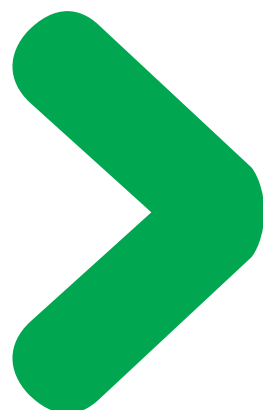


Distribuição de Média Tensão

SM6-24

Células modulares



Um novo caminho para a realização de suas instalações elétricas

Uma oferta completa

A gama SM6-36 faz parte de uma oferta completa de produtos perfeitamente coordenados para atender ao conjunto das necessidades de distribuição elétrica de média e baixa tensões.

Todos estes produtos foram projetados para funcionar juntos: compatibilidade elétrica, mecânica e comunicação.

Conseqüentemente, a instalação elétrica é otimizada e sua performance aprimorada:

- melhor continuidade de serviço,
- aumento da segurança das pessoas e dos equipamentos
- possibilidade de atualização e evoluções,
- controle e monitoração eficientes.

Com isso, você dispõe de todas as vantagens do know-how e da criatividade para tornar suas instalações otimizadas, seguras, evolutivas e em conformidade com as normas.

Ferramentas para facilitar o projeto e a instalação

Com a Schneider Electric, você dispõe de uma gama completa de ferramentas que irão ajudá-lo a compreender e a instalar produtos e tudo isso, respeitando as normas em vigor e o estado da arte. Estas ferramentas, cadernos e guias técnicos, softwares de ajuda no projeto, estágios de treinamento... são regularmente atualizados.

A Schneider Electric associa-se ao seu know-how e à sua criatividade para tornar as instalações ótimas, seguras, evolutivas e conforme as normas.

Para uma verdadeira parceria com você

Não existe uma solução universal para todas as instalações elétricas, pois cada instalação é um caso particular.

A variedade de combinações apresentadas possibilita uma verdadeira personalização das soluções técnicas.

Você pode utilizar sua criatividade e valorizar seu know-how no projeto, na fabricação e na operação de uma instalação elétrica.

Apresentação **3**

Generalidades **11**

Características das unidades funcionais **33**

Conexões **53**

Instalação **59**

WWW.MEDIATENSAO.COM.BR

Apresentação

A experiência de um líder mundial

4

As vantagens da gama

5

Preservar o meio ambiente

6

Uma gama completa de serviços

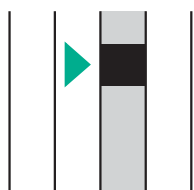
7

As referências de um líder

8

Garantia de qualidade

9



A Schneider Electric tem mais de 40 anos de experiência em cubículos pré-fabricados e mais de 30 anos de experiência de tecnologia SF6 para equipamentos de média tensão.

Esta experiência permite atualmente à Schneider Electric propor uma gama complementar de células seccionadoras com seccionamento a vácuo até 24 kV e cubículos a arco interno para reforçar a segurança das pessoas conforme a norma IEC.

É para você a vantagem de uma experiência única, aquela de um líder mundial com mais de dois milhões de unidades funcionais de média tensão em SF6 instaladas no mundo todo.

Colocar esta experiência a seu serviço e permanecer atento às suas necessidades, este é o espírito de parceria ativa que desejamos desenvolver, colocando à sua disposição a gama SM6-24.

A gama modular SM6-24 é um conjunto de cubículos homogêneos equipados com dispositivos que utilizam a tecnologia SF6 ou a vácuo com um vida útil de 30 anos.

Estes cubículos permitem realizar qualquer subestação de média tensão até 24 kV, pela sobreposição de suas várias funções.

O resultado de uma longa reflexão de seus requerimentos presentes e futuros, os cubículos SM6-24 proporcionam todas as vantagens de uma tecnologia moderna e comprovada.

1975: a inovação

O hexafluoreto de enxofre (SF6) é utilizado pela primeira vez em uma seccionadora MT em uma subestação MT/BT, com o antigo painel VM6.

1989: a experiência

Mais de 300.000 cubículos VM6 instalados no mundo todo.

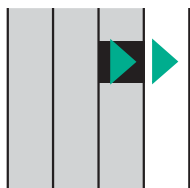
1991: a inovação e a experiência

Acumuladas com o SM6, segunda geração de células modulares SF6.

2008: liderança

■ com mais de 900.000 células SM6-24 instaladas no mundo, a Schneider Electric consolida sua liderança incontestável no campo da média tensão.

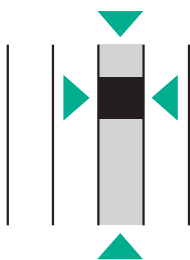
■ evolução da oferta para ampliar a gama de células seccionadoras com seccionamentos a vácuo até 24 kV.



Modularidade

SM6-24, uma ampla gama

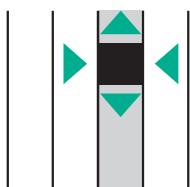
- ampla gama para atender suas necessidades atuais e futuras
- células modulares que permitem a ampliação de suas instalações
- um catálogo de funções para todas as suas aplicações
- atende às recomendações das normas nacionais e internacionais
- opções para antecipar o telecontrole de suas instalações.



Tamanho reduzido

SM6-24, uma gama otimizada

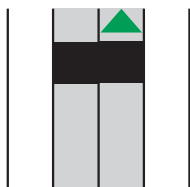
- células com dimensões reduzidas
- espaço racionalizado requerido para a instalação dos painéis
- redução dos custos de engenharia civil
- integração fácil nas subestações externas pré-fabricadas, para as quais o SM6-24 foi especialmente bem projetado.



Manutenção

SM6-24, uma gama com manutenção reduzida

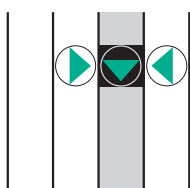
- as partes ativas (interrupção e aterramento) estão confinadas em câmaras invioláveis a vácuo
- os mecanismos de controle foram previstos para funcionar com manutenção reduzida sob condições normais de operação
- vida elétrica ampliada na interrupção.



Facilidade de instalação

SM6-24, uma gama simples de instalar

- dimensões e pesos reduzidos
- engenharia civil única
- solução adaptada para conexão dos cabos
- projeto simplificado dos jogos de barras do painel.



Facilidade e segurança de operação

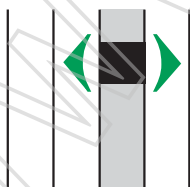
SM6-24, uma gama testada e aprovada

- interruptor de 3 posições para impedir manobras indevidas
- chave de terra com pleno poder de fechamento
- interrupção positiva dos indicadores de posição
- resistência ao arco interno nos compartimentos de cabos e aparelhagem
- sinótico claro e animado
- alavanca de manobra com função "antirreflexo"
- células compartimentadas.



SM6-24: uma gama projetada para o telecontrole

A aparelhagem do SM6-24 é perfeitamente adequada para aplicações de telecontrole motorizado, seja durante a sua instalação ou para adaptação futura.



SM6-24: uma gama com proteções adaptadas

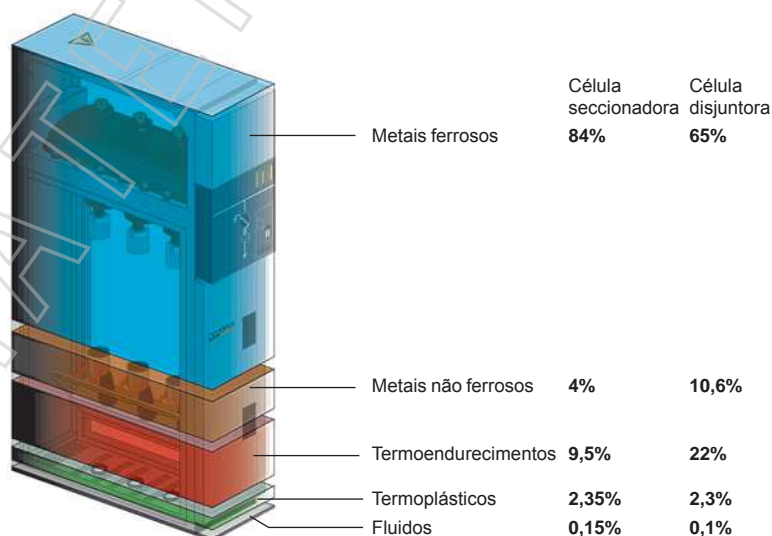
Com o SM6-24, a Schneider Electric propõe soluções de proteção, controle e comando. As gamas de relés Sepam e VIP protegem as instalações, asseguram a continuidade da alimentação elétrica e reduzem os tempos de interrupção.

O serviço Schneider Electric de reciclagem dos produtos SF6 faz parte de um rigoroso processo de gestão.

Serviço de reciclagem da Schneider Electric



A Schneider Electric comprometeu-se em fazer uma abordagem ambiental a longo prazo. Como parte disto, o SM6-24 foi projetado para ser ambientalmente amigável, principalmente na reciclagem de produtos. Os materiais utilizados, condutores e isoladores, são identificáveis e facilmente separáveis. Ao fim de sua vida útil, o SM6-24 pode ser processado, reciclado e seus materiais recuperados conforme as regulamentações europeias relativas aos produtos eletroeletrônicos, e, especialmente, sem liberação de gases na atmosfera ou quaisquer líquidos poluentes.



O sistema de gerenciamento ambiental adotado pelas fábricas da Schneider Electric, para fabricação do SM6, tem sido avaliado e homologado conforme as exigências da norma ISO 14001.

Uma gama completa de serviços



A Schneider Electric tem capacidade de oferecer uma ampla gama de serviços associados ou não, com fornecimento de células SM6-24.

Para melhorar a qualidade de sua instalação elétrica:

- estudo de rede, estudo harmônico, etc.
- compensação de energia reativa
- monitoração de seus consumos
- otimização de seu contrato de fornecimento de energia elétrica.

Para acompanhar a compra e a instalação de seu equipamento SM6-24:

- adaptação de nosso equipamento para melhor atender às suas necessidades
- montagem, teste e comissionamento de seus equipamentos
- soluções de financiamento personalizados
- extensão de garantia
- treinamento dos operadores.

Para acompanhar a vida de sua instalação e fazer atualização de seus equipamentos:

- evolução de equipamento existente: adaptação funcional, motorização dos comandos, renovação das proteções, etc.
- intervenções no local
- fornecimento de peças de reposição
- contratos de manutenção
- tratamento de fim de vida.

Para obter mais informações sobre o conjunto de serviços propostos pela Schneider Electric, favor entrar em contato com seu representante Schneider Electric.



Concessionárias

Painéis instalados nas áreas de atuação das principais Concessionárias Brasileiras:

- Apoio na aprovação
- Rapidez na ligação
- Facilidade na inclusão de novas cargas

Algumas referências

Brasil

- General Motors, S. J. dos Campos, SP e Gravataí, RS
- Toyota, Indaiatuba e S. B. do Campo, SP
- Bosch, Curitiba, PR e Pomerode, SC
- Gillette, Manaus, AM
- Microservice, Manaus, AM
- Johnson & Johnson, S. J. dos Campos, SP
- Souza Cruz, Uberlândia, MG, Cachoeirinha e Rio Negro, PR
- Nestlé, Araras, SP
- Aeroportos de Congonhas, São Paulo, SP, Guararapes, Recife, PE, Brasília, DF e Santos Dumont, RJ
- Libra Terminais, Santos, SP
- Tecon Suape, Recife, PE
- SANEPAR, Cascavel e Curitiba, PR
- Brasil Telecom, Brasília, DF
- Banco Bradesco, Osasco e São Paulo, SP
- Hospital Albert Einstein, São Paulo, SP
- Hospital Moinho de Vento, Porto Alegre, RS
- Clube Hebraica, São Paulo, SP
- Shopping Center Leste, São Paulo, SP
- Shopping Iguatemi, São Paulo, SP
- Shopping Iguatemi, Campinas, SP
- Shopping Estação Plaza Show, Curitiba, PR
- Hotel Renaissance, São Paulo, SP
- Hotel Marriot, Rio de Janeiro, RJ
- Light, Rio de Janeiro, RJ
- CESP, Porto Primavera, SP
- Sesc/Senac - Sede Nacional, Rio de Janeiro, RJ
- Telefonica, Fortaleza, CE, Araraquara, SP e Uberlândia, MG
- TIM, Santo André, SP
- Sadia, Chapeco, SC, Francisco Beltrão, PR e Concórdia, SC
- Optiglobe, Rio de Janeiro, RJ
- Mineração Serra da Fortaleza, Fortaleza de Minas, MG
- Scania, S. Bernardo do Campo, SP
- Petrobras Repar, Araucária, PR e Replan, Paulínia, SP

América do Sul/Pacífico

- Mexico City Underground System, México
- Santiago Underground System, Chile
- Cohiba Hotel, Havana, Cuba
- Alumínio Argentino Saic SA, Argentina

Europa

- EDF, França
- Eurotunnel, França
- Nestlé Company Headquarters, França
- Stade de France, Paris, França
- Prague Airport, República Checa
- Kremlin Moscow, Rússia
- Estádio da Luz, Portugal



Ásia/Oriente Médio

- Sanya Airport, China
- Bank of China, Beijing, Jv Yanta, China
- Otaru Shopping Center, Japão
- Danang and Quinhon Airport, Vanad, Vietnã
- Raka Stadium, Arábia Saudita
- Bilkent University, Turquia

África

- ONAFEX, Hilton Hotel, Argélia
- Yaounde University, Camarões
- Libreville Airport, Gabão
- Bamburi cement Ltd, Quênia
- Ivory Electricity Company, Costa do Marfim

Maior vantagem

A Schneider Electric integra uma organização funcional em cada uma de suas unidades. A principal missão da organização é garantir a qualidade e o atendimento às normas.

Este procedimento é:

- homogêneo entre todos os departamentos
- reconhecido por diversos clientes e organismos de aprovação.

Mas é sobretudo sua aplicação estrita que permitiu obter o reconhecimento de um organismo independente: Association Française pour l'Assurance Qualité (AFAQ) [Associação Francesa para a Garantia de Qualidade].

O sistema de qualidade do projeto e da fabricação das células SM6-24 é certificado em conformidade com os modelos de segurança de qualidade ISO 9001 e ISO 9002, além de sua fábrica ser desde 2001 certificada pela ISO 14001.

No Brasil, o SM6 é fabricado na unidade de Sumaré/SP que também possui os certificados ISO 9001 e ISO 14001.



Controles rigorosos e sistemáticos

Durante a fabricação, cada SM6-24 é objeto de um sistemático teste de rotina que tem como objetivo garantir a qualidade e a conformidade:

- teste de estanqueidade
- teste de pressão de enchimento
- teste de abertura e fechamento
- medição do torque de aperto
- testes dielétricos
- conformidade de desenhos e esquemas.

Os resultados obtidos são escritos e relatados no certificado de teste de cada dispositivo pelo Controle de Qualidade.

O sistema de gerenciamento ambiental adotado pelas fábricas da Schneider Electric, para fabricação do SM6-24, tem sido avaliado e homologado conforme as exigências da norma ISO 14001.



WWW.MEDIATENSAO.COM.BR

Generalidades

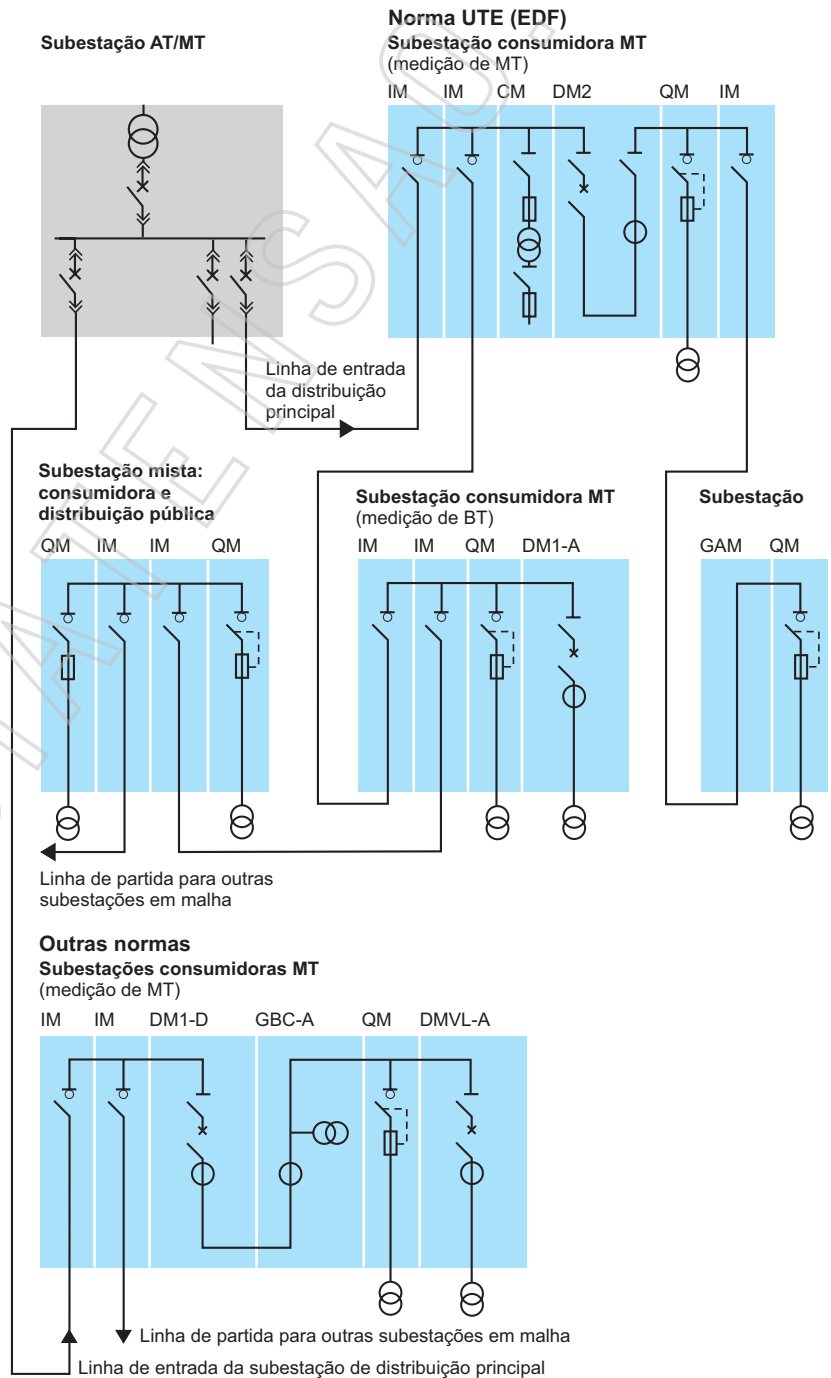
Campo de aplicação	12
Células para todas as funções	14
Condições de operação	18
Características principais	19
Descrição das células pré-fabricadas	20
Descrição dos compartimentos	22
Segurança das pessoas	24
Amperímetro	28
Descrição das funções de proteção, controle e comando	29
Cadeia de proteção LPCT	32

A gama SM6-24 é composta de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, equipadas com aparelhagens fixas e desconectáveis, preenchidas com gás hexafluoreto de enxofre (SF6) ou vácuo:

- seccionadora fixa - sob carga
- disjuntores SF1, SFset ou Evolis
- seccionadora fixa, sob carga.

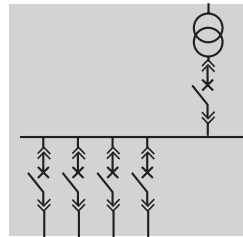
As células SM6-24 são utilizadas nas seções de MT das subestações de transformação MT/BT de distribuição pública e nas subestações consumidoras ou de distribuição MT até 24 kV.

Subestações de transformação MT/BT

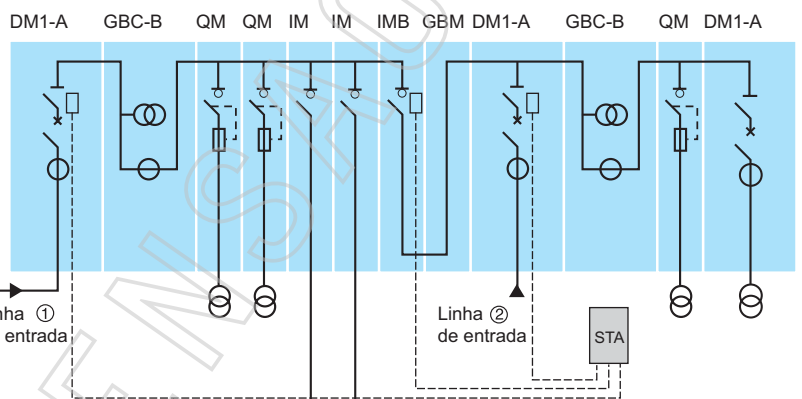


Subestações de distribuição industriais

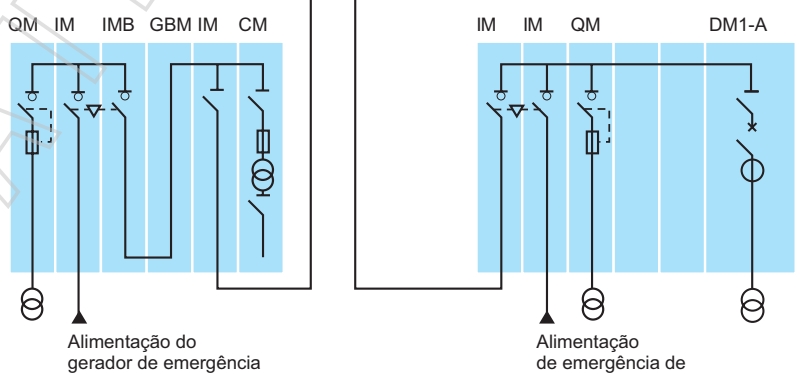
Subestação AT/MT



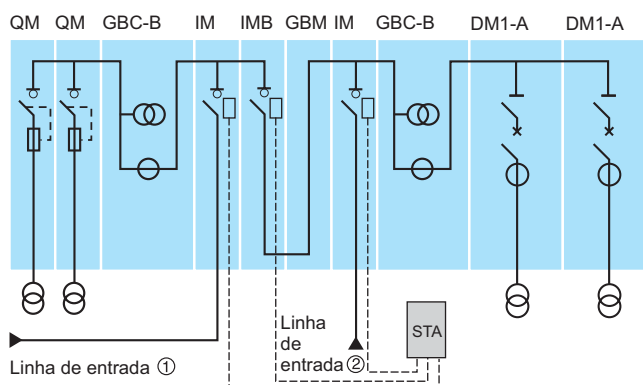
Painel de distribuição



Subestações MT/BT



Painel de distribuição



STA: Sistema de Transferência Automática



Definição das células

As diferentes células da gama SM6-24 utilizadas na composição das subestações de transformação MT/BT e de distribuição industrial são:

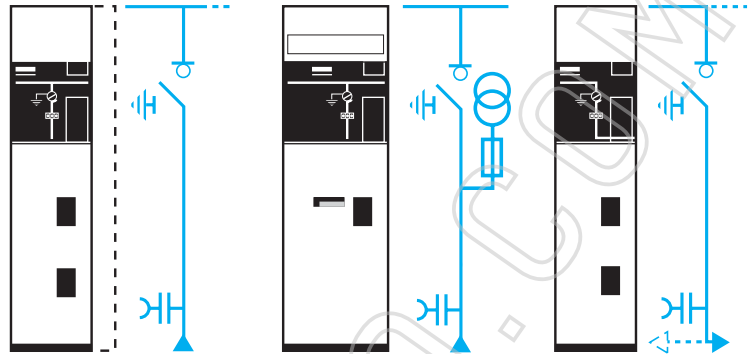
- **IM, IMC, IMB** célula de seccionamento de entrada ou saída
- **QM, QMC, QMB** células seccionadoras fusíveis combinadas
- **DM1-A, DM1-D** célula desconectável de simples seccionamento com disjuntor SF6
- **DMVL-A** célula (vácuo) lateral desconectável com disjuntor
- **DM2** célula de duplo seccionamento com disjuntor SF6
- **CM, CM2** célula com transformadores de potencial
- **GBC-A, GBC-B** célula de medição de corrente e/ou tensão
- **GBC-E** célula de entrada e medição de corrente e/ou tensão
- **GBC-I** célula de seccionamento e medição de corrente e/ou tensão
- **GBM** célula de transição
- **GAM2, GAM** célula de entrada
- **outras células:** consulte-nos.

pág.

34

35

Conexão com as redes

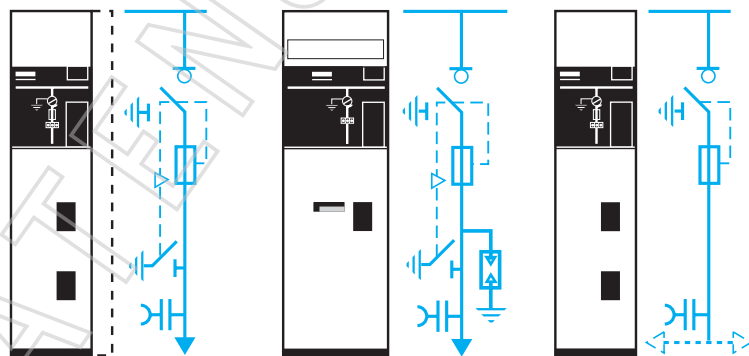


Seccionadora IM (375 ou 500 mm)

Seccionadora c/ TPs IMT (500 mm)

Seccionadora com ou sem chave de terra com transição à direita ou à esquerda **IMB** (375 mm)

Proteção com seccionadora-fusíveis



Combinação seccionadora-fusíveis QM (375 ou 500 mm)

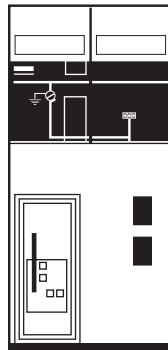
Combinação seccionadora-fusíveis com pára-raios QMPR (500 mm)

Combinação seccionadora-fusíveis com transição à direita ou à esquerda **QMB** (375 mm)

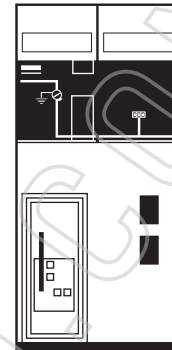
pág.

36

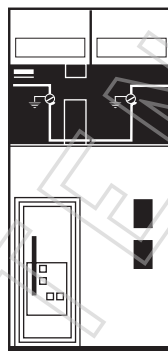
Proteção por disjuntor com seccionamento em SF6



**Disjuntor desconectável
simpleseccionamento
DM1-A (750 mm)**

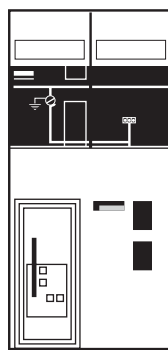


**Disjuntor desconectável
simpleseccionamento
com transição à direita
DM1-D (750 mm)**

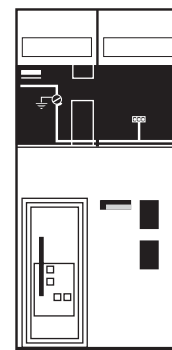


**Disjuntor desconectável
duplo seccionamento com
transição à direita ou esquerda
DM2 (750 mm)**

37



**Disjuntor simples
seccionamento, TPs e
saída por cabos
DM1-AC (750 mm)**

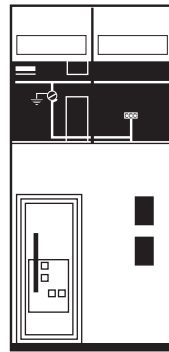


**Disjuntor simples
seccionamento, TPs e
saída por cabos
DM1-DC (750 mm)**

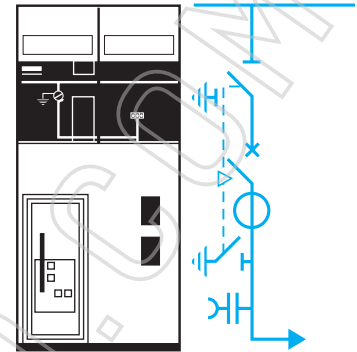
37

pág.

Proteção por disjuntor com seccionamento a vácuo



Disjuntor desconectável
simple sectionamento
DMVL-A (750 mm)

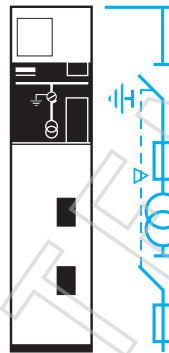


Disjuntor desconectável
simple sectionamento
à direita
DMVL-D (750 mm)

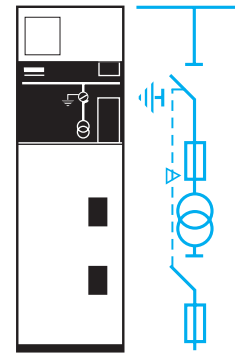
38

pág.

