a instalação dos suportes se for necessário.



- ① Parafuso de cabeça chata M8 com quadrado
- ② Marcas para a posição dos suportes
- ③ Porca combinada M8
- ④ Suportes de transformador com perfil C
- ⑤ Parafuso Torx M6x16
- ⑥ Arruela plana (arruela 3D)

Fig. 108: Instalar os suportes do transformador e os perfis C

Instale os transformadores nos perfis C

	ATENÇÃO
	<p>Perigo de ferimentos! Os transformadores pesam até 70 kg.</p> <p>⇒ Utilize um equipamento de içamento adequado para levantar os transformadores.</p>

Sequência de montagem: primeiro parafuse o transformador de corrente e o transformador de tensão para a fase L2 centralmente nos perfis C. De seguida, parafuse os transformadores para a fase L1 e L3 a uma distância de 330 ± 2 mm, do lado esquerdo e direito.

Todos os transformadores são parafusados em 4 pontos (2 vezes no perfil C superior, 2 vezes no perfil C inferior).

- ⇒ Insira, para todos os transformadores, 2 porcas de deslize com pino roscado no perfil C. Insira as porcas de deslize em posição vertical.
- ⇒ Aparafuse todos os transformadores respectivamente com 4 porcas sextavadas M10, arruelas de pressão e arruelas planas (arruelas 3D) nos perfis C.

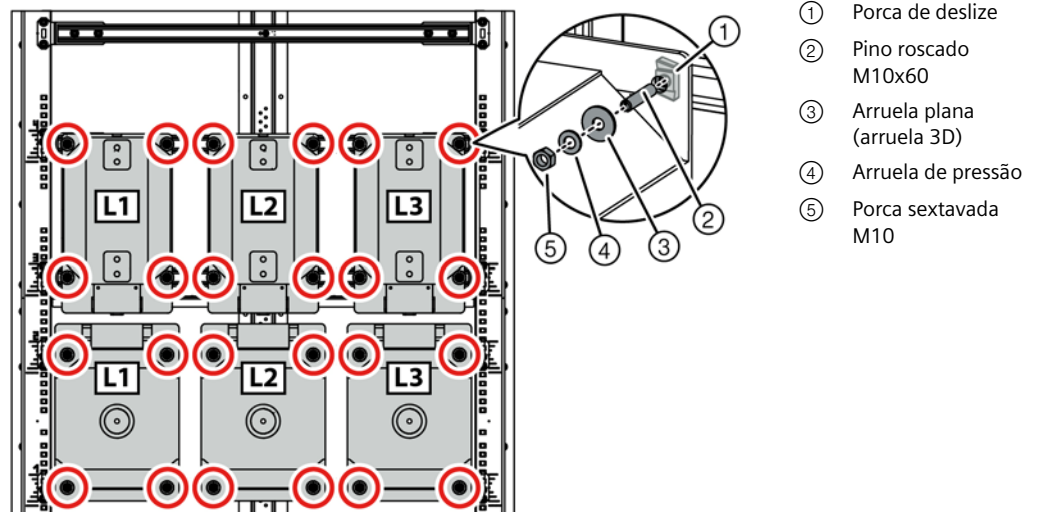





Fig. 109: Montar o transformador

Conectando os transformadores de corrente

	ATENÇÃO
	<p>Contato elétrico insuficiente aumenta a resistência de contato.</p> <p>⇒ Limpe os pontos de contato oxidados.</p> <p>⇒ Não danifique as superfícies de contato.</p> <p>⇒ Monte o barramento sem dobras e espaços.</p>

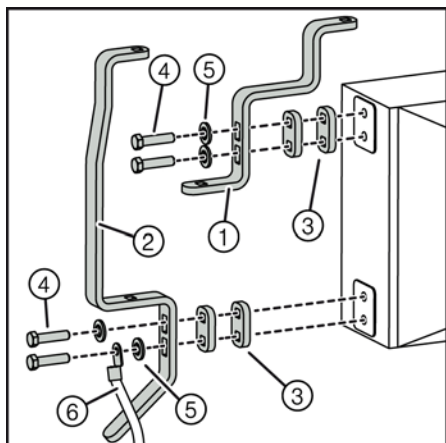
	ATENÇÃO
	<p>Buchas de invólucro sujas podem causar descargas disruptivas.</p> <p>⇒ Limpe a bucha do invólucro (consulte a página 68, "Produto de limpeza").</p>

	ATENÇÃO
	<p>O baixo isolamento no barramento causará danos ao painel de distribuição devido às descargas disruptivas.</p> <p>⇒ Monte a tampa de controle na bucha do invólucro.</p> <p>⇒ Verifique o isolamento da tampa de controle para pontos com defeito.</p>

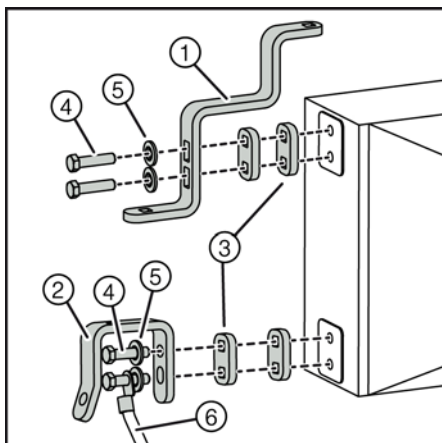
Conectar o transformador de corrente

⇒ Monte os espaçadores e barras de conexão no transformador de corrente (torque de aperto: 40 Nm).

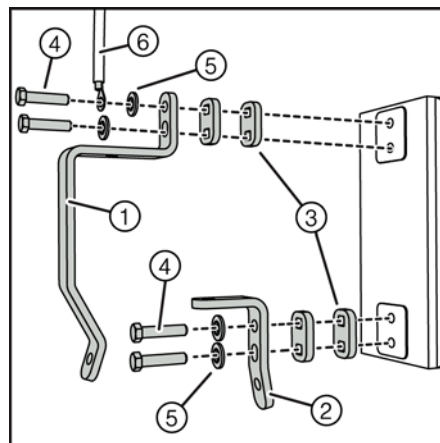
Cubículo de medição tipo barramento-barramento



Cubículo de medição tipo barramento-cabo (cabo-barramento)



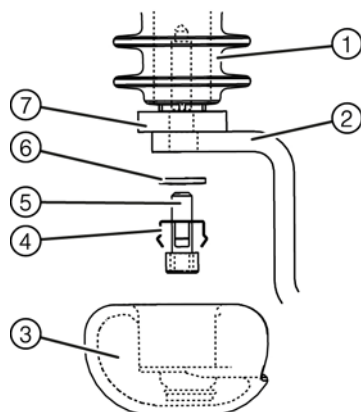
Cubículo de medição tipo cabo-cabo



- ① Barra de conexão superior
- ② Barra de conexão inferior
- ③ Espaçador* (4x)
- ④ Parafuso sextavado M12 (4x)
- ⑤ Arruela de pressão
- ⑥ Cabo de conexão com terminal

* Consoante o transformador de corrente utilizado

Conectar os barramentos




- ① Bucha do invólucro
- ② Barra de conexão do transformador
- ③ Capa de controle para a bucha do tanque
- ④ Suporte de fixação
- ⑤ Parafuso cilíndrico M10 com sextavado interno
- ⑥ Arruela de pressão
- ⑦ Espaçador

Fig. 110: Conectar os barramentos

- ⇒ Limpe as buchas do invólucro com um produto de limpeza e um pano sem de fiapos.
- ⇒ Seque as buchas do invólucro com um pano sem de fiapos.
- ⇒ Fixe as juntas aparafusadas com porcas M10 (Torque de aperto: 30 Nm).
- ⇒ Instale as capas de controle com suporte fixador nas buchas do invólucro pertencentes ao barramento.
- ⇒ Veja se as capas de controle estão bem assentadas.

Conectando transformadores de tensão

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Risco de descargas disruptivas se as distâncias mínimas entre os cabos de conexão dos transformadores de corrente e tensão forem muito curtas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Corte os cabos de conexão entre os transformadores de corrente e tensão de tal modo que as distâncias mínimas necessárias para as peças energizadas estejam asseguradas durante a operação. ⇒ A deflexão do cabo de conexão entre os transformadores de corrente e tensão não pode ser mais de 10 mm em cada sentido.
--	---

	ATENÇÃO
	<p>Risco de descargas disruptivas se as distâncias mínimas entre as peças energizadas e os tubos de aço flexíveis para a passagem de cabos forem muito curtas.</p> <p>⇒ Se os tubos de aço flexíveis forem usados no compartimento de cabos para a passagem de cabos: posicione o tubo mantendo a distância mínima suficiente em relação às peças energizadas.</p>

Nos cubículos de medição dos tipos barramento-barramento, barramento-cabo e cabo-barramento, os transformadores de tensão são pré-montados na fábrica, **abaixo** dos transformadores de corrente. Nos cubículos de medição do tipo cabo-cabo, os transformadores de tensão também são pré-montados na fábrica, mas acima dos transformadores de corrente.

Os transformadores de tensão devem ser conectados aos transformadores de corrente no próprio local, usando-se os cabos de conexão fornecidos com os transformadores de tensão.

Pode-se conectar os transformadores de tensão aos terminais inferiores ou superiores dos transformadores de corrente, de acordo com os diagramas de circuito.

Montar a tampa de controle

- ⇒ Solte o parafuso sextavado e a arruela de pressão no transformador de tensão.
- ⇒ Monte a tampa de controle juntamente com o cabo de conexão no transformador de tensão

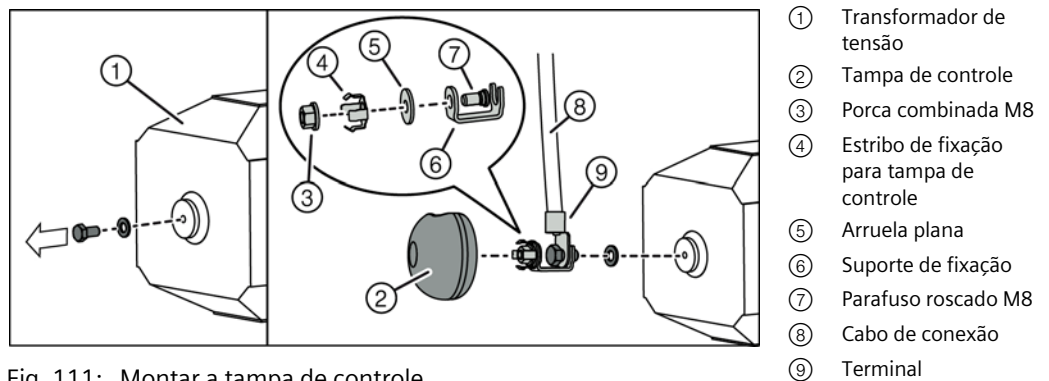


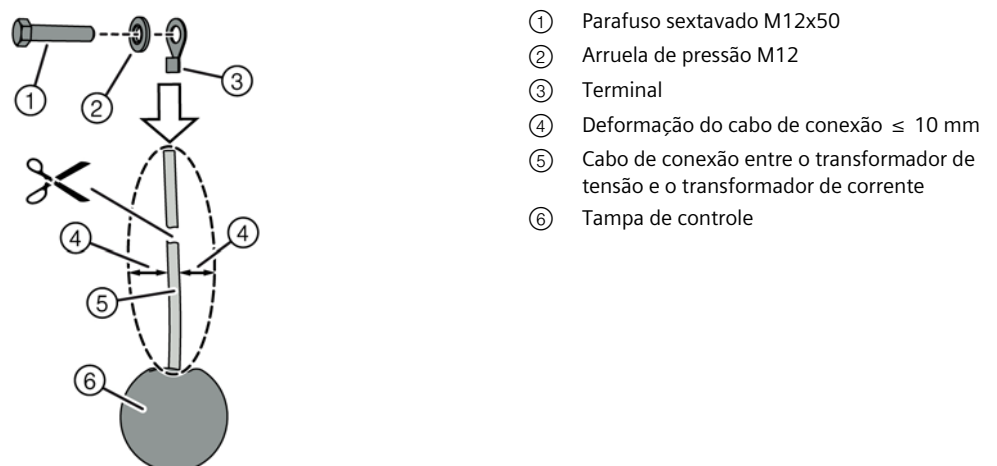
Fig. 111: Montar a tampa de controle

Conectar o cabo de conexão

O desvio do cabo de conexão entre os transformadores de corrente e tensão não deve ser maior do que 10 mm em cada direção.

O cabo de conexão flexível pode estar em contato com os componentes da mesma fase.

- ⇒ Corte o cabo de conexão de acordo com a distância entre o transformador de corrente e o terminal do transformador de tensão.
- ⇒ Descape os cabos de conexão e pressione os terminais sobre eles.
- ⇒ Conecte o cabo de conexão ao transformador de corrente e transformador de tensão de acordo com os diagramas de circuito.

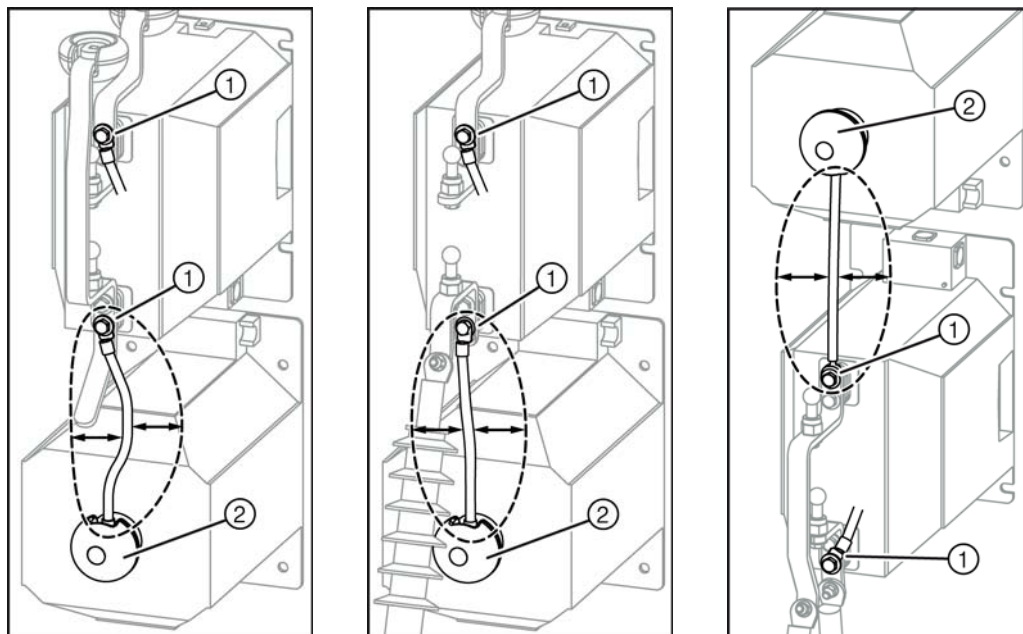


Possibilidades de conexão para o cabo de conexão entre o transformador de tensão e o transformador de corrente:

Cubículo de medição tipo barramento-
barramento

Cubículo de medição tipo barramento-
cabo (cabo-barramento)

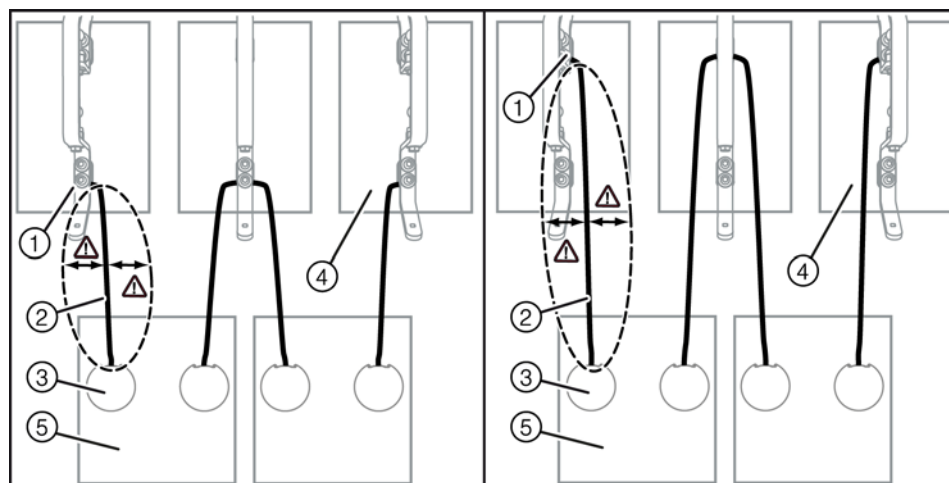
Cubículo de medição tipo cabo-
cabo



- ① Possibilidade de conexão para o cabo de conexão do transformador de tensão
- ② Tampa de controle no transformador de tensão

Transformador de tensão de 2 polos


Cortar o cabo de conexão entre o transformador de tensão de 2 polos e o transformador de corrente:



- ① Terminal
- ② Cabo de conexão entre o transformador de corrente e o transformador de tensão
- ③ Tampa de controle no transformador de tensão
- ④ Transformador de corrente
- ⑤ Transformador de tensão de 2 polos


Fig. 112: Cortar os cabos de conexão

Conexão do cabo de alta tensão no cubículo de medição

	ATENÇÃO
	<p>Na conexão das extremidades dos cabos, observe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instale a caixa de terminais de acordo com as instruções do fabricante. ⇒ Se não houver quaisquer indicações do fabricante dos terminais, caixas de terminais ou plugues, as uniões roscadas devem ser apertadas com, no máx., 50 Nm.

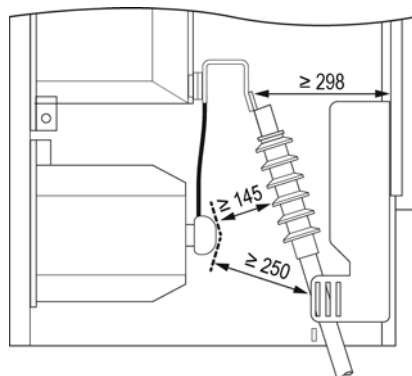
Distâncias mínimas para as conexões de cabos

Deve-se respeitar as seguintes distâncias mínimas para a conexão de cabos de alta tensão nos cubículos de medição.

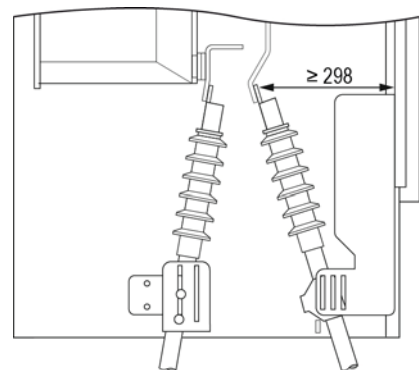
	ATENÇÃO
	<p>Haverá risco de combustão repentina se as distâncias mínimas entre os cabos de alta tensão e as partes energizadas ou aterradas forem muito pequenas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ As distâncias mínimas consoante IEC 61936/VDE 0101 devem ser cumpridas e controladas durante a montagem dos cabos de alta tensão: <ul style="list-style-type: none"> - Distância mínima com 36 kV: 320 mm ⇒ Se as distâncias mínimas forem ultrapassadas, é necessário provar, através de um controle dielétrico, que não existe risco de combustão.

Distâncias mínimas testadas para as conexões de cabos no cubículo de medição (dimensões em mm)

Cubículo de medição tipo barramento-cabo e cabo-barramento



Cubículo de medição tipo cabo-cabo



Montagem dos cabos de alta tensão no cubículo tipo cabo-cabo

- ⇒ Monte os cabos de alta tensão na conexão superior e inferior do transformador de corrente (torque de aperto: 40 Nm).

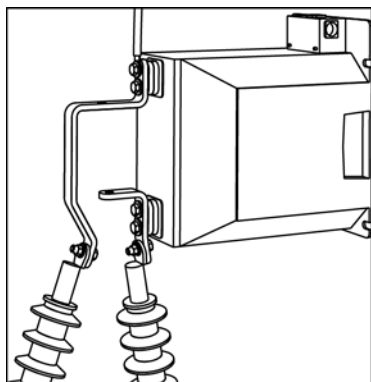


Fig. 113: Cabos de alta tensão montado

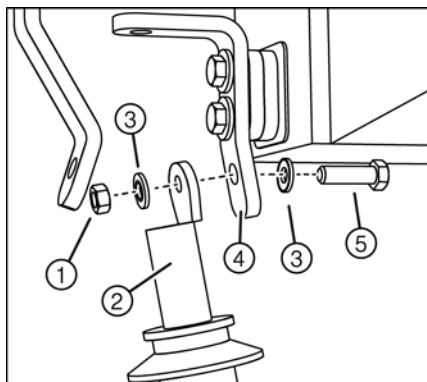


Fig. 114: Montagem dos cabos no transformador de tensão inferior

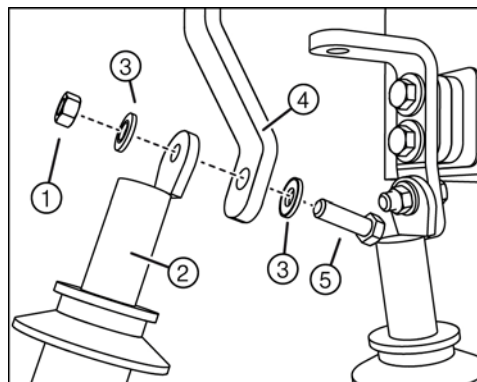


Fig. 115: Montagem dos cabos no transformador de tensão superior

- | | |
|--------------------------|---|
| ① Porca sextavada M12 | ④ Barra de conexão do transformador de tensão |
| ② Cabo de alta tensão | ⑤ Parafuso sextavado M12x40 |
| ③ Arruela de pressão M12 | |

Montagem dos cabos de alta tensão no cubículo de medição tipo barramento-cabo (cabo-barramento)

- ⇒ Monte os cabos de alta tensão na conexão inferior do transformador de corrente (torque de aperto: 40 Nm).

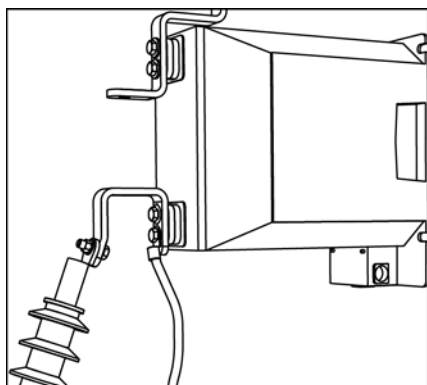


Fig. 116: Cabo de alta tensão montado

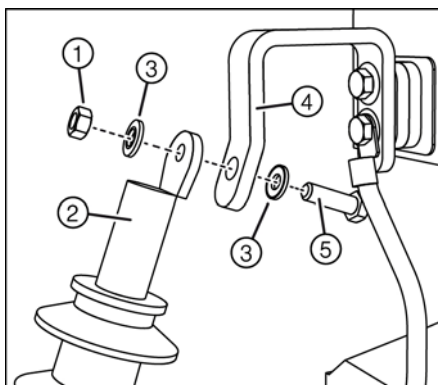



Fig. 117: Montagem dos cabos no transformador de tensão inferior

- | |
|---|
| ① Porca sextavada M12 |
| ② Cabo de alta tensão |
| ③ Arruela de pressão M12 |
| ④ Barra de conexão do transformador de tensão |
| ⑤ Parafuso sextavado M12x40 |

Montar os parafusos de cabeça esférica

Para aterrar os painéis dos cubículos de medição ou os cabos de alta tensão ao remover os transformadores de corrente, deve-se instalar parafusos de cabeça esférica nas barras de conexões ou nas conexões dos cabos. Esses parafusos de cabeça esférica estão disponíveis como acessórios.