Medição de MT

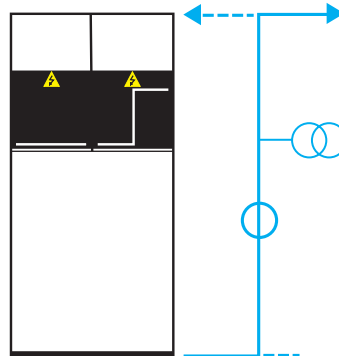


Transformadores de potencial
para rede com neutro aterrado
CM (375 mm)

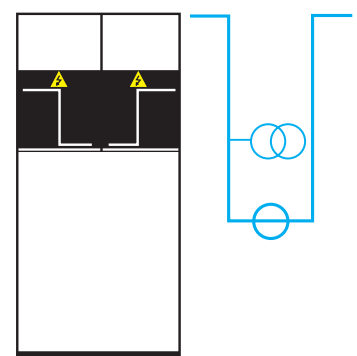


Transformadores de potencial
para rede com neutro isolado
CM2 (500 mm)

39



Medições de corrente
e/ou tensão com transição
à direita ou à esquerda
GBC-A (750 mm)

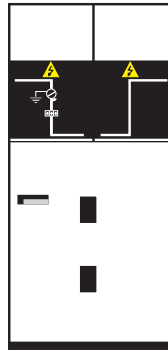


Medições de corrente
e/ou tensão
GBC-B (750 mm)

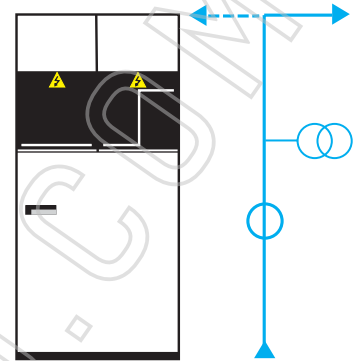
40

pág.

Medição de MT (cont.)



Medição de corrente e/ou de tensão com seccionadora e transições superiores por barras GBC-1 (750 mm)

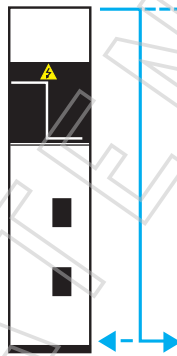


Medição de corrente e/ou de tensão com entrada de cabos inferior GBC-E (750 mm)

40

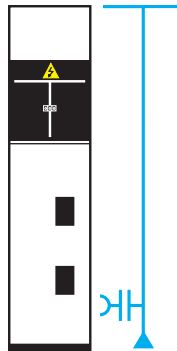
pág.

Células



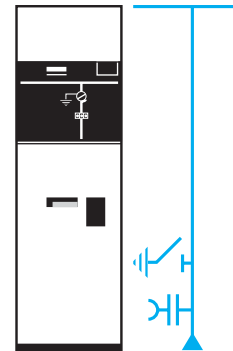
Célula de conexão da linha de entrada com transição à direita ou à esquerda GBM (375 mm)

41



Célula de entrada ou saída de cabos GAM2 (375 mm)

41



Célula de entrada ou saída de cabos GAM (500 mm)

Além de suas características técnicas, o SM6-24 apresenta uma resposta às exigências de segurança das pessoas e bens, assim como a facilidade de instalação, operação e respeito ao meio ambiente.



As células SM6-24 foram projetadas para instalações abrigadas.

Suas dimensões compactas são:

- largura de 375 mm a 750 mm
- altura 1600 mm
- profundidade 840 mm...

... o que permite a instalação em pequenas salas ou em subestações pré-fabricadas.

Os cabos são conectados pela parte frontal das células.

Todas as funções de controle são centralizadas na placa frontal, simplificando a operação.

As células podem ser equipadas com diversos acessórios (relés, toroides, transformadores de medição, para-raios, controle e comando, etc...).

Normas

As células de SM6-24 atendem às seguintes recomendações, normas e especificações:

■ Recomendações normas IEC

60694: Especificações comuns para normas de aparelhagem de alta tensão.

62271-200: Aparelhagem sob invólucro metálico para corrente alternada com tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

60265-1: Seccionadora de alta tensão de tensões nominais acima de 1 kV e abaixo de 52 kV.

62271-105: Combinados seccionadoras-fusíveis de alta tensão para corrente alternada.

60255: Relés elétricos.

62271-100: Disjuntores de alta tensão em corrente alternada.

62271-102: Seccionadoras e chaves de terra de alta tensão em corrente alternada.

■ Normas UTE

NFC 13.100: Subestações instaladas no interior de edifícios e alimentadas por redes públicas de distribuição de segunda categoria.

NFC 13.200: Regras para instalações elétricas de alta tensão.

NFC 64.130: Seccionadoras de alta tensão para tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

NFC 64.160: Seccionadoras e chaves de terra em corrente alternada.

■ Especificações EDF

HN 64-S-41: Aparelhagem modular sob invólucro metálico para corrente alternada de tensão nominal igual a 24 kV.

HN 64-S-43: Comando elétrico independente para seccionadora 24 kV - 400 A.

Denominação

As células SM6-24 são identificadas pelo código que inclui:

■ **a descrição da função, isto é, pelo esquema elétrico: IM, QM, DM1, CM, DM2, etc.**

■ a corrente nominal do dispositivo (Ir): 400 - 630 - 1250 A

■ a tensão nominal (Ur): 7,2 - 12 - 17,5 - 24 kV

■ os valores máximos de corrente de curta duração admissíveis (Ik): 12,5 - 16 - 20 - 25 kA, duração 1 s

■ Classificação do arco interno IAC: **A-FLR**, 16 kA 1 s

A: acessibilidade limitada ao pessoal autorizado

F: para a face frontal

L: para as faces laterais

R: para a face traseira

Valor do arco interno: 16 kA,

Duração: 1 s

■ a cor é do tipo RAL 9002 (bege).

Exemplo para uma célula: **IM 400 - 24 - 12,5**

■ IM indica que trata-se de uma célula de entrada ou saída

■ 400 indica que a corrente nominal é 400 A

■ 24 indica que a tensão nominal é 24 kV

■ 12,5 indica que a corrente de curta duração admissível é de 12,5 kA 1 s.

Os valores abaixo são dados para temperaturas de funcionamento entre -5°C e +40°C e para instalação situada a uma altitude inferior a 1000 m.



Suportabilidade ao arco interno:

- padrão: 12,5 kA 1 s, IAC: A-FL
- reforçada: 16 kA 1 s, IAC: A-FLR & IAC: A-FL em conformidade com a norma IEC 62271-200.

Grau de proteção:

- classes: PI (divisória)
- perda de continuidade de serviço: LSC2A
- células: IP3X
- entre compartimentos: IP2X
- cubículo: IK08.

Compatibilidade eletromagnética:

- para os relés: capacidade suportável 4 kV, segundo recomendação IEC 60801.4
- para os compartimentos:
 - campo elétrico:
 - 40 dB de atenuação a 100 MHz
 - 20 dB de atenuação a 200 MHz
 - campo magnético: 20 dB de atenuação abaixo de 30 MHz.

Temperaturas:

- As células devem ser estocadas e instaladas em local seco, protegidas de poeiras, com variações de temperaturas limitadas.
- estocagem: de -40°C a +70°C,
 - funcionamento: de -5°C a +40°C,
 - outras temperaturas, consulte-nos.

Características gerais

Tensão nominal	Ur	kV	7,2	12	17,5	24	
Nível de isolamento							
Isolamento	Ud	60 Hz, 1 min (kV rms)	20	28	38	50	
Seccionamento	Ud	60 Hz, 1 min (kV rms)	23	32	45	60	
Isolamento	Up	1,2/50 μs (kV crista)	60	75	95	125	
Seccionamento	Up	1,2/50 μs (kV crista)	70	85	110	145	
Capacidade de interrupção							
Transformador sem carga	A		16				
Cabos sem carga	A		31,5				
Corrente nominal	I _r	A	400 - 630 - 1250				
Corrente de curta duração admissível	Ik/tk	(kA/1 s)	25	630 - 1250			
			20	630 - 1250			
			16	630 - 1250			
			12,5	400 - 630 - 1250			
				400 - 630 - 1250			
Poder de fechamento	I _{ma}	(kA)	62,5	630	NA		
			50	630			
			40	630			
			31,25	400 - 630			
				400 - 630			

NA: Não aplicável.

Capacidade de interrupção máxima (Isc)

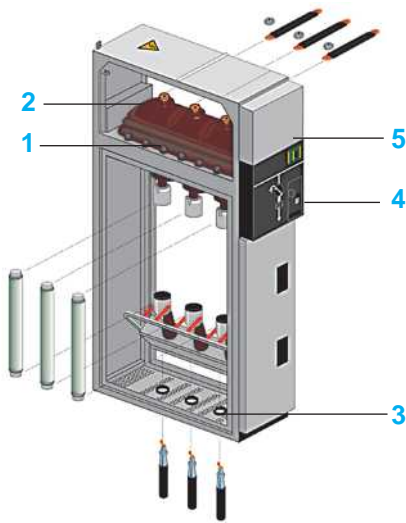
Tensão nominal	Ur	kV	7,2	12	17,5	24
Células						
IM, IMC, IMB		A	630			
QM, QMC, QMB		kA	25	20		
Gama com disjuntor com seccionamento a SF6						
DM1-A, DM1-D, DM2		kA	25	20		
Gama com disjuntor com seccionamento a vácuo						
DMVL-A		kA	20			

Vida útil

Células	Vida mecânica	Vida elétrica
IM, IMC, IMB, QM ⁽¹⁾ , QMC ⁽¹⁾ , QMB ⁽¹⁾	IEC 60265 1000 manobras classe M1	IEC 60265 100 aberturas a I _r , cos φ = 0,7, classe E3
Gama com disjuntor com seccionamento a SF6		
DM1-A, DM1-D, DM2	Seccionadora IEC 62271-102 1000 manobras	
	Disjuntor SF IEC 62271-100 10000 manobras classe M2	IEC 62271-100 40 aberturas a 12,5 kA 25 aberturas a 25 kA 10000 aberturas a I _r , cos φ = 0,7, classe E2
Gama com disjuntor com seccionamento a vácuo		
DMVL-A	Seccionadora IEC 62271-102	
	Disjuntor Evolis IEC 62271-100 10000 manobras classe M2	IEC 62271-100 10000 aberturas a I _r , cos φ = 0,7, classe E2

(1) Segundo IEC 62271-105, 3 aberturas a cos φ = 0,2
 ■ 1730 A a 12 kV ■ 1400 A a 24 kV ■ 2600 A a 5,5 kV.

Descrição das células pré-fabricadas



Células seccionadoras e proteção por fusíveis

As células são compostas de 5 compartimentos distintos separados por divisórias metálicas ou isolantes.

1 aparelhagem: seccionadora sob carga e chave de terra dentro de um invólucro preenchido com SF6 e atendendo ao "sistema à pressão selada".

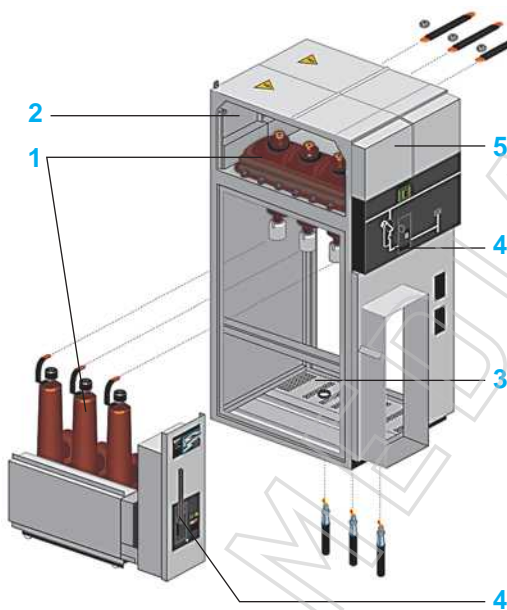
2 barramentos: condutor tubular, permite uma extensão dos painéis para ambos os lados e uma conexão com equipamentos existentes.

3 conexão: acessível pela parte frontal, com conexões aos terminais inferiores da seccionadora sob carga e da chave de terra (células IM) ou nos porta-fusíveis (célula QM). Este compartimento também é equipado com uma chave de terra a jusante dos fusíveis MT para as células de proteção.

4 comando: contém os elementos utilizados para manobrar a seccionadora sob carga e a chave de terra, assim como a sinalização correspondente (seccionamento garantido).

5 baixa tensão (controle): para instalação de borneira (opção com motorização), fusíveis de BT e dispositivos de proteção compactos. Uma caixa complementar pode ser instalada, se necessário, na parte superior da célula.

Opções: ver as opções descritas no capítulo "Características das unidades funcionais".



Células disjuntoras com seccionamento a SF6

1 aparelhagens: seccionadora(s) e chave(s) de terra dentro de um invólucro preenchido com SF6 e atendendo ao "sistema à pressão selada".

2 barramentos: condutor tubular, permite uma extensão dos painéis para ambos os lados e uma conexão com equipamentos existentes.

3 conexão e aparelhagem: acessível pela parte frontal, nos terminais a jusante do disjuntor.

Duas opções de disjuntores podem ser utilizadas:

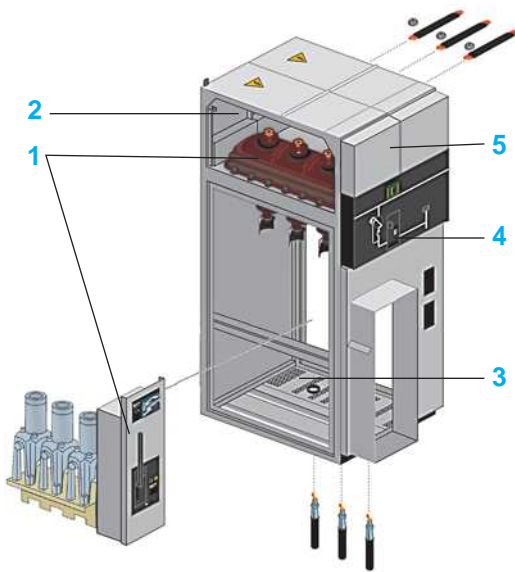
- SF1: aparelho associado a uma proteção eletrônica e a sensores padrões (com ou sem fonte auxiliar)

- SFset: conjunto autônomo equipado com proteção eletrônica e sensores próprios (sem necessidade de fonte auxiliar).

4 comandos: contém os elementos utilizados para manobrar a(s) seccionadora(s), o disjuntor e a chave de terra, assim como, a sinalização correspondente.

5 baixa tensão (controle): para a instalação de relés de proteção compactos (Statimax) e blocos de testes. Uma caixa complementar pode ser instalada, se necessário, na parte superior da célula.

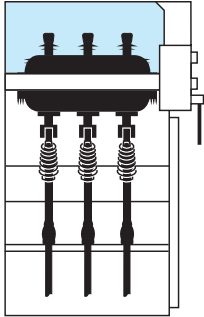
Opções: ver as opções descritas no capítulo "Características das unidades funcionais".



Células disjuntoras laterais tipo a vácuo

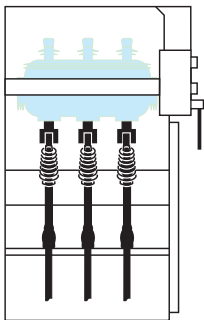
- 1 aparelhagens:** seccionadora(s) e chave(s) de terra dentro de um invólucro preenchido com SF6 e um disjuntor com seccionamento a vácuo, atendendo ao “sistema à pressão selada”.
- 2 barramentos:** condutor tubular, permite uma extensão dos painéis para ambos os lados e uma conexão com equipamentos existentes.
- 3 conexão e aparelhagem:** acessível pela parte frontal, nos terminais a jusante do disjuntor.
 - Evolis: dispositivo associado a uma proteção eletrônica e a sensores padrões (com ou sem fonte auxiliar).
- 4 comandos:** contém os elementos utilizados para manobrar a(s) seccionadora(s), o disjuntor e a chave de terra, assim como, a sinalização correspondente.
- 5 baixa tensão (controle):** para a instalação de relés de proteção compactos (VIP) e blocos de testes. Uma caixa complementar pode ser instalada, se necessário, na parte superior da célula.

Opções: ver as opções descritas no capítulo “Características das unidades funcionais”.



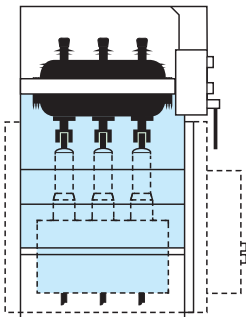
Compartimento dos jogos de barras

O jogo de barras isolado comporta três elementos dispostos em paralelo. As conexões são efetuadas pela parte superior do invólucro com o auxílio de repartidores de campo com parafusos integrados. Calibres de 630 - 1250 A.



Compartimento da seccionadora

Ele está limitado pelo invólucro da seccionadora sob carga, da seccionadora e da chave de terra que forma uma divisão entre o compartimento do jogo de barras e o compartimento de conexões.



Disjuntor lateral com seccionamento a SF6 e a vácuo

Compartimento de conexão e da seccionadora

Os cabos de ligação são conectados:

- nos terminais da seccionadora
- ou pelos porta-fusíveis inferiores
- ou pelas partes de ligação do disjuntor.

As extremidades são do tipo:

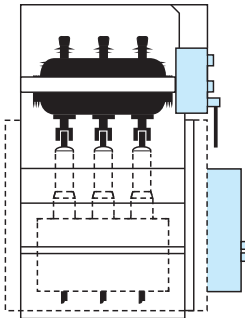
- com cobertura termo retrátil para cabos secos ou isolados por papel impregnado
- A seção máxima padrão admissível dos cabos:
- 630 mm² ou 2 x 400 mm² para células de entrada ou saída de 1250 A
 - 240 mm² ou 2 x 240 mm² para células de entrada ou saída de 630 A
 - 95 mm² para células de proteção de transformador através de fusíveis.

Ver no capítulo "Características funcionais", as seções disponíveis para cada célula.

O acesso ao compartimento está condicionado ao fechamento da chave de terra.

A pequena profundidade das células facilita a conexão de todas as fases.

Um prisioneiro integrado ao repartidor de campo permite o posicionamento e a fixação do terminal do cabo com apenas uma só mão.



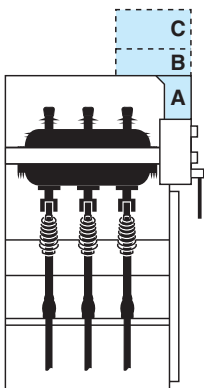
Compartimento de comando

Estes compartimentos contêm as diversas funções de comando:

- da seccionadora sob carga e da chave de terra
- da(s) seccionadora(s)
- do disjuntor
- do contator, assim como os indicadores de presença de tensão.

O compartimento de comando é acessível com os cabos e os jogos de barras energizados e sem a necessidade de desenergizar a subestação.

Também permite a fácil instalação de cadeados, bloqueios mecânicos e acessórios BT padronizados (contatos auxiliares, bobinas, motorização, etc...).



Compartimento de controle e comando BT

Este compartimento permite equipar o cubículo com aparelhagem de baixa tensão para garantir a proteção, o comando, a sinalização dos estados e a transmissão de informações.

Dependendo do volume necessário, 3 versões são disponíveis: calha BT, compartimento BT e caixa de BT.

A - Calha BT: permite instalar os elementos simples de baixa tensão, tais como sinalizadores, botões pulsadores e multimedidores PM 700. A altura total da célula é então de 1600 mm.

B - Compartimento BT: permite instalar a grande maioria das configurações de baixa tensão. Além disso, permite a instalação do Sepam série 20 ou série 40. A altura total da célula é então de 1690 mm.

C - Caixa de BT: é reservada aos acessórios de baixa tensão de grandes dimensões, ou de profundidade superior a 100 mm, ou de equipamentos complexos, tais como o Sepam série 80, conversores, inversores de fontes e unidades de telecontrole, estabilizadores ou transformadores de duplo secundário. A altura total da célula é então de 2050 mm.

A: Calha BT
h = 1600 mm

B: Compartimento BT
h = 1690 mm

C: Caixa de BT
h = 2050 mm



Em todos os casos, estes compartimentos são acessíveis, com cabos e jogos de barras energizados, sem a necessidade de desenergizar a subestação.



Seccionadora sob carga e chave de terra

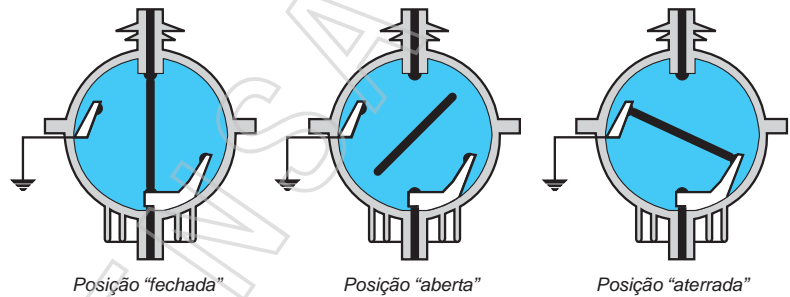
Seccionadora sob carga e chave de terra

■ Estanqueidade

O invólucro preenchido com gás SF6 a uma pressão relativa de 0,4 bar (400 hPa), contém os três contatos rotativos. Ele atende ao "sistema à pressão selada" e sua estanqueidade é sistematicamente verificada na fase de fabricação. A taxa de fuga é de menos de 0,1% para 30 anos de vida útil.

■ Segurança

- a seccionadora possui três posições: "fechada", "aberta" ou "aterrada", o que constitui um intertravamento natural que impede manobras perigosas. A rotação do equipamento móvel se efetua com o auxílio de um mecanismo de ação rápida independente do operador.
- este mecanismo combina as funções de interrupção e seccionamento.
- a chave de terra a gás SF6 dispõe, conforme as normas, de um poder de fechamento em curto-circuito.
- toda sobrepressão acidental é limitada pela abertura da membrana de segurança. Os gases são, neste caso, canalizados na direção traseira da célula, distante do operador.



■ Insensibilidade ao meio ambiente

- as peças são elaboradas para obter uma distribuição otimizada dos campos elétricos.
- a estrutura metálica dos cubículos foi projetada para suportar ambientes agressivos e impedir qualquer acesso às áreas energizadas.

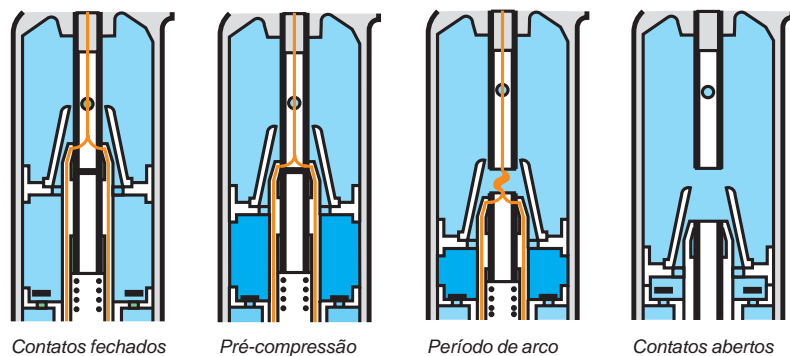
Disjuntor SF6: SF1 ou SFset

■ Estanqueidade

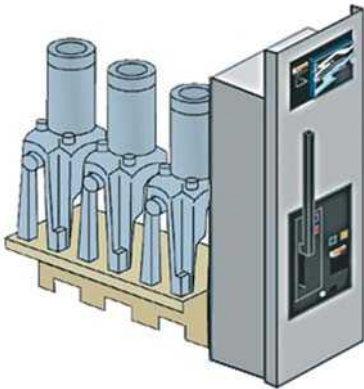
O disjuntor SF1 ou SFset é constituído de três polos separados, fixados sobre uma estrutura que dá suporte ao comando. Cada polo contém todas as partes ativas dentro de um invólucro isolante preenchido de SF6 a uma pressão relativa de 0,5 bar (500 hPa). Ele atende ao "sistema à pressão selada" e sua estanqueidade é sistematicamente verificada na fase de fabricação.

■ Segurança

Da mesma forma que para a seccionadora, toda sobrepressão acidental é limitada pela abertura da membrana de segurança.



Disjuntor SF1



Evolis versão lateral

Disjuntor Evolis com seccionamento a vácuo

■ Estanqueidade

O disjuntor Evolis é constituído de três polos separados, fixados sobre uma estrutura que suporta o comando. Cada polo contém todas as partes ativas dentro de um invólucro isolante a vácuo e sua estanqueidade é sistematicamente verificada na fase de fabricação.

■ Segurança

O campo magnético é aplicado no eixo dos contatos do disjuntor com seccionamento a vácuo.

Este processo difunde o arco de modo regular com correntes elevadas.

Assegura uma distribuição otimizada da energia na superfície de contato, de maneira a evitar a localização dos pontos quentes.

A vantagens dessa técnica:

- disjuntor a vácuo simplificado, consequentemente muito confiável,
- baixa dissipação da energia de arco no disjuntor,
- contatos com elevado rendimento, que não se deformam durante as interrupções repetidas,
- redução significativa da energia do comando.



Mecanismos de operação confiáveis

■ **Sinalização do status da seccionadora:**

Ligada diretamente ao eixo rotativo da seccionadora, ela reflete de forma garantida a posição do aparelho (conforme IEC 62271-102 anexo A).

■ **Alavanca de operação:**

Ela foi projetada com um dispositivo antirreflexo que impede qualquer tentativa de reabertura do aparelho imediatamente após o fechamento da seccionadora ou da chave de terra.

■ **Dispositivo de travamento:**

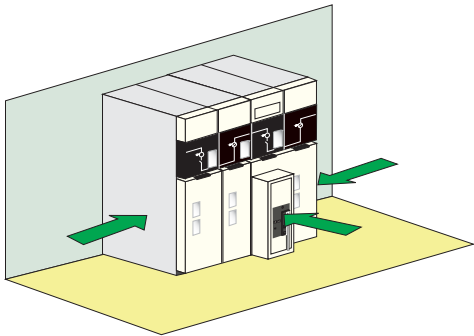
De um a três cadeados impedem:

- o acesso ao eixo de manobra da seccionadora ou do disjuntor,
- o acesso ao eixo de manobra da chave de terra,
- a manobra do botão pulsador de disparo.

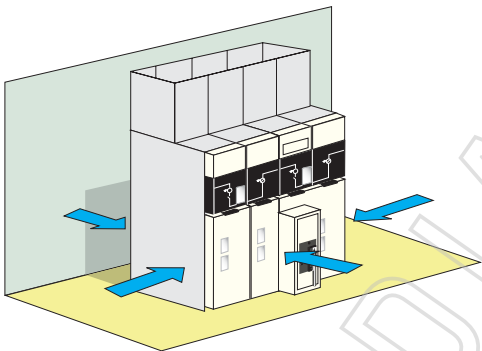
Indicador de presença de tensão

Um dispositivo com lâmpadas integradas, tipo VPIS (Voltage Presence Indicating System), em conformidade com a norma IEC 61958, permite verificar a presença (ou ausência) de tensão nos cabos.

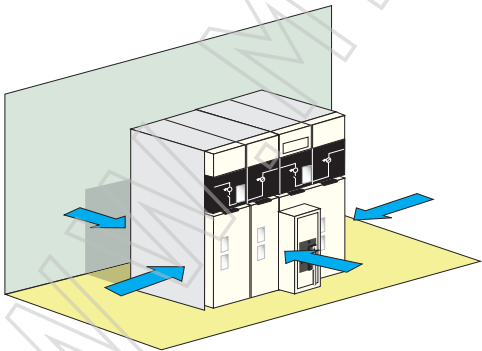
A norma IEC 62271-200 anexo A indica o método para testar a aparelhagem em invólucro metálico nas condições de arco interno. O objetivo deste teste é demonstrar que um operador próximo ao painel estará protegido contra os efeitos de uma falta interna.