	ATENÇÃO
	<p>Haverá risco de combustão repentina se as distâncias mínimas entre os parafusos de cabeça esférica forem muito reduzidas.</p> <p>⇒ As distâncias mínimas consoante IEC 61936/VDE 0101 devem ser cumpridas e controladas durante a montagem dos parafusos de cabeça esférica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distância mínima com 36 kV: 320 mm

Distâncias mínimas verificadas dos parafusos de cabeça esférica no cubículo de medição - **tipo barramento-cabo, cabo-barramento e barramento-barramento**:

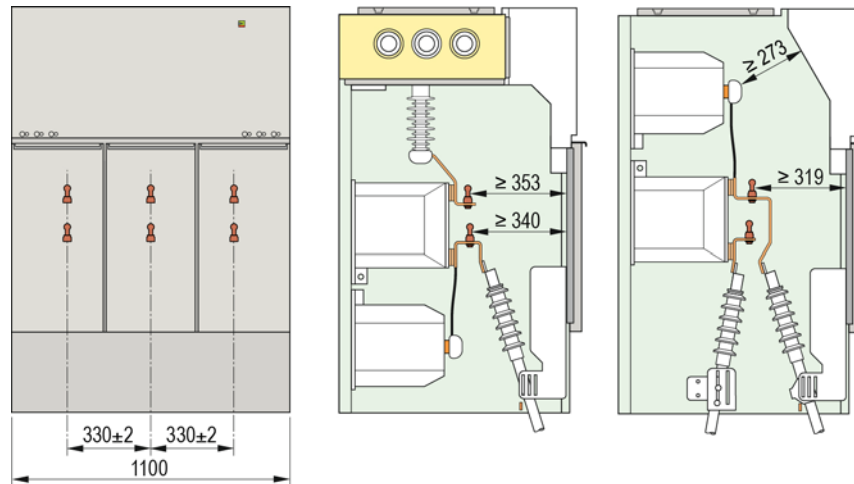
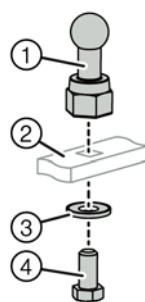


Fig. 118: Distâncias verificadas dos parafusos de cabeça esférica

⇒ Monte os parafusos de cabeça esférica nas barras de conexão (torque de aperto: 50 Nm).

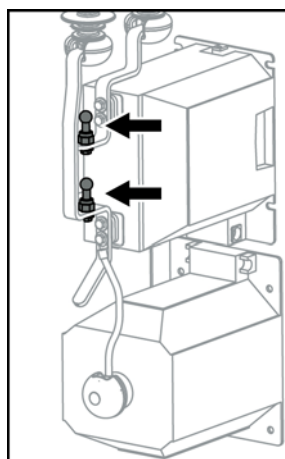


- ① Parafusos de cabeça esférica
- ② Barra de conexão (cubículo de medição)
- ③ Arruela de pressão M12
- ④ Parafuso sextavado M12x25 (2x)

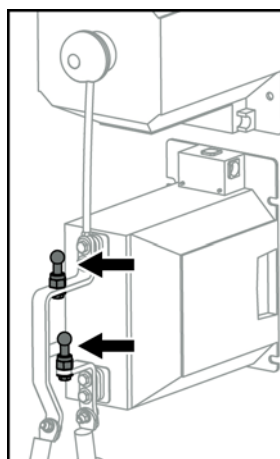
Fig. 119: Montar os parafusos de cabeça esférica

Posições de montagem dos parafusos de cabeça esférica

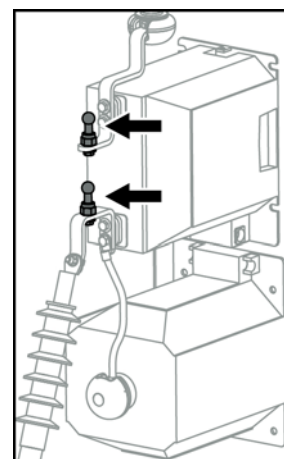
Cubículo de medição tipo barramento-barramento



Cubículo de medição tipo cabo-cabo



Cubículo de medição tipo barramento-cabo (cabo-barramento)



Montar o elemento transversal

⇒ Monte o elemento transversal no cubículo de medição, consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal".

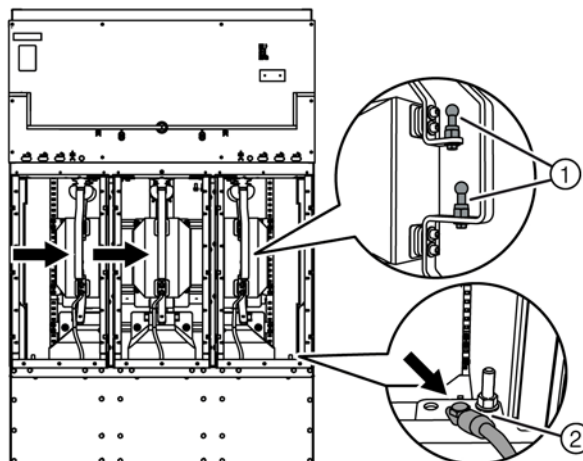
Montar as tampas do compartimento de cabos

⇒ Monte as tampas do compartimento de cabos no cubículo de medição, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

13.4 Montagem dos acessórios de aterramento no painel de medição do tipo M

⇒ Monte o conjunto de aterramento entre a conexão de aterramento no cubículo de medição na parte inferior direita, e o parafuso de cabeça esférica em todas as 3 fases.

Posições dos parafusos de cabeça esférica, consulte a página 116, "Montar os parafusos de cabeça esférica".



- ① Parafuso de cabeça esférica na barra de conexão superior ou inferior
- ② Conexão de aterramento para conjunto de aterramento (no lado direito e esquerdo do cubículo de medição)

Fig. 120: Conexões para um conjunto de aterramento no cubículo de medição (exemplo)


O conjunto de aterramento oferece diversas possibilidades de fixação para o conjunto de aterramento:

- Com um parafuso M12
- Com um parafuso roscado M12
- Com um parafuso

Se for utilizado um conjunto de aterramento diferente destas possibilidades de fixação, isso pode dificultar a montagem ou o acesso ao cubículo de medição.

Tipos de acessórios de aterramento

Os acessórios de aterramento não são fornecidos pela fábrica.

	PERIGO
	<p>Perigo, alta tensão! Observe as informações do fabricante e verifique a compatibilidade dos acessórios de aterramento.</p> <p>⇒ Os acessórios de aterramento devem ser configurados para as correntes de curto-circuito da respectiva configuração de rede elétrica.</p> <p>⇒ As conexões dos acessórios de aterramento devem ser apropriadas para a instalação do painel de distribuição.</p>

No cubículo de medição com isolamento a ar, a instalação de acessórios de aterramento foi testada com os seguintes componentes:

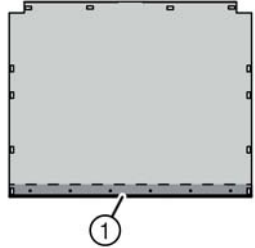
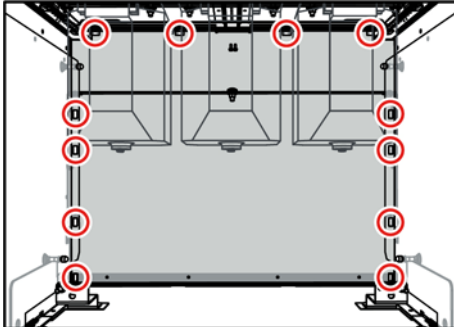
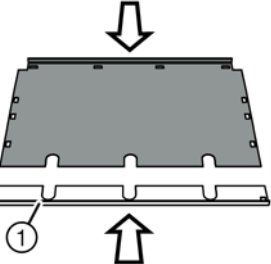
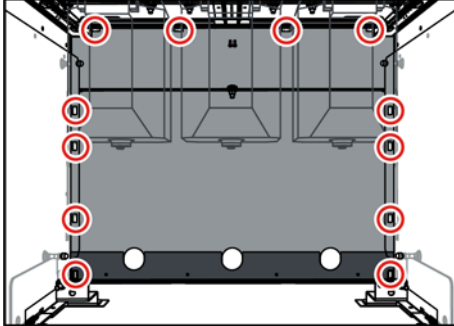
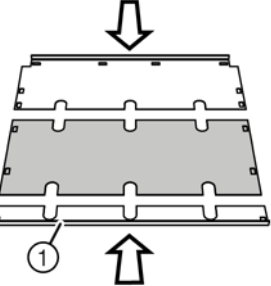
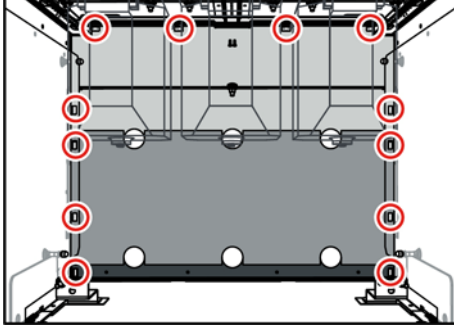
Corrente / duração de curto-circuito máxima	Tipo ¹	Descrição
18,7 kA / 1 s Para parafusos de cabeça esférica retos com diâmetro da esfera de 20/25 mm	EKV3+1 95 R	Dispositivo de aterramento e curto-circuito de 3 polos (versão VFR4G73) consoante DIN VDE 0683 Parte 100 (EN/IEC 61230) <ul style="list-style-type: none"> • Seção transversal do cabo: 95 mm² / 35 mm² • Comprimento do cabo, lado de fase: 600 mm • Comprimento do cabo, lado de aterramento: 1800 mm
	UK 25 SK	Pinça universal (ref. ^a 773 330) <ul style="list-style-type: none"> • Para parafuso de aterramento M12 reto com diâmetro da esfera de 20/25 mm • Fuso com sextavado
	EAS EK FS 12	Peça de aterramento M12 (ref. ^a 775 626) <ul style="list-style-type: none"> • Com porca de orelhas
	ES SK 1500	Barra de aterramento (ref. ^a 761 016) <ul style="list-style-type: none"> • Comprimento: 1500 mm • Fuso com sextavado
23,7 kA / 1 s Para parafusos de cabeça esférica retos com diâmetro da esfera de 25 mm	EKV3+1 120 R	Dispositivo de aterramento e curto-circuito de 3 polos (versão VE6X4KZ) consoante DIN VDE 0683 Parte 100 (EN/IEC 61230) <ul style="list-style-type: none"> • Seção transversal do cabo: 120 mm² / 50 mm² • Comprimento do cabo, lado de fase: 600 mm • Comprimento do cabo, lado de aterramento: 1800 mm
	UK 30 SQ	Pinça universal (ref. ^a 773 330) <ul style="list-style-type: none"> • Para parafuso de aterramento M12 reto com diâmetro da esfera de 25/30 mm • Fuso com pino transversal
	EAS EK FS 12	Peça de aterramento M12 (ref. ^a 775 626) <ul style="list-style-type: none"> • Com porca de orelhas
	ES SQ 1500	Barra de aterramento (ref. ^a 761 016) <ul style="list-style-type: none"> • Comprimento: 1500 mm • Fuso com pino transversal

¹ Fabricante: DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG, Hans Dehn-Str. 1, Postfach 1640, D-92306 Neumarkt, www.dehn.de

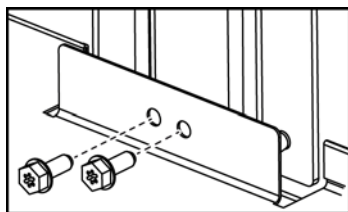
13.5 Instalar o protetor para animais de pequeno porte nos cubículos de medição

Nos cubículos podem ser montadas placas de base de metal expandido, que servem de proteção contra animais.

- ⇒ Monte as placas de base de modo a que o ângulo parafusado ① se encontre na frente da instalação.
- ⇒ As placas de base possuem orifícios oblongos, que se destinam para a fixação à fundação. Parafuse as placas de base juntamente com a subestrutura na fundação.

Cubículo de medição	Placas de base	Pontos de fixação das placas de base
Tipo barramento-barramento		
Cubículo de medição tipo barramento-cabo ou cabo-barramento (composto por duas placas de base)		
Tipo cabo-cabo (composto por três placas de base)		

- ⇒ Parafuse as placas de base adicionalmente à parede traseira com 2 parafusos combinados.




13.6 Montagem dos cubículos de medição na interconexão de cubículos

Para informações relativas à montagem de cubículos de medição na interconexão de cubículos, consulte a página 85, "Interconectando os cubículos".

13.7 Insira os fusíveis HRC AT no cubículo de medição com transformadores de tensão protegidos

Nos seguintes tipos de cubículo de medição, os fusíveis HRC AT devem ser inseridos:

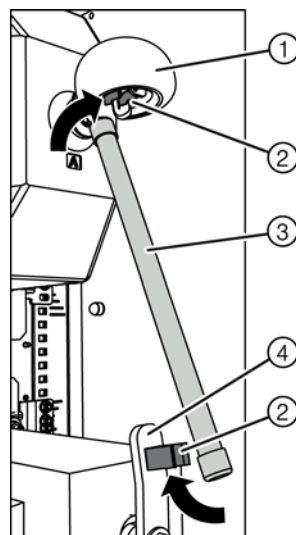
- Cubículo de medição tipo barramento-barramento com transformadores de tensão protegidos
- Cubículo de medição tipo cabo-cabo com transformadores de tensão protegidos

	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Isole os conjuntos de manobra. ⇒ Proteção contra religamentos ⇒ Verificação de um isolamento seguro quanto à rede elétrica ⇒ Aterramento e curto-circuitos ⇒ Coberturas ou barreiras contra partes energizadas adjacentes

Inserir fusíveis HRC AT

Os fusíveis HRC AT são fornecidos junto com o cubículo de medição de fábrica. Os fusíveis HRC AT devem ser inseridos antes de colocar o cubículo de medição em operação.

- ⇒ Insira apenas fusíveis HRC AT testados, consulte a página 57, "Seleção dos elo fusíveis HRC AT para cubículos de medição"
- ⇒ Desmonte as tampas do compartimento de cabos no cubículo de medição (consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos").
- ⇒ Insira os fusíveis HRC AT em todas as 3 fases ③ entre a capa de controle ① e a barra de conexão ④ nos contatos dos fusíveis ② acima e abaixo.




- ① Tampa de controle
- ② Contato de fusível
- ③ Fusível HRC AT
- ④ Barra de conexão

Fig. 121: Inserir fusível HRC AT

- ⇒ Monte novamente as tampas do compartimento de cabos no cubículo de medição (consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos").
- ✓ A instalação dos fusíveis HRC AT está concluída.

13.8 Desinstalar os fusíveis HRC AT do cubículo de medição com transformadores de tensão protegidos

	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Isole os conjuntos de manobra. ⇒ Proteção contra religamentos ⇒ Verificação de um isolamento seguro quanto à rede elétrica ⇒ Aterramento e curto-circuitos ⇒ Coberturas ou barreiras contra partes energizadas adjacentes

- ⇒ Desmonte as tampas do compartimento de cabos no cubículo de medição (consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos").
- ⇒ Remova os fusíveis HRC AT em todas as 3 fases dos contatos de fusível.

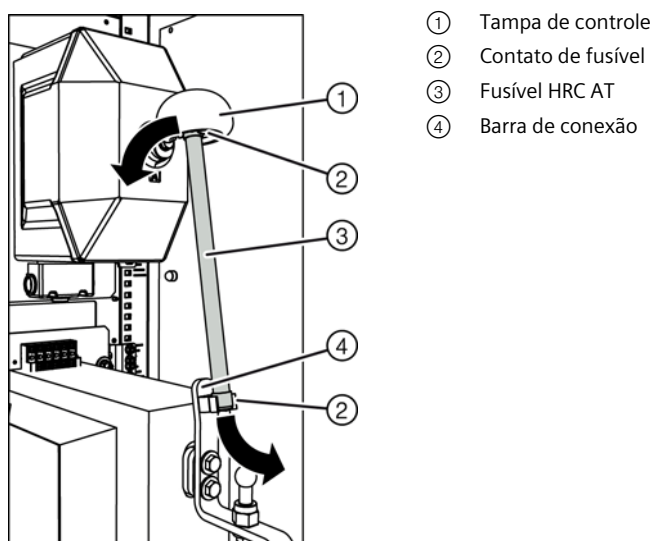



Fig. 122: Desinstalar fusível HRC AT

- ⇒ Monte novamente as tampas do compartimento de cabos no cubículo de medição (consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos").
- ✓ A desinstalação dos fusíveis HRC AT está concluída.

14 Conexões elétricas


Nas instruções de manuseio nos capítulos seguintes tratamos da instalação de um conjunto de manobra com instalação nova e ainda não ligado à rede elétrica e não está energizado.


Para expandir ou trocar peças de um conjunto de manobra, as cinco regras de segurança devem ser observadas:


	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo!</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Isole os conjuntos de manobra. ⇒ Proteção contra religamentos ⇒ Verificação de um isolamento seguro quanto à rede elétrica ⇒ Aterramento e curto-circuitos ⇒ Coberturas ou barreiras contra partes energizadas adjacentes


14.1 Conexão dos cabos de alta tensão

Para saber as características comuns e os conjuntos adequados de cabos, (consulte a página 21, "Conexão de cabos").

	ATENÇÃO
	<p>As juntas de alta qualidade das buchas podem ser facilmente danificadas por um manuseio incorreto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Mantenha um elevado nível de limpeza. ⇒ Evite os danos causados pelo parafuso com rosca ao empurrar.

	ATENÇÃO
	<p>Caso haja alimentadores sobressalentes sem cabos conectados, observe o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Coloque e trave a chave de três posições na posição "ATERRADA". ⇒ Como alternativa, instale capas à prova de surtos.

	ATENÇÃO
	<p>Durante o trabalho em metal, observe o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Não faça furos no invólucro. ⇒ Não deixe aparas de metal no interior do tanque, a fim de evitar camadas de oxidação.

	ATENÇÃO
	<p>Para instalação perfeita dos plugues de cabos, observe as seguintes instruções:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Monte os plugues de cabos em conformidade com as instruções do fabricante. ⇒ Se não houver especificações dadas pelo fabricante, entre em contato com o representante regional da Siemens.

Conexão de cabo para alimentador de transformador:

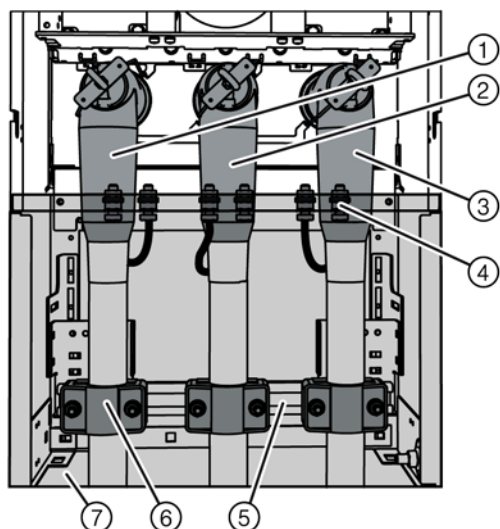


Fig. 123: Conexão de cabo tipo B

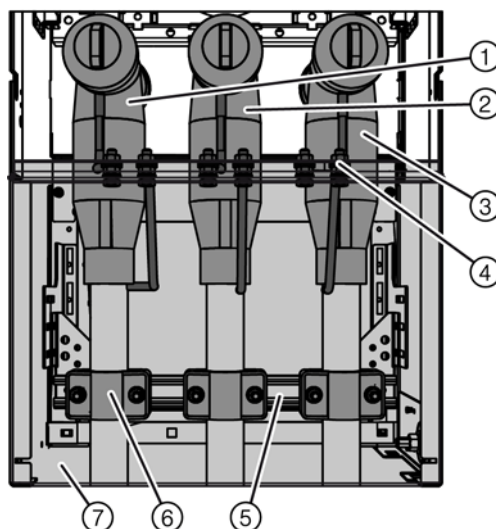


Fig. 124: Conexão de cabo tipo C

- ① Fase L1
- ② Fase L2
- ③ Fase L3
- ④ Conexão de aterramento para blindagem de cabo e caixa de plugues
- ⑤ Suporte de cabos
- ⑥ Braçadeira
- ⑦ Componente (removível)

Conexão de cabos para alimentador do anel principal, alimentador de disjuntor e alimentador de cabos:

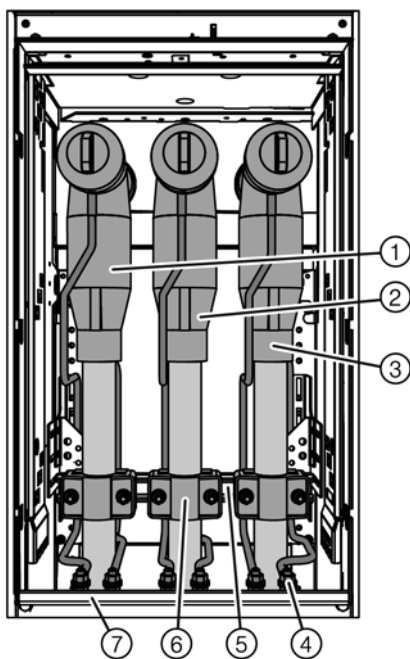
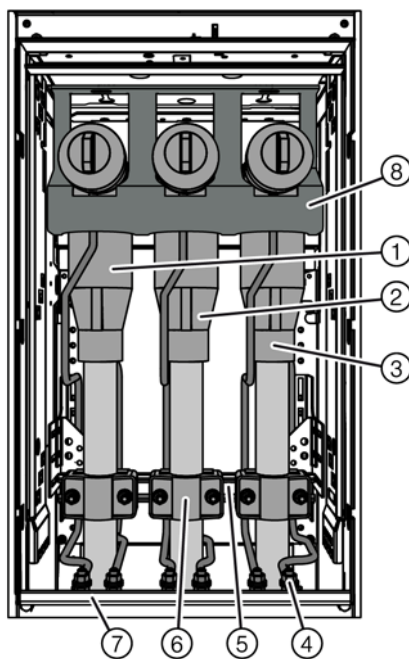

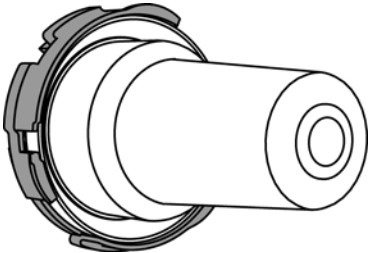



Fig. 125: Conexão de cabos tipo C com alívio da pressão para baixo




- ① Fase L1
- ② Fase L2
- ③ Fase L3
- ④ Conexão de aterramento para a blindagem do cabo e o invólucro do plugue
- ⑤ Suporte de cabos
- ⑥ Braçadeira de cabos
- ⑦ Cruzeta (removível)
- ⑧ Aditivo de arco interno

De fábrica pode estar instalado um anel protetor branco de plástico da bucha do cone externo tipo C. Esse anel serve como batente de encaixe e protege a conexão do sistema de teste de tensão capacitivo na bucha contra danos durante a instalação do plugue do cabo.

	<p>ATENÇÃO</p> <p>A desmontagem do anel de proteção para causar danos à conexão do sistema de teste de tensão capacitivo.</p>
	<p>⇒ Não remova o anel de proteção.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

	<p>OBSERVAÇÃO</p> <p>Em determinados cubículos do anel principal, cubículos disjuntores e cubículos do alimentador de cabos é necessário que esteja montado um aditivo de arco interno adicional na conexão de cabos:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Em cubículos com alívio da pressão para trás • Em cubículos com alívio da pressão para baixo e tampa profunda do compartimento de cabos

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Se após a montagem dos cabos um aditivo de arco interno desmontado não for novamente montado, a resistência de arco interno não pode ser assegurada e, em caso de erro, as pessoas podem sofrer ferimentos.</p>
	<p>⇒ Após a montagem dos cabos, monte novamente o aditivo de arco interno.</p>

- ⇒ Retire a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ⇒ Event. desmonte o elemento transversal ⑦ para proceder à inserção dos cabos.
- ⇒ **Se no cubículo estiver pré-montado um aditivo de arco interno:** solte 2 porcas combinadas e desmonte o aditivo de arco interno ⑧ .