Instalação de painel instalado contra a parede, com exaustão de gases pela parte inferior 12,5 kA 1 s e 16 kA 1 s: acesso pelos três lados



Instalação de painel não encostado na parede, com exaustão de gases pela parte superior 16 kA 1 s: acesso pelos quatro lados



Instalação de painel não encostado na parede, com exaustão de gases pela parte inferior 16 kA 1 s: acesso pelos quatro lados

Para reforçar a segurança das pessoas, é recomendável prever o mais alto grau possível de proteção, reduzindo os efeitos de um arco interno:

- por meio de sistemas de exaustão que direcionam os gases para a parte superior ou inferior do painel e limitem a sobrepressão nos compartimentos, em caso de falta interna
- ao canalizar e expelir os gases quentes para um espaço externo, não perigoso para o operador
- pelo uso de materiais não inflamáveis nos cubículos
- pela concepção de painéis reforçados.

Consequência

O SM6-24 é projetado para oferecer um excelente nível de segurança

- **Controle da arquitetura:**
 - invólucro compartimentado.
- **Controle tecnológico:**
 - eletrotécnico: modelação dos campos elétricos,
 - mecânico: peças produzidas usando sistemas CAD.
- **Utilização de componentes confiáveis:**
 - escolha dos materiais,
 - chave de terra com poder de fechamento.
- **Dispositivo para segurança total de operação:**
 - indicador de presença de tensão na face frontal,
 - intertravamentos naturais confiáveis,
 - bloqueios por chaves e cadeados.

Resistência a arco interno dos cubículos

- **2 versões disponíveis:**
 - versão básica: 12,5 kA 1 s, IAC: A-FL
 - resistência a arco interno reforçada: 16 kA 1 s, IAC: A-FL ou IAC: A-FLR.

SM6-24 arco interno (conforme a norma IEC 62271-200 anexo A)

Em sua versão arco interno, a gama SM6-24 foi submetida com sucesso a todos os testes de tipo relativos à norma IEC 62271-200 (5 critérios de aceitação).

Os materiais utilizados atendem às restrições de projeto previstas para o SM6-24. Os esforços térmicos e mecânicos que um arco interno pode provocar, são perfeitamente absorvidos pelo invólucro.

Durante um arco interno, um operador à frente de um cubículo SM6-24 não será exposto aos efeitos do arco.

SM6-24 propõe diversas opções para instalar um painel com arco interno reforçado

- **Proteção contra arco interno nos três lados IAC: A-FL, 12,5 kA 1 s, 16 kA 1 s**
Em um painel SM6-24 instalado contra a parede, o acesso à parte traseira dos cubículos é impossível. É suficiente uma proteção contra arco interno nos 3 lados.
- **Proteção contra arco interno nos quatro lados IAC: A-FLR, 16 kA 1 s**
Nos casos de painéis SM6-24 instalados no meio de uma sala, é necessário prever uma proteção contra arco interno nos quatro lados, para proteger operadores que circulam nas proximidades do painel.

Escolha de exaustão

A escolha depende da engenharia civil:

- **Exaustão pela parte superior:**
Requer uma altura de teto (pé direito) maior ou igual a 2800 mm.
- **Exaustão pela parte inferior:**
Requer engenharia civil com um volume adequado necessário.

A gama Sepam de proteção, controle e comando foi projetada para a operação de máquinas e redes de distribuição elétrica em instalações industriais e subestações em todos os níveis de tensão.

Ela consiste em soluções completas, simples e confiáveis, adequadas às quatro famílias abaixo:

- Sepam série 10,
- Sepam série 20,
- Sepam série 40,
- Sepam série 80.



Relés de proteção Sepam

Uma gama adaptada às suas aplicações

- Proteção de subestações (linhas de entrada, saída e barramentos).
- Proteção de transformadores.
- Proteção de motores e geradores.

Medições precisas e diagnóstico detalhado

- Medição de todos os valores elétricos necessários.
- Controle do estado dos aparelhos: sensores e circuito de disparo, estado mecânico dos aparelhos.
- Registro de perturbações.
- Autodiagnóstico e watchdog do Sepam (supervisão do próprio relé).

Simplicidade

Fácil de instalar

- Aparelho básico, leve e compacto.
- Módulos opcionais para instalar em trilho DIN, conectados em cabos pré-fabricados.
- Software em PC amigável e poderoso para a parametrização dos valores e das proteções, para dispor de todas as possibilidades do Sepam

Amigável

- Interface Homem-Máquina intuitiva com acesso direto aos dados.
- Dados de operação no idioma do operador.

Flexibilidade e evolução

- Evolui com a sua instalação através do acréscimo de módulos opcionais.
- Possibilidade de acoplar módulos opcionais a qualquer momento.
- Simples de conectar e de colocar em serviço por procedimento de ajuste de parâmetros.

Sepam	Características	Proteções		Aplicações				
		Básica	Específica	Subestação	Transformador	Motor	Gerador	Barramento
Sepam série 10 Para aplicações simples	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 entradas lógicas ■ 7 saídas a relé ■ 1 porta de comunicação 	Proteção contra sobrecorrente de fase e falta à terra	10A 10B	10A 10B				
		Proteção de corrente	S20	T20	M20			
Sepam série 20 Para aplicações comuns	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 entradas lógicas ■ 8 saídas a relé ■ 1 porta de comunicação Modbus 	Proteção de tensão e de frequência					B21	
		Perda de alimentação (ROCOF)					B22	
		Proteção de corrente, tensão e frequência	S40	T40		G40		
Sepam série 40 Para aplicações exigentes	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 entradas lógicas ■ 8 saídas a relé ■ 1 porta de comunicação Modbus ■ Editor de equações lógicas 	Falta direcional à terra	S41		M41			
		Falta direcional à terra e sobrecorrente de fase	S42	T42				
		Proteção de corrente, tensão e frequência	S80					
Sepam série 80 Para aplicações avançadas	<ul style="list-style-type: none"> ■ 42 entradas lógicas ■ 23 saídas a relé ■ 2 portas de comunicação Modbus ■ Editor de equações lógicas ■ Cartucho de memória removível ■ Bateria para salvar os históricos de eventos 	Falta direcional à terra	S81	T81	M81			
		Falta direcional à terra e sobrecorrente de fase	S82	T82		G82		
		Proteção de corrente, tensão e frequência	S80					



VIP 300 LL

Relé de proteção VIP 300 LL

Integrado às células DM1-S

O VIP 300 realiza as proteções contra os defeitos entre fases e fase-terra.

A escolha das curvas de disparo e a multiplicidade dos ajustes permitem sua utilização em uma grande variedade de planos de seletividade.

O VIP 300 é um relé autônomo alimentado pelos sensores de corrente; ele não necessita de alimentação auxiliar. Ele aciona um disparador que abre o disjuntor em situação de falta.

Proteção de fase

■ A proteção de fase possui dois níveis de ajustes independentes:

□ o nível baixo pode ser por tempo inverso ou tempo definido.

As curvas a tempo definido são em conformidade a norma IEC 60255-3.

Elas são do tipo inverso, muito inverso ou extremamente inverso.

□ o nível alto é a tempo inverso.

Proteção de terra

■ A proteção contra as faltas à terra funciona com a medição da corrente residual, realizada a partir da soma das correntes dos secundários dos sensores.

Isto é feito através de toroides CRa X1, calibre: 10 a 50 A e X4, calibre: 40 a 200 A ou por um CRb X1, calibre: 63 a 312 A e X4 de 250 A a 1250 A.

■ Como para a proteção de fase, a proteção de terra possui dois níveis de ajustes independentes.

Sinalização

■ Dois indicadores mostram a origem do disparo (fase ou terra).

Eles permanecem na posição após a interrupção da alimentação do relé.

■ Dois sinalizadores LEDs (fase e terra) indicam que o nível baixo foi excedido e que sua temporização está em curso.



Sepam série 10

Sepam série 10 com sensores CRa/CRb para proteção do transformador

Integrado às células DM1-S

O Sepam série 10 assegura o controle das corrente de fase e/ou corrente de fuga à terra. Dois modelos fornecem uma resposta adaptada às necessidades da oferta SM6:

■ **10B:** o Sepam série 10B assegura a proteção contra sobrecargas, as faltas entre fases e as faltas à terra.

■ **10A:** o Sepam série 10A assegura as mesmas funções que o Sepam série 10B com uma porta de comunicação, entradas e saídas adicionais e funções complementares de proteção e de controle.

Ajuste do Sepam série 10

Is: corrente de serviço de fase é ajustada diretamente em função da potência do transformador e da tensão de serviço.

Io: nível de corrente de fuga à terra é ajustado em função das características da rede.

Valores de ajustes da corrente de serviço de fase Is para Sepam série 10

Tensão de serviço (kV)	Potência do transformador (kVA)																			
	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000	3500	
3			19	24	31	38	48	61	77	96	121	154	192	241	308	385	481	577		
3,3				22	28	35	44	55	70	87	110	140	175	219	280	350	437	525		
4,2					22	27	34	43	55	69	87	110	137	172	220	275	344	412	481	
5,5						21	26	33	42	52	66	84	105	131	168	210	262	315	367	
6						19	24	30	38	48	61	77	96	120	154	192	241	289	337	
6,6							22	28	35	44	55	70	87	109	140	175	219	262	306	
10										23	29	36	46	58	72	92	115	144	173	202
11										21	26	33	42	52	66	84	105	131	157	184
13,8											21	26	33	42	52	67	84	105	126	146
15											19	24	31	38	48	62	77	96	115	135
20												23	29	36	46	58	72	87	101	
22													21	26	33	42	52	66	79	92

Legenda dos tipos de sensores

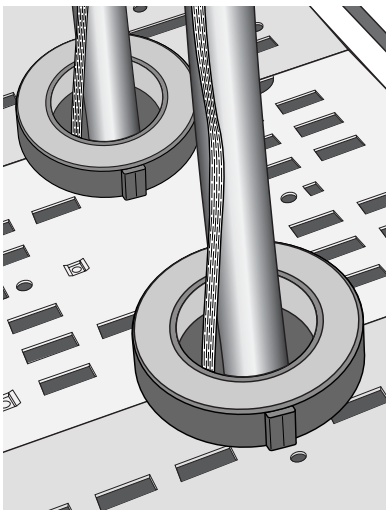
■ CRa 200/1

■ CRb 1250/1

Sensores de corrente para VIP 300LL e Sepam série 10

Tipo	Dimensões (mm)			Peso (kg)	Relação de transformação (*)	Classe de precisão (*)		VIP 300LL	Sepam 10
	Ø externo	Ø interno	Espessura (sem suporte)						
CRa	143,5	81	37,5	2,18	1/200	± 2% de 10 A a 100 A ± 1% de 100 A a 1600 A	Com carga 5,7 Ω (cal. x 1)	■	■
CRb	143,5	81	37,5	1,26	1/1250	± 1% de 10 A a 11 kA ± 1% de 10 A a 25 kA	Com carga 5,7 Ω (cal. x 1) Com carga 0,67 Ω (cal. x 4)	■	■
CRc	143,5	81	37,5	2	S1-S2: 1/200 S1-S3: 1/500	S1-S2: ± 5% de 10 A a 80 A ± 2,5 % de 80 A a 600 A S1-S3: ± 2% de 20 A a 2200 A	Com carga 0,6 Ω		

(*) não válido para Sepam 10



Sensores de corrente CRa, CRb, CRc



Toróides abertos

Tabela de escolha das proteções

Tipo de proteção	Código	Unidades de proteção				
		Sepam série 10	série 20	série 40	série 80	VIP 300
Sobrecorrente de fase	50 - 51	■	■	■	■	■ (1)
Fuga à terra / Fuga à terra sensível	50N - 51N	■	■	■	■	■ (1)
Direcional de fuga à terra	67N			■	■	
Subtensão (fase-fase ou fase-neutro)	27			■	■	
Sobretensão (fase-fase ou fase-neutro)	59			■	■	
Imagem térmica	49	■	■	■	■	
Deslocamento de tensão do neutro	59N			■	■	
Desbalanço / corrente de seqüência negativa	46		■	■	■	
Partida longa, rotor bloqueado	51LR		■	■	■	
Partidas por hora	66		■	■	■	
Subcorrente de fase	37		■	■	■	
Comunicação		■	■	■	■	

(1) Curvas DT, EI, SI, VI e RI.

Cadeia de proteção LPCT

Sensores TLP130, CLP2 e relés de proteção Sepam série 20, série 40



Relé de proteção Sepam série 20, série 40

Os sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência LPCT (Low Power Current Transformer) são sensores de corrente com saída em tensão, conforme a norma IEC 60044-8.

Estes sensores são destinados à medição de corrente de valor nominal compreendido entre 5 A e 630 A, com relação 100 A / 22,5 mV.

Os relés de proteção Sepam série 20, série 40 estão no centro da cadeia de proteção LPCT.

Os Sepam série 20, série 40 realizam as seguintes funções:

- aquisição das correntes de fase medidas pelos sensores LPCT
- utilização destas medições pelas funções de proteção
- desligamento do dispositivo de interrupção em caso de detecção de falta.

Vantagens

■ Cadeia de proteção coerente com um único e mesmo sensor para a medição das correntes de fase de 5 a 630 A

■ Simplicidade de instalação e colocação em operação:

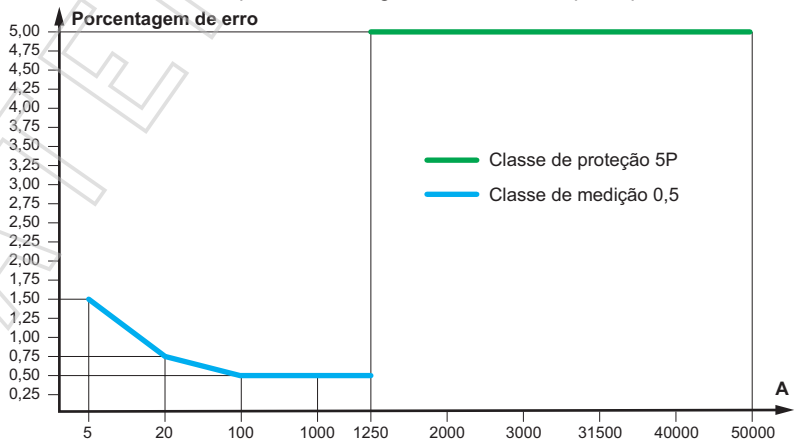
- instalação dos sensores LPCT
 - TLP130 é instalado próximo do cabo MT
 - CLP2 é instalado no circuito de MT
- conexão direta dos LPCT no Sepam série 20, série 40
- acessórios disponíveis para testar a cadeia de proteção LPCT por injeção de corrente no secundário.

■ Faixa de utilização dos LPCT:

A medição e a função de proteção do LPCT asseguram a precisão até a corrente de curta duração admissível.

Seguindo a faixa de utilização dos LPCT:

- de 5 A a 1250 A, respeitando a margem de tolerância imposta pela classe 0,5
- de 1250 A a 50 kA, respeitando a margem de tolerância imposta pela classe 5P.



■ Integração funcional otimizada:

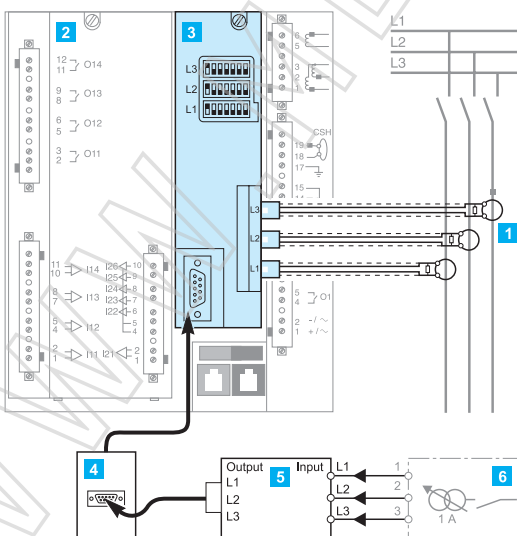
- medição das correntes nominais de fase a partir de 25 A ajustável por micro-switches
- monitoração do sensor LPCT assegurada pelo Sepam série 20, série 40 (detecção da perda de uma fase).

Conexões

- 1 Sensor LPCT, equipado de um cabo blindado com conector RJ45 para conexão direta no conector CCA670
- 2 Relé de proteção Sepam série 20, série 40
- 3 Conector CCA670, interface de adaptação da tensão fornecida pelos sensores LPCT, com parametrização da corrente nominal por micro-switches.

Teste e injeção

- 4 Tomada de teste remoto CCA613, embutida no painel frontal da célula, equipada com cabo de 3 m a ser conectada na tomada de teste do conector CCA670 (sub-D9 pinos)
- 5 Adaptador de injeção ACE917, interface que permite o teste da cadeia de proteção LPCT com uma caixa de injeção padrão
- 6 Caixa de injeção padrão 1 A.



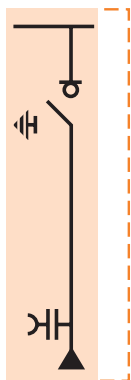


WWW.MEDIATENSAO.COM.BR

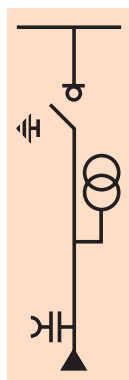
Características das unidades funcionais

Escolha das unidades funcionais	34
Comandos	42
Auxiliares	45
Sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência (LPCT)	47
Proteção dos transformadores intertravamentos	48
	50

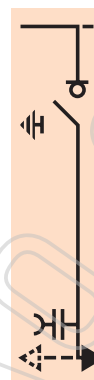
IM (375 mm)
Seccionadora de
entrada ou saída



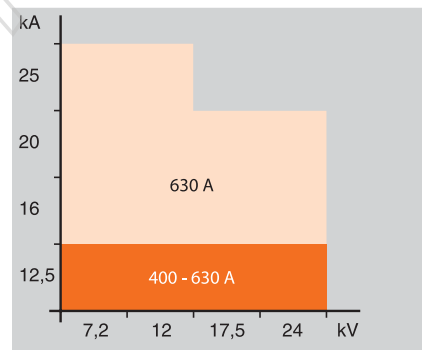
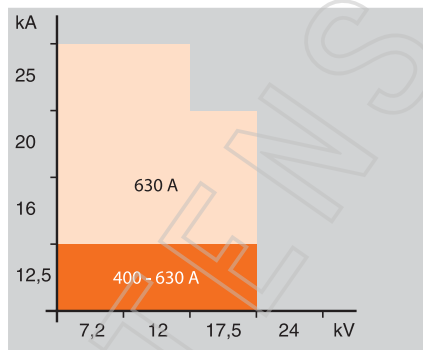
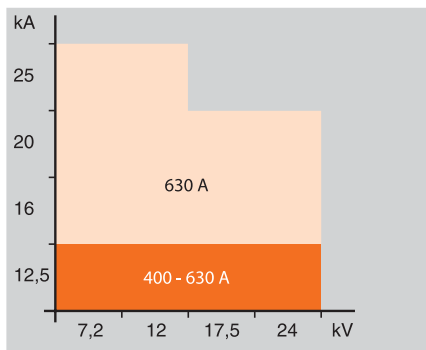
IMT (500 mm)
Seccionadora de entrada
ou saída com TPs



IMB (375 mm)
Seccionadora com transição
à direita ou à esquerda



Características elétricas



Equipamento básico:

- seccionadora sob carga e chave de terra com intertravamentos de segurança
- jogo de barras tripolar
- comando CIT
- indicadores de presença de tensão
- resistência de aquecimento 50 W

- kit de ligações para cabos secos unipolares e tripolares

- jogo de barras tripolar inferior para saída à direita ou à esquerda

- compartimento de controle
- 1 a 3 transformadores de potencial

Variantes:

- comando CI2 manual ou motorizado com bobinas de abertura e de fechamento sob tensão

- jogo de barras tripolar 630 A ou 1250 A

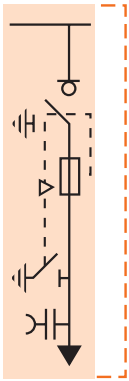
Acessórios opcionais:

- motorização
- contatos auxiliares
- caixa de ligação para entrada de cabos pela parte superior da célula
- travamento por chaves
- base de sobrelevação

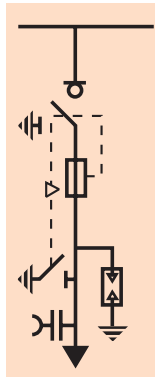
- compartimento de controle
- comparador de fase
- indicador de defeito
- kit de "dupla ligação" para cabos secos unipolares
- pára-raios
- transformadores de corrente janela

- compartimento de controle

QM (375 ou 500 mm)
Combinação
seccionadora-fusíveis
e saída de cabos



QMPR (500 mm)
Combinação
seccionadora-fusíveis
e saída de cabos



QMB (375 mm)
Combinação seccionadora-fusíveis com
transição à direita
ou à esquerda



Características elétricas



Equipamento básico:

- seccionadora sob carga e chave de terra
 - jogo de barras tripolar
 - comando C11
 - indicadores de presença de tensão
 - equipamento para três fusíveis DIN com sistema "striker pin"
 - mecanismo de sinalização de queima do fusível
- kit de ligações para cabos secos
 - chave de terra a jusante 2 kA rms com capacidade de fechamento
 - jogo de barras tripolar inferior para saída à direita ou à esquerda
 - compartimento de controle
 - para-raios

Variantes:

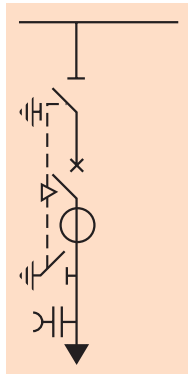
- comando C12

Acessórios opcionais:

- motorização com bobina de abertura sob tensão
- contatos auxiliares
- base de sobrelevação
- travamento por chaves
- base de sobrelevação
- contato de sinalização de fusível queimado
- fusíveis DIN com "striker pin" (indicador de atuação)
- compartimento de controle
- caixa de ligação para entrada de cabos pela parte superior da célula
- transformadores de corrente janela
- compartimento de controle
- transformadores de corrente janela
- caixa de ligação para entrada de cabos pela parte superior da célula

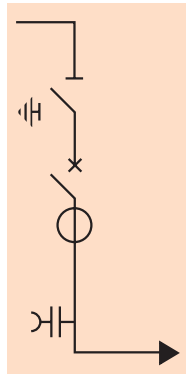
DM1-A (750 mm)

Célula disjuntora desconectável,
simples seccionamento

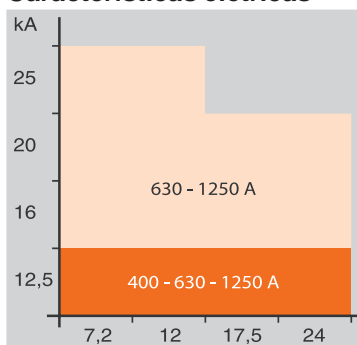


DM1-D (750 mm)

Célula disjuntora desconectável, simples seccionamento
com transição à direita



Características elétricas



Equipamento básico:

- disjuntor SF1 desconectável
- disjuntor SFset desconectável (somente para 400-630 A)
- seccionadora sob carga e chave de terra
- jogo de barras tripolar
- comando RI do disjuntor
- comando CS da seccionadora
- indicadores de presença de tensão
- 3 transformadores de corrente para o disjuntor SF1
- contatos auxiliares do disjuntor

- kit de ligações para cabos secos
- chave de terra a jusante 2 kA rms a 630 A e 25 kA rms a 1250 A com capacidade de fechamento

- jogo de barras tripolar inferior

Versões:

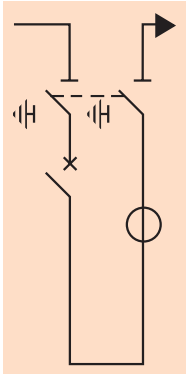
- LPCT (somente para Sepam série 20, série 40)

Acessórios opcionais:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ célula: <input type="checkbox"/> contatos auxiliares na seccionadora <input type="checkbox"/> caixa de controle ou caixa de ligação para entrada de cabos pela parte superior <input type="checkbox"/> proteção por relé eletrônico programável Sepam para disjuntor SF1 <input type="checkbox"/> 3 transformadores de potencial para disjuntor SF1 (até 17,5 kV) <input type="checkbox"/> travamento por chaves <input type="checkbox"/> resistência de aquecimento 50 W <input type="checkbox"/> base de sobrelevação <input type="checkbox"/> para-raios <input type="checkbox"/> jogo de barras tripolar superior 1250 A a Ir 630 A | <ul style="list-style-type: none"> ■ disjuntor: <input type="checkbox"/> motorização <input type="checkbox"/> bobinas <input type="checkbox"/> contador de operações sob comando manual |
|---|--|

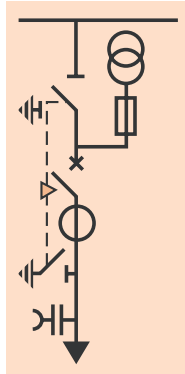
DM2 (750 mm)

Célula disjuntora desconectável, duplo seccionamento com transição à direita



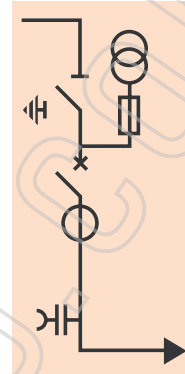
DM1-AC (750 mm)

Célula disjuntora com TPs e saída por cabos

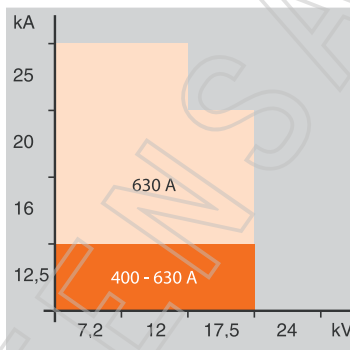
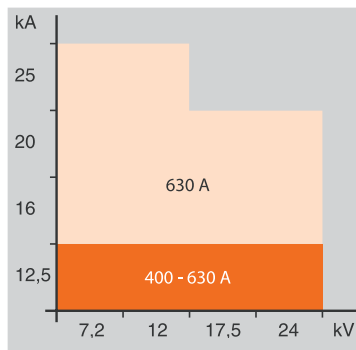


DM1-DC (750 mm)

Célula disjuntora com TPs e transição à direita ou à esquerda por barras*



Características elétricas



Equipamento básico:

- disjuntor SF1 desconectável
- seccionadora sob carga e chave de terra
- jogo de barras tripolar
- 3 transformadores de corrente convencionais
- comando RI do disjuntor
- comando CS da seccionadora
- contatos auxiliares do disjuntor

- proteção por relé VIP
- 3 sensores CR para proteção por relé VIP
- indicadores de presença de tensão
- kit de ligações para cabos secos
- chave de terra a jusante 2 kA rms com capacidade de fechamento

- seccionadora sob carga e chave de terra, com intertravamentos de segurança
- jogo de barras tripolar
- comando RI do disjuntor
- comando CS da seccionadora
- compartimento de controle

- disjuntor SFset
- kit de ligações para cabos secos unipolares
- chave de terra na saída dos cabos

- indicadores de presença de tensão
- resistência de aquecimento 50 W
- 2 transformadores de potencial + 3 fusíveis
- contatos auxiliares do disjuntor

- disjuntor SFset ou SF1
- jogo de barras tripolar inferior para saída à direita
- 3 transformadores de corrente para o disjuntor SF1

Versões:

- jogo de barras tripolar 630 A ou 1250 A
- Sepam série 10 com 3 sensores CR e alim. auxiliar

- jogo de barras tripolar 630 A ou 1250 A

Acessórios opcionais:

- célula:
 - caixa de controle ou caixa de ligação para entrada de cabos pela parte superior
 - 3 transformadores de potencial
 - travamento por chaves
 - resistência de aquecimento 50 W
 - base de sobrelevação

- jogo de barras tripolar superior 1250 A a Ir 630 A

disjuntor:

- motorização
- bobinas
- contador de operações sob comando manual

- célula:
 - contatos auxiliares da seccionadora
 - caixa de ligação para chegada de cabos pela parte superior da célula
 - proteção através da unidade microprocessada multifunção Sepam para disjuntor SF1
 - travamento por chaves
 - base de sobrelevação

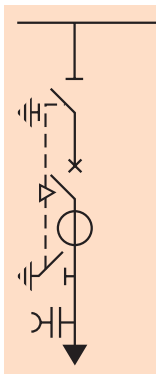
- para-raios

disjuntor:

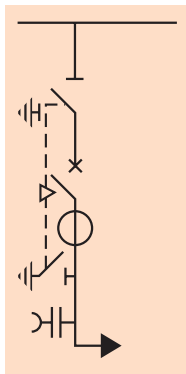
- motorização
- bobina de abertura Mitop ou de falta de tensão
- bobina de abertura e de fechamento sob tensão
- contador de operações sob comando manual