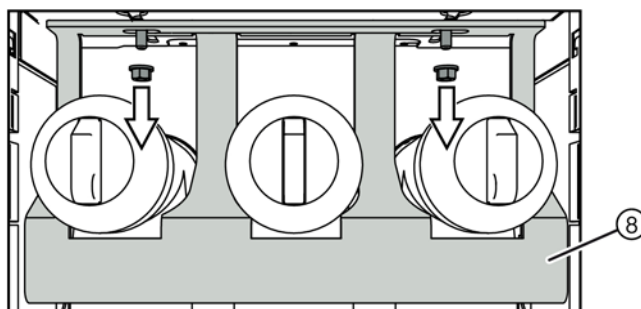


Fig. 127: Desmontar o aditivo de arco interno

- ⇒ Ajuste previamente o suporte de cabos ⑤ e a parte inferior das braçadeiras de cabos ⑥ .
- ⇒ Caso estejam disponíveis, instale os transformadores de corrente do tipo cabo (consulte a página 130, "Conexão do cabo com transformadores de corrente tipo cabo").
- ⇒ Acople os plugues às extremidades dos condutores, segundo as instruções do fabricante.
- ⇒ Aplique cuidadosamente pasta de montagem nas superfícies de contato (juntas de alta qualidade) dos plugues e nos cones das buchas (escopo de fornecimento do conjunto de plugues).
- ⇒ Empurre os plugues ① a ③ de encontro às buchas e fixe-os de acordo com as instruções do fabricante. Observe a sequência de fases!
- ⇒ **Se, no início da montagem, tiver estado pré-montado um aditivo de arco interno no cubículo:** monte novamente o aditivo de arco interno ⑧ com 2 porcas combinadas.

- ⇒ Instale a parte superior das braçadeiras de cabos ⑥ , alinhe o suporte de cabos e parafuse-o com firmeza.
- ⇒ Monte novamente o elemento transversal ⑦ .
- ⇒ Conecte a blindagem dos cabos e o aterramento do invólucro de cada plugue ao elemento transversal ⑦ .
- ⇒ Monte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos" .
- ✓ A conexão de cabos está concluída.

Cabo duplo e para-raios

A conexão de cabos duplos e para-raios pode ser executada com os respectivos sistemas de conexão de cabos nos seguintes tipos de cubículos:

- Cubículo do anel principal
- Cubículo alimentador de cabos
- Cubículo disjuntor

Neste caso, preste atenção ao seguinte:

- De acordo com o tipo, as conexões de cabos duplos exigem uma tampa profunda no compartimento de cabos e maiores aberturas no piso.
- Também de acordo com o tipo, os para-raios requerem tampa profunda no compartimento de cabos.

Os detalhes podem ser consultados na documentação do pedido.

14.2 Instalação de cabos no painel de distribuição com alívio de pressão pela parte traseira e para cima

Quando instalar cabos em cubículos com algum dos seguintes sistemas de alívio de pressão, deve-se instalar placas de piso adicionais no compartimento de cabos.

- Alívio da pressão com canal de alívio da pressão traseiro (opcional)
- Alívio da pressão com sistema de absorção traseiro (opcional)
- Alívio da pressão para trás / para cima (opcional)

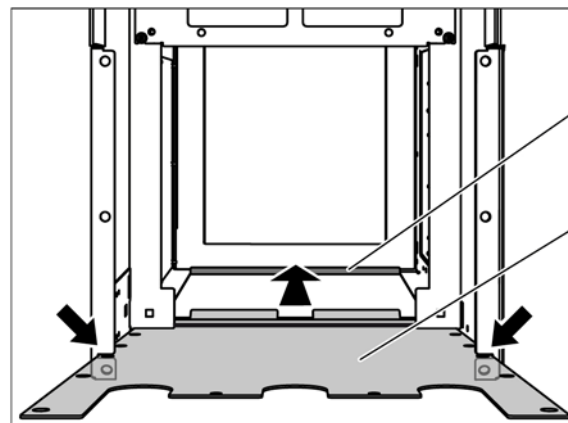
Condição para montagem das placas do piso: o cubículo já deve estar no seu local final de destino.

Desmontar a tampa do compartimento de cabos e o elemento transversal

- ⇒ Desmonte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ⇒ Desmonte o elemento transversal, consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal".

Montagem da placa de base traseira

- ⇒ Empurrar a placa de base traseira para dentro do cubículo, até a mesma encaixar na conexão na parede traseira.



- ① Placa de base traseira
- ② Conexão da parede traseira

Fig. 128: Empurrar a placa de base traseira

- ⇒ Parafuse a placa de base traseira juntamente com o cubículo nos pontos de fixação, utilizando a fundação (consulte a página 71, "Aberturas no piso e pontos de fixação").

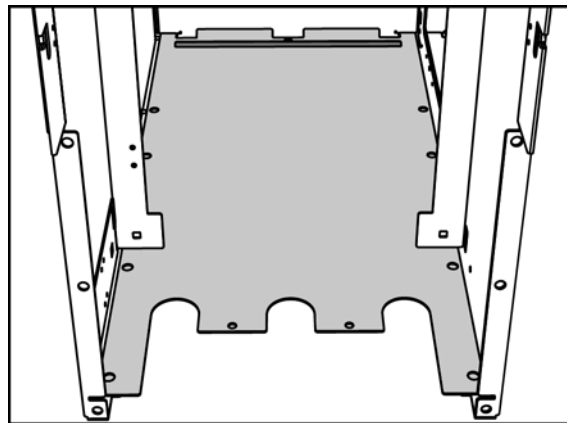


Fig. 129: Placa de base traseira montada

Execução da montagem dos cabos

- ⇒ Insira os cabos de alta tensão no compartimento de cabos.
- ⇒ Coloque passantes de borracha nos cabos de alta tensão.
- ⇒ Execute a montagem dos cabos (consulte a página 122, "Conexão dos cabos de alta tensão").
- ⇒ Empurre os cabos de alta tensão com os passantes de borracha ① para dentro dos entalhes previstos para o efeito da placa de base traseira.

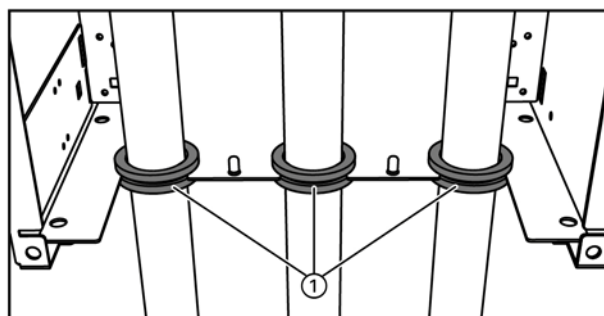


Fig. 130: Inserir os passantes de borracha

- ⇒ Monte o elemento transversal, consulte a página 140, "Desmontar e montar o elemento transversal".

Montar a placa de base dianteira

- ⇒ Insira o passante de borracha para as condutas secundárias na placa de base dianteira.

- ⇒ Insira a placa de base dianteira entre os passantes de borracha do cabo de alta tensão e a conexão do elemento transversal. Em seguida, parafuse a placa de base dianteira com 2 porcas combinadas M8.

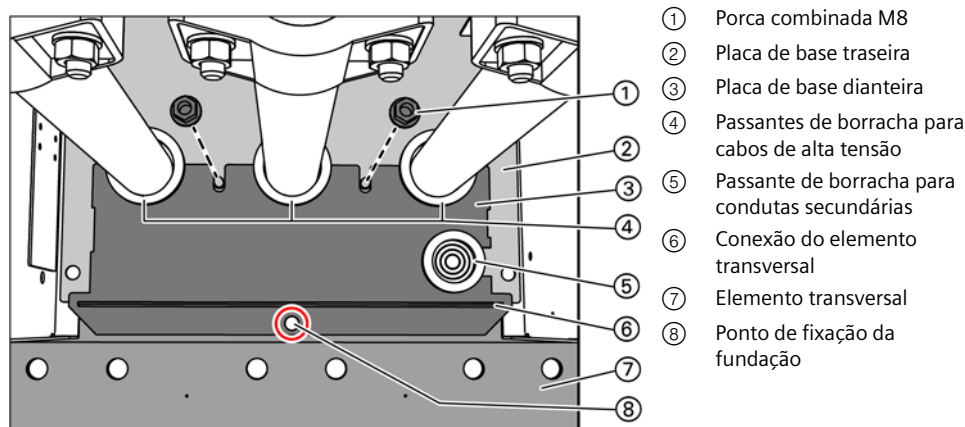







Fig. 131: Montar a placa de base dianteira

- ⇒ Monte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

14.3 Montagem da conexão de cabos lateral

	<p>ATENÇÃO</p> <p>As juntas de alta qualidade das buchas podem ser facilmente danificadas por um manuseio incorreto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Mantenha um elevado nível de limpeza. ⇒ Evite os danos causados pelo parafuso com rosca ao empurrar.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Caso haja alimentadores sobressalentes sem cabos conectados, observe o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Coloque e trave a chave de três posições na posição ATERRADA. ⇒ Como alternativa, instale capas à prova de surtos.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Durante o trabalho em metal, observe o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Não faça furos no invólucro. ⇒ Não deixe aparas de metal no interior do tanque, a fim de evitar camadas de oxidação.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Para garantir uma montagem sem erros dos plugues de cabos, observe o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Instale os plugues de cabos de acordo com as instruções do fabricante. ⇒ Se não houver quaisquer indicações por parte do fabricante dos plugues de cabos, contate seu representante regional da Siemens.
	<p>PERIGO</p> <p>A caixa lateral de conexão de cabos contém conexões externas de acordo com a norma IEC 62271-200. A caixa lateral de conexão de cabos não é um ambiente de partição e, por isso, não está submetida à classificação de falha de arco interno (IAC).</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Não fechar o piso da caixa lateral de conexão de cabos.

Os componentes para a conexão de cabos lateral estão pré-montados de fábrica.

Versões de conexões de cabos disponíveis:

- Conexão de cabos simples
- Conexão de cabos dupla
- Conexão de cabo tripla

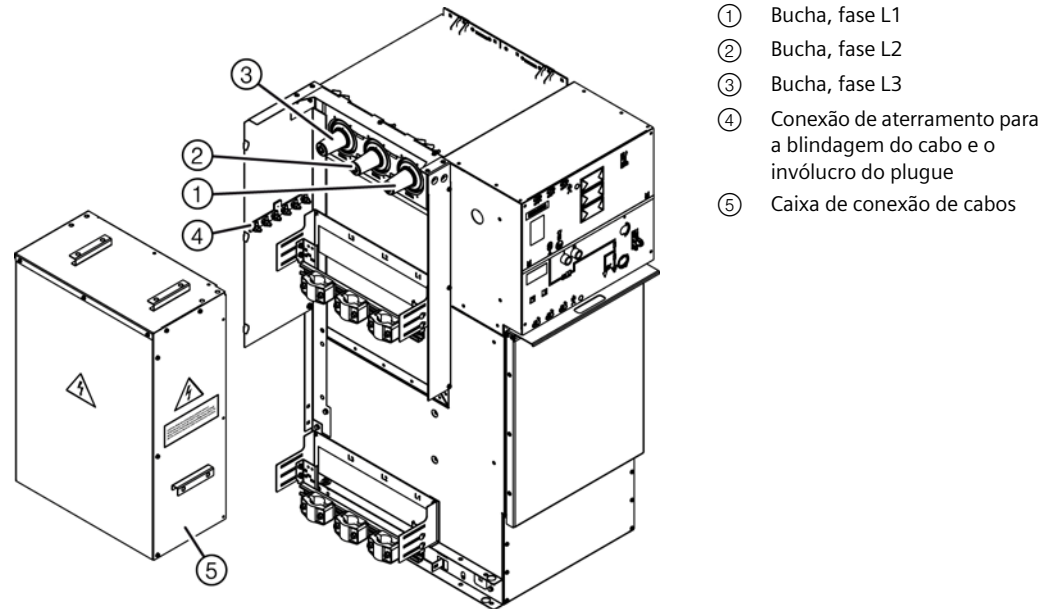
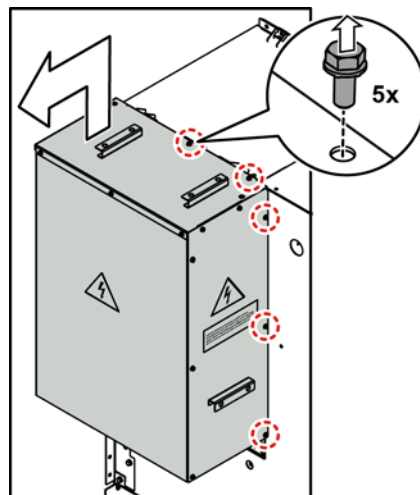


Fig. 132: Visão geral da conexão de cabos lateral (exemplo)

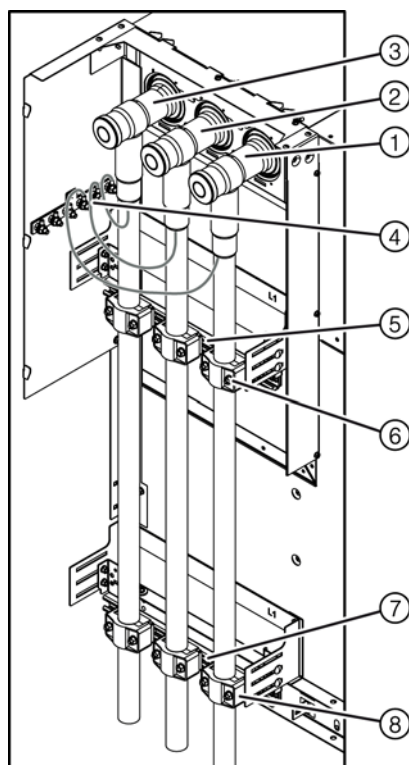
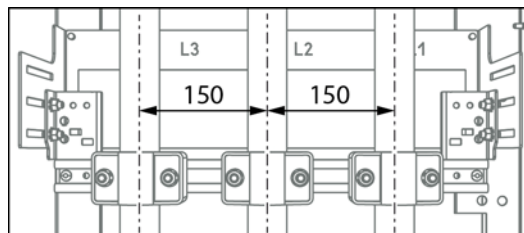
Desmontar a caixa de conexão de cabos

⇒ Desmonte a caixa de conexão de cabos ⑤, desaparafuse os 5 parafusos combinados e retire a caixa por cima.



Preparar a montagem dos cabos

- ⇒ Desmonte a parte superior em todas as braçadeiras de cabos.
- ⇒ Ajuste previamente o suporte de cabos e a parte inferior das braçadeiras de cabos. Entre os cabos do alimentador deve existir uma distância de aprox. 150 mm.



- ① Plugue de cabos, fase L1
- ② Plugue de cabos, fase L2
- ③ Plugue de cabos, fase L3
- ④ Conexão de aterramento para a blindagem do cabo e o invólucro do plugue
- ⑤ Suporte de cabos, parte superior
- ⑥ Braçadeiras de cabos, parte superior
- ⑦ Suporte de cabos, parte inferior
- ⑧ Braçadeiras de cabos, parte inferior

Fig. 133: Conexão de cabo lateral (exemplo: conexão de cabo simples)

Instalar os cabos

- ⇒ Acople os plugues às extremidades dos condutores dos cabos do alimentador, segundo as instruções do fabricante.
- ⇒ Aplique cuidadosamente pasta de montagem nas superfícies de contato (juntas de alta qualidade) dos plugues e nos cones das buchas (escopo de fornecimento do conjunto de plugues).
- ⇒ Empurre os conjuntos de plugues de encontro às buchas e fixe-os de acordo com as instruções do fabricante. Preste atenção à sequência de fases!
- ⇒ Desloque o cabo do alimentador ao longo das partes inferiores das braçadeiras e monte as partes superiores das braçadeiras de cabos.
- ⇒ Alinhe os suportes de cabos e aparafuse-os com firmeza.
- ⇒ Conecte a blindagem dos cabos e o aterramento do invólucro de cada plugue à conexão de aterramento.

Montar a cobertura

- ⇒ Prenda novamente a caixa de conexão de cabos e aparafuse-a com 5 parafusos combinados.
- ✓ A montagem da conexão de cabos está concluída.

14.4 Conexão do cabo com transformadores de corrente tipo cabo

Posição de montagem de transformadores de corrente tipo cabo

As placas de montagem do transformador estão pré-montadas de fábrica no suporte de cabos. Os transformadores de corrente tipo cabo são alimentados no compartimento de cabos e devem ser montados no local nos cabos de alta tensão.

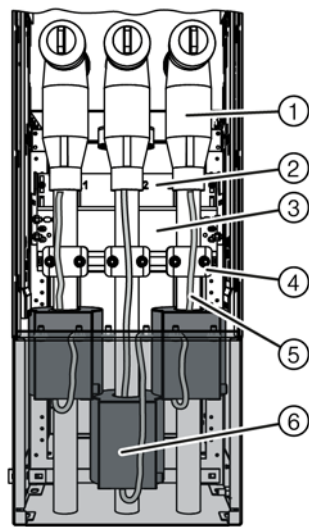


Fig. 134: Transformador de corrente tipo cabo no cubículo do anel principal

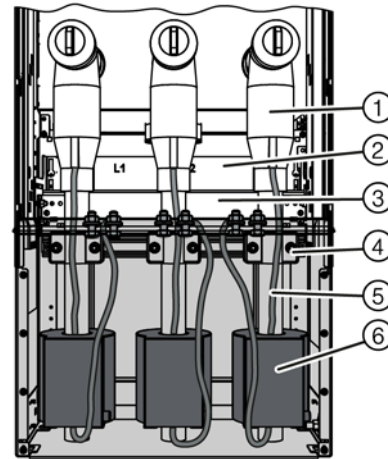


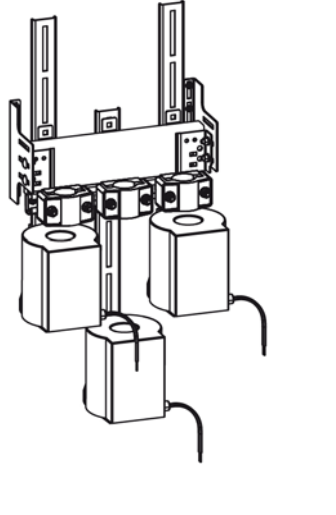
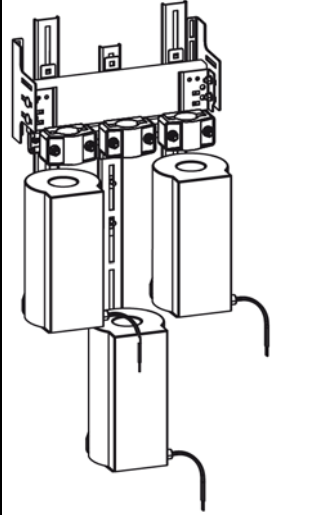
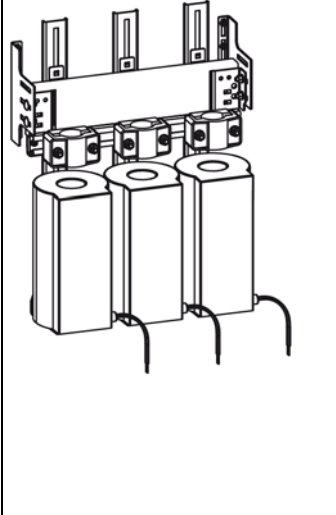
Fig. 135: Transformador de corrente do tipo cabo no cubículo disjuntor


- ① Plugue de cabos
- ② Suporte de cabos
- ③ Placa de montagem dos transformadores
- ④ Braçadeira de cabos
- ⑤ Blindagem dos cabos
- ⑥ Transformador de corrente

Instalação dos transformadores de corrente do tipo cabo

- ⇒ Remova a tampa do compartimento de cabos.
- ⇒ Se necessário, remova a peça transversal inferior da estrutura do conjunto de manobra.
- ⇒ Retire os transformadores tipo cabo fornecidos do compartimento de cabos.
- ⇒ Empurre esses transformadores de encontro aos cabos de alta tensão.
- ⇒ Instale os plugues de cabos de acordo com as instruções do fabricante.
- ⇒ Posicione as placas de montagem pré-montadas dos transformadores no suporte de cabos, de modo que seja possível instalar os três transformadores de corrente tipo cabo.
- ⇒ Conduza a blindagem dos cabos para trás, através dos transformadores, e fixe-a ao ponto de aterramento.
- ⇒ Gire os cabos de alta tensão juntamente com os transformadores de corrente tipo cabo e conecte os plugues de cabos ao alimentador de cabos (consulte a página 122, "Conexão dos cabos de alta tensão").

Montagem dos transformador de corrente do tipo cabo 4MC7033

Tipo de transformador	4MC7033		
Largura do cubículo	430 mm	430 mm	500/590 mm
Altura do transformador	65/110/170 mm	285 mm	65/110/170/285 mm
Posição de montagem			

	OBSEVAÇÃO
	➔ Para proporcionar espaço suficiente para os cabos do transformador, coloque os transformadores de corrente em cima da chapa de suporte do transformador de modo ligeiramente rodado.