* saída à esquerda, consulte-nos

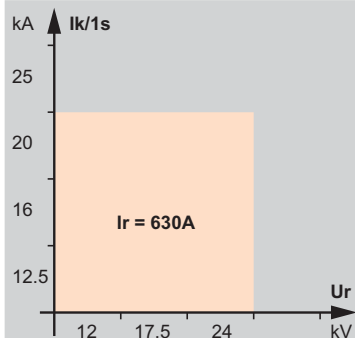
DMVL-A (750 mm)
Célula disjuntora desconectável,
simples seccionamento



DMVL-D (750 mm)
Célula disjuntora desconectável,
simples seccionamento à direita



Características elétricas



Equipamento básico:

- disjuntor Evolis comando lateral desconectável
- seccionadora sob carga e chave de terra
- jogo de barras tripolar
- comando RI do disjuntor
- comando CS da seccionadora
- indicadores de presença de tensão
- contatos auxiliares do disjuntor
- 3 transformadores de corrente

■ kit de ligações para cabos secos

■ chave de terra a jusante 2 kA rms com capacidade de fechamento

Acessórios opcionais:

■ célula:

- contatos auxiliares da seccionadora
- caixa de baixa tensão ou caixa de ligação para entrada de cabos pela parte superior
- 3 transformadores de potencial (somente DMVL-A)
- travamento por chaves
- base de sobrelevação (somente para 630 A)
- resistência de aquecimento 50 W
- jogo de barras tripolar superior 1250 A a Ir 630 A

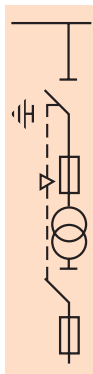
■ disjuntor:

- motorização
- bobinas
- contador de operações sob comando manual

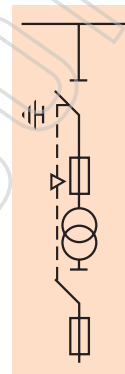
■ célula:

- proteção por relé Sepam série 20, 40, 80
- para-raios (somente DMVL-A)

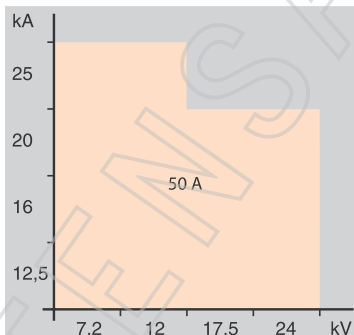
CM (375 mm)
Transformadores de potencial para rede com neutro aterrado



CM2 (500 mm)
Transformadores de potencial para rede com neutro isolado



Características elétricas



Equipamento básico:

- seccionadora e chave de terra
- jogo de barras tripolar
- comando CS
- disjuntor de circuito BT
- resistência de aquecimento 50 W
- compartimento de controle

- 3 fusíveis DIN 6,3 A
- 3 transformadores de potencial (fase/terra) ou 2 transformadores de potencial (fase/fase)

- 3 fusíveis DIN 6,3 A
- 2 transformadores de potencial (fase/fase)

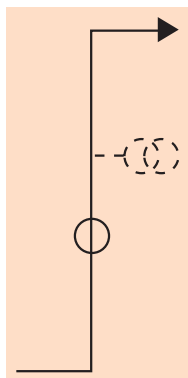
Versões:

- jogo de barras tripolar 630 A ou 1250 A

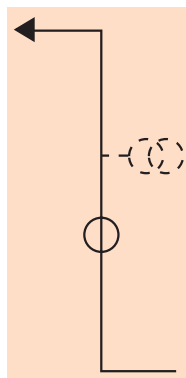
Acessórios opcionais:

- contatos auxiliares
- caixa de controle
- base de sobrelevação
- indicação mecânica de queima de fusível

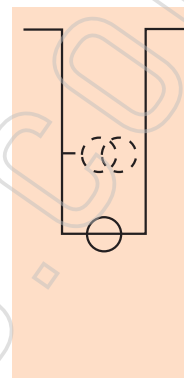
GBC-A (750 mm)
Medição de corrente e/ou
de tensão com transição
à direita por barras



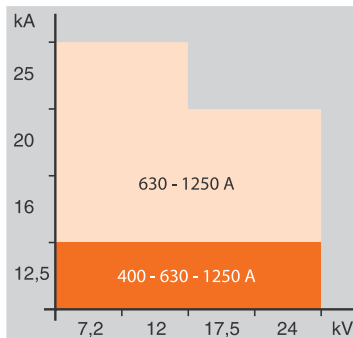
GBC-A (750 mm)
Medição de corrente e/ou
de tensão com transição
à esquerda por barras



GBC-B (750 mm)
Medição de corrente e/ou
de tensão com transição
por barras



Características elétricas



Equipamento básico:

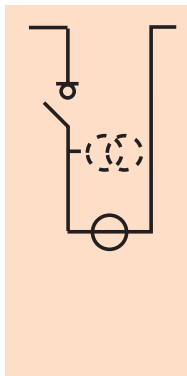
- 1 a 3 transformadores de corrente
- barras de ligação
- jogo de barras tripolar

Acessórios opcionais:

- caixa de controle
- 3 transformadores de potencial (fase/terra), ou 2 transformadores de potencial (fase/fase)
- base de sobrelevação
- jogo de barras tripolar superior 1250 A a 1r 630 A
- dispositivos para lacre

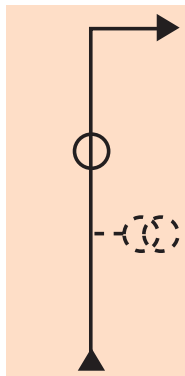
GBC-I (750 mm)

Medição de corrente e/ou tensão com seccionadora e transição por barras

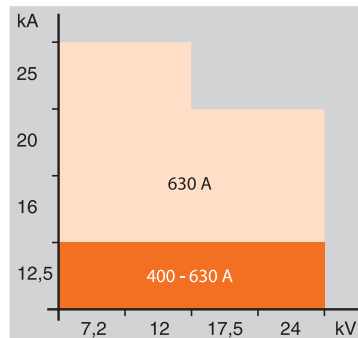


GBC-E (750 mm)

Medição de corrente e/ou tensão com entrada de cabos por baixo



Características elétricas



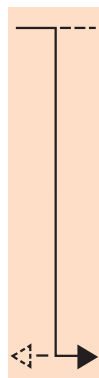
Equipamento básico:

- barras de ligação
- jogo de barras tripolar
- seccionadora sob carga e chave de terra, com intertravamentos de segurança

Acessórios opcionais:

- caixa de controle
- 1 a 3 transformadores de corrente
- 3 transformadores de potencial (fase/terra) ou 2 transformadores de potencial (fase/fase)
- dispositivos para lacre
- pára-raios

GBM (375 mm)
Célula de transição
à direita ou à esquerda



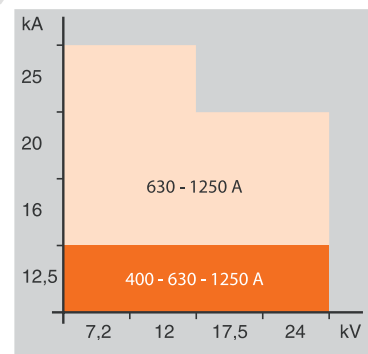
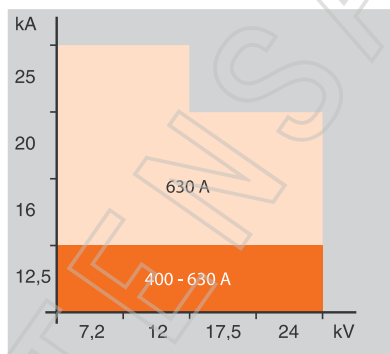
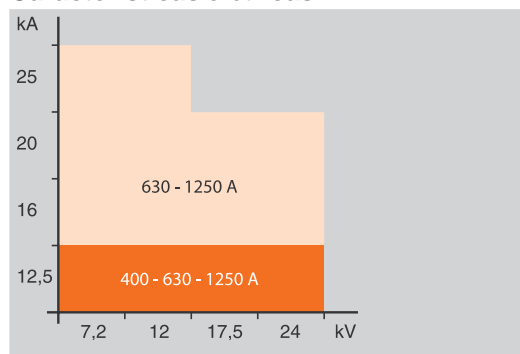
GAM2 (375 mm)
Célula de entrada ou
saída de cabos



GAM (500 mm)
Célula de entrada ou saída
de cabos com aterramento



Características elétricas



Equipamento básico:

- barras de ligação
- jogo de barras tripolar para transição à direita ou à esquerda

- jogo de barras tripolar
- indicadores de presença de tensão
- kit de ligações para cabos secos
- barras de ligação

- comando CC
- chave de terra a jusante 25 kA rms com capacidade de fechamento

Acessórios opcionais:

- base de sobrelevação
- caixa de controle
- jogo de barras tripolar superior 1250 A a 630 A

- compartimento de controle
- base de sobrelevação
- resistência de aquecimento 50 W
- para-raios
- jogo de barras tripolar superior 1250 A a 630 A

- contatos auxiliares
- para-raios
- travamento por chaves

Os elementos necessários para manobras de operação das células são agrupados na face frontal. Il existe plusieurs types de commandes (voir tableau de correspondance ci-contre).

Existem diversos tipos de comando (ver tabela ao lado). As velocidades de manobra são independentes do operador (exceto para comando CS).

Para os travamentos, consultar em função das células escolhidas, as tabelas nas páginas 50 e seguintes.

Células	Tipos de comando					
	Seccionadora					Disjuntor
	CIT	C11	C12	CS	CC	RI
IM, IMB, IMC, IMT, GBC-I	■	□	□			
QM, QMC, QMB, QMPR		■	□			
CM, CM2				■		
DM1-A, DM1-D, DM2, DMVL-A, DM1-AC, DM1-DC				■		■
DM1-A(*)				■	■	■
GAM					■	

- Padrão
- Opção
- (*) Versão 1250 A

Tipo de comando	CIT		C11		C12			CS1	
Aplicação da célula	Seccionadora sob carga Seccionadora-fusíveis associadas		Seccionadora sob carga Combinação seccionadora-fusíveis		Seccionadora sob carga Combinação seccionadora-fusíveis			Seccionadora	
Seccionadora do circuito principal	Fechamento	Abertura	Fechamento	Abertura	Carga do mecanismo	Abertura	Abertura	Fechamento	Abertura
Modo de operação manual	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Botão pulsador	Alavanca	Botão pulsador	Botão pulsador	Alavanca	Alavanca
Modo de operação elétrico (opcional)	Motorização	Motorização	Motorização	Bobina	Motorização	Bobina	Bobina	-	-
Velocidade de operação	1 a 2 s	1 a 2 s	4 a 7 s	35 ms	4 a 7 s	55 ms	35 ms	-	-
Aplicações da rede	Telecontrolo		Telecontrolo		Telecontrolo			Sem possibilidade de telecontrolo	
Chave de terra	Fechamento	Abertura	Fechamento	Abertura	-	Fechamento	Abertura	Fechamento	Abertura
Modo de operação manual	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca

Comando CIT de dupla função

■ **Função seccionadora sob carga**

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca ou motorização.

■ **Função chave de terra**

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

■ **Contatos auxiliares**

- seccionadora sob carga (2 NA + 2 NF)*,
- seccionadora sob carga (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF),
- seccionadora sob carga (1 NA) e chave de terra (1 NA + 1 NF) se motorizado.

■ **Motorização**

(*) Inclusa com motorização opcional.





Comando CI1 de dupla função

■ Função seccionadora sob carga

- operação independente de abertura e de fechamento por alavanca ou motorização.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento do aparelho.

- operação independente de abertura através de botão de pressão (O) ou bobinas.

■ Função chave de terra

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

■ Contatos auxiliares

- seccionadora sob carga (2 NA + 2 NF)*,
- seccionadora sob carga (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF),
- seccionadora sob carga (1 NA) e chave de terra (1 NA + 1 NF) se motorizado,
- queima de fusíveis (1 NA).

■ Sinalização mecânica

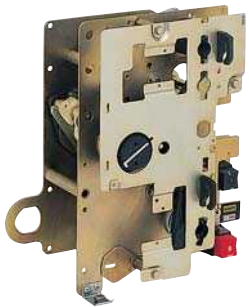
Queima de fusíveis para células QM.

■ Bobinas de abertura

- sob tensão,
- de falta de tensão para células QM.

■ Motorização

(*) Inclua com motorização opcional.



Comando CI2 de dupla função

■ Função seccionadora sob carga

- operação independente de fechamento em 2 tempos:

- 1 - carregamento do comando por alavanca ou motorização,
- 2 - liberação da energia armazenada por botão de pressão (I) ou bobina.

- operação independente de abertura através de botão de pressão (O) ou bobina.

■ Função chave de terra

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

■ Contatos auxiliares

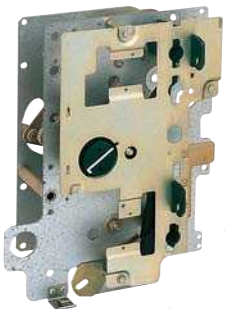
- seccionadora sob carga (2 NA + 2 NF)*,
- seccionadora sob carga (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF),
- seccionadora sob carga (1 NA) e chave de terra (1 NA + 1 NF) se motorizado.

■ Bobinas de abertura

■ Bobina de fechamento

■ Motorização

(*) Inclua com motorização opcional.



Comando CS de dupla função

■ Funções seccionadora e chave de terra

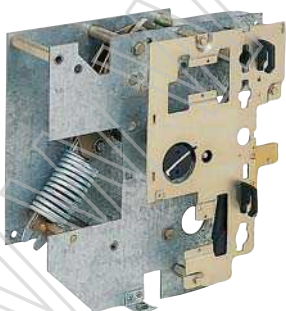
Abertura e fechamento com operação dependente por alavanca.

■ Contatos auxiliares

- seccionadora (2 NA + 2 NF) para células DM1-A, DM1-D, DM2,
- seccionadora (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF) para células DM1-A, DM1-D, DM2,
- seccionadora (1 NA + 2 NF) para células CM, CM2, DM1-A, DM1-D, DM2.

■ Sinalização mecânica

Queima de fusíveis para células CM e CM2.



Comando CC de simples função

■ Função chave de terra

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

■ Contatos auxiliares

Chave de terra (1 NA + 1 NF).



Comando RI utilizado nos disjuntores SF1/SFset e Evolis 24 kV lateral

■ **Função disjuntor**

operação independente de fechamento.

Ele opera em 2 tempos com carregamento do comando por alavanca ou motorização, depois libera a energia armazenada por botão pulsador (I) ou bobina.

operação independente de abertura por botão pulsador (O) ou bobinas.

■ **Contatos auxiliares**

disjuntor (4 NA + 4 NF),

carregamento de comando (1 NF).

■ **Sinalização mecânica**

Contador de operações.

■ **Bobina de abertura**

Mitop (energia baixa),

sob tensão,

de falta de tensão.

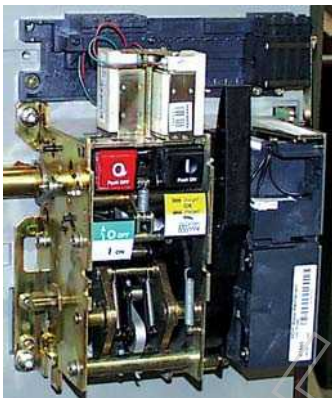
■ **Bobina de fechamento**

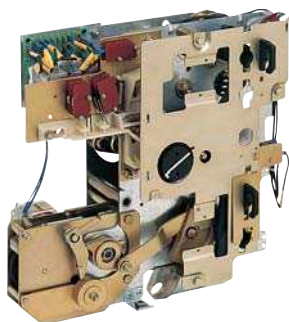
sob tensão

■ **Motorização** (possibilidade de opção e instalação posterior).

Possibilidade de combinações entre bobinas de abertura

Tipo de bobina	SF1						SFset			
	Combinações						Combinações			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Mitop (energia baixa)	■	■	■				■	■	■	
Sob tensão		■		■	■			■		
De falta de tensão			■		■	■				■



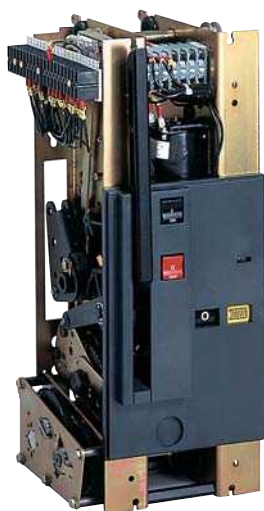


Motorização e bobinas para seccionadora sob carga

Os comandos CIT, CI1 e CI2 podem ser equipados com motorização.

Tensão nominal		CC					CA (60 Hz)*	
Alimentação (V)		24	48	110	125	220	120	230
Motorização								
	(W)	200						
	(VA)						200	
Carregamento de molas CIT		1 a 2 (s)					1 a 2 (s)	
Tempo de carregamento para CI1, CI2		4 a 7 (s)					4 a 7 (s)	
Bobinas de abertura								
Sob tensão	(W)	200	250	300	300	300		
	(VA)						400	750
Tempo de resposta	(ms)	35					35	
De falta de tensão								
Chamada (pick-up)	(W)	160						
	(VA)						280	550
Retenção (Hold)	(W)	4						
	(VA)						50	40
Tempo de resposta	(ms)	45					45	
Bobina de fechamento								
Sob tensão	(W)	200	250	300	300	300		
	(VA)						400	750
Tempo de resposta	(ms)	55					55	

* Outras frequências, consulte-nos.



Motorização e bobinas para disjuntores SF1/SFset e Evolis 24 kV lateral

O comando RI pode ser equipado com a opção motorização para o carregamento elétrico.

Tensão nominal		CC					CA (60 Hz)*	
Alimentação (V)		24	48	110	125	220	120	230
Motorização								
	(W)	300						
	(VA)						380	
Tempo de carregamento	(s)	15					15	
Bobinas de abertura								
Mitop (energia baixa)	(W)	3						
Tempo de resposta	(ms)	30					30	
Sob tensão	(W)	85						
	(VA)						180	
Tempo de resposta	(ms)	45					45	
De falta de tensão								
Chamada (pick-up)	(W)	160						
	(VA)						280	550
Retenção (Hold)	(W)	10						
	(VA)						50	40
Tempo de resposta	(ms)	55					55	
Bobina de fechamento								
Sob tensão	(W)	85						
	(VA)						180	
Tempo de resposta	(ms)	65					65	

* Outras frequências, consulte-nos.

Sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência (LPCT)

Tabela de síntese dos sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência nas células SM6-24 (por célula)

Células	QMC	DM1-A	DM1-D	DM2	GBC-A	GBC-B	DMVL-A	IMC
		630 A						
TC								
CLP2			■					
TLP130		■						



Sensor tipo transdutor de corrente de baixa potência eletrônico LPCT (Low Power Current Transformer) CLP2

- características em conformidade com a norma IEC 60044-8
- ampla faixa de corrente primária
- saída direta em tensão para medição e proteção
- conector RJ45-8 pts no secundário
- nível de isolamento 24 kV.

Corrente nominal primária mínima	5 A
Corrente nominal primária	100 A
Corrente nominal primária estendida	1250 A
Corrente nominal secundária	22,5 mV
Classe de precisão para a medição	0,5
Classe de precisão para a proteção	5P
Fator limite de precisão	400
Corrente de curta duração admissível	40 kA 1 s
Tensão máxima (Um)	24 kV
Tensão suportável de isolamento na frequência industrial	50 kV



Sensor tipo transdutor de corrente de baixa potência eletrônico LPCT (Low Power Current Transformer) TLP130

- características em conformidade com a norma IEC 60044-8
- ampla faixa de corrente primária
- tensão de saída contínua para medição e proteção
- conector RJ45-8 pts no secundário
- nível de isolamento 0,72 kV,
- diâmetro interno 130 mm.

Corrente nominal primária mínima	5 A
Corrente nominal primária	100 A
Corrente nominal primária estendida	1250 A
Corrente nominal secundária	22,5 mV
Classe de precisão para a medição	0,5
Classe de precisão para a proteção	5P
Fator limite de precisão	250
Corrente de curta duração admissível	25 kA 1 s
Tensão máxima (Um)	0,72 kV
Tensão suportável de isolamento na frequência industrial	3 kV



Escolha dos fusíveis

O calibre dos fusíveis nas células de proteção SM6 tipo QM, QMB e QMPR depende, entre outros, dos seguintes elementos:

- tensão de serviço
- potência do transformador
- tecnologia dos fusíveis (fabricante)
- corrente de energização do trafo.

Diferentes tipos de fusíveis, com percutir à média energia podem ser instalados:

- Conforme recomendações da IEC 60282.1 e dimensões DIN 43625.

Tabela de escolha orientativa

O campo colorido está ligado à tensão nominal do fusível.

Calibre em A – sem sobrecarga entre $-5^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$.

No caso de sobrecarga ou acima de 40°C , nos consultar.

Tipo de fusível	Tensão de serviço (kV)	Potência do transformador (kVA)															Tensão nominal (kV)	
		25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600		2000
HH 475 mm (norma DIN)																		
	3,3	16	25	40	50	50	80	80	100	125	125	160	200*					7,2
	5,5	10	16	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100	125	125	160	160			
	6,6	10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160			
	10	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125	200*	12
	13,8	6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125*	17,5
	15	6,3	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125*	
	20	6,3	6,3	10	10	16	16	25	25	31,5	40	40	50	50	63	80	100*	24
	22	6,3	6,3	10	10	10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	50	80	80*	

* consultar o departamento técnico

- Os dados desta tabela estão sujeitos a alterações sem prévio aviso. Sempre consultar nosso departamento técnico antes de usar os fusíveis indicados.
- Os fusíveis indicados são aplicados para a proteção individual de transformadores (apenas 1 trafo). Para proteger mais de 1 trafo, com um único conjunto de fusíveis, consultar nosso departamento técnico.

Células seccionadoras sob carga

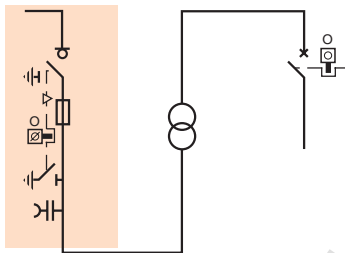
- o **fechamento da seccionadora sob carga** somente será possível, se a chave de terra estiver aberta e a tampa frontal no lugar.
- o **fechamento da chave de terra** somente será possível, se a seccionadora sob carga estiver aberta.
- a **abertura da tampa de acesso** às conexões somente será possível, se a chave de terra estiver fechada.
- a **seccionadora será bloqueada** na posição aberta quando a tampa de acesso aos cabos for removida. As operações da chave de terra são então possíveis para testes.

Células disjuntoras

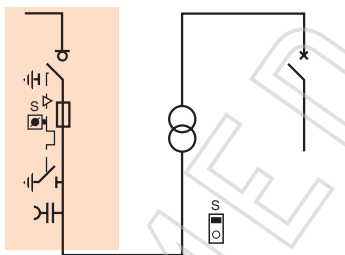
- o **fechamento da(s) seccionadora(s)** somente será possível, se o disjuntor estiver aberto e a tampa frontal de acesso na posição “travado” (tipo 50).
- o **fechamento da(s) chave(s) de terra** somente será possível se a(s) seccionadora(s) estiver(em) aberta(s).
- a **abertura da tampa frontal de acesso** somente será possível se:
 - o disjuntor estiver aberto e travado,
 - a(s) seccionadora(s) estiver(em) aberta(s),
 - a(s) chave(s) de terra estiver(em) fechada(s).

Nota: é possível travar a(s) seccionadora(s) na posição aberta para efetuar manobras sem carga no disjuntor.

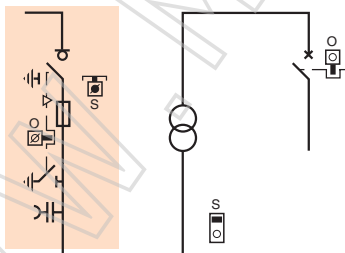
Tipo A1



Tipo C1



Tipo C4



Intertravamentos funcionais

Os travamentos atendem às recomendações da norma IEC 62271-200.

Além dos travamentos funcionais, a seccionadora ou seccionadora sob carga incluem:

- **dispositivos para cadeados** previstos na fabricação (cadeados não fornecidos)
- **4 pré-furações** destinadas para cada uma receber uma fechadura (fornecida, se solicitado) para os travamentos por fechaduras e chaves.

Intertravamentos das células

Células	Tipo de intertravamento									
	A1	C1	C4	A3	A4	A5	50	P1	P5	
IM, IMB, IMC, IMT, GBC-I										
QM, QMB, QMC, DM1-A, DM1-D, DMVL-A, DM1-AC, DM1-DC	■	■	■							
GAM							■	■		■
DM2							■			

Travamentos por fechadura e chaves

Células de saída

Objetivo:

- impedir o fechamento da chave de terra em uma célula de proteção de transformador, se o disjuntor de baixa tensão não tiver sido travado na posição “aberto” ou “extraído”.

- impedir o acesso ao transformador se a chave de terra de proteção dele não tiver sido previamente “fechado”.

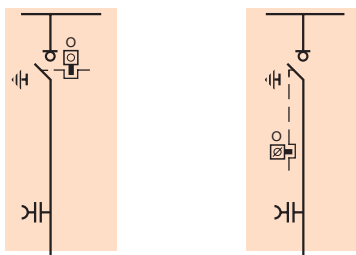
- impedir o fechamento da chave de terra em uma célula de proteção de transformador, se o disjuntor de baixa tensão não tiver sido travado na posição “aberto” ou “extraído”.

- impedir o acesso ao transformador se a chave de terra de proteção dele não tiver sido previamente “fechado”.

Legenda para travamento por chave:

- sem chave
 chave livre
 chave cativa
 tampa ou porta

Tipo A3

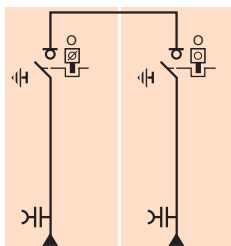


Células interligadas

Objetivo:

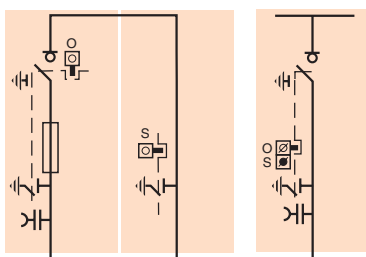
- impedir o fechamento da chave de terra da célula a jusante se a seccionadora a montante não for travada na posição "aberta".

Tipo A4



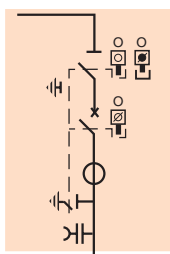
- impedir o fechamento simultâneo de duas seccionadoras.

Tipo A5



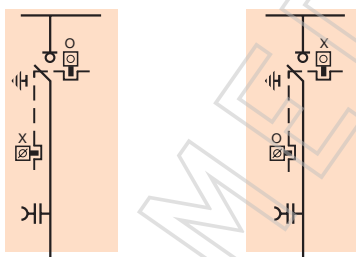
- impedir o fechamento da chave de terra da célula se as seccionadoras a montante e a jusante não forem travadas na posição "aberta".

Tipo 50



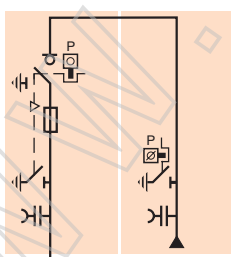
- impedir a manobra sob carga das seccionadoras.
- permitir a manobra em vazio do disjuntor com as seccionadoras abertas (dupla isolamento).
- permitir a manobra em vazio do disjuntor com a seccionadora aberta (simples isolamento).

Tipo P1



- impedir o fechamento de uma chave de terra se a seccionadora de outra subestação não for travada na posição "aberta".

Tipo P5



- impedir o fechamento da chave de terra da célula de chegada, se as seccionadoras não estiverem travadas na posição "aberta".

Legenda para travamento por chave:

- sem chave

 chave livre

 chave cativa

 tampa ou porta

Conexões

Tabela de escolha das conexões

54

Conexão dos cabos pela parte inferior

55



Conexão redonda



Conexão quadrada

A resistência ao envelhecimento da aparelhagem, em uma subestação MT/BT, depende de 3 fatores essenciais:

■ a necessidade de se fazer uma correta conexão

As novas tecnologias de conexão com encaixe a frio oferecem uma facilidade de instalação que favorece a resistência ao longo do tempo. Sua concepção permite uma operação em ambientes poluídos sob condições severas.

■ a incidência do fator da umidade relativa

A instalação de resistência de aquecimento é obrigatória em climas com elevada taxa de umidade relativa e com altas variações de temperatura.

■ o controle da ventilação

A dimensão das grades deve ser apropriada à potência dissipada na subestação. Elas somente devem atravessar o ambiente do transformador.

Os cabos de rede são conectados:

- nos terminais da seccionadora
- nos porta-fusíveis inferiores
- nas conexões do disjuntor.

Os terminais bimetalícos da extremidade do cabo são:

- conexão redonda e haste para cabos $\leq 240 \text{ mm}^2$
- conexão quadrada e haste somente para cabos $> 240 \text{ mm}^2$.

A crimpagem dos terminais nos cabos deve ser feita por estampagem.

As extremidades são do tipo contráteis a frio

A experiência da Schneider Electric leva a privilegiar, na medida do possível, esta tecnologia para uma melhor resistência no tempo.

A seção máxima dos cabos admissível para montagem padrão é:

- 630 mm^2 para as células de entrada ou saída 1250 A
- 240 mm^2 para as células de entrada ou saída 400 - 630 A
- 120 mm^2 para as células do contator
- 95 mm^2 para células de proteção de transformador com fusíveis.

O acesso ao compartimento está condicionado ao fechamento da chave de terra.

A pequena profundidade das células facilita a conexão de todas as fases.

Um prisioneiro com $\varnothing 12 \text{ mm}$ integrado ao repartidor de campo elétrico permite o posicionamento e fixação do terminal do cabo com somente uma mão. Utilize uma chave dinamométrica (torquímetro) para ajustar a 50 mN.

Cabo seco unipolar

Extremidade interna curta, tipo contrátil a frio reduzido

Performance	Tipo de terminal	Seção mm^2	Fabricante	Nº de cabos	Observações
3 a 24 kV 400 A - 630 A	Conexão redonda	50 a 240 mm^2	Todos os fabricantes de terminais simplificados: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.	1 ou 2 por fase	Seção, número de cabos superiores, e outros tipos de terminais, consulte-nos.
3 a 24 kV 1250 A	Conexão redonda	50 a 630 mm^2	Todos os fabricantes de terminais simplificados: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.	1 ou 2 por fase $\leq 400 \text{ mm}^2$	Seção, número de cabos superiores, e outros tipos de terminais, consulte-nos.
	Conexão quadrada	$> 300 \text{ mm}^2$ admissível		$400 < 1 \leq 630 \text{ mm}^2$ por fase	

Cabo seco tripolar

Extremidade interna curta, tipo contrátil a frio reduzido

Performance	Tipo de terminal	Seção mm^2	Fabricante	Nº de cabos	Observações
3 a 24 kV 400 A - 630 A	Conexão redonda	50 a 240 mm^2	Todos os fabricantes de terminais simplificados: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.	1 por fase	Seção, número de cabos superiores, e outros tipos de terminais, consulte-nos.
3 a 24 kV 1250 A	Conexão redonda	50 a 630 mm^2	Todos os fabricantes de terminais simplificados: Silec, 3M, Pirelli, Raychem, etc.	1 por fase	Seção, número de cabos superiores, e outros tipos de terminais, consulte-nos.

Nota:

- Os terminais recobertos por um repartidor de campo elétrico podem ser quadrados,
- Célula tipo QM: conexão redonda $\varnothing 30 \text{ mm}$ máx.

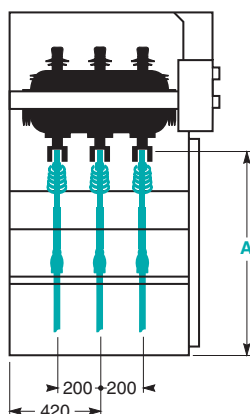
Conexão dos cabos pela parte inferior

Altura da conexão

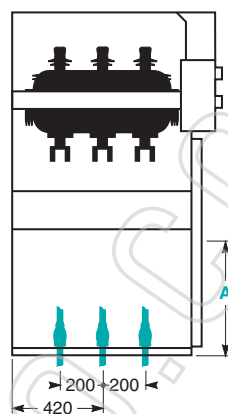
Altura **A** de conexão dos cabos em relação ao piso (mm)

	630 A	1250 A
IM	950	
IMT	450	
QM	400	
QMPR	340	
DM1-A SF1	370	650
DMVL-A, DM1-A SFset, DM1-AC SFset	430	
GAM2	760	
GAM	470	620

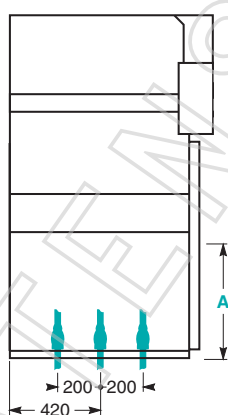
IM



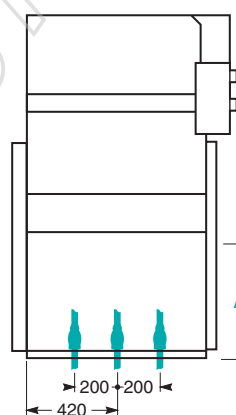
IMT, QM, QMPR



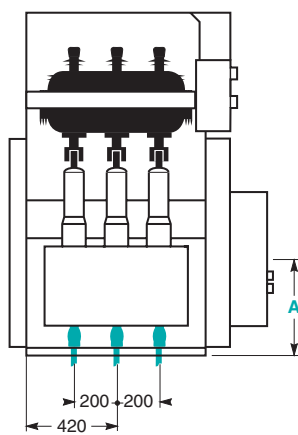
GAM2



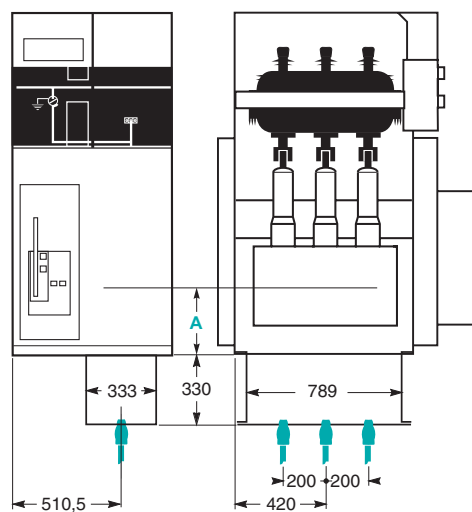
GAM



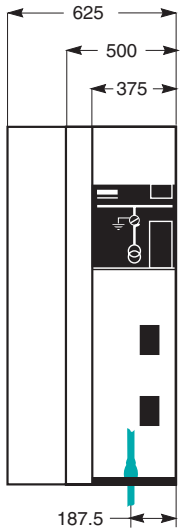
DM1-A, DMVL-A (630 A)



DM1-A (1250 A)



dimensões em mm



Células 630 - 1250 A

Seção do cabo (mm ²)	Raio de curvatura (mm)	Células até 630 A			Células 1250 A	
		IM	IMT, DM1-A, GAM, DMVL-A	QM, QMPR ⁽¹⁾	GAM	DM1-A ⁽²⁾
Profundidade P (mm) todas as direções						
		P1	P2	P3	P4	P5
50	370	140	400	350		
70	400	150	430	350		
95	440	160	470	350		
120	470	200	500			
150	500	220	550			
185	540	270	670			
240	590	330	730			
300	692					
400	800				1000	1350
630	940				1000	1350

(1) suporte de cabo de 100 mm de profundidade, obrigatório.

(2) suporte de cabo com rebaixo de 350 mm de profundidade, obrigatório a construção de piso técnico.

Nota: para determinar a profundidade P da canaleta de um painel, deverá ser considerada a célula e os cabos que demandam a profundidade máxima.

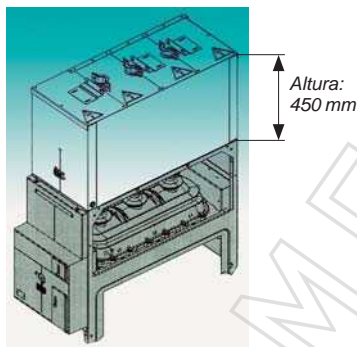
No caso de canaleta dupla, deve ser considerada cada profundidade P por tipo de célula e a orientação dos cabos.

Conexão por cima

Sobre todas as células exceto aquelas equipadas com caixa de baixa tensão, é possível a chegada de cabos por cima.

A conexão se efetua com cabos secos unipolares (1 ou 2 cabos por fase até 240 mm²).

A caixa de conexão por cima pode ser equipada com indicadores de presença de tensão.



Conexão por baixo

Todas as células:

■ **com canaleta**

A profundidade P das canaletas é indicada acima, para os tipos de cabos unipolares de uso geral (para cabos tripolares, nos consultar).

■ **com base de sobrelevação**

A supressão da canaleta civil ou a sua diminuição, é obtida colocando as células sobre uma base de 400 mm do tipo metálica.

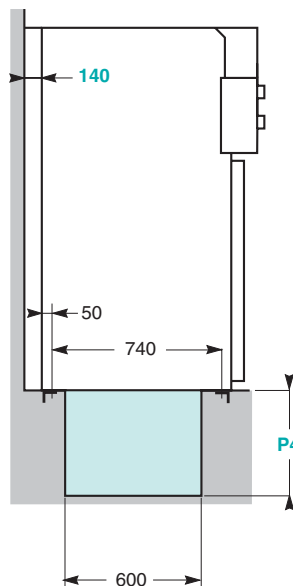
■ **com piso técnico civil**

A profundidade P é indicada abaixo.

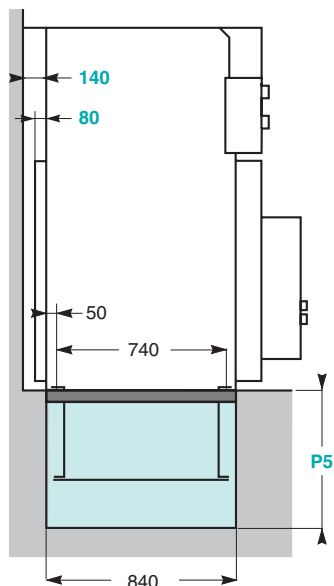
Desenhos de pisos técnicos

Células 1250 A

GAM
Para cabos unipolares, tripolares



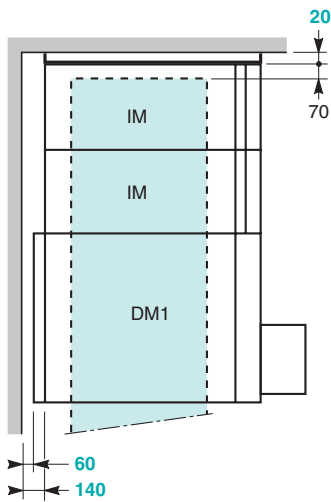
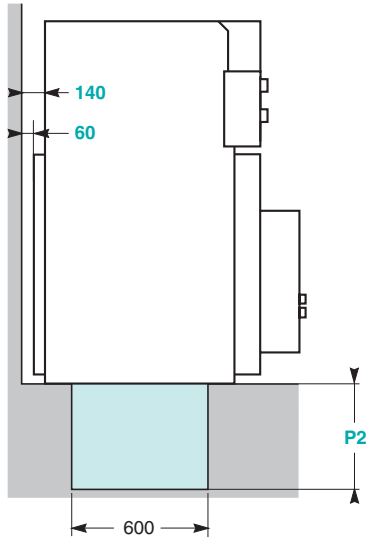
DM1-A
Para cabos unipolares



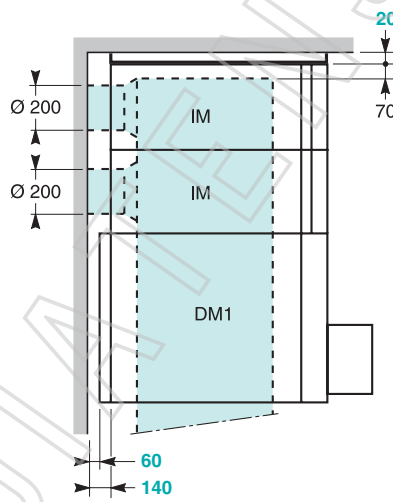
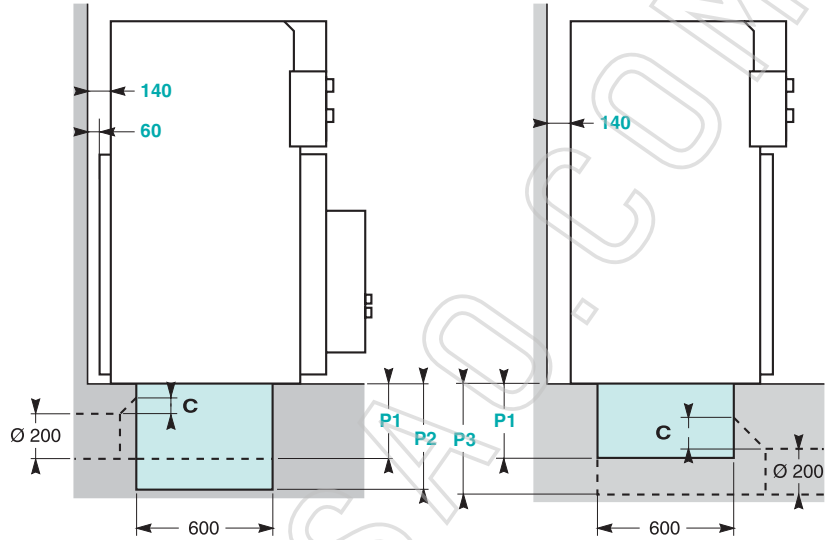
dimensões em mm

Projetos das canaletas Exemplos

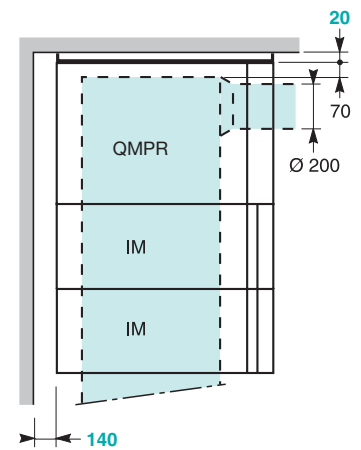
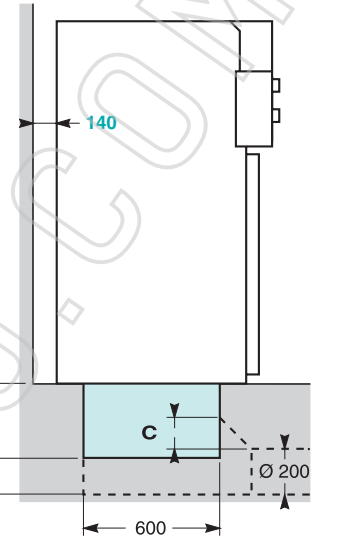
Células de 630 A
Entrada ou saída
lateral direita ou esquerda



Células de 630 A
Entrada ou saída por trás



Células de 630 A
Entrada ou saída frontal



dimensões obrigatórias (em mm)

Nota 1: para conexão traseira ou frontal, a abertura deverá ter as seguintes dimensões:
P1 = 75 mm ou P2/P3 = 150 mm.

Nota 2: consulte o capítulo "Exemplos de disposição" para aplicação no local.

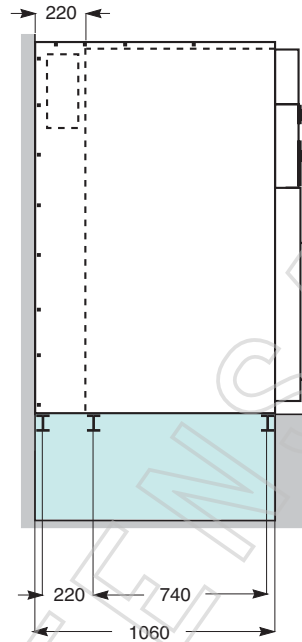
Conexão dos cabos pela parte inferior

Exemplos mais detalhados de desenhos de canaleta e piso a vácuo técnico

Para células reforçadas para resistência a arco interno 16 kA 1 s

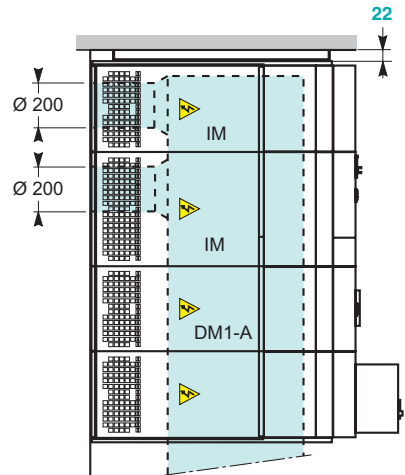
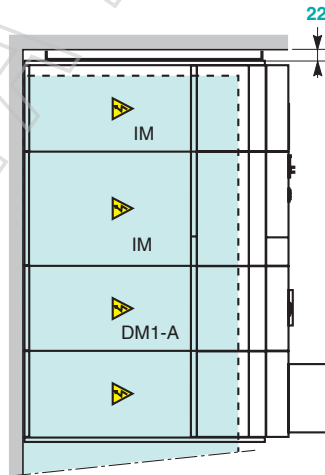
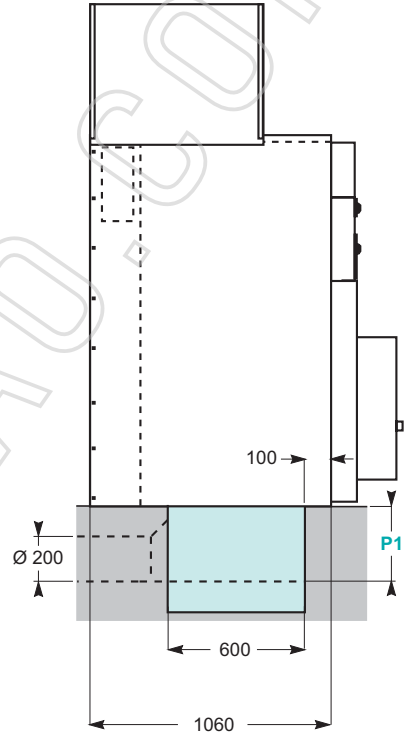
Instalação com piso a vácuo técnico

Exaustão pela parte inferior



Instalação com canaleta

Exaustão pela parte superior



Nota: para a exaustão dos gases pela parte inferior, o volume do piso a vácuo técnico deve ser maior ou igual a 2 m³.

dimensões em mm

Instalação

Dimensões e pesos

60

Dimensões das células

61

Exemplos de disposição

63

Tipo de célula	Altura (mm)	Largura (mm)	Profundidade (mm)	Peso (kg)
IM, IMB	1600 ⁽¹⁾	375/500	940	120/130
IMT	1600 ⁽¹⁾	500	940	200
QM, QMB	1600 ⁽¹⁾	375/500	940	130/150
QMPR	1600 ⁽¹⁾	625	940	180
DM1-A, DM1-D, DM2, DMVL-A / D	1600 ⁽¹⁾	750	1220	400
DM1-AC, DM1-DC	1600 ⁽¹⁾	750	1220	450
CM	1600 ⁽¹⁾	375	940	190
CM2	1600 ⁽¹⁾	500	940	210
GBC-I, GBC-A, GBC-B, GBC-E	1600	750	1020	290
GBM	1600	375	940	120
GAM2	1600	375	940	120
GAM	1600	500	1020	160
DM1-A, DM1-D (1250 A)	1600	750	1220	420

Acrescentar à altura:

⁽¹⁾ 450 mm, se houver caixa de baixa tensão para proteção, controle/comando.

Para garantir um painel homogêneo, todas as células podem ser equipadas com uma caixa de baixa tensão.

Preparo do piso

As células são instaladas sobre piso de concreto de qualidade normal, com ou sem canaleta, segundo a seção e a natureza dos cabos.

A sobrelevação das células 630 A sobre base 350 mm (somente 12,5 kA/1 s):

- permite a instalação em locais onde não é possível enterrar as canaletas.

Fixação das células

Entre células

As células que compõem a subestação são aparafusadas entre si por simples fixação (parafusos fornecidos com as células).

As conexões dos jogos de barras são efetuadas com o auxílio de uma chave dinamométrica (torquímetro) que deve ser regulada a 28 mN.

No piso

- para um painel com 3 células ou menos, a fixação dos 4 ângulos do painel é feita por:

- parafusos M8 (não fornecidos) fixados com uma porca colocada por pistola de chumbador ou,
- hastes fixadas ao piso.

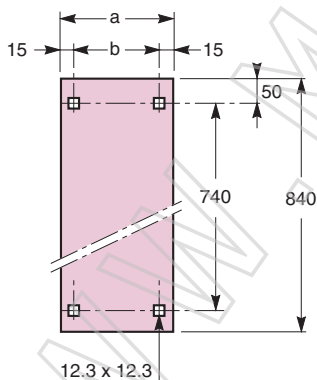
- para um painel com mais de 3 células, cada célula deverá ser fixada firmemente ao piso através de chumbadores.

- posição dos furos de fixação **b** segundo a largura **a** da célula:

a (mm)	125	375	500	625	750
b (mm)	95	345	470	595	720



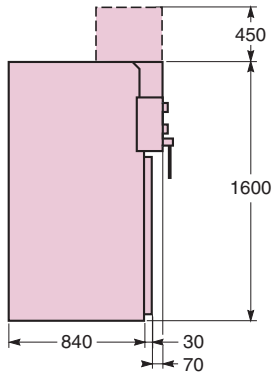
Sobrelevação das células 400 - 630 A sobre base 350 mm



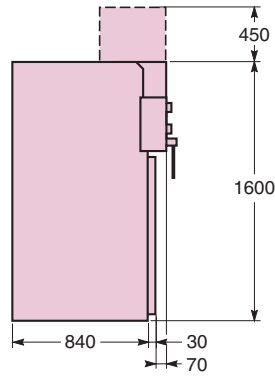
Nota: para as células disjuntoras, a fixação é efetuada sobre o lado oposto da aparelhagem.

dimensões em mm

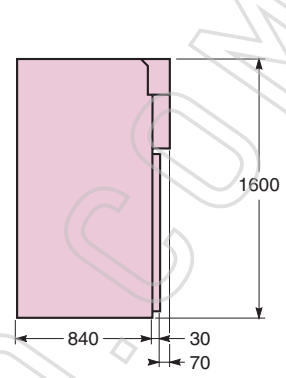
IM, IMB, QM, QMB, QMPR, IMC



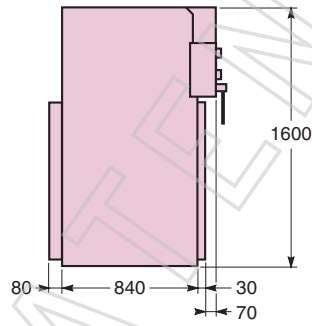
IMT, CM, CM2



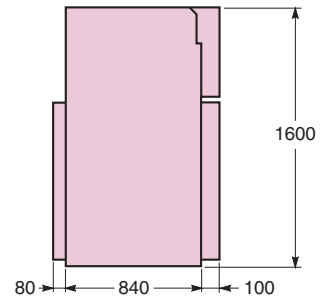
GBM, GAM2



GAM

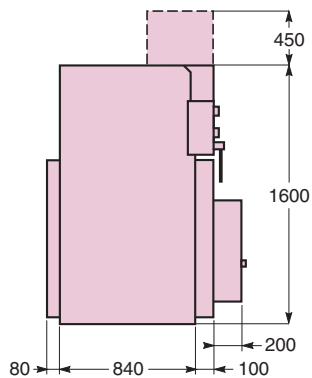


GBC-A, GBC-B, GBC-I, GBC-E

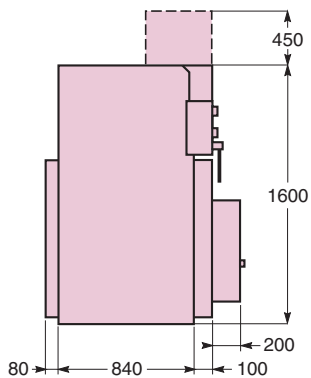


dimensões em mm

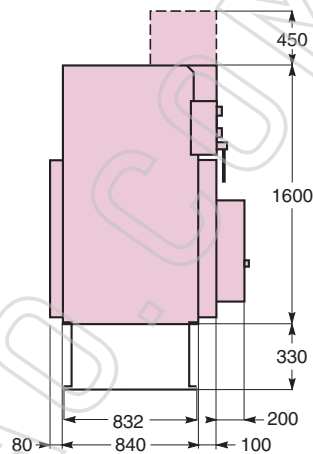
DMVL-A, DMVL-D,
DM1-A, DM1-D, DM2 630 A



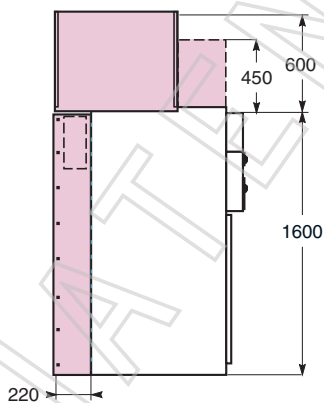
DM1-AC, DM1-DC



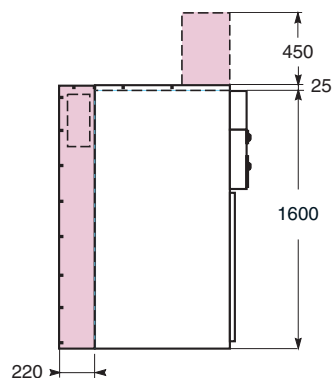
DM1-A1250 A



Células com arco interno reforçado,
exaustão pela parte superior



Células com arco interno reforçado,
exaustão pela parte inferior



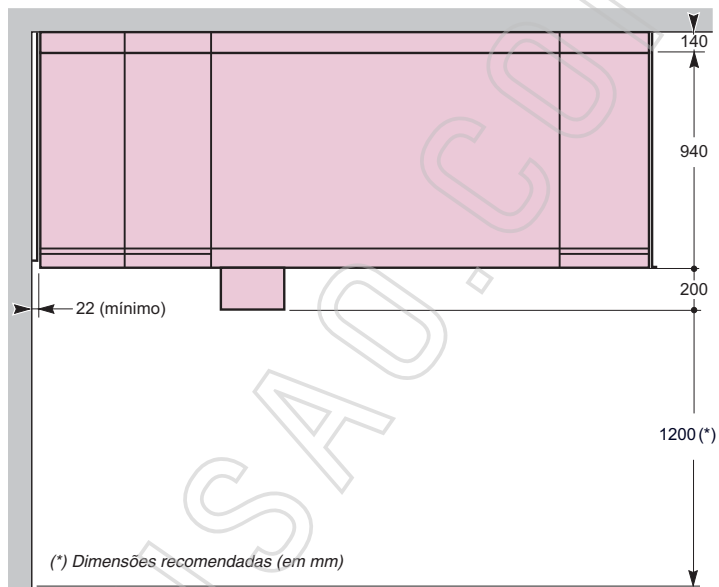
dimensões em mm

Exemplo de subestação de média tensão (instalação)



Subestação convencional (alvenaria)

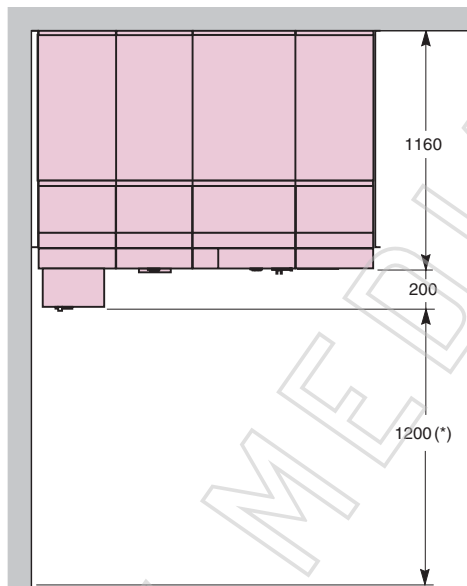
Células com arco interno 12,5 kA 1 s



Exemplo de extensão de painel

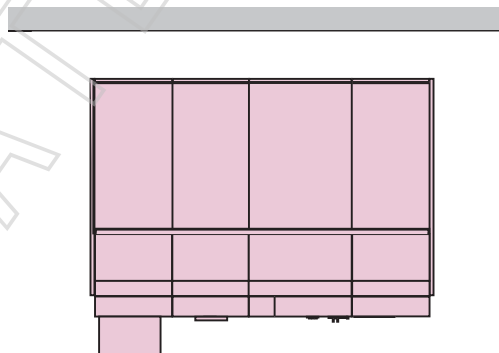
Células com arco interno 16 kA 1 s

Instaladas contra uma parede para exaustão pelas partes superior e inferior

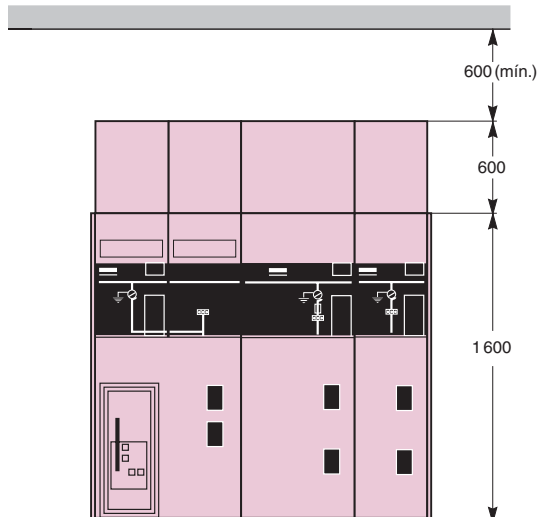


Células com arco interno 16 kA 1 s

Com corredor traseiro e exaustão pelas partes superior e inferior



Para exaustão pela parte superior (altura de teto [pé-direito] \geq 2800 mm)





Centro de Treinamento Schneider Electric

Investir na formação técnica de seus profissionais é investir na produtividade da sua empresa.