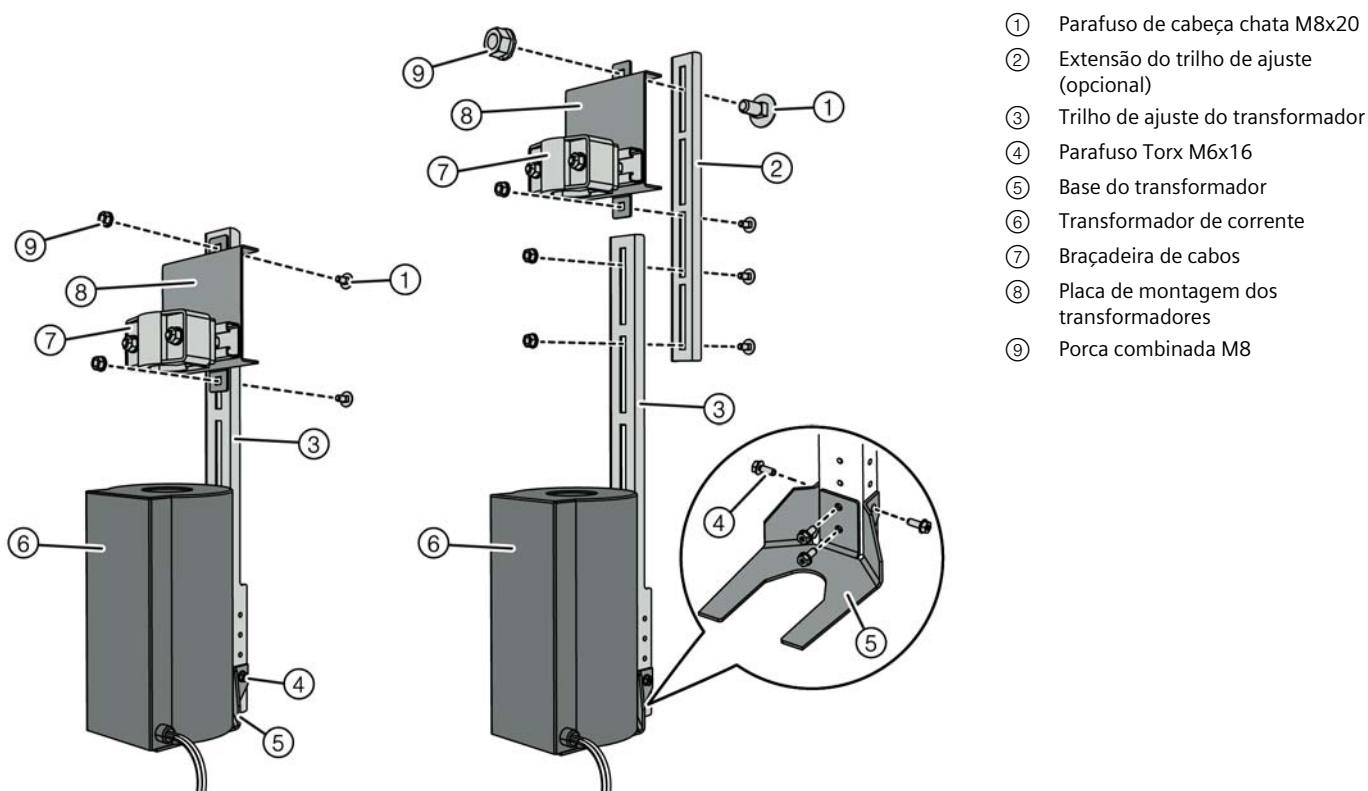
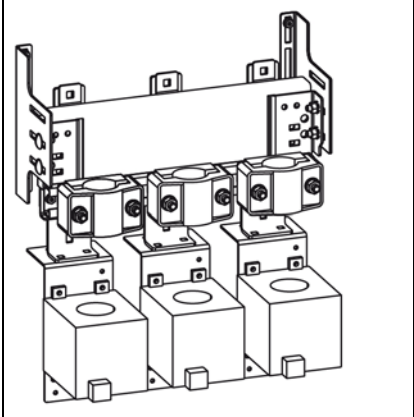
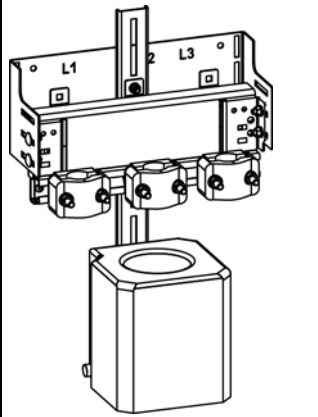
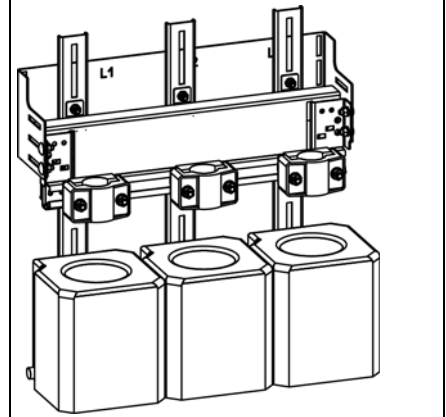


Fig. 136: Princípio de instalação 4MC7033

Montagem dos transformadores de corrente do tipo cabo 4MC430 e WIC1

Tipo de transformador	WIC1	4MC430	
Largura do cubículo	590 mm	430 mm (somente na fase L2)	590 mm
Altura do transformador	130 mm	50/100/150/170/214 mm	50/100/150/170/214 mm
Posição de montagem			

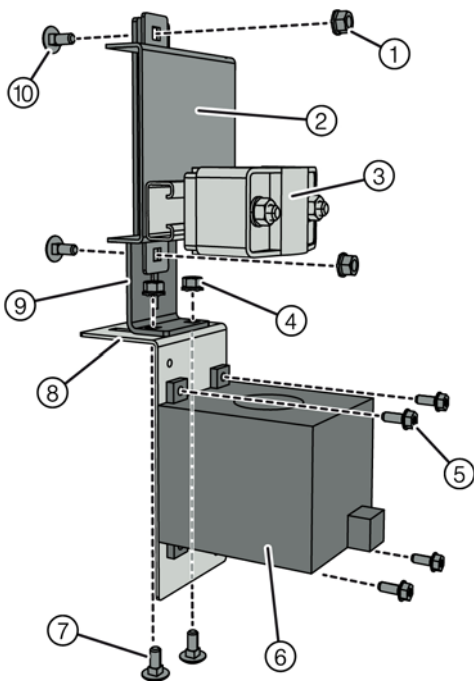


Fig. 137: Princípio de instalação do transformador de corrente WIC1

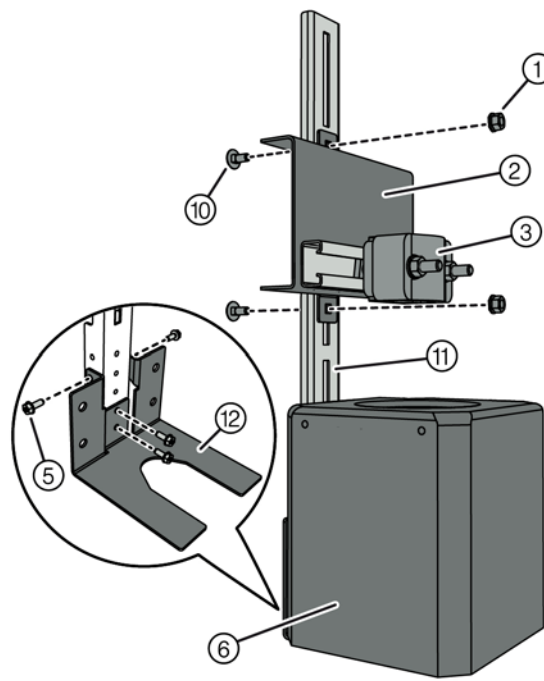


Fig. 138: Princípio de instalação do transformador de corrente 4MC430

- ① Porca combinada M8 (2x)
- ② Placa de montagem dos transformadores
- ③ Braçadeira de cabos
- ④ Porca combinada M8 (2x)
- ⑤ Parafuso Torx M6x16 (4x)
- ⑥ Transformador de corrente
- ⑦ Parafuso de cabeça chata M8x20 (2x)
- ⑧ Base do transformador
- ⑨ Perfil do transformador
- ⑩ Parafuso de cabeça chata M8x20 (2x)
- ⑪ Trilho de ajuste do transformador
- ⑫ Base do transformador

14.5 Instalando os transformadores de tensão no barramento (cubículo com disjuntor)

Se for preciso realizar um teste de tensão à frequência industrial antes do comissionamento (consulte a página 143, "Preparação do teste de tensão à frequência industrial"), os transformadores de tensão deverão ser removidos.

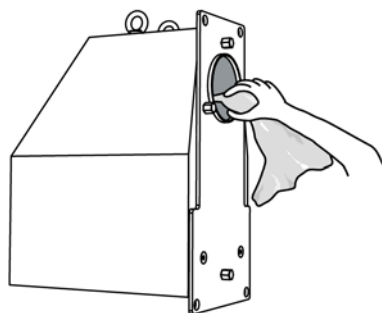
Para substituir os transformadores de tensão do barramento, deverá ser possível o acesso aos painéis envolvidos por trás e por cima.


Ferramentas necessárias para a instalação dos transformadores de tensão:

- Extensão do tensor de soquete
- Soquete hexagonal inserido tamanho 6 com ímã

Preparação para a instalação do transformador

- ⇒ Limpe os soquetes do transformador de tensão com um pano sem fiapos por dentro cuidadosamente.



	ATENÇÃO
	<p>O conjunto de manobra pode ser danificado em operação se o contato elétrico for insuficiente ou houver sujeira no adaptador de silicone.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Mantenha um elevado nível de limpeza. Limpe a superfície do adaptador de silicone por dentro e fora cuidadosamente.

- ⇒ Aplique a pasta de montagem no adaptador de silicone de modo uniforme.



- ⇒ Insira o adaptador de silicone no soquete do transformador de tensão.

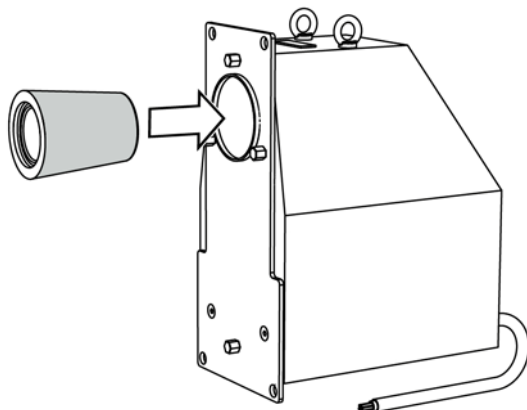


Fig. 139: Insira o adaptador de silicone no transformador de tensão

Ajustando o transformador de tensão às buchas

- ⇒ Limpe a bucha no cubículo com um pano sem fiapos cuidadosamente.
- ⇒ Aplique a pasta de montagem de modo uniforme sobre a bucha no cubículo.
- ⇒ Quando estiver ajustando o transformador de tensão, deixe o excesso de ar sair pelo cone interno com uma cinta. Para deixar o excesso de ar sair, coloque a cinta ② no cone interno e fixe-a pelo lado externo do transformador (fita adesiva ①).

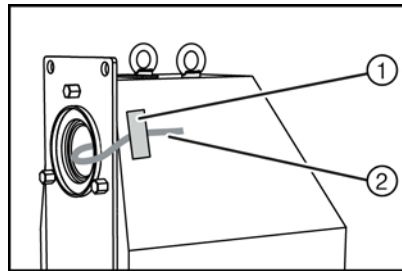


Fig. 140: Deixando o excesso de ar sair do transformador de tensão com uma cinta



PERIGO

Risco de lesão! Os transformadores de tensão pesam até 70 kg.

- ⇒ Use equipamento de elevação apropriado para elevar transformadores de tensão.

- ⇒ Ajuste o transformador de tensão nas buchas por cima.

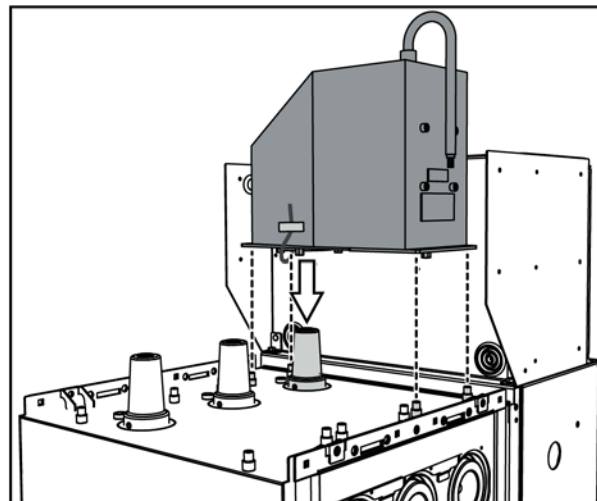
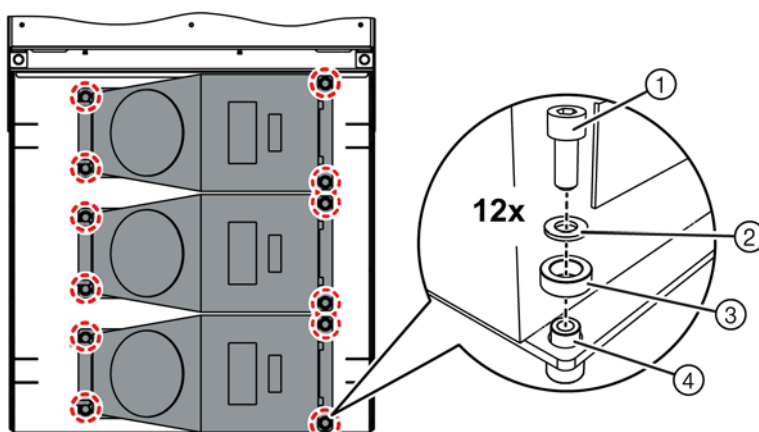


Fig. 141: Ajustando o transformador de tensão ao cubículo

- ⇒ Quando estiver ajustando o transformador de tensão, retire a cinta cuidadosamente.
- ⇒ Verifique se a cinta está em boas condições. Se a cinta estiver danificada quando for retirada, retire o transformador de tensão novamente e elimine os resíduos da cinta no cone interno.

Aparafusando o transformador de tensão junto

- ⇒ Aparafuse o transformador de tensão junto com o soquete de posicionamento ④ usando 4 parafusos de cabeça plana com soquete hexagonal ①, arruelas ② e anéis de encaixe ③ (torque de aperto: 21 Nm).

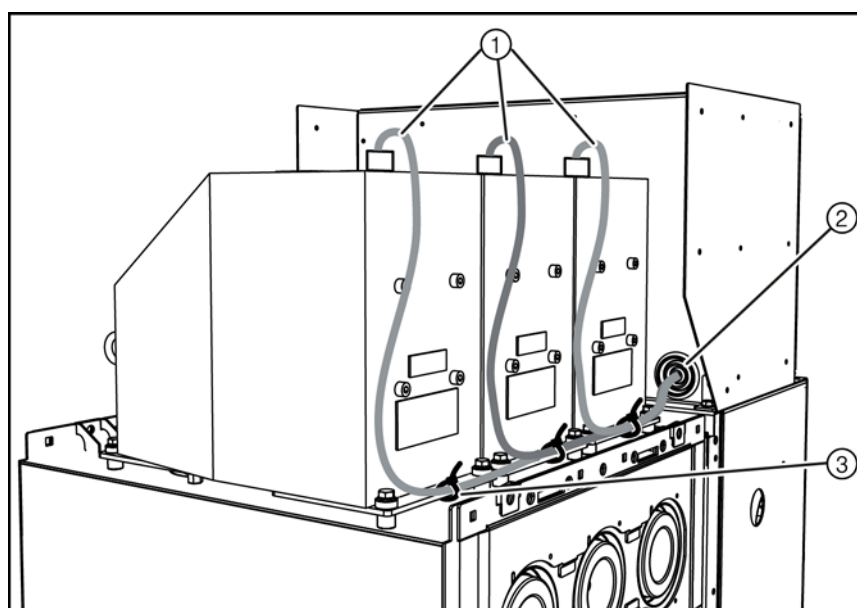


- ① Parafuso de cabeça plana com soquete hexagonal M8x20
- ② Arruela lisa 8
- ③ Anel de encaixe
- ④ Soquete de posicionamento

- ⇒ Monte os transformadores de tensão das duas outras fases do mesmo modo.

Trabalho final

- ⇒ Abra a porta do compartimento de baixa tensão.
- ⇒ Instale os conectores de encaixe de baixa tensão ① dos transformadores de tensão no compartimento de baixa tensão através da tampa ② e conecte-os.
- ⇒ Fixe os conectores de encaixe de baixa tensão na placa de montagem do transformador usando cintas ③.




- ⇒ Feche a porta do compartimento de baixa tensão.
- ✓ A instalação dos transformadores de tensão no barramento está concluída.

14.6 Montagem / substituição do transformador de tensão na conexão de cabos

A montagem ou substituição dos transformadores de tensão na conexão de cabos somente deve ser efetuada por técnicos devidamente formados da Siemens.

Para mais informações, contate seu representante regional da Siemens.

14.7 Conexão de equipamentos secundários

	ATENÇÃO
	<p>A conexão de transmissão do indicador de pronto-para-serviço ② deve mover-se livremente.</p> <p>⇒ Passe os cabos seguindo a linha pontilhada.</p>

As régua de terminais para os equipamentos secundários fornecidos são designadas aos mecanismos de operação ou alimentadores associados. As informações sobre a conexão externa podem ser consultadas nos diagramas de circuito fornecidos.

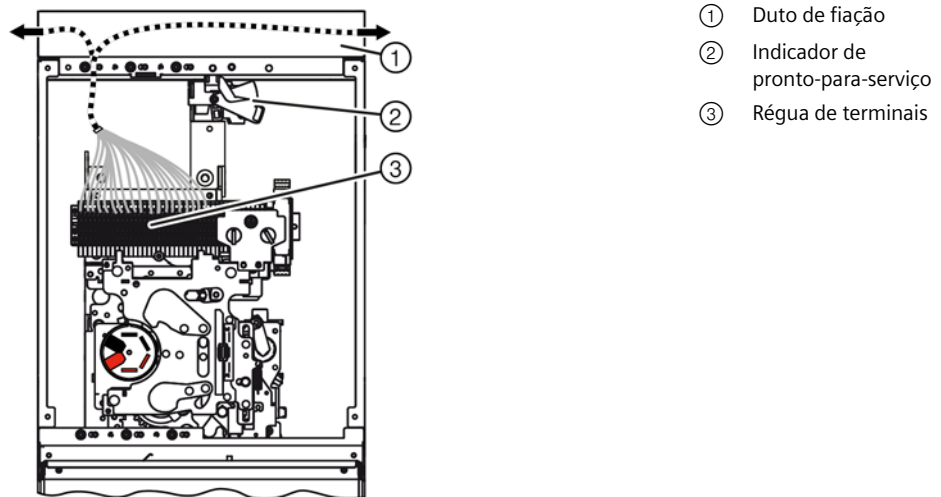


Fig. 142: Passagem de cabos através do duto de fiação

Passagem de cabos

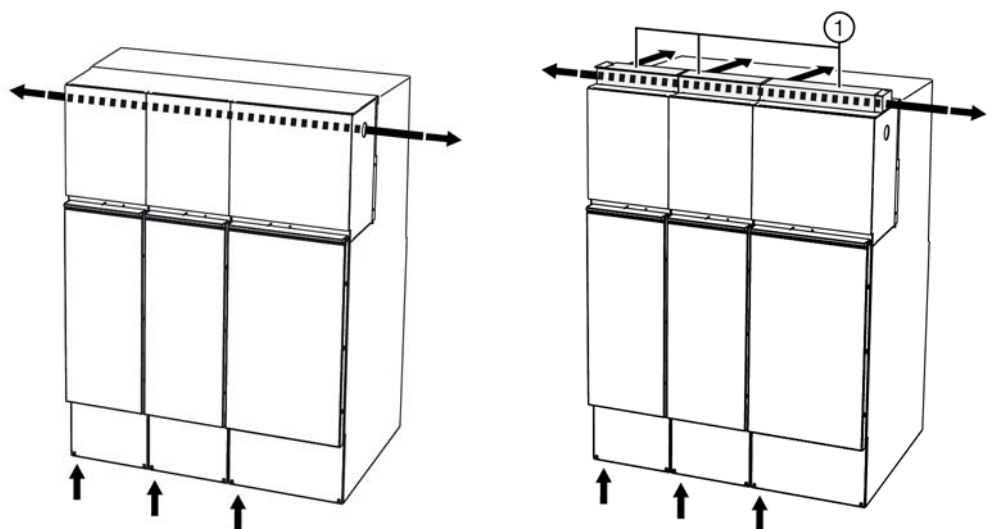


Fig. 143: Passagem de cabos em conjuntos de manobra sem duto de fiação

Fig. 144: Passagem de cabos em conjuntos de manobra com duto de fiação

Passagem recomendada dos cabos para equipamentos secundários: pela lateral, por trás e por cima. É possível passar cabos sem o duto de fiação no caso de blocos de cubículo. Em caso de conjuntos de manobra ampliáveis, recomenda-se passar os fios por um duto de fiação.

- ⇒ Remova os parafusos de fixação da placa frontal.
- ⇒ Remova então a placa frontal do conjunto de manobra pela frente.
- ⇒ Siga os diagramas de circuito e conecte os fios à régua de terminais ③ ou diretamente aos terminais do equipamento (por exemplo: CAPDIS S2+, indicador de curto-circuito); disponha os fios de maneira ordenada. Os cabos são encaminhados para fora lateralmente (veja a seta), por meio de um limitador recortado. Se houver, use um duto de fiação ①.
- ⇒ Não aplique a tensão auxiliar por enquanto.

14.8 Conectar equipamentos secundários com proteção individual IKI-30

A proteção individual IKI-30 pode ser pedida como opção para a fiação secundária em cubículos disjuntores. A proteção individual IKI-30 está disponível para cubículos com ou sem canal de cabo.

As tampas das duas versões são diferentes, mas as etapas de instalação são as mesmas.

- ⇒ Desaparafuse os 4 parafusos da placa frontal ② e retire-a.

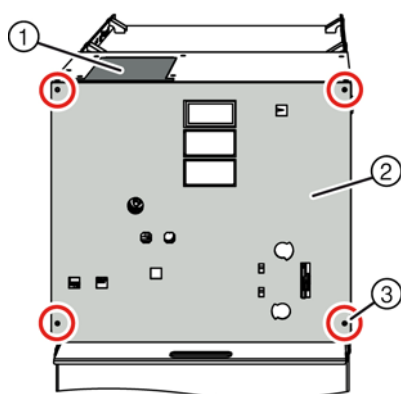


Fig. 145: Proteção individual IKI-30 sem canal de cabo

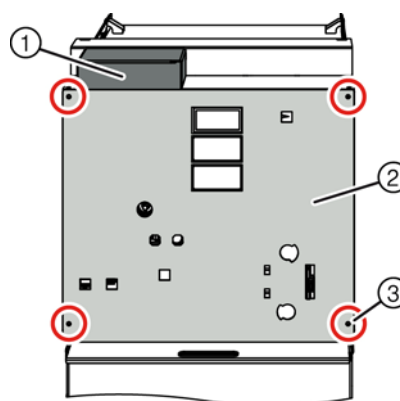
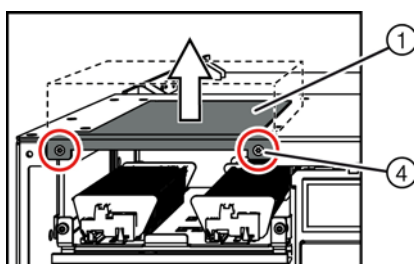


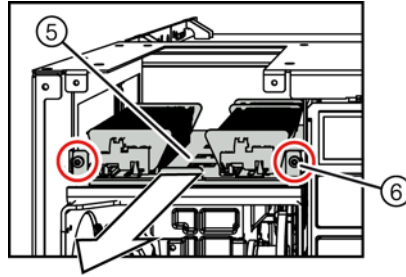
Fig. 146: Proteção individual IKI-30 com canal de cabo

- ① Tampa dos terminais de conexão
- ② Placa frontal
- ③ Parafusos de fixação da placa frontal

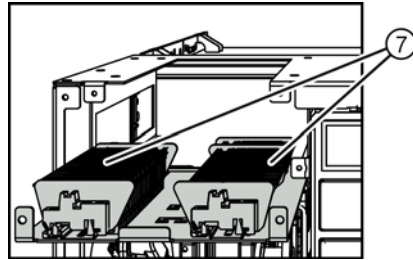
- ⇒ Desaparafuse os 2 parafusos ④ da tampa ① e remova-a.



- ⇒ Desaparafuse os 2 parafusos ⑥ da placa de carga e remova-a ⑤.



- ✓ Os terminais de conexão ⑦ estão acessíveis.



- ⇒ Faça a fiação secundária de acordo com o diagrama de circuito.
- ⇒ Insira a placa de carga ⑤ novamente no cubículo e aparafuse-a.
- ⇒ Aparafuse novamente a tampa ① e a placa frontal ②.


14.9 Correção dos diagramas de circuito

- ⇒ Anote, nos diagramas de circuito fornecidos, quaisquer modificações que possam ter sido feitas durante a instalação ou o comissionamento.
- ⇒ Envie a documentação corrigida para o representante regional da Siemens, de modo que as modificações sejam incluídas.

15 Atividades recorrentes

15.1 Montar e remover a tampa do compartimento de cabos

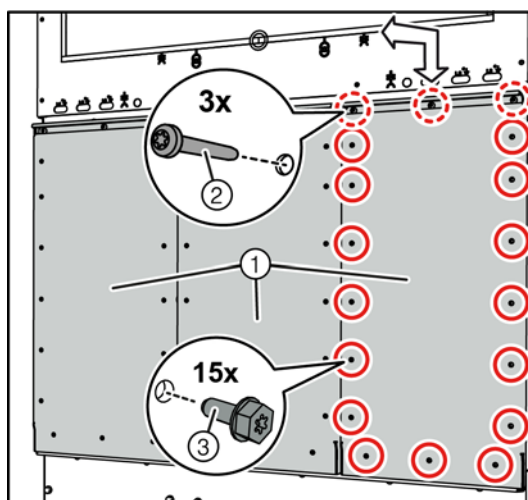
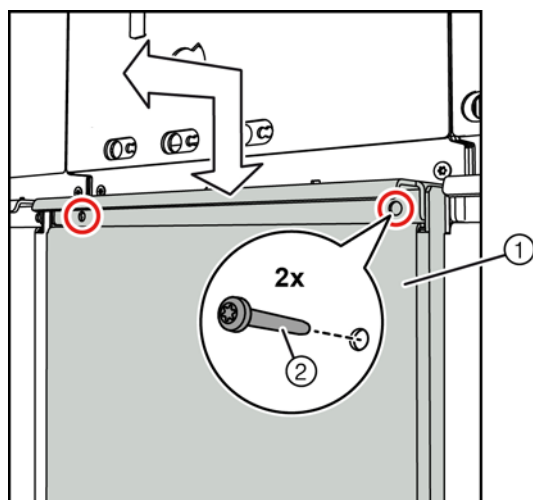
Condição Para retirar a tampa do compartimento de cabos, o respectivo alimentador deve estar aterrado.