A Schneider Electric oferece treinamentos com conteúdo teórico e prático, podendo ser customizados conforme a necessidade do cliente.

Visite nosso site para conhecer todos os treinamentos, inclusive cursos gratuitos online:

www.schneider-electric.com.br

Contate-nos para mais informações: tel.: (11) 2165-5350
ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Schneider
Electric

Conheça o calendário de treinamentos técnicos:

www.schneider-electric.com.br

Mais informações: tel. (11) 2165-5350

ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Call Center: 0800 7289 110

ou (11) 3468-5791

call.center.br@br.schneider-electric.com

wap.schneider.com.br

www.schneider-electric.com.br

Schneider Electric Brasil Ltda.

Contatos comerciais: **São Paulo (SP)**: Tel.: (0--11) 2165-5400 - Fax: (0--11) 2165-5391 - **Ribeirão Preto (SP)**: Tel.: (0--16) 2132-3150 - Fax: (0--16) 2132-3151 - **Rio de Janeiro (RJ)**: Tel.: (0--21) 2111-8900 - Fax: (0--21) 2111-8915 - **Belo Horizonte (MG)**: Tel.: (0--31) 3069-8000 - Fax: (0--31) 3069-8020 - **Curitiba (PR)**: Tel.: (0--41) 2101-1200 - Fax: (0--41) 2101-1276 - **Fortaleza (CE)**: Tel.: (0--85) 3308-8100 - Fax: (0--85) 3308-8111 - **Goiânia (GO)**: Tel.: (0--62) 2764-6900 - Fax: (0--62) 2764-6906 - **Joinville (SC)**: Tel.: (0--47) 2101-6750 - Fax: (0--47) 2101-6760 - **Parnamirim (RN)**: Tel.: (0--84) 4006-7000 - Fax: (0--84) 4006-7002 - **Porto Alegre (RS)**: Tel.: (0--51) 2104-2850 - Fax: (0--51) 2104-2860 - **Recife (PE)**: Tel.: (0--81) 3366-7070 - Fax: (0--81) 3366-7090 - **Salvador (BA)**: Tel.: (0--71) 3183-4999 - Fax: (0--71) 3183-4990 - **São Luís (MA)**: Tel.: (0--98) 3227-3691

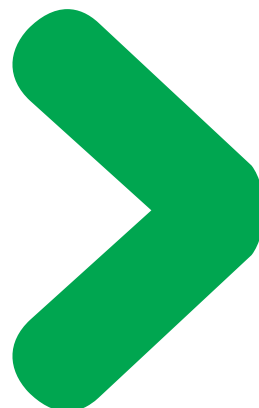
As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações técnicas sem prévio aviso.

C.100.04-10/09

Distribuição de Média Tensão

SM6-36

Células modulares



Um novo caminho para suas instalações elétricas

Uma oferta completa

A gama SM6-36 faz parte de uma oferta completa de produtos perfeitamente coordenados para atender ao conjunto das necessidades de distribuição elétrica de média e baixa tensões.

Todos estes produtos foram projetados para funcionar juntos: compatibilidade elétrica, mecânica e comunicação.

Conseqüentemente, a instalação elétrica é otimizada e sua performance aprimorada:

- melhor continuidade de serviço,
- aumento da segurança das pessoas e dos equipamentos
- possibilidade de atualização e evoluções,
- controle e monitoração eficientes.

Com isso, você dispõe de todas as vantagens do know-how e criatividade para tornar suas instalações otimizadas, seguras, evolutivas e em conformidade com as normas.

Ferramentas para facilitar o projeto e a instalação

Com a Schneider Electric, você dispõe de uma gama completa de ferramentas que irão ajudá-lo a compreender e a instalar produtos e tudo isso, respeitando as normas em vigor. Estas ferramentas, cadernos e guias técnicos, softwares de ajuda no projeto, estágios de treinamento... são regularmente atualizados.

A Schneider Electric associa-se ao seu know-how e à sua criatividade para tornar as instalações ótimas, seguras, evolutivas e conforme as normas.

Para uma verdadeira parceria com você

Não existe uma solução universal para todas as instalações elétricas, pois cada instalação é um caso particular.

A variedade de combinações apresentadas possibilita uma verdadeira personalização das soluções técnicas.

Você pode utilizar sua criatividade e valorizar seu know-how no projeto, na fabricação e na operação de uma instalação elétrica.

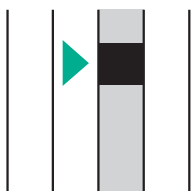
Apresentação	2
Campo de aplicação	6
Células para todas as funções	7
Condições de operação	9
Características principais	10
Descrição	11
Chaves SF6	14
Segurança das pessoas	16
Descrição das funções de proteção, controle e comando	18
Escolha das células das unidades funcionais	19
Comandos dos equipamentos	26
Escolha dos auxiliares	29
Transformadores de medição	30
Intertravamentos	31
Proteção de transformadores	34
Conexões	35
Instalação	36



A Schneider Electric tem mais de 40 anos de experiência em cubículos pré-fabricados e mais de 25 anos de experiência de tecnologia SF6 para equipamentos de média tensão.

Esta experiência significa que atualmente a Schneider Electric pode propor cubículos a arco interno 16 kA/1 s para reforçar a segurança das pessoas. Oferecendo a vantagem da experiência única de um líder mundial com mais de meio milhão de unidades de média tensão em SF6 instaladas no mundo todo.

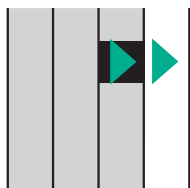
Colocar esta experiência a seu serviço e permanecer atento às suas necessidades, este é o espírito de parceria ativa que desejamos desenvolver colocando à sua disposição a gama SM6-36.



A gama modular SM6-36 é um conjunto de cubículos homogêneos equipados com dispositivos que utilizam tecnologia SM6-36 e vida útil de 30 anos.

Estes cubículos permitem realizar qualquer subestação de média tensão de 1 kV a 36 kV pela sobreposição de suas várias funções.

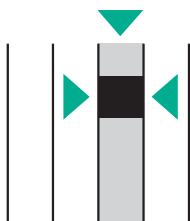
O resultado da análise detalhada de seus requerimentos presente e futuros, os cubículos SM6-36 proporcionam todas as vantagens de uma tecnologia moderna e comprovada.



Modularidade

SM6-36, uma ampla gama

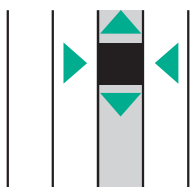
- ampla gama para atender suas necessidades atuais e futuras
- células modulares que permitem a ampliação de suas instalações
- um catálogo de funções para todas as suas aplicações
- atende às recomendações das normas nacionais e internacionais
- opções para antecipar o telecontrole de suas instalações.



Tamanho reduzido

SM6-36, uma gama otimizada

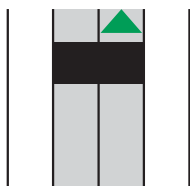
- células com dimensões reduzidas
- espaço racionalizado requerido para a instalação dos painéis
- redução dos custos de engenharia civil
- integração fácil nas subestações externas pré-fabricadas, para as quais o SM6-36 foi especialmente bem projetado.



Manutenção

SM6-36, uma gama com manutenção reduzida

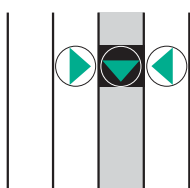
- as partes ativas (interrupção e aterramento) estão confinadas em câmaras invioláveis preenchidos com gás SF6
- os mecanismos de controle foram previstos para funcionar com manutenção reduzida sob condições normais de operação
- vida elétrica ampliada na interrupção.



Facilidade de instalação

SM6-36, uma gama simples de instalar

- dimensões e pesos reduzidos
- engenharia civil única
- solução adaptada para conexão dos cabos
- projeto simplificado dos barramentos do painel.



Facilidade e segurança de operação

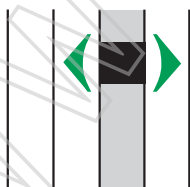
SM6-36, uma gama testada e aprovada

- interruptor de 3 posições (intertravamentos) para impedir manobras indevidas
- chave de terra com poder de fechamento
- interrupção positiva dos indicadores de posição
- resistência ao arco interno nos compartimentos de cabos e aparelhagem
- sinótico claro e animado
- alavanca de manobra com função "antirreflexo"
- células compartimentadas.



SM6-36: uma gama projetada para o telecontrole

A aparelhagem SM6-36 é perfeitamente adequada para aplicações de telecontrole motorizado, seja durante a sua instalação ou para adaptação futura.



SM6-36: uma gama com proteções adaptadas

Com o SM6-36, a Schneider Electric propõe soluções de proteção e controle e comando. As gamas de relés Sepam e VIP da Schneider Electric protegem as instalações, asseguram a continuidade da alimentação elétrica e reduzem os tempos de interrupção.



Política ambiental da Schneider Electric

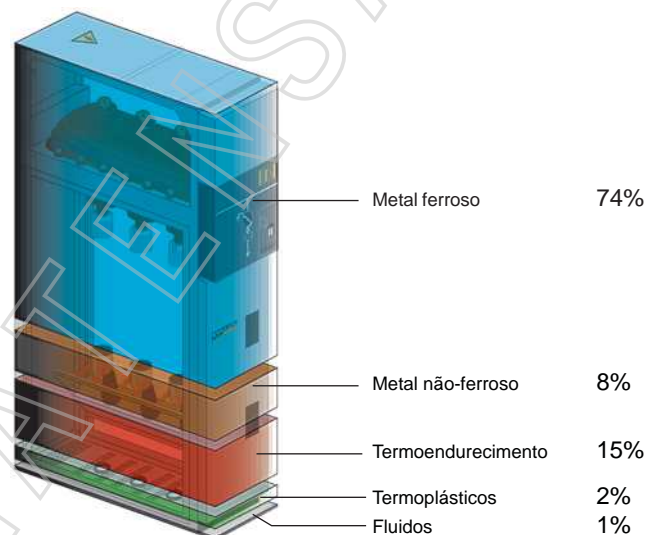
A Schneider Electric comprometeu-se em fazer uma abordagem ambiental a longo prazo.

Como parte disto, o SM6-36 foi projetado para ser ambientalmente amigável, principalmente na reciclagem de produtos.

Os materiais utilizados, condutores e isoladores, são identificáveis e facilmente separáveis.

Ao fim de sua vida útil, o SM6-36 pode ser processado, reciclado e seus materiais recuperados conforme as regulamentações relativas aos produtos eletroeletrônicos, e, especialmente, que não sejam liberados nenhum gás na atmosfera ou nenhum líquido poluente.

O SM6-36 está em conformidade com a diretiva RoHS. A RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances, Restrição de Certas Substâncias Perigosas) é uma diretiva europeia que restringe o uso de certas substâncias na fabricação de diversos tipos de equipamentos eletroeletrônicos.



O sistema de gerenciamento ambiental adotado pelas fábricas da Schneider Electric, para fabricação do SM6-36, tem sido avaliado e homologado conforme as exigências da norma ISO 14001: 2004.



Maior vantagem

A Schneider Electric integra uma organização funcional em cada uma de suas unidades. A principal missão da organização é garantir a qualidade e o atendimento às normas.

Este procedimento é:

- idêntico em todos os departamentos
- reconhecido por diversos clientes e organismos de aprovação.

Mas é sobretudo sua aplicação estrita que permitiu obter o reconhecimento de um organismo independente: **Association Française pour l'Assurance Qualité (AFAQ)** [Associação Francesa de Segurança de Qualidade].

O sistema de qualidade do projeto e fabricação do SM6-36 foi certificado em conformidade com os modelos de segurança de qualidade ISO 9001 e ISO 9002, além de sua fábrica ser desde 2001 certificada pela ISO 14001.

No Brasil, o SM6 é fabricado na unidade de Sumaré/SP que também possui os certificados ISO 9001 e ISO 14001.



Controles rigorosos e sistemáticos

Durante a fabricação, cada SM6-36 é objeto de um sistemático teste de rotina que tem como objetivo garantir a qualidade e a conformidade:

- teste de estanqueidade;
- teste de pressão;
- teste de abertura e fechamento;
- medição do torque de aperto;
- testes dielétricos;
- conformidade de desenhos e esquemas..

Os resultados obtidos são escritos e relatados no certificado de teste de cada dispositivo pelo Controle de Qualidade.

O sistema de gerenciamento ambiental adotado pelas fábricas da Schneider Electric, para fabricação do SM6-36, tem sido avaliado e homologado conforme as exigências da norma ISO 14001.



A gama SM6 é composta de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, equipadas com aparelhagens fixas e desconectáveis, preenchidas com gás SF6 (hexafluoreto de enxofre):

- Chave seccionadora
- Disjuntor SF1
- Seccionadora fixa, sob carga.

As células SM6-36 são utilizadas nas subestações de transformação MT/BT de distribuição pública e nas subestações consumidoras ou de distribuição MT de 1 kV a 36 kV.

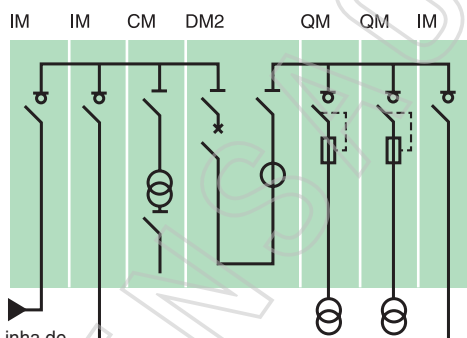
Subestações de transformação MT/BT

Definição das células

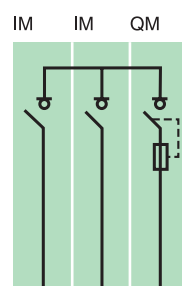
As diferentes células da gama SM6-36 utilizadas na composição das subestações de transformação MT/BT e de distribuição industrial são:

- **IM, IMC, IMB:** célula de seccionamento de entrada ou saída
- **QM, QMC, QMB:** células seccionadoras fusíveis combinadas
- **DM1-A, DM1-D:** célula de simples seccionamento com disjuntor SF6
- **DM2:** célula de duplo seccionamento com disjuntor SM6
- **CM, CM2:** célula com transformadores de potencial
- **GBC-A, GBC-B:** célula de medição de corrente e/ou tensão
- **GBM:** célula de transição
- **GAM2, GAM:** célula de entrada
- **Outras células:** consulte-nos.

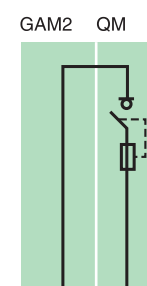
Subestação de MT
(medição MT)



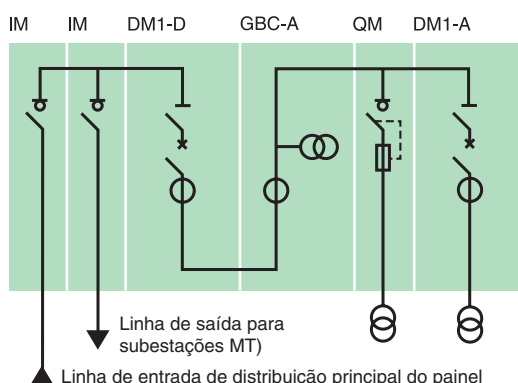
Subestação de MT
(medição BT)



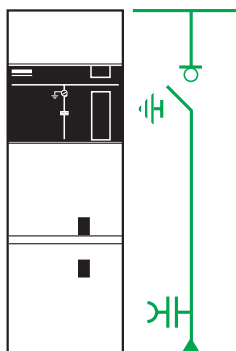
Subestação de transformação MT/BT



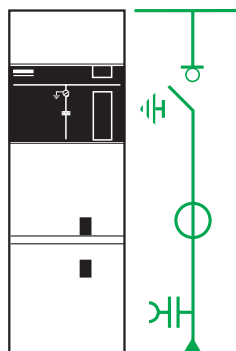
Subestação de MT
(medição MT)



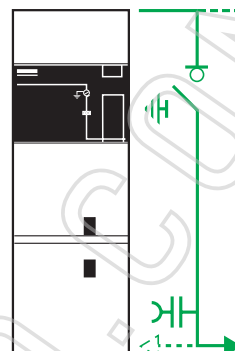
Para conexão com as redes



Seccionadora de entrada ou saída IM (750 mm)

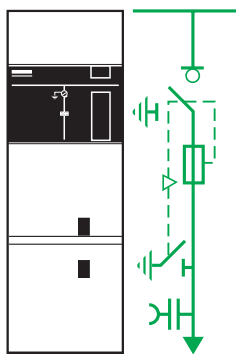


Seccionadora de entrada ou saída IMC (750 mm)

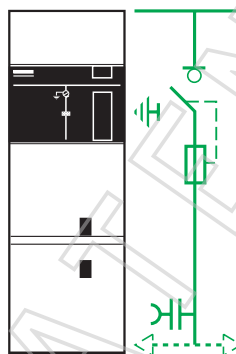


Seccionadora com chave de terra, com transição à direita ou à esquerda IMB (750 mm)

Para proteção com seccionadora-fusíveis

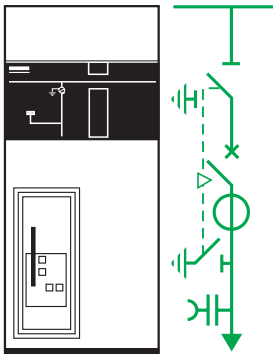


Combinação seccionadora-fusíveis QM (750 mm)

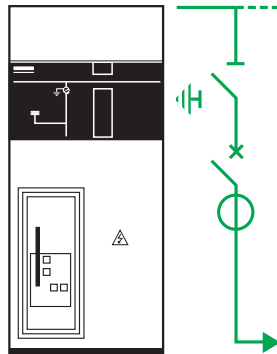


Combinação seccionadora-fusíveis com transição à direita ou à esquerda QMB (750 mm)

Proteção por disjuntor SF6 com interrupção



Disjuntor simples seccionamento e saída por cabos DM1-A (1000 mm)

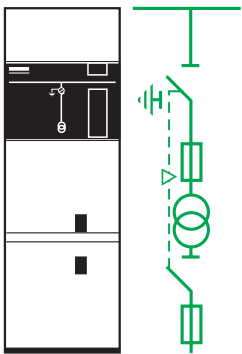


Disjuntor simples seccionamento com transição à direita por barras DM1-D (1000 mm)

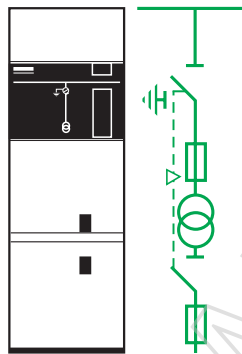


Disjuntor duplo seccionamento com transição à direita ou à esquerda por barras DM2 (1500 mm)

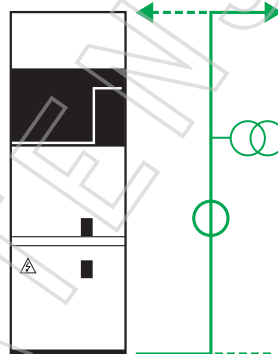
Medição MT



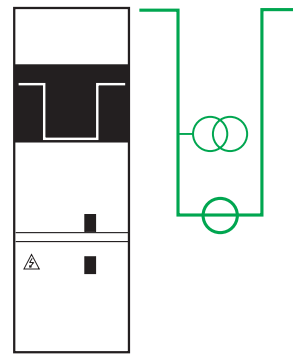
Transformadores de potencial para rede com neutro aterrado CM (750 mm)



Transformadores de potencial para rede com neutro isolado CM2 (750 mm)

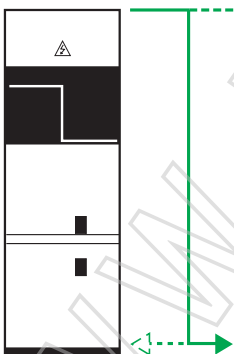


Medição de corrente e/ou de tensão com transição à esquerda ou direita por barras GBC-A (750 mm)



Medição de corrente e/ou de tensão com transições superiores por barras GBC-B (750 mm)

Transições



Transição à direita ou à esquerda por barras GBM (750 mm)



Entrada ou saída de cabos GAM2 (750 mm)

Além de suas características técnicas, o SM6-36 apresenta uma resposta às exigências de segurança das pessoas e bens, assim como a facilidade de instalação, operação e respeito ao meio ambiente.



As células SM6-36 foram projetadas para instalações abrigadas (IP3X).

Suas dimensões são compactas:

- largura de 750 mm a 1500 mm
- altura de 2250 mm
- profundidade de 1400 mm...

... permite a instalação em pequenas salas ou em subestações pré-fabricadas. Os cabos são conectados pela parte frontal das células.

Todas as funções de controle são centralizadas na placa frontal, simplificando a operação. As células podem ser equipadas com diversos acessórios (relés, toroides, transformadores de medição, transformadores de corrente (somente com Sepam), dispositivos de proteção contra surtos, comando motorizado, etc...).

Normas

As células da gama SM6-36 atendem às recomendações das seguintes normas e especificações:

■ Recomendações IEC e NBR:

IEC 62271-1	Especificações comuns às normas de aparelhagem de alta tensão
NBR IEC 62271-200	Aparelhagem sob invólucro metálico para corrente alternada de tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV
IEC 60265-1	Seccionadora de alta tensão com tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV
IEC 62271-105	Combinações de seccionadora-fusível de alta tensão em corrente alternada
NBR IEC 62271-100	Disjuntores de alta tensão em corrente alternada
NBR IEC 62271-102	Seccionadoras e chaves de terra de alta tensão em corrente alternada
IEC 60282-1	Fusíveis de alta tensão
IEC 60255	Relés de proteção (Sepam)
IEC 60044-1	Transformadores de corrente
IEC 60044-2	Transformadores de tensão

Denominação

As células SM6-36 são identificadas pelo código que inclui:

- a descrição da função, isto é, pelo esquema elétrico: IM, QM, DM1, CM, DM2, etc.
- a corrente nominal do dispositivo (I_r): 400 - 630 - 1250 A
- a tensão nominal (U_r): 36 kV
- os valores máximos de corrente de curta duração admissíveis (I_k): 12,5 - 16 - 20 - 25 kA, duração (t_k) 1 s
- a cor padrão é tipo RAL 9002 (bege).

Exemplo de identificação de uma célula: IM 630 - 36 - 12,5

- IM indica uma célula de entrada ou saída
- 630 indica que a corrente nominal é 630 A
- 36 indica que a tensão nominal é de 36 kV
- 12,5 indica que a corrente de curta duração admissível é de 12,5 kA/1 s.

Os valores abaixo são dados para temperaturas de funcionamento entre -5°C e +40°C e para instalação situada a uma altitude inferior a 1000 m.



Suportabilidade ao arco interno

■ 16 kA, 1 s, IAC: A-FL em conformidade com a norma IEC 62271-200.

Grau de proteção

- Células: IP3X
- Entre compartimentos: IP2XC
- Classe da divisória: PI (não-metálica)
- Categoria de perda de continuidade de serviço: LSC2A.

Temperaturas

As células devem ser armazenadas em local seco, protegido de poeiras, com variações limitadas de temperatura.

- Para estocagem: de -40°C a +70°C
- Para funcionamento: de -5°C a +40°C
- Outras temperaturas, consulte-nos.

Características gerais

Tensão nominal		Ur	kV	36	
Nível de isolamento					
60 Hz, 1 min	isolamento	Ud	(kV rms)	70	
	seccionamento	Ud	(kV rms)	80	
1.2/50 μs	isolamento	Up	(kV crista)	170	
	seccionamento	Up	(kV crista)	195	
Capacidade de interrupção					
Corrente nominal		Ir	A	630	1250
Células					
IM, IMC, IMB	Principalmente carga ativa	A		630	–
	Transformador a vazio	A		16	
	Cabos a vazio	A		50	
QM, QMB, QMC		I1	kA	20	–
DM1-A, DM1-D, DM2		Isc	kA	20	25
Corrente de curta duração admissível		Ik/tk	(kA/1 s)	16	■
				20	■
				25	–

O poder de fechamento é igual a 2,5 vezes a corrente de curta duração admissível.

Vida útil

Células		Vida mecânica	Vida elétrica
IM, IMC, IMB	Seccionadora	IEC 60265	IEC 60265
		1000 manobras classe M1	100 aberturas a In, cos φ = 0,7, classe E3
QM, QMB, QMC	Seccionadora-fusível	IEC 60265	IEC 60265
		1000 manobras classe M1	100 aberturas a In, cos φ = 0,7, classe E3
			IEC 62271-105 com fusíveis 63 A 3 interrupções na transferência 800 A cos φ = 0,2
DM1-A, DM1-D, DM2	Disjuntora	IEC 62271-102	IEC 62271-100
		1000 manobras	25 aberturas a 25 kA 10000 aberturas a In, cos φ = 0,7, classe E2
	Disjuntor SF	IEC 62271-100	
		10000 manobras classe M2	

Compatibilidade eletromagnética

- Para os relés: capacidade suportável 4 kV segundo a recomendação da IEC 60801.4
- Compartimentos:
 - campo elétrico:
 - 40 dB de atenuação a 100 MHz,
 - 20 dB de atenuação a 200 MHz;
 - campo magnético:
 - 20 dB de atenuação abaixo de 30 MHz.

Célula seccionadora

1 Aparelhagem: seccionadora sob carga e chave de terra dentro de um invólucro preenchido com SF6 e atendendo ao “sistema à pressão selada”.

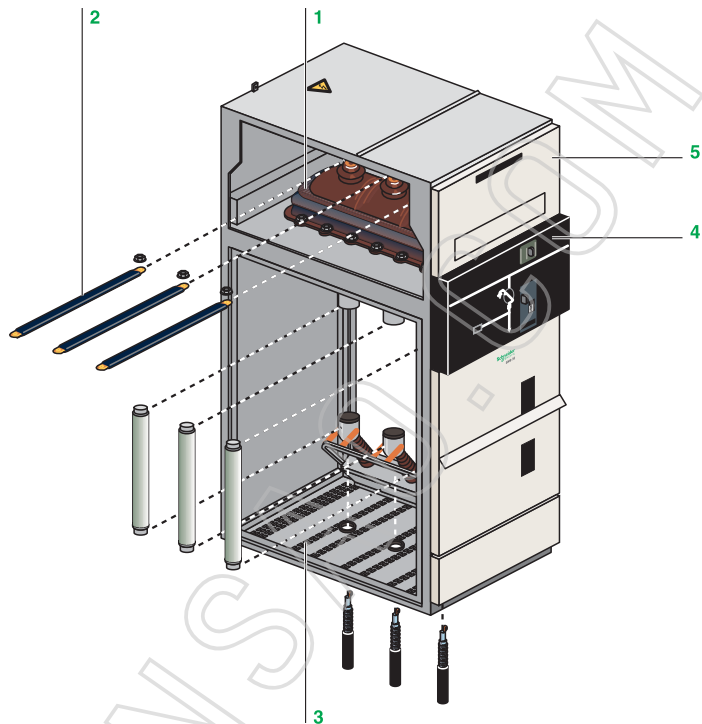
2 Barramentos: todos montados no mesmo plano horizontal, permite extensões posteriores do painel.

3 Conexão: acessível pela parte frontal, com conexões aos terminais inferiores da seccionadora sob carga e da chave de terra (células IM) ou nas bases dos fusíveis (célula QM).

Este compartimento também é equipado com uma chave de terra a jusante dos fusíveis MT para as células de proteção do transformador (células QM).