	OBSERVAÇÃO
	<p>Nos seguintes tipos de cubículos, a tampa do compartimento de cabos também está aparafusada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cubículos de medição • Cubículos com alívio da pressão para trás / para cima • Cubículos com canal de alívio da pressão / amortecedor

Remover a tampa do compartimento de cabos

- ⇒ Aterre o alimentador.
- ⇒ Nos **cubículos com alívio de pressão para trás / para cima** ou **cubículos com canal de alívio de pressão / amortecedor**: aparafuse 2 parafusos M6x50 ② acima na tampa do compartimento de cabos.
- ⇒ Nos **cubículos de medição**: em cada uma das três tampas do compartimento de cabos acima, aparafuse 3 parafusos M6x50 ② e 15 porcas combinadas M6x16 ③ .
- ⇒ Erga a tampa do compartimento de cabos ① e remova-a pela frente.

Todos os tipos de cubículo, com exceção do cubículo de medição



- ① Tampa do compartimento de cabos
- ② Parafuso auto-atarraxante M6x50
- ③ Parafuso combinado M6x16

Montar a tampa do compartimento de cabos

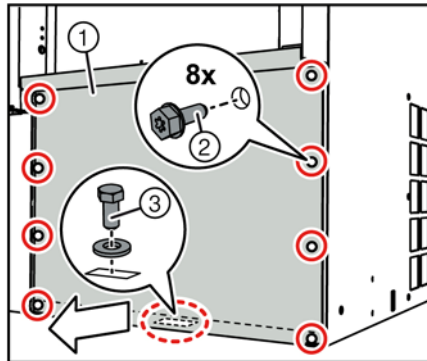
- ⇒ Prenda a tampa do compartimento de cabos ① por cima.
- ⇒ Em **cubículos com alívio de pressão para trás / para cima** ou **cubículos com canal de alívio de pressão / amortecedor**: aparafuse a tampa do compartimento de cabos ao cubículo com 2 parafusos M6x50 ② .
- ⇒ Em **cubículos de medição**: aparafuse as três tampas do compartimento de cabos ao cubículo com 15 parafusos combinados M6x16 ③ e 3 parafusos M6x50 ② .
- ⇒ Desaterrar o alimentador.

15.2 Desmontar e montar o elemento transversal

Todos os tipos de cubículo, com exceção do cubículo de medição:

Desmontar o elemento transversal

- ⇒ Desaparafuse os 8 parafusos torx ② ao elemento transversal ①.
- ⇒ O parafuso de fixação ao solo ③ deve ser desaparafusado se o cubículo já tiver sido aparafusado à fundação.
- ⇒ Retire o elemento transversal ①.



- ① Elemento transversal
- ② Parafuso torx M6x16
- ③ Parafuso de fixação ao solo

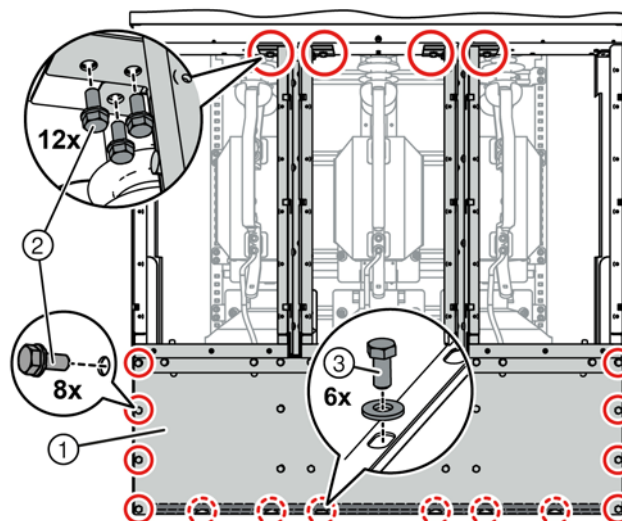
Montar o elemento transversal

- ⇒ Insira o elemento transversal ① no cubículo.
- ⇒ Dependendo da altura do cubículo, aparafuse o elemento transversal com 8 parafusos torx M6x16 ② ao cubículo.
- ⇒ Aparafuse com o parafuso de fixação ao solo ③ à fundação novamente.
- ✓ A instalação do elemento transversal está concluída.

Cubículo de medição:

Desmontar o elemento transversal

- ⇒ Desaparafuse os 20 parafusos combinados ② ao elemento transversal ①.
- ⇒ Os 6 parafusos de fixação ao solo ③ devem ser desaparafusados se o cubículo já tiver sido aparafusado à fundação.
- ⇒ Retire o elemento transversal ①.




- ① Elemento transversal
- ② Parafuso Torx M6x16
- ③ Parafuso de fixação ao solo

Montar o elemento transversal

- ⇒ Insira o elemento transversal ① no cubículo.
- ⇒ Aparafuse o elemento transversal com 20 parafusos combinados M6x16 ② no cubículo.
- ⇒ Aparafuse o elemento transversal com 6 parafusos de fixação ao solo ③ novamente à fundação.
- ✓ A instalação do elemento transversal no cubículo de medição está concluída.


16 Comissionamento

	PERIGO
	<p>Durante a operação dos equipamentos elétricos e dos conjuntos de manobra, partes de tais equipamentos apresentam tensões elétricas perigosas. Além disso, os componentes mecânicos podem se mover com rapidez, mesmo controlados à distância.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Evite remover as tampas. ⇒ Não mexa nas aberturas.

16.1 Testes finais após a instalação

Placa de dados	⇒ Verifique os dados impressos nessa placa, assim como a tensão auxiliar dos dispositivos de controle e extremidade, de acordo com os requisitos.
Indicador de pronto-para-serviço	⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 65, "Verificação do indicador de pronto-para-serviço").
Fixação / aterramento dos conjuntos de manobra	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique a fixação dos conjuntos de manobra. ⇒ Verifique a conexão com a terra da subestação.
Conexões de alta tensão	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique o aterramento das terminações em todos os cabos conectados de alta tensão. ⇒ Caso seja fornecido pelo cliente, realize o teste de cabos (consulte a página 176, "Teste de cabos").
Placas de terminação em cubículos de extremidade	⇒ Para conjuntos de manobras com duto de alívio de pressão, verifique se as placas de terminação estão montadas nas paredes laterais do cubículo de extremidade.
Alimentador sem cabos	⇒ Coloque e trave o dispositivo de manobra na posição ATERRADO e cubra as buchas com capas à prova de raios.
Juntas parafusadas	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique aleatoriamente os torques de aperto das juntas parafusadas no compartimento de baixa tensão. ⇒ Verifique todas as partes dos conjuntos de manobra que foram removidas e reinstaladas no local durante a instalação ou que foram instaladas posteriormente, a fim de checar se estão completas e montadas corretamente.
Conexão de cabos auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Veja se a fiação corresponde à dos diagramas de circuito. ⇒ Verifique aleatoriamente as fixações e conexões plugáveis (contato perfeito, etiquetas, etc.).
Trabalho final	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Remova quaisquer etiquetas de instruções anexadas ou documentos que não sejam necessários para a operação. ⇒ Remova da área dos conjuntos de manobra quaisquer ferramentas, materiais, etc. que não sejam mais necessários. ⇒ Remova a sujeira da área do conjunto de manobra. ⇒ Instale todas as tampas. ⇒ Coloque as tampas nos soquetes de teste capacitivo. ⇒ Dê os retoques necessários em arranhões e impactos na pintura superficial, se for necessário. Para isso, uma caneta de retoque está disponível como opcional.
Verificação dos acessórios	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Veja se os seguintes acessórios estão à mão: <ul style="list-style-type: none"> • Instruções de operação • Alavanca de operação para operar os conjuntos de manobra • Diagramas de circuito • Sinais de advertência

16.2 Teste de funções mecânicas e elétricas

	PERIGO
	<p>A operação de conjuntos de manobra com defeito pode colocar a vida das pessoas em perigo e danificar o equipamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Nunca coloque um conjunto de manobra em operação se parte dele não estiver operando da forma aqui descrita durante a operação de teste. ⇒ Execute as operações de teste apenas com tensão auxiliar!

Teste de funções mecânicas

As funções mecânicas são testadas sem a alta tensão.

- ⇒ Chaveie o mecanismo de operação manualmente várias vezes. Verifique os indicadores de posição e os intertravamentos, assim como a operação suave das tampas.
- ⇒ Teste o acionamento dos fusíveis com um fusível de teste.
- ⇒ Instale e verifique os fusíveis HRC AT.
- ⇒ Por fim, verifique o indicador de pronto-para-serviço. O ponteiro deve estar dentro da área verde.

Teste operacional/Teste de funções elétricas


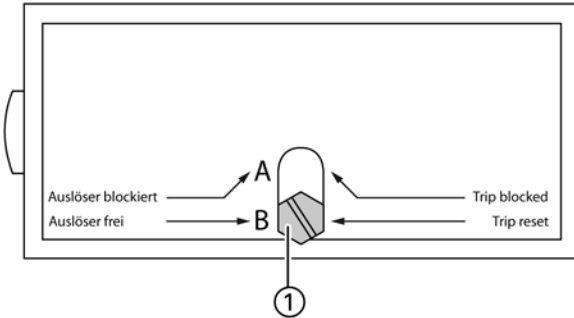
Antes de colocar em operação, verifique o funcionamento correto do conjunto de manobra sem alta tensão através de uma operação de teste.

- ⇒ Comute a chave seccionadora motorizada de três posições várias vezes para as posições FECHADA e ABERTA.
- ⇒ A chave de três posições deve estar na posição ABERTA após a conclusão da operação de teste.
- ⇒ Ative todas as tensões auxiliares e tensões de controle e verifique a polaridade.
- ⇒ Veja se as condições mecânicas e/ou elétricas de intertravamento são atendidas, sem usar força excessiva.
- ⇒ Veja se as posições das chaves de três posições são exibidas corretamente.

Operação de teste no disjuntor com tensão auxiliar

Ativando a bobina de subtensão

O disjuntor está equipado opcionalmente com uma bobina de subtensão.

	ATENÇÃO
	<p>Se uma bobina de subtensão tiver sido requisitada, a operação de teste do disjuntor deve ser executada apenas com tensão auxiliar até que a bobina de subtensão tenha sido entregue em boas condições.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Operação de teste do disjuntor pode ser executada apenas com tensão auxiliar. <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fig. 147: Parafuso de retenção ① do pino cursor na bobina de subtensão na posição B</p>

Defeitos durante a operação de teste

Caso surjam falhas que não possam ser eliminadas no local:

- ⇒ Não coloque os conjuntos de manobra em operação.
- ⇒ Informe o representante técnico da Siemens.

16.3 Preparação do teste de tensão à frequência industrial

Não é possível executar uma verificação de tensão alternada em conjuntos de manobra que já estejam montados.

- Preparações**
- ⇒ Desmonte o para-raios e o limitador de sobretensão.
 - ⇒ Desconecte o transformador de tensão do alimentador do circuito principal, através da comutação da chave seccionadora do transformador de tensão (consulte a página 167, "Comutação do transformador de tensão do alimentador").
 - ⇒ Desmonte os transformadores de tensão do barramento.

Exceção: se forem utilizados transformadores de tensão com $80\% U_d$, estes não necessitam ser desmontados. A verificação da tensão alternada no barramento pode ser executada até um máximo de $80\% U_d$.
 - ⇒ Coloque os transformadores de corrente em curto-circuito nos terminais do secundário.
 - ⇒ Cubra as buchas dos transformadores de tensão, para-raios e limitadores de sobretensão com capas de fechamento adequadas, de modo que fiquem à prova de surtos.
 - ⇒ Aterre os conectores capacitivos de teste.
 - ✓ A verificação da tensão alternada pode agora ser executada.

16.4 Como instruir o pessoal de operações

- ⇒ Instrua o pessoal de operação sobre teoria e prática da operação dos conjuntos de manobra.

16.5 Como aplicar a tensão de operação


Providências antes da ativação

Instrua o pessoal de operação, verifique o trabalho de instalação e faça um teste de operação até que não haja mais falhas.

- ⇒ Feche todas as tampas.
- ⇒ Veja se as tomadas capacitivas de teste estão cobertas.
- ⇒ Passe para a posição ATERRADO e trave todos os dispositivos de manobra dos alimentadores que não tenham cabos conectados; ou então cubra as buchas com capas à prova de surtos.
- ⇒ Aplique um reset nos indicadores de curto-circuito.
- ✓ Aplique então a alta tensão operacional e coloque os conjuntos de manobra em operação segundo a descrição anterior.

Chaveamento do primeiro alimentador de saída/ entrada

- ⇒ Aplique antes a tensão da subestação oposta e comute então o alimentador da posição ABERTO para FECHADO.

	PERIGO
	<p>Curto-circuito em caso de diferentes sequências de fases nos alimentadores de entrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Veja se todos os alimentadores de entrada apresentam a mesma sequência de fases. ⇒ Para verificar a sequência de fases, utilize apenas unidades de teste para comparação de fases que sejam adequadas para os conectores de teste HR ou LRM.

- ⇒ Verifique se a sequência de fases do alimentador de entrada seguinte está correta e ative-o.
- ⇒ Ative o alimentador de entrada testado.

A chave seccionadora sob carga de três posições do alimentador a ser testado deve estar na posição ABERTA. Na subestação oposta deve estar desaterrada e energizada.

Verifique as conexões corretas do terminal de fase nos soquetes de teste capacitivo do cubículo a ser testado e um cubículo já fechado usando uma unidade de teste de comparação de fase.

- ⇒ Conecte os fios de teste da unidade de teste de comparação de fase nos soquetes de teste para a fase L1 dos dois cubículos.










- ⇒ Leia o indicador da unidade de teste de comparação de fase.
- ⇒ Proceda do mesmo modo com os soquetes de teste das outras duas fases (L2 e L3).
- ✓ Se a unidade de teste de comparação de fase indicar correlação para cada fase, a sequência de fases do alimentador testado estará correta.

Ativação dos alimentadores de consumo

Quando todos os alimentadores de entrada estão ativados:

- ⇒ Ative, um após o outro, todos os alimentadores de saída que estão conectados apenas a consumidores.
- ✓ Todos os alimentadores estão agora ativados e os conjuntos de manobra estão em plena operação.

Operação

	<p>PERIGO</p> <p>A classificação de arco interno (IAC) dos conjuntos de manobra, de acordo com a norma IEC 62271-200, foi comprovada apenas por testes para os lados de conjuntos de manobra com classificação de arco interno e compartimentos fechados de alta tensão.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Determine a classificação IAC dos conjuntos de manobra por meio dos dados presentes na placa de dados técnicos (consulte a página 57, "Placas de dados"). ⇒ As regras de acesso a áreas dos conjuntos de manobra sem classificação de arco interno (segundo a norma IEC 62271-200) devem ser definidas pelo empresário ou pelo proprietário dos conjuntos de manobra.
	<p>PERIGO</p> <p>Durante a operação dos equipamentos elétricos e dos conjuntos de manobra, partes de tais equipamentos apresentam tensões elétricas perigosas. Além disso, os componentes mecânicos podem se mover com rapidez, mesmo controlados à distância.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Evite remover as tampas. ⇒ Não mexa nas aberturas.
	<p>PERIGO</p> <p>Se o volume de gás for insuficiente, poderá causar danos pessoais e materiais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço antes de qualquer operação de chaveamento; para isso, veja se o ponteiro do indicador de pronto-para-serviço encontra-se na área verde. <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;">    </div> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Se o ponteiro estiver na área vermelha: <ul style="list-style-type: none"> - Não opere os conjuntos de manobra, Isole os conjuntos de manobra e coloque-os fora de serviço.
	<p>ATENÇÃO</p> <p>O aterramento de um cabo energizado resultará em curto-circuito e desarmará o disjuntor a montante.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique o isolamento seguro do suprimento do alimentador antes de aterrará-lo.

17 Indicadores e elementos de controle

17.1 Elementos de controle

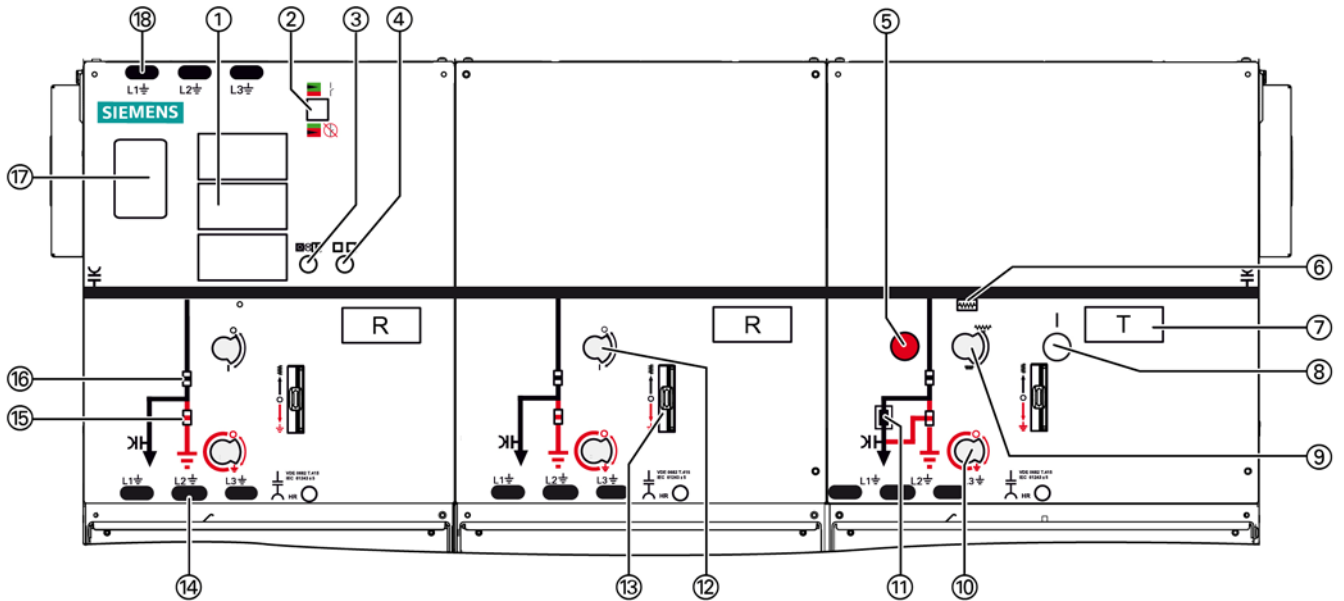


Fig. 148: 8DJH 36: bloco RRT

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① Indicador de curto-circuito / indicador de aterramento ② Indicador de pronto-para-serviço ③ Interruptor ABERTO / FECHADO do mecanismo motorizado (opcional) ④ Interruptor de comando à distância / no local do mecanismo motorizado (opcional) ⑤ Botão FECHADO (apenas para o alimentador do transformador) ⑥ Indicador do acumulador de mola (somente alimentador de transformador) ⑦ Etiqueta de designação do alimentador ⑧ Botão ABERTO (apenas para o alimentador do transformador) ⑨ Abertura de atuação para tensionar o acumulador de mola | <ul style="list-style-type: none"> ⑩ Abertura de atuação para ATERRAMENTO ⑪ Indicador de disparo de proteção do fusível ⑫ Abertura de atuação DESCONEXÃO ⑬ Porta de controle / dispositivo de bloqueio (opcional para a chave seccionadora sob carga de três posições no alimentador do anel principal) ⑭ Soquete do sistema detector capacitivo de tensão (alimentador) ⑮ Indicador de posição da chave de aterramento ⑯ Indicador de posição da chave seccionadora sob carga ⑰ Placa de dados ⑱ Soquete do sistema detector capacitivo de tensão (barramento) |
|--|--|

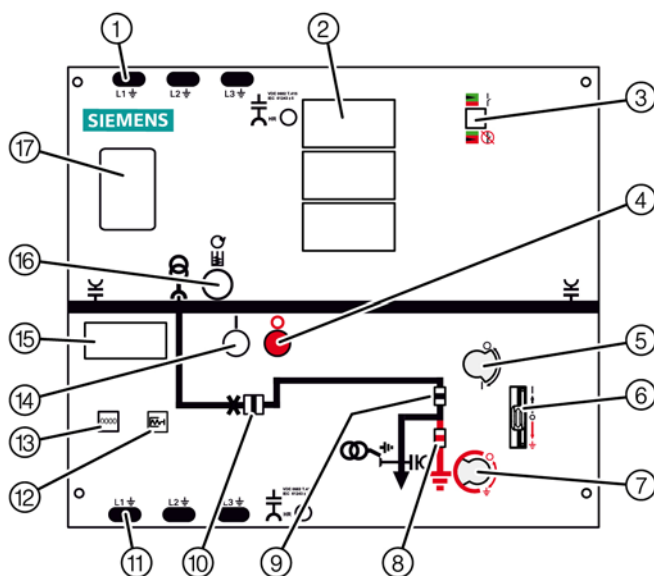
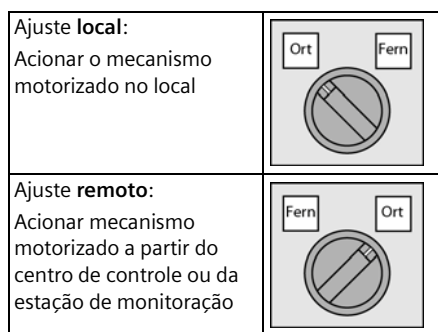


Fig. 149: 8DJH 36Cubículo disjuntor tipo L

- ① Soquete do sistema detector capacitivo de tensão (barramento)
- ② Indicador de curto-circuito / indicador de aterramento
- ③ Indicador de pronto-para-serviço
- ④ Botão disjuntor FECHADO (operação mecânica)
- ⑤ Abertura de atuação da chave seccionadora ABERTO / FECHADO
- ⑥ Porta de controle / dispositivo de bloqueio (opcional para a chave seccionadora sob carga de três posições)
- ⑦ Abertura de atuação da chave de aterramento ABERTO / FECHADO
- ⑧ Indicador de posição da chave de aterramento
- ⑨ Indicador de posição da chave seccionadora
- ⑩ Indicador de posição do disjuntor
- ⑪ Soquete do sistema detector capacitivo de tensão
- ⑫ Indicador do acumulador de mola
- ⑬ Contador de operações
- ⑭ Botão disjuntor ABERTO (operação mecânica)
- ⑮ Etiqueta de designação do alimentador
- ⑯ Abertura de atuação para tensionar o acumulador de mola
- ⑰ Placa de dados

Chave local remota (opcional)

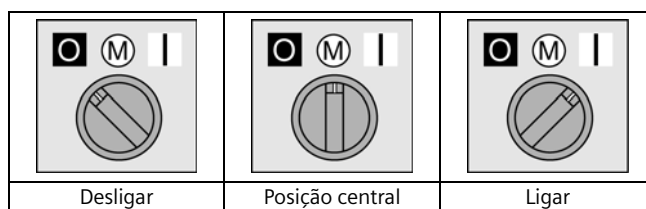
A chave local remota determina o local de comando para o acionamento motorizado da chave de três posições. A chave local remota engata na posição selecionada.









Chave de controle giratório do mecanismo motorizado (opcional)



A chave seccionadora ou a chave de aterramento podem ser ligadas ou desligadas no local com o mecanismo motorizado. Essa função está ativa apenas se a chave local remota (opcional) estiver na posição **local**.