4 Comando: contém os elementos utilizados para manobrar a seccionadora sob carga e a chave de terra, assim como a sinalização correspondente (seccionamento garantido). Opcionalmente, o comando pode ser motorizado.

5 Baixa tensão: para a instalação de borneiras (opção com motorização), fusíveis BT e relés de proteção.



Célula disjuntora a SF6

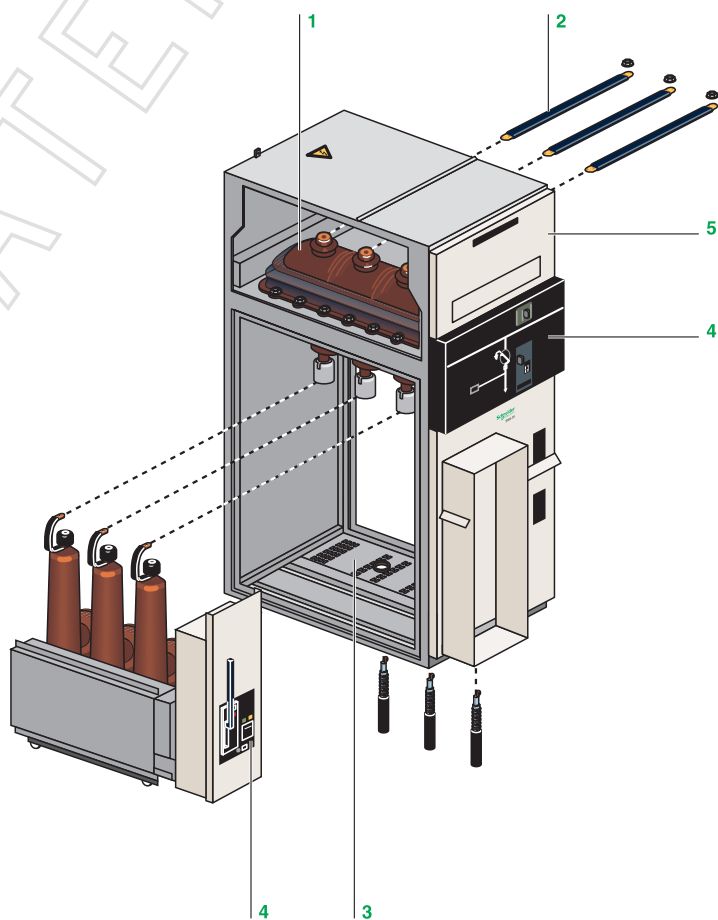
1 Aparelhagem: seccionadora(s) e chave(s) de terra dentro de um invólucro preenchido com SF6 e atendendo ao “sistema à pressão selada”.

2 Barramentos: todos montados no mesmo plano horizontal, permite extensões posteriores do painel.

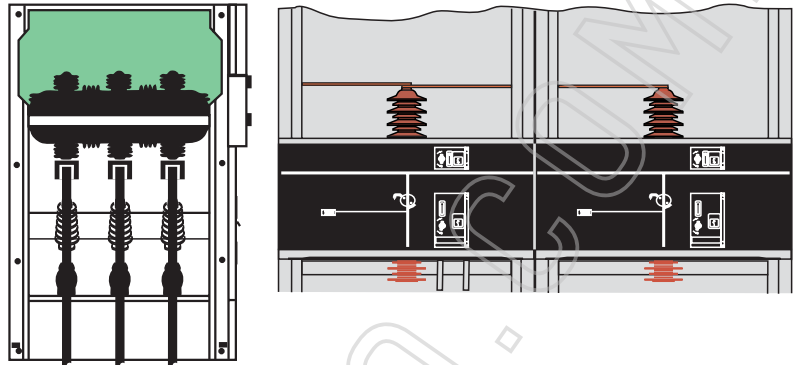
3 Conexão e aparelhagem: acessível pela parte frontal, com conexões aos terminais a jusante do disjuntor SF1.

4 Comando: contém os elementos utilizados para manobrar as seccionadora(s), o disjuntor e a chave de terra e atuar a sinalização correspondente. O comando do disjuntor pode ser motorizado (opcional).

5 Baixa tensão: para a instalação de relés de proteção e blocos de teste. Uma caixa complementar pode ser instalada, se necessário, na parte superior da célula.



Compartimento do jogo de barras



O jogo de barras isolado comporta três elementos dispostos em paralelo. As conexões são efetuadas pela parte superior do invólucro. Calibres de 630 - 1250 A.

Os cabos da rede são conectados nos terminais da seccionadora, do disjuntor e da chave de terra. Os cabos do transformador são conectados através dos porta-fusíveis inferiores.

As extremidades dos cabos são do tipo:

- simples para cabos secos unipolares e tripolares
- com cobertura termorretrátil para cabos secos ou isolados por papel impregnado.

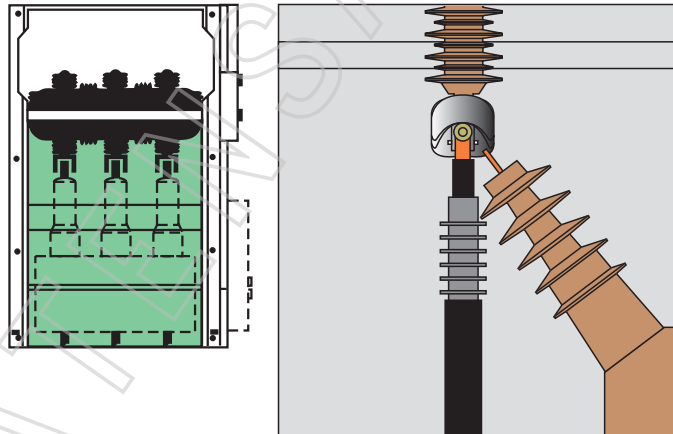
Para equipamento básico, a seção máxima padrão admissível dos cabos é de:

- 240 mm² para as células de entrada ou saída
- 95 mm² para células de proteção de transformador através de fusíveis.

O acesso ao compartimento está condicionado ao fechamento da chave de terra. A pequena profundidade das células facilita a conexão de todas as fases.

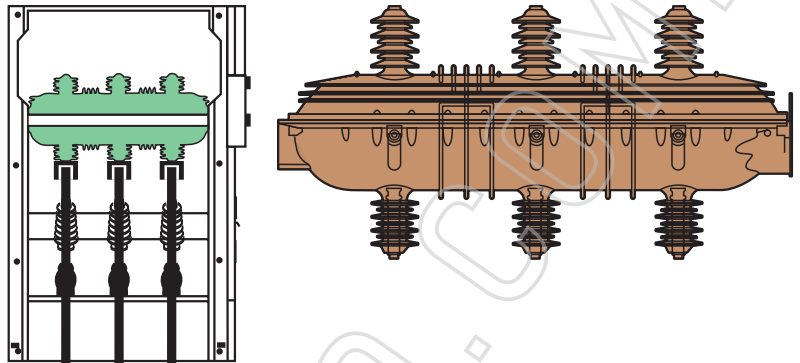
Um prisioneiro integrado ao repartidor de campo permite o posicionamento e a fixação do terminal do cabo com apenas uma só mão.

Compartimento de conexão (cabo)



As células são compostas de três compartimentos distintos separados por divisórias metálicas ou isolantes, compartimentos de comando e de baixa tensão.

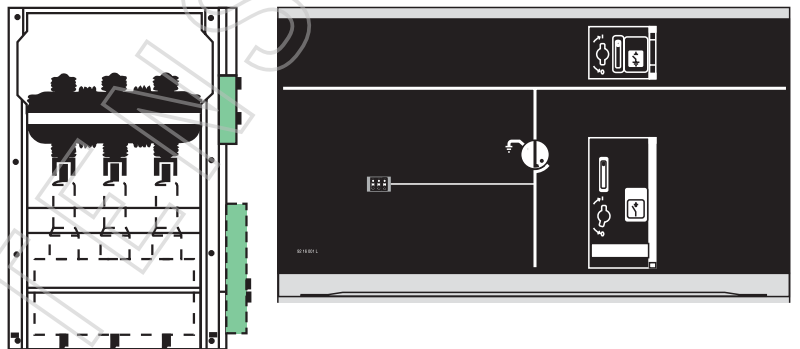
Compartimento da seccionadora



Este compartimento é separado do compartimento do jogo de barras e do compartimento de conexões pelo invólucro que contém a seccionadora e a chave de terra.

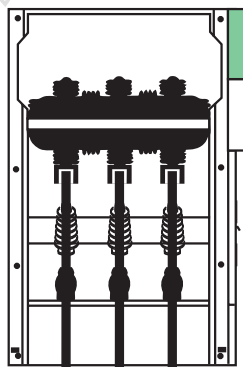
Compartimento de comando

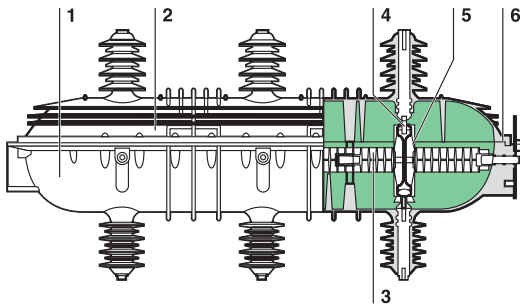
Este compartimento contém diversos comandos da seccionadora sob carga, do disjuntor, da chave de terra e dos indicadores de presença de tensão. O compartimento de comando da seccionadora sob carga e da chave de terra pode ser acessado com os cabos e o jogo de barras energizados, sem a necessidade de desenergizar a subestação. Permite a instalação fácil de cadeados, bloqueios mecânicos e acessórios BT padronizados (contatos auxiliares, bobinas, motorização, etc...).



Compartimento de baixa tensão

Se o comando da seccionadora sob carga for motorizado, este compartimento será equipado com uma borneira e fusíveis BT. Este compartimento pode ser acessado com os cabos e o jogo de barras energizados, sem a necessidade de desenergizar a subestação.





- 1 Invólucro
- 2 Tampa
- 3 Eixo de comando
- 4 Contato fixo
- 5 Contato móvel
- 6 Junta de estanqueidade

Seccionadora e chave de terra

Os três contatos rotativos são alojados dentro de um invólucro, preenchido com gás SF6 a uma pressão relativa de 1,5 bar (1500 hPa). Este sistema oferece máxima garantia de operação.

■ Estanqueidade

Este invólucro é preenchido com gás SF6, atende à definição da norma NBR IEC 62271-200 para “sistema à pressão selado” e sua estanqueidade é sistematicamente verificada em fábrica.

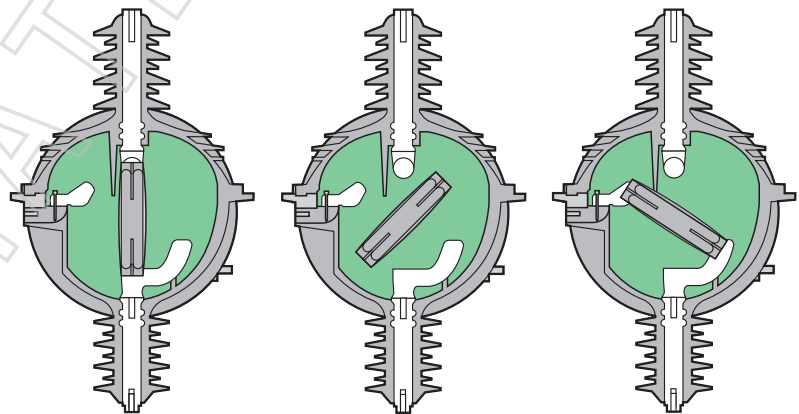
■ Segurança de operação

- a seccionadora possui três posições: “fechada”, “aberta” ou “aterrada”, o que representa um intertravamento natural que impede manobras perigosas. A rotação do equipamento móvel se efetua utilizando um mecanismo de ação brusca independente do operador
- este dispositivo combina as funções de interrupção e seccionamento
- a chave de terra a gás SF6 dispõe, conforme as normas, de um poder de fechamento em curto-circuito
- qualquer sobrepressão acidental é limitada pela abertura da membrana de segurança. Os gases são canalizados na direção traseira da célula, sem nenhuma manifestação ou projeção na direção frontal.

■ Princípio de seccionamento

As qualidades excepcionais do SF6 são utilizadas para a extinção do arco elétrico. Para aumentar o resfriamento do arco, um movimento rotativo é criado entre este e o gás. Surge então o arco com a separação dos contatos fixos e móveis. A combinação da corrente e do campo magnético provocado por um ímã permanente provoca uma rotação do arco em torno do contato fixo, sua extensão e seu resfriamento até a extinção da passagem de corrente pelo zero. A distância entre os contatos fixos e móveis é então suficiente para suportar a tensão de restabelecimento.

Este sistema é ao mesmo tempo simples e seguro, garantindo uma maior vida elétrica, pois o desgaste dos contatos é reduzido.



Contatos fechados

Contatos abertos

Contatos aterrados



SF6, o gás dos fabricantes de aparelhos

As seccionadoras e chaves de terra SM6-36 utilizam o hexafluoreto de enxofre (SF6) para o isolamento e a interrupção. As partes ativas são colocadas em um invólucro de material isolante selado, que atende à definição da IEC 62271-103.

Os dispositivos que compõem a gama SM6-36 possuem características notáveis:

- longa vida útil (30 anos)
- sem manutenção das partes ativas
- vida elétrica elevada
- nível de sobretensão muito baixo
- segurança de operação.



Disjuntor SF1

Disjuntor SF1

O disjuntor SF1 é composto de três polos separados, fixados sobre uma estrutura que suporta o comando. Cada polo contém todas as partes ativas dentro de um invólucro isolante preenchido de SF6 a uma pressão relativa máx. de 2 bar. Este sistema oferece o máximo de confiabilidade de operação:

■ estanqueidade

O invólucro preenchido com gás SF6 atende ao "sistema à pressão selada" e sua estanqueidade é sistematicamente verificada na fase de fabricação.

■ segurança de operação

Da mesma forma que para a seccionadora, toda sobrepressão acidental é limitada pela abertura da membrana de segurança.

■ princípio de seccionamento

O disjuntor utiliza o princípio da autocompressão do gás SF6. As qualidades intrínsecas do gás e o seccionamento suave propiciados por esta técnica reduzem as sobretensões de manobra.

■ pré-compressão

O pistão provoca, durante o movimento de abertura, uma ligeira compressão de SF6 dentro da câmara de compressão.

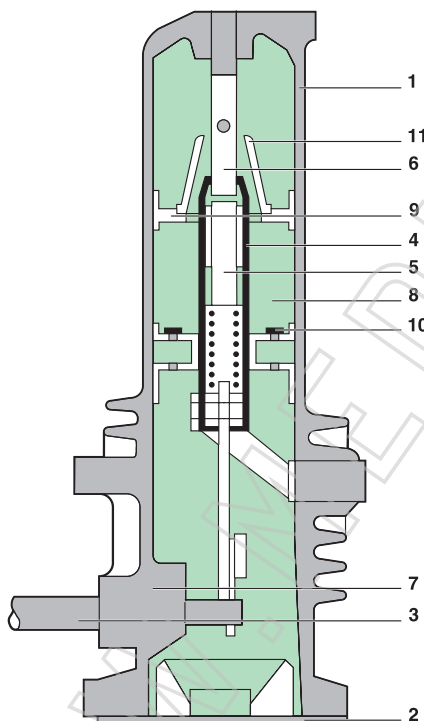
■ período de arco

O arco surge entre os contatos de arco. O pistão continua seu curso. Uma pequena quantidade de gás, canalizada pelo duto isolante, é injetada sobre o arco. Logo, o resfriamento do arco se efetua por convecção forçada para o seccionamento das baixas correntes. Ao contrário, durante o seccionamento de correntes elevadas, há um efeito de expansão térmica que é responsável pelo movimento dos gases quentes para as regiões frias do aparelho.

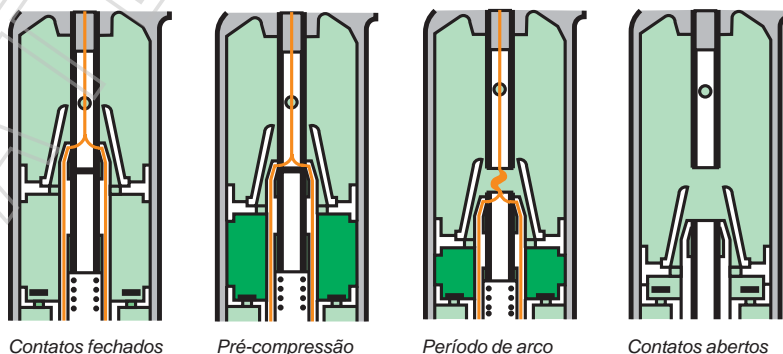
A distância entre os dois contatos de arco torna-se então suficiente para que, na passagem de corrente pelo zero, esta seja interrompida de modo definitivo pelas qualidades dielétricas do SF6.

■ sobrecurso de disparo

As partes móveis terminam seu curso, enquanto que a injeção de gás frio continua até a abertura completa dos contatos.



- 1 Invólucro
- 2 Tampa inferior
- 3 Eixo de comando
- 4 Contato móvel principal
- 5 Contato móvel de arco
- 6 Contato fixo de arco
- 7 Câmara de compressão
- 9 Pistão móvel
- 10 Válvulas
- 11 Base isolante



Contatos fechados

Pré-compressão

Período de arco

Contatos abertos



Mecanismo de operação confiável

Sinalização do status da seccionadora

Ligada diretamente ao eixo rotativo da seccionadora, ela reflete de forma garantida a posição da aparelhagem (a norma IEC 62271-102 anexo A).

Alavanca de operação

Ela foi projetada com um dispositivo antirreflexo que impede qualquer tentativa de reabertura do dispositivo imediatamente após o fechamento da seccionadora ou da chave de terra.

Dispositivo de intertravamento

De um e três cadeados não permitem:

- o acesso ao eixo de manobra da seccionadora ou do disjuntor,
- o acesso ao eixo de manobra da chave de terra,
- a manobra pelo botão pulsador de disparo.

Manobras simples e sem esforço

Dispositivos de controle elétrico e mecânico são agrupados no frontal do painel, sob um frontal que inclui o sinótico animado com indicação do estado dispositivo (fechado, aberto ou aterrado).

Fechamento

A manobra do equipamento móvel é feita utilizando um mecanismo de ação rápida, independente do operador. Para a seccionadora, fora das manobras, nenhuma energia é acumulada.

Para a combinação seccionadora-fusíveis, o mecanismo de abertura é carregado com o mesmo movimento, antes do fechamento dos contatos.

Abertura

A abertura da seccionadora é feita com o mesmo mecanismo de ação rápida, operando no sentido inverso.

Para os disjuntores e a combinação seccionadora-fusíveis, a abertura é disparada por:

- um botão pulsador
- um defeito.

Aterramento

Um eixo de comando específico permite o fechamento ou a abertura dos contatos de aterramento. O orifício de acesso deste eixo é bloqueado por uma cobertura que desliza se a seccionadora for aberta, e permanece bloqueado se a seccionadora estiver fechada.

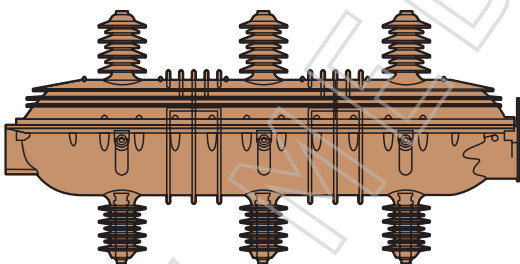


Indicador de presença de tensão

Um dispositivo tipo VPIS (Voltage Presence Indicating System) com LEDs luminosos integrados, em conformidade com a norma IEC 61958, permite verificar a presença (ou falta) de tensão nos cabos.

Insensibilidade ao meio ambiente

- um **invólucro selado** contém as partes ativas da aparelhagem (seccionadora e chave de terra). Este invólucro é preenchido com gás SF₆, atende à definição da norma NBR IEC 62271-200 para "sistema à pressão selado".
- sua estanqueidade é sistematicamente verificada em fábrica.
- as peças são projetadas para obter uma melhor distribuição dos campos elétricos.
- a estrutura metálica das células foi projetada para suportar ambientes agressivos e impossibilitar qualquer acesso às áreas energizadas.

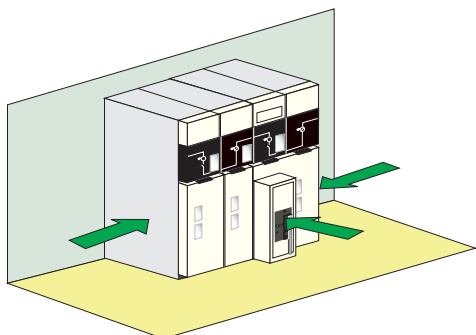


Seccionadora e chave de terra

Segurança das pessoas

Pela proteção contra arco interno (opcional)

A norma IEC 62271-200 anexo A indica um método para testar a aparelhagem em invólucro metálico nas condições de arco interno. O objetivo deste teste é demonstrar que um operador próximo ao painel estará protegido contra os efeitos de uma falta interna.



Exemplo de um painel SM6-36 instalado contra a parede com exaustão: proteção contra arco interno pelos 3 lados.

Para reforçar a segurança das pessoas, é recomendável prever o mais alto grau possível de proteção, reduzindo os efeitos de um arco interno:

- por meio de sistemas de exaustão que direcionem os gases para o teto ou para a parte inferior do painel e limitem a sobrepressão nos compartimentos, em caso de falta interna
- ao canalizar e expelir os gases quentes para um espaço externo, não perigoso para o operador
- pelo uso de materiais não inflamáveis nos cubículos
- pela concepção de painéis reforçados.

Consequência

O SM6-36 é projetado para oferecer um excelente nível de segurança

- **Controle da arquitetura:**
 - invólucro compartimentado.
- **Controle tecnológico:**
 - eletrotécnico: modelação dos campos elétricos.
- **Utilização de componentes confiáveis:**
 - escolha dos materiais
 - chave de terra com poder de fechamento
- **Dispositivos para segurança total de operação:**
 - indicador de presença de tensão na face frontal
 - intertravamentos naturais confiáveis
 - bloqueios por chaves e cadeados.

Suportabilidade ao arco interno das células

- **Arco interno é opcional**
 - IAC, versão básica: A-FL 16 kA 1 s (três lados).

SM6-36 arco interno (conforme a norma IEC 62271-200 anexo A)

Em sua versão arco interno, a gama SM6-36 foi submetida com sucesso a todos os testes de tipo relativo à norma IEC 62271-200 (5 critérios de aceitação).

Os materiais utilizados atendem às restrições de projeto do SM6-36.

Os esforços térmicos e mecânicos que um arco interno pode provocar, são perfeitamente absorvidos pelo invólucro.

Durante um arco interno, um operador à frente ou ao lado do cubículo SM6-36 não será exposto aos efeitos do arco.

SM6-36 propõe diversas opções para instalar um painel com arco interno

- **Proteção contra arco interno nos três lados**

Em um painel SM6-36 instalado contra a parede, é praticamente impossível ter acesso à parte traseira das células. Neste caso, uma proteção contra arco interno de três lados proporciona maior confiabilidade ao cliente.

Sistemas de exaustão

- **Exaustão traseira**
 - o documento de engenharia civil para o arco interno protege os compartimentos a serem considerados,
 - engenharia civil com um volume adequado necessário.

A gama Sepam de proteção, controle e comando é projetada para a operação de máquinas e redes de distribuição elétrica em instalações industriais e subestações em todos os níveis de tensão.

Ela consiste em soluções completas, simples e confiáveis, adequadas às quatro famílias abaixo:

- Sepam série 10,
- Sepam série 20,
- Sepam série 40,
- Sepam série 80.



Relés de proteção Sepam

Uma gama adequada às suas aplicações

- Proteção de subestações (linhas de entrada, saída e barramentos).
- Proteção de transformadores.
- Proteção de motores e geradores.

Medições precisas e diagnóstico detalhado

- Medição de todos os valores elétricos necessários.
- Controle do estado dos aparelhos: sensores e circuito de disparo, estado mecânico dos aparelhos.
- Registro de perturbações.
- Autodiagnóstico e watchdog do Sepam (supervisão do próprio relé).

Simplicidade

Fácil de instalar

- Aparelho básico, leve e compacto.
- Módulos opcionais para instalar em trilho DIN, conectados em cabos pré-fabricados.
- Software em PC amigável e poderoso para a parametrização dos valores e das proteções, para dispor de todas as possibilidades do Sepam

Amigável

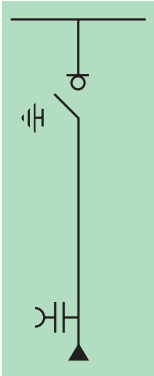
- Interface Homem-Máquina intuitiva com acesso direto aos dados.
- Dados de operação no idioma do operador.

Flexibilidade e evolução

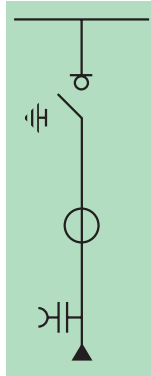
- Evolui com a sua instalação através do acréscimo de módulos opcionais.
- Possibilidade de acoplar módulos opcionais a qualquer momento.
- Simples de conectar e de colocar em serviço por procedimento de ajuste de parâmetros.