A chave de controle giratório retorna automaticamente à posição central após o acionamento.




17.2 Indicadores

Posição da chave	FECHADO	ABERTO
Chave seccionadora Chave seccionadora sob carga		
Chave de aterramento		
Disjuntor		


Disparo de proteção do fusível	não acionado	acionado
Cubículo de transformador		

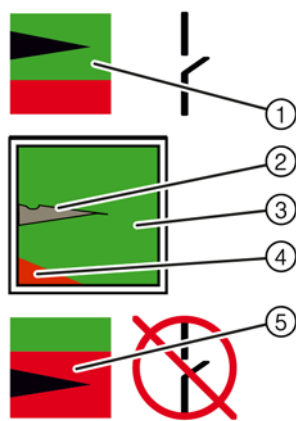
Indicador do acumulador de mola	não carregado	carregado
Cubículo de transformador		
Cubículo disjuntor		

Contador de ciclos de operação	Número de ciclos de operação ¹⁾ do disjuntor
Disjuntor	

¹⁾ Um ciclo de operação corresponde a uma operação de abertura e uma operação de fechamento do disjuntor

Indicador pronto-para-serviço


	<p>PERIGO</p> <p>Perigo de morte e danos ao painel de distribuição se a chave seccionadora sob carga for operada sem que o painel esteja pronto-para-serviço!</p>
	<p>⇒ Opere a chave seccionadora sob carga apenas se o indicador mostrar que o painel está pronto-para-serviço (indicador de pronto-para-serviço: verde)</p> <p>⇒ Se o painel não estiver pronto-para-serviço, isole o painel na subestação no lado oposto e informe o representante da Siemens.</p>



- ① Indicação "pronto-para-serviço"
- ② Ponteiro
- ③ Verde
- ④ Vermelho
- ⑤ Indicação "não está pronto-para-serviço"/"não operar"

Fig. 150: Indicador pronto-para-serviço

17.3 Alavancas de operação

	PERIGO
	<p>Possível falha devido a danos no conjunto de manobra. A utilização da alavanca de operação incorreta pode danificar os equipamentos de proteção do conjunto de manobra ou retirá-lo de operação.</p> <p>⇒ Utilize apenas a alavanca de operação própria para o tipo de conjunto de manobra.</p>

Alavancas de operação estão disponíveis em diferentes versões:

- **Padrão:** operação com uma alavanca com manopla preta e a codificação como alavanca universal.
- **Opção 1:** uma alavanca de operação com manopla vermelha para acionamento com a chave de aterramento e uma alavanca de operação com manopla preta para acionamento com a chave seccionadora sob carga.
- **Opção 2:** uma alavanca de operação através de uma alavanca antirreflexo, com e sem codificação.
- Todas as alavancas de operação estão disponíveis em uma versão **curta** e **longa**. No caso da alavanca longa, está instalado um tubo espaçador.

Alavanca antirreflexo

A alavanca de operação padrão pode ser convertida em uma alavanca antirreflexo. Para isso, desaparafuse o pino roscado ① da alavanca de operação padrão.

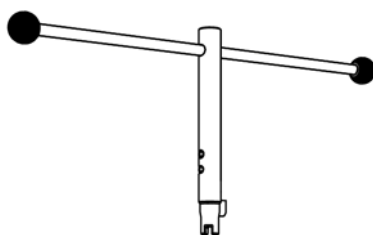
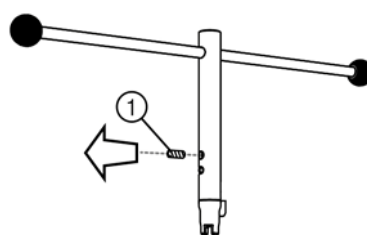


Fig. 151: Alavanca de operação padrão, curta



① Pino roscado

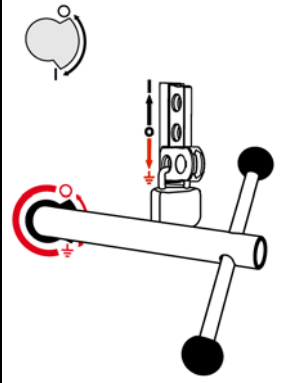
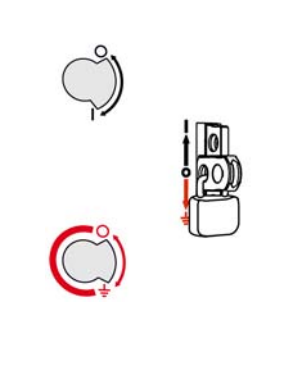
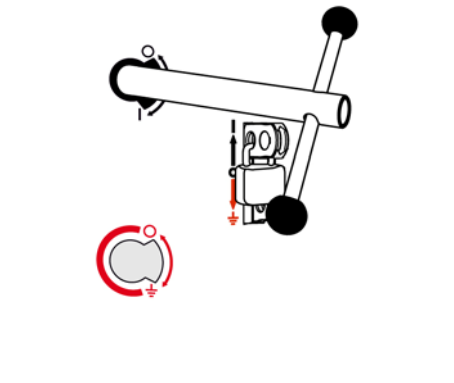
Fig. 152: Modificação da alavanca de operação padrão para uma alavanca antirreflexo

17.4 Intertravamento mecânico com cadeado


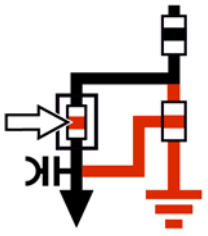
O dispositivo de travamento (opcional) da trava de manobra pode ser bloqueada nas três posições de manobra.

O dispositivo de travamento pode ser bloqueado de tal modo que não seja possível fechar, abrir ou aterrarr.

O cadeado também pode ser colocado de tal modo que nenhuma das três operações de manobra possa ser executada.

Posição do cadeado	Para baixo	Centro	Para cima	
				
Abertura do atuador	Chave de aterramento	nenhum	Chave seccionadora sem carga	Disjuntor
			Chave seccionadora sob carga	Chave de transformador
Operações de manobra possíveis	É possível executar apenas ATERRAMENTO e DESATERRAMENTO	Não é possível executar operações de manobra Condição prévia: Mola armazenadora de energia não está carregada	<ul style="list-style-type: none"> É possível executar apenas FECHAMENTOS e ABERTURAS É possível executar apenas se o disjuntor estiver aberto 	<ul style="list-style-type: none"> Carregando a mola


17.5 Proteção contra acionamento para a chave seccionadora sob carga de três posições com mecanismo operado por mola / mecanismo de energia armazenada

	OBSERVAÇÃO
	<p>Se a mola de abertura da chave do transformador tiver sido acionada por um elo de fusível:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ O indicador de fusível está vermelho (ver seta). ⇒ O mecanismo de operação motorizado (opcional) não está operando.  <p>Fig. 153: Indicação: Fusível acionado</p>

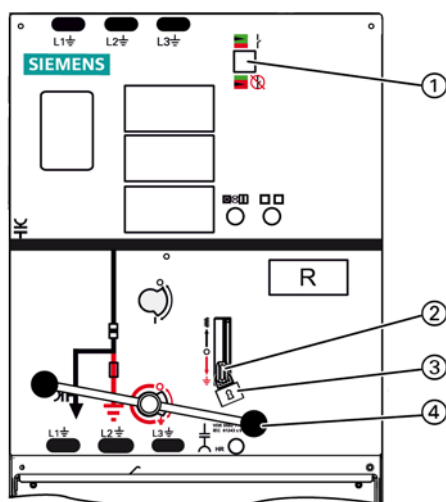
Restabelecendo a prontidão de serviço

- ⇒ Aterre o dispositivo de manobra.
- ⇒ Substituir **todos** os elos fusíveis HV HRC (consulte a página 172, "Substituição dos fusíveis HRC AT"). Os elos fusíveis HV HRC também podem estar danificados se os seus pinos percursores não tiverem sido acionados.

18 Operando o alimentador com seccionadora

	PERIGO
	<p>Não observar as seguintes instruções pode colocar pessoas em perigo ou danificar o painel de distribuição.</p> <p>⇒ A sequência das seguintes instruções deve ser seguida sempre.</p> <p>⇒ Todas as instruções devem ser executadas.</p>

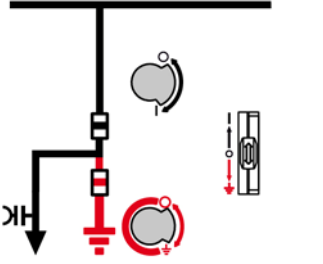
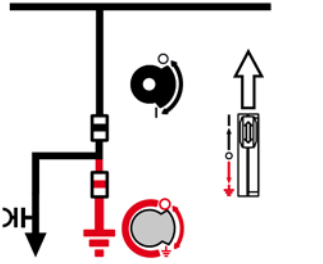
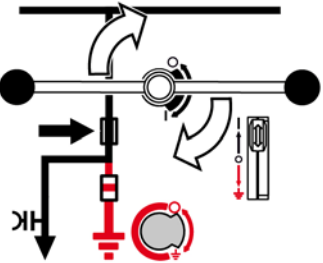
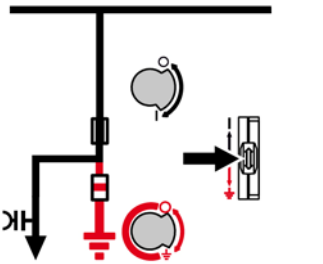
18.1 Placa de controle do alimentador com seccionadora



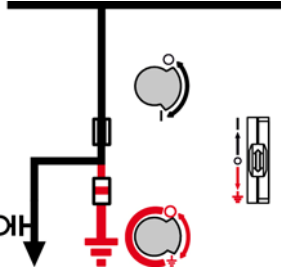
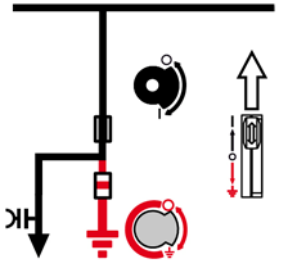
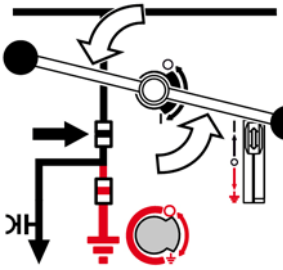
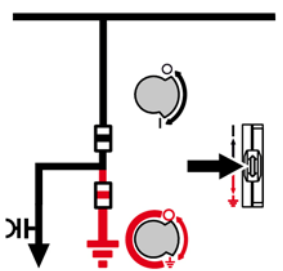
- ① Indicador pronto-para-serviço
- ② Trava de controle e dispositivo de travamento (opcional para mecanismo operador por mola)
- ③ Cadeado (opcional)
- ④ Alavanca de operação

Fig. 154: Placa de controle do alimentador com seccionadora

18.2 Conectando o alimentador com seccionadora ao barramento

<p>1</p> <p>Situação inicial: Alimentador em posição ABERTO</p> <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional) do dispositivo de bloqueio.</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave seccionadora sob carga.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle (opcional) para cima e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora sob carga de três posições para a posição FECHADO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a rapidamente até ao batente, no sentido horário.</p>	
<p>4</p> <p>O alimentador está conectado ao barramento.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	

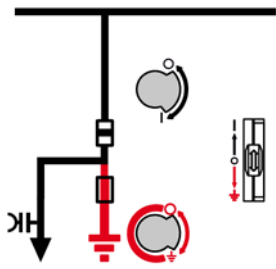
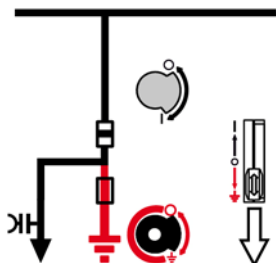
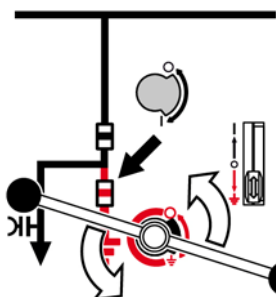
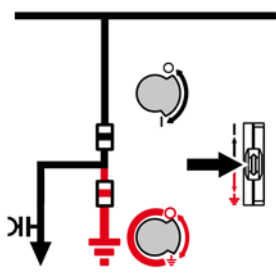
18.3 Desconectando o alimentador com seccionadora do barramento

<p>1</p> <p>Situação inicial: Alimentador em posição FECHADO.</p> <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave seccionadora sob carga.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle (opcional) para cima e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora sob carga de três posições para a posição ABERTO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a rapidamente até ao batente, no sentido anti-horário.</p>	
<p>4</p> <p>O alimentador está desconectado do barramento.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	


18.4 Aterrando o alimentador com seccionadora

<p>1</p> <p>Situação inicial: Alimentador em posição ABERTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço"). ⇒ Remova o cadeado (opcional). 	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave de aterramento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Empurre a porta de controle (opcional) para baixo e segure. 	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora sob carga de três posições para a posição ATERRADO.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a rapidamente até ao batente, no sentido horário. 	
<p>4</p> <p>O alimentador está aterrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial). ⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado"). 	


18.5 Desaterrando o alimentador com seccionadora


<p>1</p> <p>Situação inicial: Alimentador em posição ATERRADO</p> <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave de aterramento.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle (opcional) para baixo e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora sob carga de três posições para a posição ABERTO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a rapidamente até ao batente, no sentido anti-horário.</p>	
<p>4</p> <p>O aterramento do alimentador está removido.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	

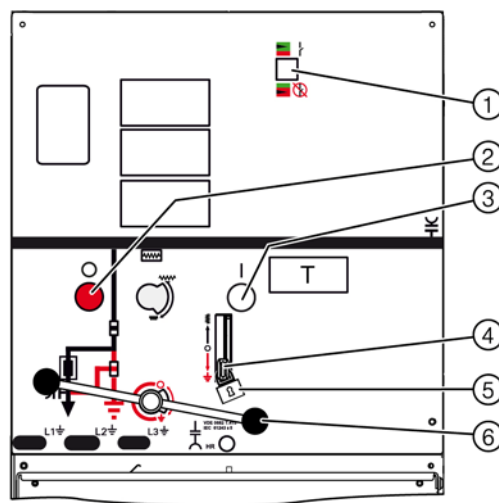
19 Operando o alimentador de transformador

	PERIGO
	<p>Não observar as seguintes instruções pode colocar pessoas em perigo ou danificar o painel de distribuição.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ A sequência das seguintes instruções deve ser seguida sempre. ⇒ Todas as instruções devem ser executadas.

19.1 Placa de controle do alimentador de transformador

	PERIGO
	<p>Se a alavanca de operação ainda estiver inserida quando a chave do transformador estiver acionada com o auxílio de um fusível de teste, as pessoas poderão lesionar-se.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Retire a alavanca de operação.


	ATENÇÃO
	<p>Evitar as operações em vazio como esta, pode danificar o mecanismo de operação</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Feche o mecanismo de operação e, em seguida, abra-o.

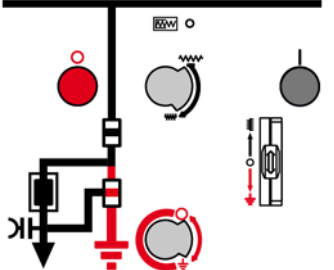
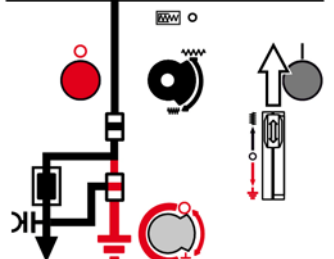
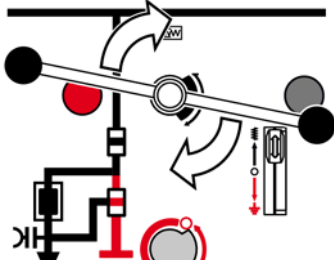
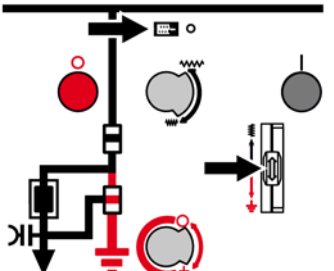
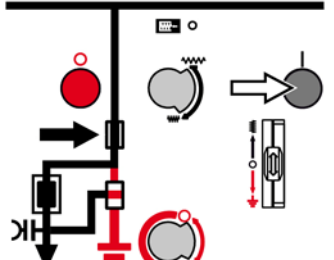


- ① Indicador pronto-para-serviço
- ② Botão OFF
- ③ Botão ON
- ④ Trava de controle e dispositivo de travamento
- ⑤ Cadeado (opcional)
- ⑥ Alavanca de operação

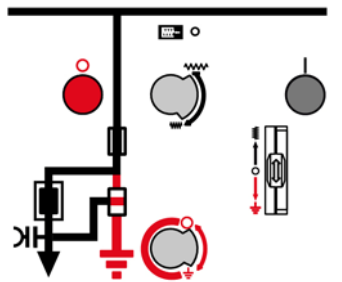
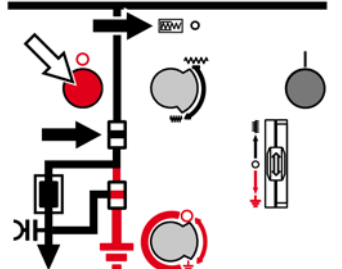
Fig. 155: Placa de controle do alimentador de transformador

19.2 Conectando o alimentador de transformador ao barramento

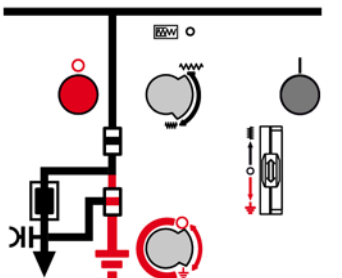
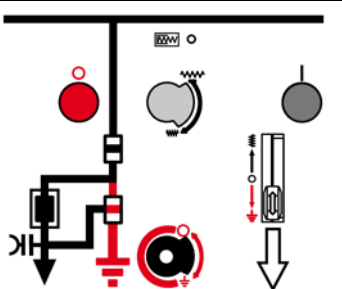
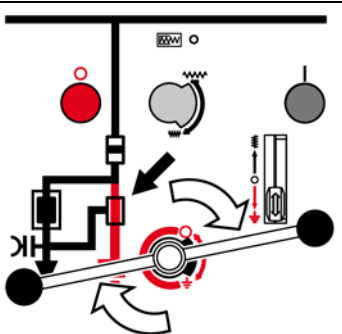
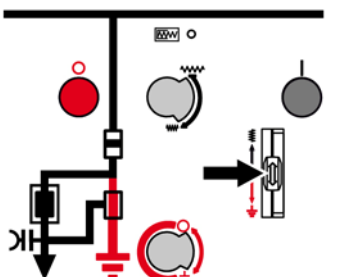
	<p>ATENÇÃO</p> <p>Risco de lesão! Quando carregar a mola, a alavanca de operação está inserida na abertura do atuador. Se não houver um sistema de ejeção da alavanca, ela gira e, como consequência, pode ferir o operador.</p> <p>⇒ Retire a alavanca de operação após o carregamento da mola.</p>
---	--

<p>1</p> <p>Situação inicial: Alimentador em posição ABERTO</p> <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação para tensionar a mola de acionamento.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle (opcional) para cima e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Tensione a mola de acionamento da chave seccionadora sob carga de três posições.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a rapidamente até ao batente, no sentido horário.</p>	
<p>4</p> <p>O indicador do acumulador de mola indica "Mola tensionada".</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>O alimentador está preparado para a ativação.</p>	
<p>5</p> <p>Conecte o alimentador ao barramento.</p> <p>⇒ Pressione o botão LIGAR.</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p> <p>O indicador do acumulador de mola continua indicando "Mola tensionada".</p>	

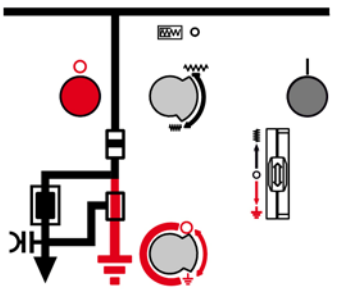
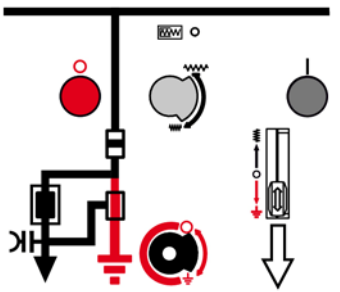
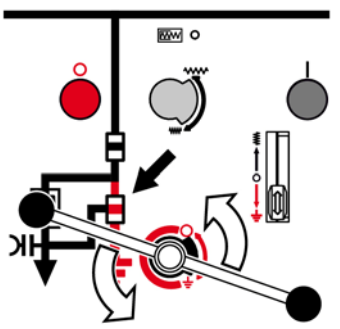
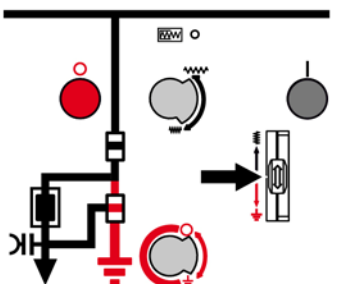
19.3 Desconectando o alimentador de transformador do barramento

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentador na posição FECHADO • O indicador da mola armazenadora de energia mostra "mola carregada". <p>⇒ Verifique o indicador pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Retire o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Desconecte o alimentador do barramento.</p> <p>⇒ Pressione a botoeira OFF.</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) dispositivo de travamento na posição desejada (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p> <p>O indicador da mola armazenadora de energia mostra "mola não está carregada".</p>	


19.4 Aterrando o alimentador de transformador

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <p>Alimentador em posição ABERTO</p> <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave de aterramento.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle (opcional) para baixo e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora sob carga de três posições para a posição ATERRADO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a rapidamente até ao batente, no sentido horário.</p>	
<p>4</p> <p>O alimentador está aterrado.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	

19.5 Desaterrando o alimentador de transformador

<p>1</p> <p>Situação inicial: Alimentador em posição ATERRADO</p> <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave de aterramento.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle (opcional) para baixo e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora sob carga de três posições para a posição ABERTO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a rapidamente até ao batente, no sentido anti-horário.</p>	
<p>4</p> <p>O aterramento do alimentador está removido.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	

20 Operando o alimentador com disjuntor

	PERIGO
	<p>Não observar as seguintes instruções pode colocar pessoas em perigo ou danificar o painel de distribuição.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ A sequência das seguintes instruções deve ser seguida sempre. ⇒ Todas as instruções devem ser executadas.

20.1 Placa de controle do alimentador com disjuntor

Possíveis operações de chaveamento:

- Operação manual local, ou seja, no próprio cubículo
- Operação elétrica remota, ou seja, a partir do centro de controle
- Operação automática do equipamento de proteção instalado (SIPROTEC, por exemplo).

No capítulo que se segue procederemos à descrição das operações de chaveamento no cubículo.

Tensionar o acumulador de mola manualmente

Se o disjuntor não estiver equipado com um mecanismo motorizado o acumulador de mola pode ser tensionado manualmente (consulte a página 161, "Tensionamento do acumulador de mola no alimentador de disjuntor de forma manual").

Tensionar o acumulador de mola com mecanismo motorizado

Se o disjuntor estiver equipado com um mecanismo motorizado (opção) a mola de abertura pode ser tensionada automaticamente, assim que for aplicada tensão auxiliar.

Comutar o disjuntor

O disjuntor pode ser comutado manualmente através dos botões ou eletricamente.

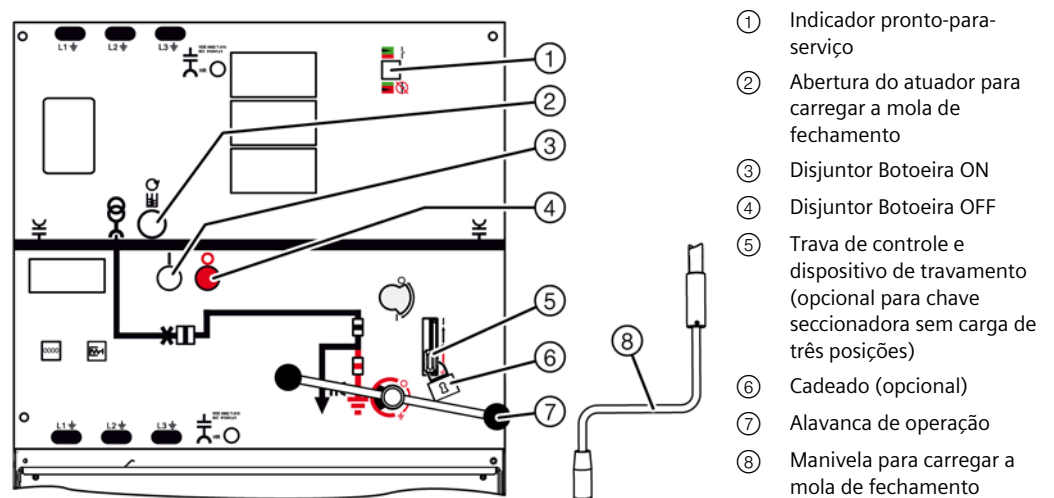



Fig. 156: Placa de controle do alimentador com disjuntor

	ATENÇÃO
	<p>A vida útil máxima do cubículo com disjuntor depende do número permissível de operações de manobra do equipamento de manobra usado (consulte a página 36, "Chave seccionadora sob carga de três posições" e consulte a página 38, "Chave seccionadora sem carga de três posições").</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Verifique frequentemente o número de ciclos de operação dos equipamentos de manobra. ⇒ Quando o equipamento de manobra atingir o número máximo permitido de ciclos de operação, deve-se executar a manutenção preventiva e inspeção visual, se for necessário.

20.2 Tensionamento do acumulador de mola no alimentador de disjuntor de forma manual

Durante a operação manual ou se a tensão auxiliar falhar (mecanismo de operação com motor), o armazenador de energia da mola devem ser carregado manualmente. As molas de abertura e fechamento são carregadas automaticamente após a tensão de controle ser ligada.

Meios auxiliares necessários: manivela

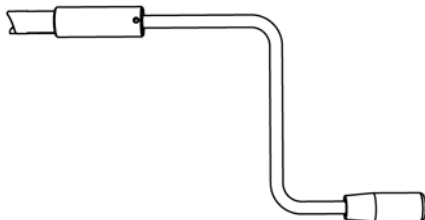


Fig. 157: Manivela

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disjuntor na posição ABERTO • Chave seccionadora sem carga de três posições na posição ABERTO • O indicador da mola armazenadora de energia mostra "mola não está carregada". <p>⇒ Verifique o indicador pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p>	
<p>2</p> <p>⇒ Retire a tampa protetora da abertura para a manivela.</p>	
<p>3</p> <p>Carregue a mola de fechamento do disjuntor.</p> <p>⇒ Insira a manivela e gire-a no sentido horário até surgir o indicador da mola armazenadora de energia mostrar "mola carregada".</p> <p>⇒ Retire a manivela.</p> <p>O disjuntor pode ser fechado e aberto novamente.</p> <p>Disjuntor com religamento automático (AR):</p> <p>Para assegurar a sequência de abertura O - 0.3 s - CO para o religamento automático de um disjuntor com a característica de religamento automático (AR), a mola de fechamento deve ser recarregada de novo manualmente após o fechamento.</p> <p>⇒ Recoloque a tampa protetora.</p>	

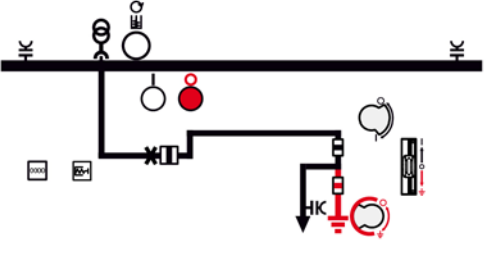
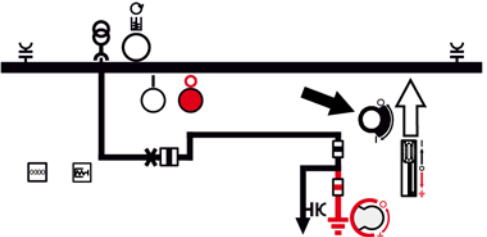
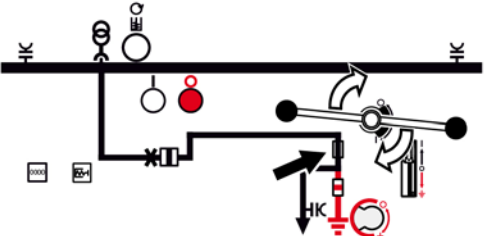
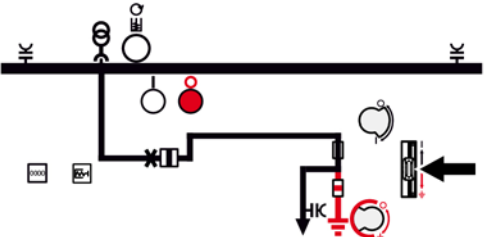
20.3 Ligar o disjuntor

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disjuntor em posição ABERTO. • Chave seccionadora de três posições em posição FECHADO • O indicador do acumulador de mola indica "Mola tensionada". <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p>	
<p>2</p> <p>Ligue o disjuntor.</p> <p>⇒ Pressione o botão LIGAR.</p> <p>O indicador do acumulador de mola indica "Mola aliviada".</p> <p>O indicador de posição do disjuntor encontra-se em posição FECHADO.</p>	

20.4 Desligamento do disjuntor

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <p>Disjuntor na posição FECHADO</p> <p>⇒ Verifique o indicador pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p>	
<p>2</p> <p>Abrir o disjuntor.</p> <p>⇒ Acione a botoeira OFF.</p> <p>O indicador de posição para o disjuntor está na posição ABERTO.</p>	

20.5 Fechando a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chave seccionadora de três posições em posição ABERTO • Disjuntor em posição ABERTO <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave seccionadora.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle para cima e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora de três posições para a posição FECHADO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a até ao batente, no sentido horário.</p>	
<p>4</p> <p>A chave seccionadora de três posições está ligada.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	

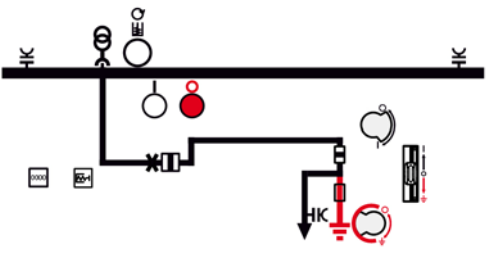
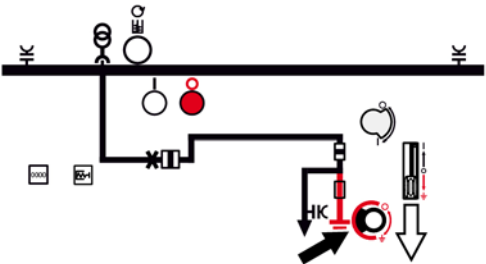
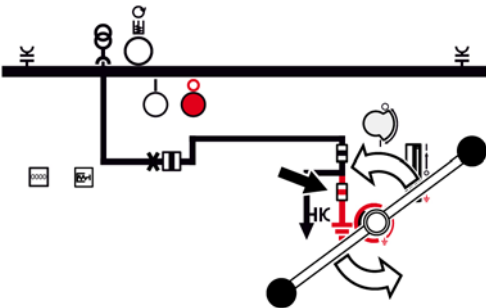
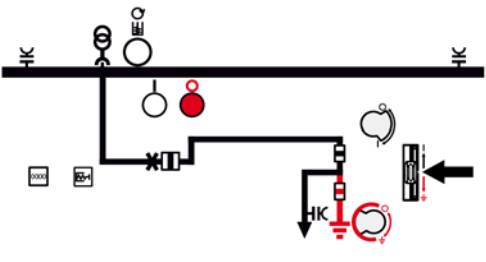
20.6 Abrindo a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chave seccionadora de três posições em posição FECHADO • Disjuntor em posição ABERTO <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave seccionadora de três posições.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle para cima e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora de três posições para a posição ABERTO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a até ao batente, no sentido anti-horário.</p>	
<p>4</p> <p>A chave seccionadora de três posições está desligada.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	

20.7 Aterrando a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chave seccionadora de três posições em posição ABERTO • Disjuntor em posição ABERTO <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave de aterramento.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle para baixo e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora de três posições para a posição ATERRADO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a até ao batente, no sentido horário.</p>	
<p>4</p> <p>A chave seccionadora de três posições está aterrada.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Intertravamento mecânico com cadeado").</p>	

20.8 Desaterrando a chave seccionadora sem carga de três posições no alimentador com disjuntor

<p>1</p> <p>Situação inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chave seccionadora de três posições em posição ATERRADO • Disjuntor em posição ABERTO <p>⇒ Verifique o indicador de pronto-para-serviço (consulte a página 148, "Indicador pronto-para-serviço").</p> <p>⇒ Remova o cadeado (opcional).</p>	
<p>2</p> <p>Abra a abertura de atuação da chave de aterramento.</p> <p>⇒ Empurre a porta de controle para baixo e segure.</p>	
<p>3</p> <p>Comute a chave seccionadora de três posições para a posição ABERTO.</p> <p>⇒ Introduza a alavanca de operação e rode-a até ao batente, no sentido anti-horário.</p>	
<p>4</p> <p>O aterramento da chave seccionadora de três posições está removido.</p> <p>⇒ Remova a alavanca de operação (a porta de controle volta à posição inicial).</p> <p>⇒ Coloque o cadeado (opcional) na posição pretendida no dispositivo de bloqueio (consulte a página 150, "Interravamento mecânico com cadeado").</p>	

21 Comutação do transformador de tensão do alimentador

21.1 Desconexão do transformador de tensão do alimentador

- ⇒ Aterre o alimentador.
- ⇒ Retire a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ⇒ Remova o cadeado da chave seccionadora do transformador de tensão.
- ⇒ Insira a chave de comutação ① na abertura de atuação da chave seccionadora do transformador de tensão e gire em 180° no sentido anti-horário.
- ⇒ Coloque novamente o cadeado ②.

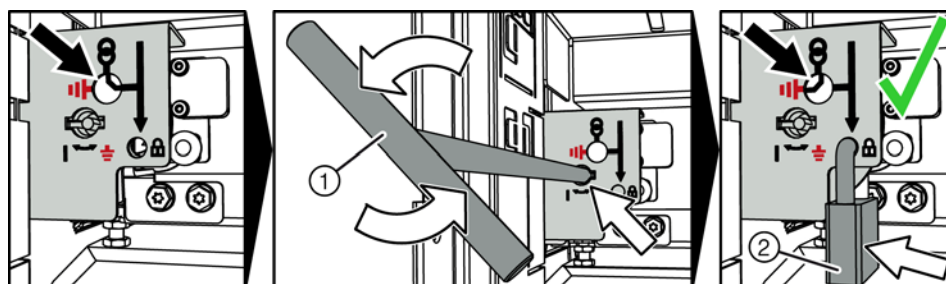


Fig. 158: Desligar a chave seccionadora do transformador de tensão

- ⇒ Monte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ✓ A chave seccionadora do transformador de tensão está desconectada da alta tensão, aterrada e protegida contra uma reativação.

21.2 Conexão do transformador de tensão do alimentador

- ⇒ Aterre o alimentador.
- ⇒ Retire a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ⇒ Remova o cadeado da chave seccionadora do transformador de tensão.
- ⇒ Insira a chave de comutação ① na abertura de atuação da chave seccionadora do transformador de tensão e gire em 180° no sentido horário.
- ⇒ Coloque o cadeado ② e feche-o.

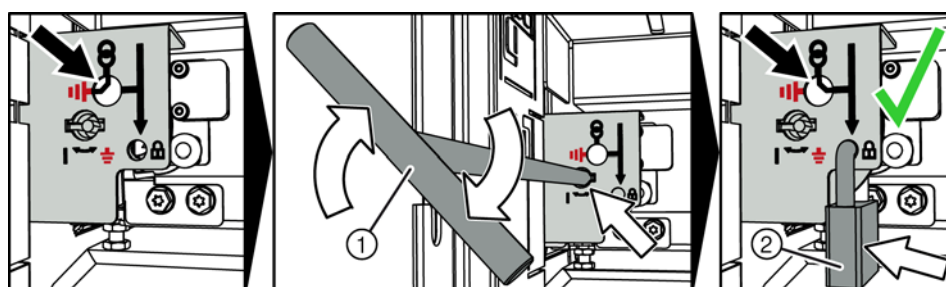



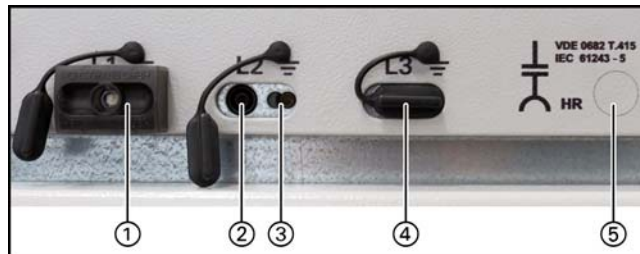
Fig. 159: Ligar a chave seccionadora do transformador de tensão

- ✓ A chave seccionadora do transformador de tensão está conectada à alta tensão e protegida contra uma desativação não autorizada.
- ⇒ Monte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

22 Verificação do isolamento de segurança da alimentação

22.1 Soquetes plug-in HR/LRM




	<p>PERIGO</p> <p>Alta tensão! Perigo! Verifique o isolamento de segurança da alimentação para que não haja dúvidas!</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Possíveis fontes de falha: <ul style="list-style-type: none"> - Indicador de tensão com defeito (ou dispositivo para teste de funcionamento da seção de acoplamento) - Mal funcionamento do indicador de tensão (ou dispositivo de teste de funcionamento da seção de acoplamento) ⇒ Teste de funcionamento perfeito do indicador de tensão e da seção de acoplamento em conformidade com os padrões nacionais: <ul style="list-style-type: none"> - Em painel energizado - Com uma unidade de teste em conformidade com IEC 61243-5/EN 61243-5 - Em todas as fases ⇒ Usar apenas indicadores de tensão ou dispositivos em conformidade com EN 61 243-5 / IEC 61 243-5 / VDE 0682-415 para testar o funcionamento da seção de acoplamento. (As condições da interface não foram alteradas como na norma anterior VDE 0681 Parte 7. Os respectivos indicadores ainda podem ser usados.) ⇒ Executar teste de repetição das condições das interfaces capacitivas, como também nos indicadores em conformidade com as especificações do cliente ou os padrões nacionais. ⇒ Não usar jumpers de curto-circuito como plugues separados. O funcionamento do pára-raios instalado não pode ser assegurado se os jumpers de curto-circuito forem usados (consulte a página 25, "Sistemas detectores de tensão").
---	--




- ① Indicador de tensão tipo HR
- ② Soquete de teste capacitivo L2
- ③ Soquete de aterramento
- ④ Tampa para soquetes de teste
- ⑤ Documentação para repetir o teste da condição da interface

- ⇒ Remover as tampas dos soquetes plug-in (soquetes de teste capacitivo L1, L2, L3).
- ⇒ Encaixar o indicador de tensão em todas as três fases L1, L2, L3 dos soquetes plug-in.
- ✓ Se o indicador **não** acender a luz intermitente ou não acender em nenhuma das três fases, as fases não estarão em funcionamento.

⇒ Recolocar as tampas nos soquetes plug-in.

Indicação	HR/LRM sistema	
	Indicação de luz intermitente	Fase sem isolamento da alimentação
	Indicação de luzes acesas	Fase sem isolamento da alimentação
	Indicação não mostra luz acesa ou luz intermitente	Fase isolada da alimentação

22.2 Indicações VOIS, VOIS R+, CAPDIS -S1+/-S2+

	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo! Verifique o isolamento de segurança da alimentação para que não haja dúvidas!</p> <p>⇒ Possíveis fontes de falha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicador de tensão com defeito (ou dispositivo para teste de funcionamento da seção de acoplamento) - Mal funcionamento do indicador de tensão (ou dispositivo de teste de funcionamento da seção de acoplamento) <p>⇒ Usar apenas indicadores de tensão ou dispositivos em conformidade com EN 61 243-5 / IEC 61 243-5 / VDE 0682-415 para testar o funcionamento da seção de acoplamento. (As condições da interface não foram alteradas como na norma anterior VDE 0681 Parte 7. Os respectivos indicadores ainda podem ser usados.)</p>


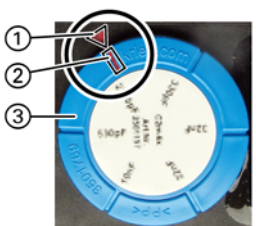
	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo! Não altere os ajustes de fábrica dos módulos C2 no sistema de detecção de tensão CAPDIS-S1+/-S2+ antes de consultar o representante regional da Siemens!</p> <p>⇒ Se o ajuste dos módulos C2 tiver sido alterado por erro, restabeleça os ajustes de fábrica do seguinte modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retire os módulos C2 ③ pela parte traseira do CAPDIS-S1+/-S2+. Cuidado: a placa de circuito aberto pode estar energizada. - Encaixe os módulos C2 ③ no CAPDIS-S1+/-S2+ de modo que a seta marcada ① esteja direcionada para a caixa na marcação ② nos módulos C2 <div style="text-align: center;">  </div> <p>Fig. 160: Marcação do ajuste de fábrica nos módulos C2</p>



Fig. 161: CAPDIS-S2+: tampa fechada

- ① Botão "Teste"
- ② Tampa
- ③ Display LC
- ④ Duto para cabos de sinalização CAPDIS-M
- ⑤ Soquete de teste L2
- ⑥ Soquete de aterramento
- ⑦ Soquete de teste L3
- ⑧ Soquete de teste L1
- ⑨ Instruções rápidas



Fig. 162: CAPDIS-S2+: tampa aberta




Fig. 163: VOIS+: tampa aberta

- ① Display LC
- ② Soquete de teste L2
- ③ Soquete de aterramento
- ④ Soquete de teste L3
- ⑤ Soquete de teste L1

Indicações VOIS, VOIS R+, CAPDIS -S1+/-S2+

Indicação	VOIS+, VOIS R+			CAPDIS-S1+			CAPDIS-S2+			
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A0							000			Tensão de operação ausente (CAPDIS-S2+)
A1	⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			Tensão de operação presente
A2										<ul style="list-style-type: none"> Tensão de operação ausente Alimentação auxiliar ausente (CAPDIS-S2+)
A3		⚡ ⚡			⚡ ⚡			⚡ ⚡		Falha na fase L1, tensão de operação em L2 e L3 (para CAPDIS-Sx+, também na indicação de falha de terra)
A4				⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			Tensão presente (mas não a tensão de operação)
A5				⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			Indicação: "Teste" aprovado (luzes acesas brevemente)
A6				⚡ ⚡ ⚡ ERROR			⚡ ⚡ ⚡ ERROR			Indicação: "Teste" não aprovado (luzes acesas brevemente)
A7				⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			Ocorrência de sobretensão (luzes acesas continuamente)
A8							⚡ ⚡ ⚡ ERROR			Indicação: "ERROR" por exemplo, em caso de falta de tensão auxiliar

22.3 Indicações WEGA 1.2, WEGA 2.2

	PERIGO
	<p>Alta tensão! Perigo! Verifique o isolamento de segurança da alimentação para que não haja dúvidas!</p> <p>⇒ Possíveis fontes de falha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicador de tensão com defeito (ou dispositivo para teste de funcionamento da seção de acoplamento) - Mal funcionamento do indicador de tensão (ou dispositivo de teste de funcionamento da seção de acoplamento) <p>⇒ Usar apenas indicadores de tensão ou dispositivos em conformidade com EN 61 243-5 / IEC 61 243-5 / VDE 0682-415 para testar o funcionamento da seção de acoplamento. (As condições da interface não foram alteradas como na norma anterior VDE 0681 Parte 7. Os respectivos indicadores ainda podem ser usados.)</p>

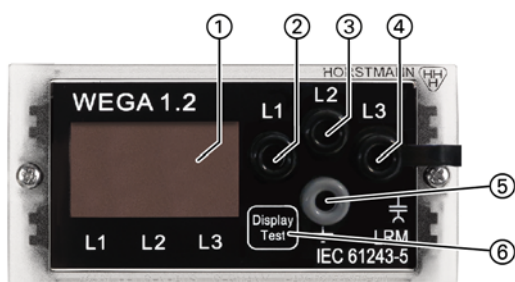


Fig. 164: Elementos de operação WEGA 1.2/2.2


- | | |
|--|----------------------------|
| ① Monitor LC (iluminado para WEGA 2.2) | ④ Soquete de teste L3 |
| ② Soquete de teste L1 | ⑤ Soquete de aterramento |
| ③ Soquete de teste L2 | ⑥ Botão "Teste de monitor" |


Indicações WEGA 1.2, WEGA 2.2

Indicação	WEGA 1.2			WEGA 2.2			
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A0				← ← ←			Para WEGA 2.2: tensão de operação desligada, energia auxiliar ligada, iluminado por LCD
A1	⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			<ul style="list-style-type: none"> • Tensão de operação ligada • Para WEGA 2.2: energia auxiliar ligada, LCD iluminado
A2							<ul style="list-style-type: none"> • Tensão de operação não está ligada • Para WEGA 2.2: energia auxiliar não está ligada, LCD não está iluminado
A3		⚡ ⚡		← ⚡ ⚡			<ul style="list-style-type: none"> • Falha na fase L1, tensão de operação em L2 e L3 • Para WEGA 2.2: energia auxiliar ligada, LCD iluminado
A4	⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			<ul style="list-style-type: none"> • Tensão ligada, monitoramento de corrente da seção de acoplamento está abaixo do valor limiar • Para WEGA 2.2: energia auxiliar ligada, LCD iluminado
A5	⚡ ⚡ ⚡			⚡ ⚡ ⚡			<ul style="list-style-type: none"> • Indicação: "Teste de Display" correta • Para WEGA 2.2: energia auxiliar ligada, LCD iluminado
A6				⚡ ⚡ ⚡			Para WEGA 2.2: LCD para tensão auxiliar em falta não está iluminado

23 Substituição dos fusíveis HRC AT

Para dados de elos de fusíveis HV HRC aplicáveis, consulte a página 20, "Conjunto do fusível HRC AT" e consulte a página 47, "Seleção de fusíveis HRC AT".

	ATENÇÃO
	<p>Se um fusível HV HRC tiver sido acionado, os fusíveis HV HRC nas outras duas fases deverão estar estressados.</p> <p>⇒ Se um fusível HV HRC tiver sido acionado, sempre substituir o fusível HV HRC em todas as três fases.</p>

	ATENÇÃO
	<p>Risco de lesão nas mãos devido à alta temperatura dos elos de fusíveis ou extremidades de pressão ou cortantes no sistema de travamento durante a substituição de um fusível.</p> <p>⇒ Não substitua os elos de fusíveis HV HRC sem proteção nas mãos.</p> <p>⇒ Vista luvas de proteção.</p>

Remover a tampa do compartimento de cabos

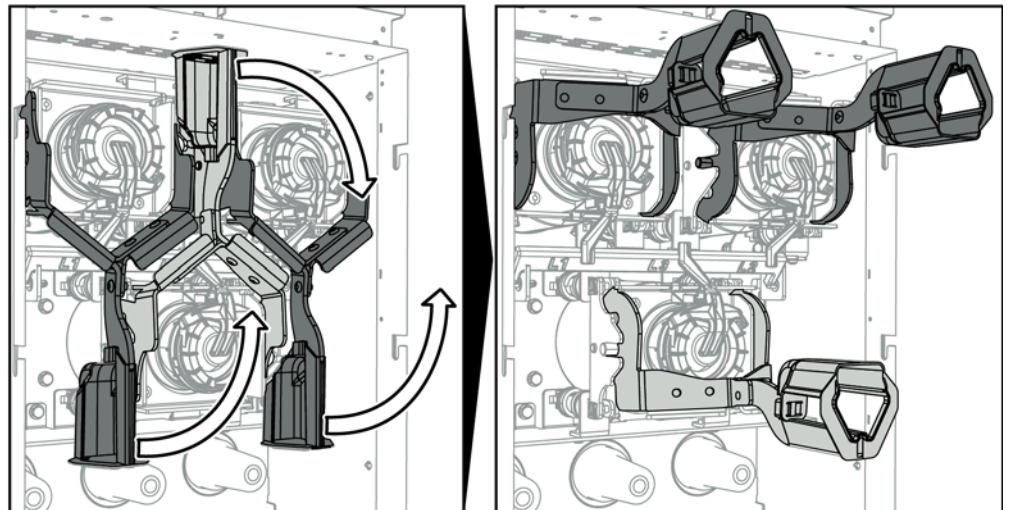
A tampa do compartimento de cabos somente pode ser retirada se a chave de aterramento se encontrar na posição ATERRADO.

Ao retirar a tampa do compartimento de cabos, a chave de aterramento é bloqueada na posição ATERRADO.


- ⇒ Isole e aterre o alimentador do transformador.
- ⇒ Retire a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

Desacoplamento da vedação do elo fusível HV HRC

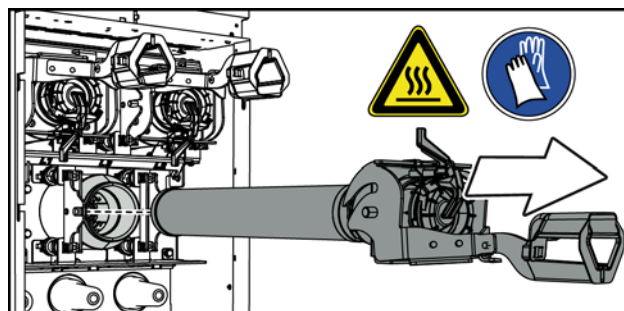
⇒ Desacople a vedação do elo fusível HV HRC. Para esta finalidade, girar a manopla do sistema de travamento do elo fusível HV HRC 90° para cima ou para baixo.




Retirada do elo fusível HV HRC

	ATENÇÃO
	<p>Os fusíveis HRC AT podem estar quentes!</p> <p>⇒ Deixar o elo fusível HV HRC resfriar ou use luvas quando retirar o elo fusível.</p>

⇒ Retirar o elo fusível HV HRC junto com o sistema de travamento.

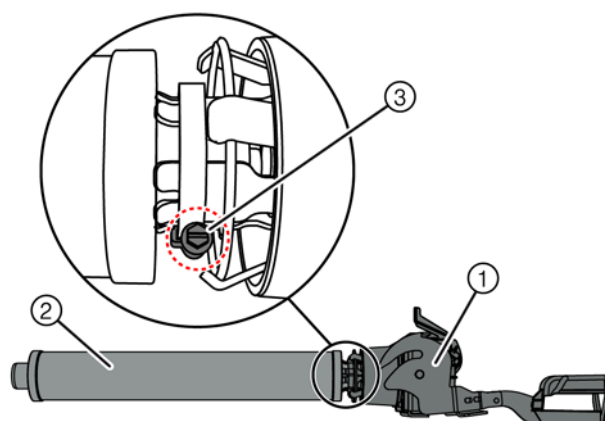


Substituição dos fusíveis HRC AT

	ATENÇÃO
	<p>Elos fusíveis e tubos de extensão seleccionados ou montados incorretamente podem danificar tanto a caixa de fusíveis como os conjuntos de manobra.</p> <p>⇒ Apenas los fusíveis com pimensão de 537 mm são homologados.</p>

⇒ Coloque o elo fusível HRC AT com o sistema de fechamento em uma superfície plana, limpa e firme.

⇒ Solte o parafuso da abraçadeira com uma ferramenta apropriada (chave de fenda).

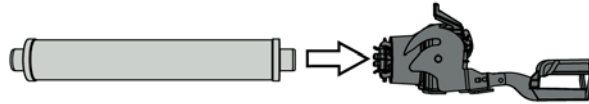


- ① Sistema de fechamento
- ② Elo fusível HRC AT
- ③ Parafuso da abraçadeira

⇒ Retire o elo fusível HRC AT ② do sistema de fechamento ①.




⇒ Insira o novo elo fusível HRC AT no sistema de fechamento.



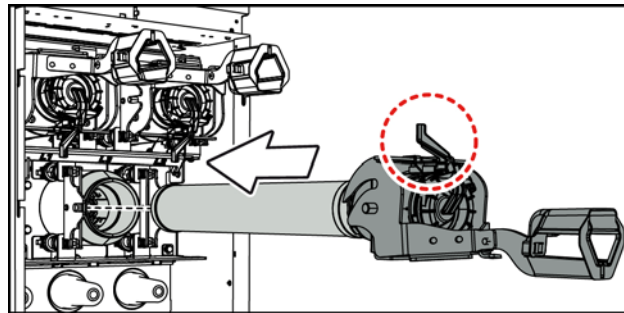
⇒ Aperte o parafuso da abraçadeira ③ novamente (torque: 3 Nm).

⇒ Troque o elo fusível HRC AT nas outras fases do mesmo modo.

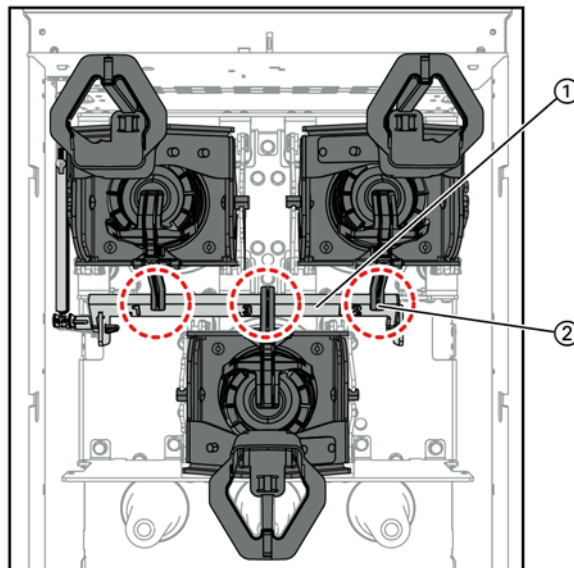
Inserindo o apoio do fusível HV HRC

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Os elos de fusíveis HV HRC e tubos de ampliação montados ou seleccionados incorretamente podem danificar a caixa de fusíveis ou o painel de distribuição.</p>
	<p>⇒ Apenas os elos de fusíveis HV HRC com dimensão de referência de 537 mm podem ser instalados.</p>

⇒ Mova o elo de fusível HV HRC com o sistema de travamento na caixa de fusíveis até encaixar.



⇒ O sistema de travamento pode ser inserido completamente apenas se o apoio do desarme de fusível ② estiver direccionado para a barra de desarme ①.

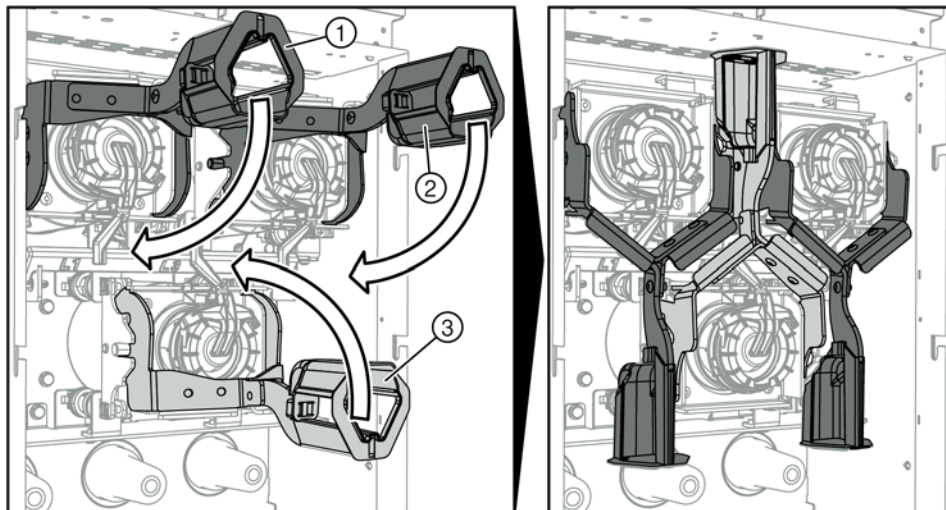


- ① Barra de desarme
- ② Apoio do desarme do fusível

Intertravamento de elos de fusíveis HV HRC

- ⇒ Intertrave os elos de fusíveis HV HRC na caixa de fusíveis. Para esta finalidade, gire as manoplas do sistema de travamento dos elos de fusíveis HV HRC 90° para cima ou para baixo até que travem.


Trave o elo de fusível da fase L3 ③, em seguida, os elos de fusíveis das fases L1 ① e L2 ②.


**Montar a tampa do compartimento de cabos**

- ⇒ A tampa do compartimento de cabos somente pode ser fechada corretamente se as corrediças de segurança HRC AT estiverem corretamente encaixadas.
- ⇒ Monte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".

24 Teste de cabos

24.1 Teste de cabos via plugues de cabos

	PERIGO
	<p>O teste com cabos conectados representa um esforço significativo para a distância de isolamento. Se o barramento do conjunto de manobra sob teste ou a subestação oposta estiver com tensão de operação, será preciso tomar as medidas adequadas para evitar sobretensões. Em geral, a chave seccionadora não está intertravada durante o teste dos cabos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Utilize sinais de proibição de chaveamento. ⇒ Equipe o dispositivo de bloqueio (opcional) com um cadeado.

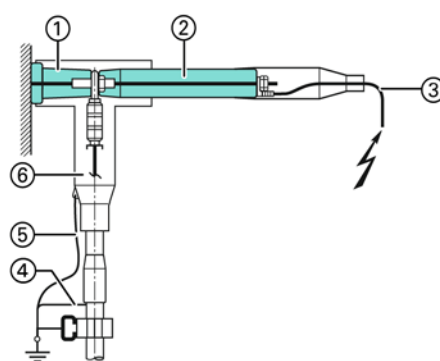
	PERIGO
	<p>Com a chave seccionadora do transformador de tensão ligada, a tensão de teste pode destruir o transformador de tensão e causar danos pessoais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Antes da verificação dos cabos, coloque a chave seccionadora do transformador de tensão em posição ATERRADO e proteja-a (consulte a página 167, "Desconexão do transformador de tensão do alimentador").

Como isolar e aterrar o alimentador sob teste.

- ⇒ Desconecte o alimentador sob teste.
- ⇒ Veja se o alimentador da subestação oposta também foi isolado e devidamente travado, para evitar o fechamento.
- ⇒ Verificação de uma isolação segura quanto à rede elétrica
- ⇒ Aterre o alimentador.
- ⇒ Se no cubículo estiverem montados transformadores de tensão no alimentador de cabos, desligue a chave seccionadora do transformador de tensão (consulte a página 167, "Desconexão do transformador de tensão do alimentador").

Preparações

- ⇒ Retire a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ⇒ Desaperte o cone rosqueado no plugue tipo T ou no adaptador.
- ⇒ Instale o equipamento de teste de cabos (parafusos de medição, por exemplo) de acordo com as instruções de operação dos fabricantes de plugues.




- ① Bucha
- ② Parafuso de medição
- ③ Ponteira de teste
- ④ Conexão de aterramento para a blindagem do cabo
- ⑤ Conexão de aterramento do plugue
- ⑥ Plugue em T

Testes Valores máximos para a tensão de teste:

Tensão nominal dos conjuntos de manobra [kV]	Tensão CC de teste, valor máximo [kV]	Duração do teste [min]	Tensão CA de teste, VLF* = 0,1 Hz, valor máximo [kV]	Duração do teste [min]
12	36	15	19	60
24	72	15	38	60
36	72	15	57	60

* Frequência extremamente baixa


	ATENÇÃO
	<p>Cabos, plugues de cabos e sistemas detectores de tensão podem ser danificados por tensões de teste muito elevadas.</p> <p>⇒ Observe as instruções dos fabricantes para cabos, plugues de cabos e sistemas detectores de tensão (valores máximos de teste).</p>

- ⇒ Remova o aterramento.
- ⇒ Realize os testes de acordo com as recomendações do fabricante de cabos ou as especificações do cliente.

Após o término do teste

- ⇒ Aterre o alimentador sob teste.
- ⇒ Remova os elementos de teste dos cabos.
- ⇒ Limpe o cone rosqueado e cubra-o com a pasta de montagem fornecida.
- ⇒ Monte o cone rosqueado no plugue em T, conforme as indicações do fabricante.
- ⇒ Se no cubículo verificado estiverem montados transformadores de tensão no alimentador de cabos, ligue a chave seccionadora do transformador de tensão (consulte a página 167, "Conexão do transformador de tensão do alimentador").
- ⇒ Monte a tampa do compartimento de cabos, consulte a página 139, "Montar e remover a tampa do compartimento de cabos".
- ⇒ Remova o aterramento do alimentador, no cubículo e na subestação oposta, e ative novamente o alimentador.

24.2 Teste do revestimento de cabos

	PERIGO
	<p>Em geral, o painel da chave seccionadora não está intertravado durante o teste de revestimento dos cabos. Evite o chaveamento para a posição ABERTA ou FECHADA da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Utilize sinais de proibição de chaveamento. ⇒ Equipe o dispositivo de bloqueio (opcional) com um cadeado. ⇒ Trava de fechamento (opcional).

Operações de trabalho

- ⇒ Isole e aterre o alimentador sob teste.
- ⇒ Remova a tampa do compartimento de cabos.
- ⇒ Remova o aterramento da blindagem dos cabos no elemento cruzado do subquadro e também na subestação oposta.
- ⇒ Realize o teste de encapamento dos cabos de acordo com as instruções do fabricante ou as especificações do cliente.
- ⇒ Aterre novamente a blindagem dos cabos no elemento cruzado do subquadro e também na subestação oposta.
- ⇒ Reinstale e feche a tampa do compartimento de cabos.
- ⇒ Remova o aterramento do alimentador, no conjunto de manobra e na subestação oposta, e ative novamente o alimentador.

Siemens-Servicehotline

- **Customer Support Global**
 - +49 180 524 7000
 - support.energy@siemens.com
 - 24 horas
- **Customer Support Brasil** (apenas para o mercado brasileiro)
 - +55 11 4585 8040
 - suporte.br@siemens.com
 - Horários de expediente locais
- **Customer Support Índia** (apenas para o mercado indiano)
 - +91 1 800 419 7477
 - service.energy.in@siemens.com
 - Horários de expediente locais

25 Índice

A

Aberturas no piso	71
Acessórios	32
Acessórios de aterramento.....	117
Acumulador de mola, tensionamento manual do alimentador de disjuntor.....	161
Adaptador de recipiente, montagem.....	92
Alavancas de operação	149
Alimentador com disjuntor, abrindo a chave seccionadora sem carga de três posições.....	164
Alimentador com disjuntor, aterrando a chave seccionadora sem carga de três posições.....	165
Alimentador com disjuntor, desaterrando a chave seccionadora sem carga de três posições.....	166
Alimentador com disjuntor, fechando a chave seccionadora sem carga de três posições.....	163
Alimentador com disjuntor, operação	160
Alimentador com disjuntor, placa de controle	160
Alimentador com seccionadora, aterrando	154
Alimentador com seccionadora, conectando ao barramento	152
Alimentador com seccionadora, desaterrando.....	155
Alimentador com seccionadora, desconectando do barramento	153
Alimentador com seccionadora, placa de controle.....	151
Alimentador de transformador, aterrando	158
Alimentador de transformador, conectando ao barramento	157
Alimentador de transformador, desaterrando.....	159
Alimentador de transformador, desconectando do barramento	158
Alimentador de transformador, operação.....	156
Alimentador de transformador, placa de controle.....	156
Alinhamento dos conjuntos de manobra	24
Alívio de pressão.....	76
Alívio de pressão na parte traseira e para cima	78
Alívio de pressão pela parte traseira e para cima, instalação.....	80
Aplicação.....	8
Aplicação, tensão de operação.....	143
Armazenagem intermediária.....	61
Aterramento, conjuntos de manobra.....	103
Aterramento, painel de medição do tipo M.....	117
Aterrando, alimentador de transformador	158

B

Barramento de aterramento, instalação	104
---	-----

Bloco de cubículos, aberturas no piso e pontos de fixação	73
---	----

C

Cabos de alta tensão no cubículo tipo barramento-cabo, montagem	115
Cabos de alta tensão no cubículo tipo cabo-cabo, montagem	115
Cabos de alta tensão, conexão	122
Cadeado.....	150
CAPDIS	169
Características	9
Chave auxiliar 3SV92, capacidade de interrupção	40
Chave de aterramento, indicação	147
Chave local remota	147
Chave seccionadora sem carga de três posições, dados técnicos.....	38
Chave seccionadora sob carga de três posições	12
Chave seccionadora sob carga de três posições, dados técnicos.....	36
Chave seccionadora sob carga, indicação	147
Chave seccionadora, indicação.....	147
Classificação, conjuntos de manobra.....	41
Colar a tira de espuma	86
Comentários, EMC	67
Comissionamento.....	141
Componentes.....	12
Conectar equipamentos secundários, proteção individual IKI-30	137
Conexão de cabo, tabela de seleção	23
Conexão de cabos.....	21
Conexão de cabos com contato parafusado.....	21
Conexão de cabos lateral, montagem.....	127
Conexão de cabos, transformador de tensão	136
Conexão do transformador de tensão do alimentador	167
Conexão elétrica	122
Conjunto do fusível HRC AT.....	20
Conjuntos de manobra, instalação	69
Contador de ciclos de operação, indicação	147
Correção dos diagramas de circuito	138
Cubículo com disjuntor, vida útil	160
Cubículo de medição de tarifação tipo M, passagem de corrente e barra	108
Cubículo de medição de tarifação tipo M, possibilidades de conexão para transformadores de tensão e corrente	107

Cubículo de medição do tipo M, montagem	107	Equipamentos secundários, conexão	136
Cubículo de medição, aberturas no piso e pontos de fixação	72	Expansão dos conjuntos de manobra	24
Cubículo de medição, conectando os transformadores de corrente	110	F	
Cubículo de medição, desinstalar fusível HRC AT	121	Ferramentas	68
Cubículo de medição, elo fusíveis HRC AT	57	Fundações, preparação	66
Cubículo de medição, inserir fusível HRC AT	120	Fusíveis HRC AT, marca Inter-Teknik	53
Cubículo de medição, instalação de transformador	108	Fusíveis HRC AT, marca SIBA	48
Cubículo de medição, instalar cabo de alta tensão	114	Fusíveis HRC AT, substituição	172
Cubículo de medição, transformador de tensão de dois polos	113	Fusíveis, substituição	172
Cubículos de medição, interconexão de cubículos	120	I	
Cubículos de medição, protetor para animais de pequeno porte	119	Indicador de curto-circuito / falha de terra	31
Cubículos individuais, aberturas no piso e pontos de fixação	71	Indicador de pronto-para-serviço	29
Cubículos, interconectando	85	Indicador de pronto-para-serviço, verificação	65
D		Indicador pronto-para-serviço	148
Dados técnicos	35	Indicadores	146, 147
Dados técnicos, chave seccionadora sem carga de três posições	38	Indicadores de posição	146
Dados técnicos, chave seccionadora sob carga de três posições	36	Insira o fusível HRC AT no cubículo de medição	120
Danos de transporte, Verificação	60	Instalação	60
Desaterrando, alimentador de transformador	159	Instalação de cabos, painel de distribuição com alívio de pressão pela parte traseira e para cima	125
Descarga	62	Instalação de transformador, cubículo de medição	108
Desconexão do transformador de tensão do alimentador	167	Instalar cabo de alta tensão, cubículo de medição	114
Descrição	9	Instalar o compartimento de baixa tensão	105
Desinstalar fusível HRC AT do cubículo de medição	121	Instruções de segurança	5
Desligamento do disjuntor	162	Interconexão de cubículos, cubículos de medição	120
Desmontar o elemento transversal	140	Intertravamento, mecânico	150
Disjuntor a vácuo	16	Intertravamentos	19
Disjuntor a vácuo, dados técnicos	38	L	
Disjuntor, indicação	147	Ligar o disjuntor	162
Disparo de proteção do fusível, indicação	147	M	
Dispositivos de trava	19	Manutenção	58
Duto de alívio de pressão, instalação	79	Material entregue, Conferência	60
E		Mecanismo motorizado, acionar	147
Elementos de controle	146	Módulos de painel	10
Elo fusíveis HRC AT, cubículo de medição	57	Módulos funcionais	10
Embalagem	60	Montar a tampa do compartimento de cabos	139
EPP	6	Montar o elemento transversal	140
Equipamento de proteção	6	N	
Equipamento de proteção e controle	25	Normas e diretrizes	42
Equipamento de proteção pessoal (EPP)	6	O	
		Operação	145
		Operação, alimentador com disjuntor	160
		Operação, alimentador de transformador	156
		Operando o alimentador com seccionadora	151
		Operando, alimentador com seccionadora	151

P	
Painel de medição do tipo M, acessórios de aterramento	117
Parafusos de cabeça esférica, instalação.....	116
Pessoal qualificado	8
Placas de dados	57
Ponto de condensação, verificação.....	58
Pontos de fixação	71
Produto de limpeza.....	68
Proteção de pessoas	6
Proteção individual IKI-30	137
Protetor para animais de pequeno porte, cubículos de medição	119
Q	
Qualidade do gás, verificação.....	58
R	
Reciclagem.....	59
Regulamentação de transporte	43
Remover a tampa do compartimento de cabos.....	139
Rigidez dielétrica e altitude do local	45
S	
Seleção de fusíveis HRC AT.....	47
Servicehotline.....	178
Sistema de absorção, instalação.....	79
Sistemas detectores de tensão	25
Soquetes plug-in HR, verificação do isolamento seguro da alimentação.....	168
Soquetes plug-in LRM, verificação do isolamento seguro da alimentação.....	168
T	
Tabela de proteção de transformadores	48
Tabela de proteção de transformadores, marca Inter-Teknik	53
Tabela de seleção de para-raios.....	23
Tampa profunda do compartimento de cabos, bloco do cubículo, aberturas no piso e pontos de fixação.....	75
Tampa profunda do compartimento de cabos, cubículo individual, aberturas no piso e pontos de fixação.....	74
Tampas do compartimento de cabos.....	20
Taxa de perda de gás	45
Tensão de operação, aplicação.....	143
Tensionamento manual do alimentador de disjuntor, acumulador de mola	161
Terminação do barramento, montagem	97
Termos e definições de sinalização.....	5
Teste de cabos.....	176
Teste de funções, mecânicas e elétricas.....	142
Teste do revestimento de cabos	177
Teste local de tensão à frequência industrial.....	143
Tiras de feltro, colando	86
Torques	45
Torques de aperto.....	45
Transformador de corrente, dimensões e posições de montagem.....	108
Transformador de tensão na conexão de cabos	136
Transformador de tensão, dimensões e posições de montagem.....	108
Transformadores de corrente tipo cabo, instalação.....	130
Transformadores de tensão, instalação no barramento	133
Transformadores de tensão, instalação no cubículo com disjuntor.....	133
Transporte ao local de instalação	62
V	
Verificação do isolamento de segurança da alimentação	168
Verificação do isolamento seguro da alimentação, soquetes plug-in HR / LRM.....	168
Vida útil, fim.....	59
VOIS	169
W	
WEGA 1.2/2.2	171

Aviso legal

Siemens AG

Energy Management

Medium Voltage & Systems

Schaltanlagenwerk Frankfurt

Carl-Benz-Str. 22

D-60386 Frankfurt

© Siemens AG 2016