Sepam	Características	Proteções		Aplicações				
		Básica	Específica	Subestação	Transformador	Motor	Gerador	Barramento
Sepam série 10 Para aplicações simples	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 entradas lógicas ■ 7 saídas a relé ■ 1 porta de comunicação 	Proteção sobrecorrente de fase e falta à terra		10A 10B	10A 10B			
		Proteção de corrente		S20	T20	M20		
Sepam série 20 Para aplicações comuns	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 entradas lógicas ■ 8 saídas a relé ■ 1 porta de comunicação Modbus 	Proteção de tensão e de frequência						B21
		Perda de alimentação (ROCOF)						B22
		Proteção de corrente, tensão e frequência		S40	T40		G40	
Sepam série 40 Para aplicações exigentes	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 entradas lógicas ■ 8 saídas a relé ■ 1 porta de comunicação Modbus ■ Editor de equações lógicas 	Falta direcional à terra		S41		M41		
		Falta direcional à terra e sobrecorrente de fase		S42	T42			
		Proteção de corrente, tensão e frequência		S80				
Sepam série 80 Para aplicações avançadas	<ul style="list-style-type: none"> ■ 42 entradas lógicas ■ 23 saídas a relé ■ 2 porta de comunicação Modbus ■ Editor de equações lógicas ■ Cartucho de memória removível ■ Bateria para salvar os históricos de eventos 	Falta direcional à terra		S81	T81	M81		
		Falta direcional à terra e sobrecorrente de fase		S82	T82		G82	

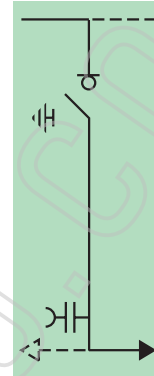
IM (750 mm)
Seccionadora de entrada ou saída



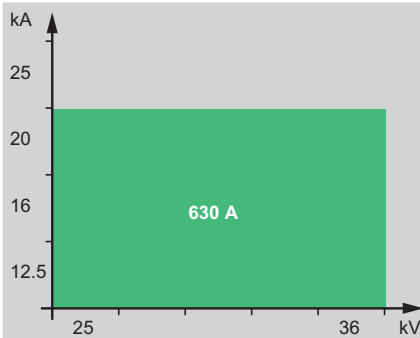
IMC (750 mm)
Seccionadora de entrada ou saída com TCs



IMB (750 mm)
Seccionadora com transição à direita ou à esquerda para barras



Características elétricas



Equipamento básico:

- seccionadora sob carga e chave de terra,
- jogo de barras tripolar
- comando CIT
- indicadores de presença de tensão
- resistência de aquecimento 50 W
- kit de ligações para cabos secos unipolares e tripolares
- jogo de barras tripolar inferior para saída (à direita ou à esquerda)
- três TCs

Versões:

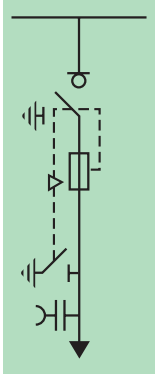
- comando C11 ou C12 manual ou motorizado com bobinas de abertura e de fechamento sob tensão
- comando C11
- comando C12

Acessórios opcionais:

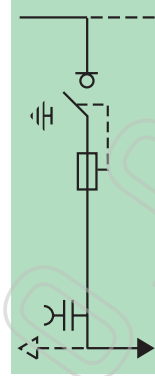
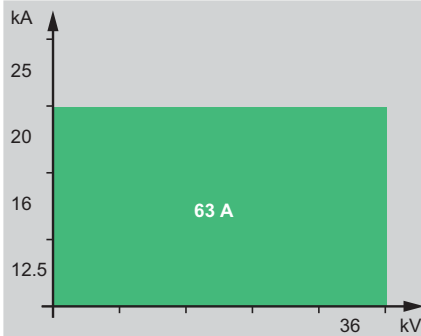
- motorização
- contatos auxiliares
- travamento por chaves
- conexão de cabos pela parte superior da célula
- bobinas de abertura e fechamento simples
- comparador de fase
- indicador de defeito
- kit de "dupla ligação" para cabos secos unipolares
- para-raios

QM (750 mm)

Combinação seccionadora-fusíveis e saída de cabos

**QMB (750 mm)**

Combinação seccionadora-fusíveis com transição à direita ou à esquerda com barras

**Características elétricas****Equipamento básico:**

- seccionadora sob carga e chave de terra
- jogo de barras tripolar
- indicadores de presença de tensão
- equipamento para três fusíveis DIN
- mecanismo de sinalização de queima do fusível
- comando C11
- resistência de aquecimento 150 W

- kit de ligações para cabos secos unipolares
- chave de terra na saída de cabos

- jogo de barras tripolar inferior para saída (à direita ou à esquerda)

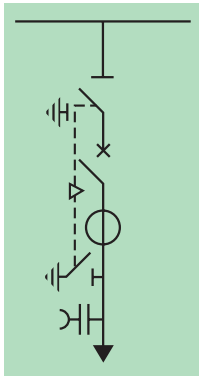
Versão:

- comando C12

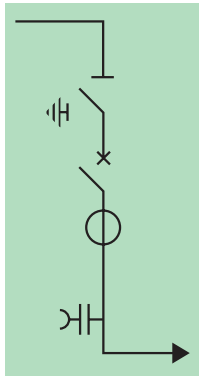
Acessórios opcionais:

- motorização com bobina de abertura sob tensão
- contatos auxiliares
- travamento por chaves
- contato de sinalização de fusível queimado
- entrada de cabos pela parte superior da célula
- fusíveis DIN com "striker pin" (indicador de atuação)
- bobina de mínima tensão
- bobinas de abertura e fechamento simples

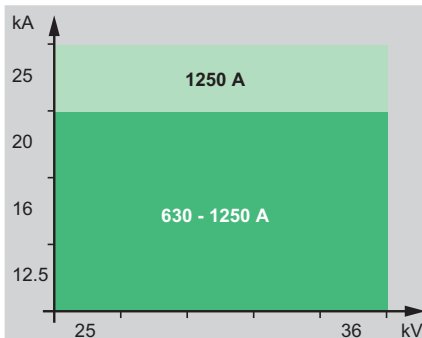
DM1-A (1000 mm)
Célula disjuntora
com saída por cabos



DM1-D (1000 mm)
Célula disjuntora com transição
à direita por barras



Características elétricas



Equipamento básico:

- disjuntor SF1 desconectável
- seccionadora sob carga e chave de terra
- jogo de barras tripolar
- comando RI do disjuntor
- comando CS da seccionadora
- indicadores de presença de tensão
- três TCs
- contatos auxiliares do disjuntor
- resistência de aquecimento 150 W

Versão:

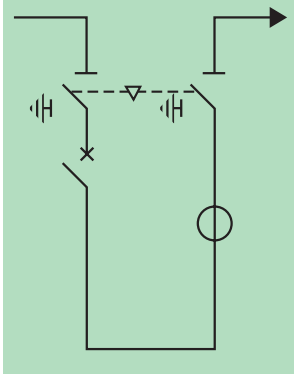
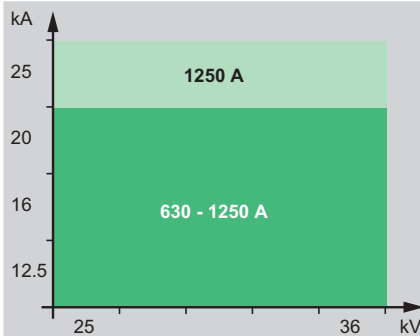
- kit de ligações para cabos secos
- chave de terra a jusante
- jogo de barras tripolar inferiores

Acessórios opcionais:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ célula: <input type="checkbox"/> contatos auxiliares na seccionadora <input type="checkbox"/> conexão de cabos pela parte superior <input type="checkbox"/> proteção utilizando a unidade eletrônica programável Sepam para disjuntor SF1 <input type="checkbox"/> travamento por chaves <input type="checkbox"/> kit de ligações para dois cabos secos unipolares <input type="checkbox"/> para-raios | <ul style="list-style-type: none"> ■ disjuntor: <input type="checkbox"/> motorização <input type="checkbox"/> bobinas de abertura e fechamento simples <input type="checkbox"/> contador de operações sob comando manual |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ célula: <input type="checkbox"/> sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência (LPCT) somente podem ser utilizados com os relés Sepam | |

DM2 (1500 mm)

Célula disjuntor com isolamento dupla com transição à direita com barras

**Características elétricas****Equipamento básico:**

- disjuntor SF1 fixo/desconectável
- jogo de barras tripolar
- comando RI do disjuntor
- comando CS da seccionadora
- indicadores de presença de tensão
- três TCs
- contatos auxiliares do disjuntor
- resistência de aquecimento 150 W

Versão:

- kit de ligações para cabos secos
- chave de terra a jusante

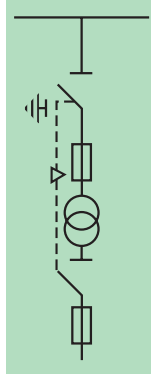
Acessórios opcionais:

- **célula:**
 - contatos auxiliares da seccionadora
 - conexão de cabos pela parte superior
 - travamento por chaves
- proteção utilizando a unidade eletrônica programável Sepam para disjuntor SF1
- kit de ligações para dois cabos secos unipolares
- sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência (LPCT) somente podem ser utilizados com os relés Sepam
- dispositivos de proteção contra surtos
- **disjuntor:**
 - motorização
 - contador de operações sob comando manual
 - bobinas de abertura e fechamento simples

Escolha das células Para medição de MT

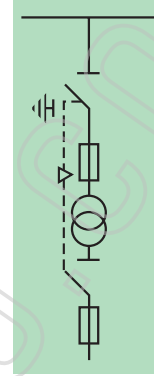
CM (750 mm)

Transformadores de potencial para rede com neutro aterrado

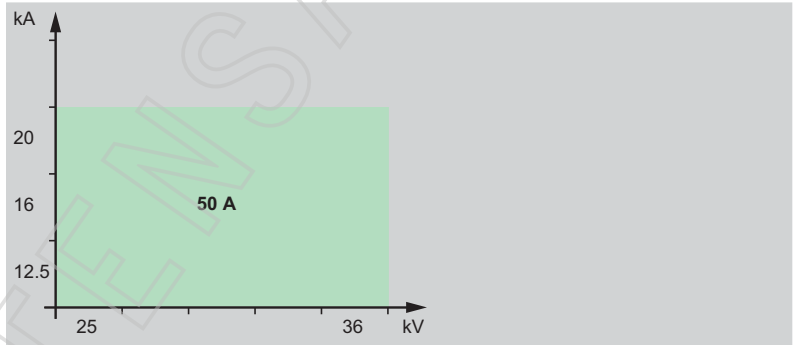


CM2 (750 mm)

Transformadores de potencial para rede com neutro isolado



Características elétricas



Equipamento básico:

- seccionadora e chave de terra
- jogo de barras tripolar
- comando CS
- disjuntor de circuito BT
- fusíveis BT
- 3 fusíveis DIN 6,3 A
- resistência de aquecimento 150 W

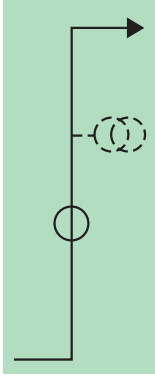
■ 3 transformadores de potencial (fase/terra)

■ 2 transformadores de potencial (fase/fase)

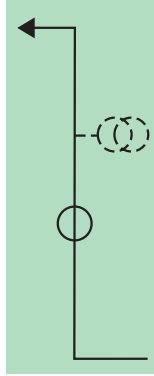
Acessórios opcionais:

- contatos auxiliares
- conexão de cabos pela parte superior

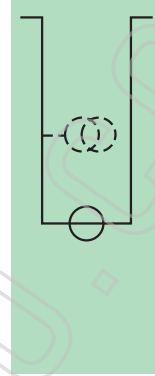
GBC-A (750 mm)
Medição de corrente e/ou de tensão
com transição à direita por barras



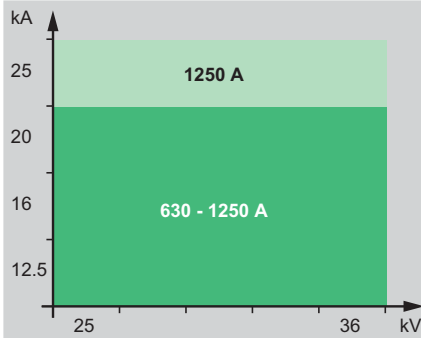
GBC-A (750 mm)
Medição de corrente e/ou de tensão
com transição à esquerda por barras



GBC-B (750 mm)
Medição de corrente e/ou de tensão
com transição por barras



Características elétricas



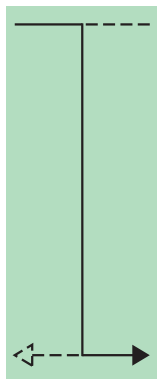
Equipamento básico:

- três TCs
- barras de ligação
- jogo de barras tripolar
- resistência de aquecimento 150 W

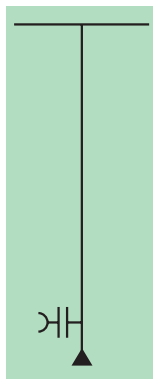
Acessórios opcionais:

- compartimento de BT estendido
- 3 transformadores de potencial (fase/terra)
- conexão de cabos pela parte superior

GBM (750 mm)
Célula de transição à direita ou à esquerda



GAM2 (750 mm)
Célula de entrada ou saída de cabos



Características elétricas



Equipamento básico:

- barras de ligação
- resistência de aquecimento 150 W
- jogos de barras tripolares para transição à direita ou à esquerda
- jogos de barras tripolares
- indicadores de presença de tensão
- kit de ligações para cabos secos

Acessórios opcionais:

- conexão de cabos pela parte superior
- para-raios

Os dispositivos necessários para manobras de operação das células são agrupados na face frontal. Os tipos de comando são apresentados na tabela ao lado.

As velocidades de operação são independentes do operador, exceto para comando CS.

Para os travamentos em função das células escolhidas, consultar a tabela nas páginas 34 a 36.

Células	Tipo de comando				
	Seccionadora				Disjuntor
	CIT	C11	C12	CS	CC R1
IM, IMB, IMC	■	□	□		
QM, QMB, QMC		■	□		
CM, CM2, GAM				■	
DM1-A, DM1-D, DM2				■	■

■ Padrão
□ Opção

Tipos de comando	CIT		C11		C12			CS1	
Aplicações da célula	Seccionadora sob carga Seccionadora		Seccionadora sob carga Combinação seccionadora-fusíveis		Seccionadora sob carga Combinação seccionadora-fusíveis			Disjuntor	
Circuito principal da seccionadora	Fechamento	Abertura	Fechamento	Abertura	Mecanismo em carga	Fechamento	Abertura	Fechamento	Abertura
Modo de operação manual	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Botão pulsador	Alavanca	Botão pulsador	Botão pulsador	Alavanca	Alavanca
Modo de operação elétrico (opcional)	Motor	Motor	Motor	Bobina	Motor	Bobina	Bobina	-	-
Velocidade de operação	1 a 2 s	1 a 2 s	4 a 7 s	35 ms	4 a 7 s	55 ms	35 ms	-	-
Aplicações da rede	Gestão da rede por telecontrole		Proteção do transformador por telecontrole		Gestão da rede por telecontrole, requer uma reconfiguração rápida (fonte gerador, anel)			-	
Chave de terra	Fechamento	Abertura	Fechamento	Abertura	-	Fechamento	Abertura	Fechamento	Abertura
Modo de operação manual	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca	Alavanca



Comando CIT de dupla função

■ Função seccionadora sob carga

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca ou motorização.

■ Função chave de terra

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

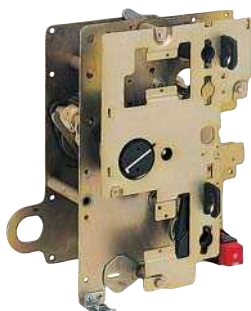
A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

■ Contatores auxiliares

- seccionadora sob carga (2 NA + 2 NF) *
- seccionadora sob carga (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF),
- seccionadora sob carga (1 NA) e chave de terra (1 NA + 1 NF) se motorizado.

■ Motorização

(*) Inclusa com motorização opcional



Comando CI1 de dupla função

■ Função seccionadora sob carga

- operação independente de abertura e de fechamento por alavanca ou motorização.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento do aparelho.

- operação independente de abertura através de botão de pressão (O) ou bobinas.

■ Função chave de terra

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

■ Contatos auxiliares

- seccionadora sob carga (2 NA + 2 NF) *
- seccionadora sob carga (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF),
- seccionadora sob carga (1 NA) e chave de terra (1 NA + 1 NF) se motorizado,
- queima de fusíveis (1 NA).

■ Sinalização mecânica

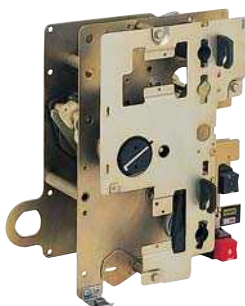
Queima de fusíveis para células QM.

■ Bobinas de abertura

- sob tensão.

■ Motorização

(*) *Inclusa com motorização opcional*



Comando CI2 de dupla função

■ Função seccionadora sob carga

- operação independente de fechamento em 2 tempos:
 - 1 - armamento do comando por alavanca ou motorização,
 - 2 - liberação da energia armazenada por botão de pressão (I) ou bobina.
- operação independente de abertura através de botão de pressão (O) ou bobina.

■ Função chave de terra

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

■ Contatos auxiliares

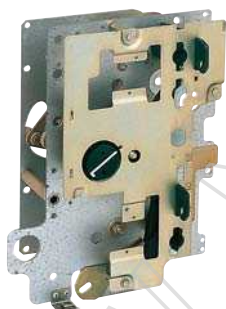
- seccionadora sob carga (2 NA + 2 NF) *
- seccionadora sob carga (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF),
- seccionadora sob carga (1 NA) e chave de terra (1 NA + 1 NF) se motorizado.

■ Bobina de abertura sob tensão

■ Bobina de fechamento sob tensão

■ Motorização

(*) *Inclusa com motorização opcional*



Comando CS1 de dupla função

■ Funções seccionadora e chave de terra

Abertura e fechamento com operação dependente por alavanca.

■ Contatos auxiliares

- seccionadora (2 NA + 2 NF) para células DM1-A, DM1-D, DM2,
- seccionadora (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF) para células DM1-A, DM1-D, DM2,
- seccionadora (1 NA + 2 NF) para células CM, CM2, DM1-A, DM1-D, DM2.

■ Sinalização mecânica

Queima de fusíveis para células CM e CM2.



Comando RI de simples função, utilizado nos disjuntores SF1

■ Função disjuntor

- operação independente de fechamento em dois tempos. Inicialmente opera com armamento do comando por alavanca ou motorização, depois libera a energia armazenada por botão pulsador (I) ou bobina.
- operação independente de abertura por botão pulsador (O) ou bobinas.

■ Contatos auxiliares

- disjuntor (4 NA + 4 NF),
- armamento de comando (1 NF).

■ Sinalização mecânica

Contador de operações.

■ Bobina de abertura

- Mitop (energia baixa),
- sob tensão,
- de falta de tensão.

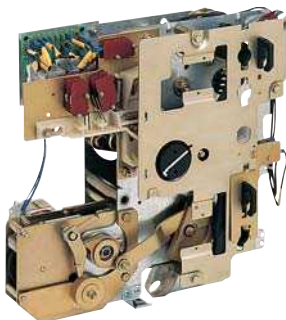
■ Bobina de fechamento

- sob tensão

■ Motorização (possibilidade de opção e instalação posterior).

Possibilidade de combinações entre bobinas

Tipo de bobina	SF1					
	Combinações					
	1	2	3	4	5	6
Mitop (energia baixa)	■	■	■			
Sob tensão		■		■	■	
De falta de tensão			■		■	■



Motorização e bobinas para seccionadora sob carga

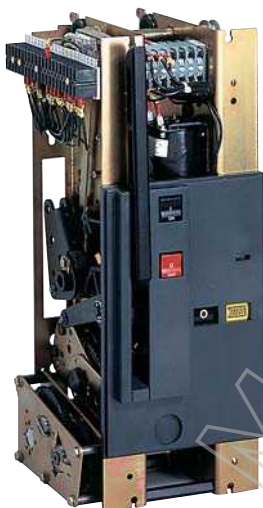
Os comandos CIT, CI1 e CI2 podem ser equipados com motorização. A opção motorização pode ser instalada no local "seccionadora aberta" sem precisar substituir o comando.

Un		CC					CA (60 Hz)*	
Alimentação	(V)	24	48	110	125	220	120	230
Motorização								
	(W)	200						
	(VA)						200	
Carregamento de molas CIT		1 a 2 (s)					1 a 2 (s)	
Tempo de carregamento para CI1, CI2		4 a 7 (s)					4 a 7 (s)	
Bobinas de abertura								
Sob tensão	(W)	200	250	300	300	300		
	(VA)						400	750
	Tempo de resposta	(ms) 35					35	
De falta de tensão								
Chamada (Pick-up)	(W)	160						
	(VA)						280	550
Retenção (Hold)	(W)	4						
	(VA)						50	40
	Tempo de resposta	(ms) 45					45	
Bobinas de fechamento								
Sob tensão	(W)	200	250	300	300	300		
	(VA)						400	750
	Tempo de resposta	(ms) 55					55	

* Outras frequências, consulte-nos.

Motorização e bobinas para disjuntores

O comando RI pode ser equipado com a opção motorização para o armamento elétrico.



Un		CC					CA (60 Hz)*	
Alimentação	(V)	24	48	110	125	220	120	230
Motorização								
	(W)	300						
	(VA)						380	
	Tempo de carregamento	(s) 15					15	
Bobinas de abertura								
Mitop (energia baixa)	(W)	3						
	Tempo de resposta	(ms) 30					30	
Sob tensão	(W)	85						
	(VA)						180	
	Tempo de resposta	(ms) 45					45	
De falta de tensão								
Chamada (Pick-up)	(W)	160						
	(VA)						280	550
Retenção (Hold)	(W)	10						
	(VA)						50	40
	Tempo de resposta	(ms) 55					55	
Bobinas de fechamento								
Sob tensão	(W)	85						
	(VA)						180	
	Tempo de resposta	(ms) 65					65	

* Outras frequências, consulte-nos.



Transformador TLP 130

Sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência (LPCT)

Para células DM1-A

Transformador TLP 130, TLP 190

- características em conformidade com a norma IEC 60044-8
- ampla faixa de corrente primária
- saída direta em tensão para medição e proteção
- conector secundário RJ45 8 pts
- nível de isolamento 0,72 kV
- diâmetro interno 130 ou 190 mm
- no SM6-36, o TLP 130 pode ser utilizado em 630 A, o TLP 190 pode ser utilizado até 1250 A.

	TLP 130	TLP 190
Corrente nominal primária mínima	5 A	5 A
Corrente nominal primária estendida	1250 A	2500 A
Saída secundário	22,5 mV a 100 A	22,5 mV a 100 A
Classe de precisão para medição	0,5	0,5
Classe de precisão para proteção	5P	5P
Fator limite de precisão	250	400
Corrente de curta duração admissível nominal	25 kA 1 s	40 kA 1 s
Tensão máxima (Um)	0,72 kV	0,72 kV
Tensão suportável de isolamento na frequência industrial	3 kV	3 kV



TCs com núcleos separados

Vantagens do LPCT

A oferta LPCT é uma solução confiável e segura de sensores de corrente, com uma ampla faixa de utilização e dimensões reduzidas.

- Sem possibilidade de ocasionar faltas de isolamento. Os LPCTs são instalados nos cabos de alta tensão. Não de falta de tensão.
- Não há efeito de forças dinâmicas e térmicas de curto-circuito. Os LPCTs não são conectados diretamente ao circuito primário.
- A precisão é garantida até a corrente térmica de curta duração admissível.
- Maior segurança nas operações do circuito secundário. Os LPCTs têm baixa tensão de saída e somente fornecem tensão para o relé.
- Facilidade de instalação e manutenção. O LPCT têm tamanho fixo reduzido, ocupam menos espaço no compartimento, e suas dimensões não serão alteradas se houver mudança de corrente. Os TCs convencionais ocupam espaços maiores e suas dimensões são diretamente proporcionais à corrente primária nominal.

Solução ótima para requerimentos de medição de proteção (classe de precisão para medição de 0,5).

Para-raios

Para IM, DM1-A, GAM2

In (A)	630
Un (kV)	36

Nota: Além dos transformadores de corrente de baixa tensão, as colunas são equipadas com TCs de barra convencionais.

Células seccionadoras sob carga

- o **fechamento da seccionadora sob carga** somente será possível, se a chave de terra estiver aberta e a tampa frontal no lugar.
- o **fechamento da chave de terra** somente será possível, se a seccionadora sob carga estiver aberta.
- a **abertura da tampa de acesso às conexões** somente será possível, se a chave de terra estiver fechada.
- a **seccionadora será bloqueada** na posição aberta quando a tampa de acesso aos cabos for removida. A chave de aterramento pode ser operada.

Células disjuntoras

- o **fechamento da(s) seccionadora(s)** somente será possível, se o disjuntor estiver aberto e a tampa frontal de acesso no lugar (intertravamento tipo 50).
- o **fechamento da(s) chave(s) de terra** somente será possível se a(s) seccionadora(s) estiver(em) aberta(s).
- a **abertura da tampa frontal de acesso** somente será possível se:
 - o disjuntor estiver aberto e travado,
 - a(s) seccionadora(s) estiver(em) aberta(s),
 - a(s) chave(s) de terra estiver(em) fechada(s).

Nota: é possível travar a(s) seccionadora(s) na posição aberta para efetuar manobras em vazio no disjuntor.

Intertravamentos funcionais

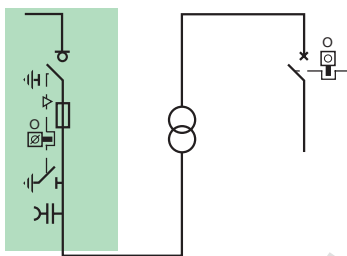
Os travamentos atendem às recomendações da norma IEC 62271-200. Além dos travamentos funcionais, a seccionadora ou seccionadora sob carga incluem:

- **dispositivos para cadeados** previstos na fabricação (cadeados não fornecidos)
- **4 furações** destinadas para cada uma receber uma fechadura (fornecida, se solicitado) para os travamentos por fechaduras e chaves.

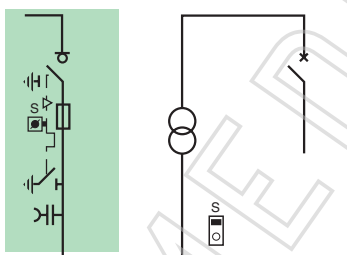
Intertravamentos das células

Células	Intertravamento										
	A1	C1	C4	A3	A4	A5	50	P1	P2	P3	P5
IM, IMC				■	■			■			
QM, DM1-A, DM1-D	■	■	■				■				
GAM2						■	■				■

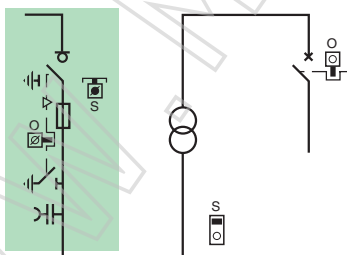
Tipo A1



Tipo C1



Tipo C4



Travamento por chaves

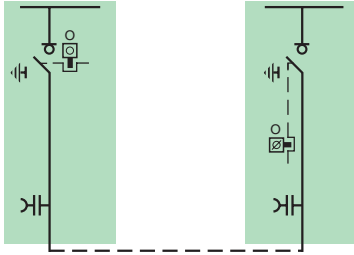
Células de saída

- Objetivo:**
- prevenir o fechamento da chave de terra de uma proteção de transformador se o disjuntor de baixa tensão estiver travado na posição “aberto” ou “extraído”.
 - impedir o acesso ao transformador se a chave de terra de proteção dele não tiver sido previamente “fechada”.
 - impedir o fechamento da chave de terra MT se o disjuntor de BT não estiver travado na posição “aberto” ou “extraído”.
 - impedir o acesso ao transformador se a chave de terra da proteção do transformador não tiver sido previamente “fechada”.

Legenda para travamento por chaves:

- sem chave
 chave livre
 chave cativa
 tampa ou porta

Tipo A3

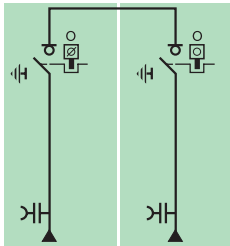


Células interligadas (Anel)

Objetivo:

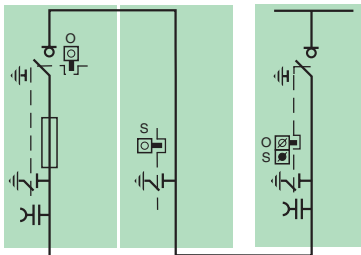
- impedir o fechamento da chave de terra da célula a jusante se a seccionadora a montante não for travada na posição “aberta”.

Tipo A4



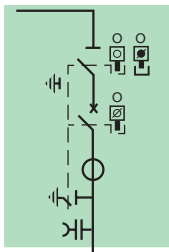
- impedir o fechamento simultâneo de duas seccionadoras.

Tipo A5



- impedir o fechamento da chave de terra da célula se as seccionadoras a montante e a jusante não forem travadas na posição “aberta”.

Tipo 50

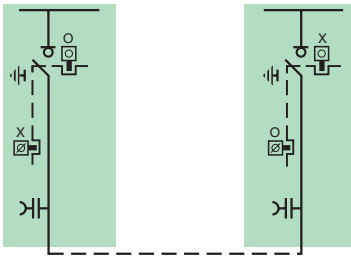


- impedir a manobra sob carga das seccionadoras.
- permitir a manobra em vazio do disjuntor com as seccionadoras abertas (dupla isolamento).
- permitir a manobra em vazio do disjuntor com a seccionadora aberta (simples isolamento).

Legenda para travamento por chaves:

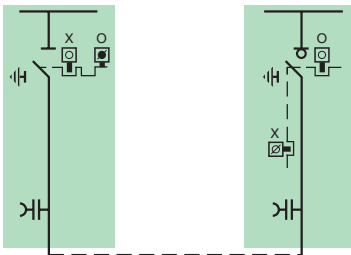
- sem chave
 chave livre
 chave cativa
 tampa ou porta

Tipo P1



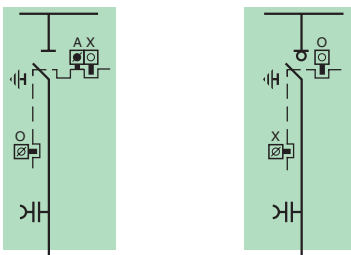
- impedir o fechamento de uma chave de terra se a seccionadora de outra subestação não for travada na posição "aberta".

Tipo P2



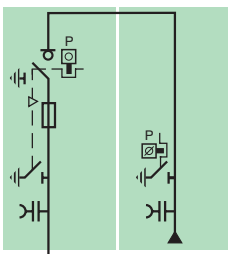
- impedir a manobra sob carga da seccionadora da célula se a seccionadora não for travada na posição "aberta"
- impedir o fechamento energizado das chaves de terra enquanto as seccionadoras não forem travadas na posição "aberta".

Tipo P3



- impedir a manobra sob carga da seccionadora da célula se a seccionadora não for travada na posição "aberta"
- impedir o fechamento da chave de terra com a célula energizada, as seccionadoras não forem travadas na posição "aberta"
- permitir a manobra em vazio da seccionadora.

Tipo P5



- impedir o fechamento da chave de terra na chegada se a seccionadora sob carga não for fechada na posição "aberta".

Legenda para travamento por chaves:

- sem chave
 chave livre
 chave cativa
 tampa ou porta



Escolha dos fusíveis

O calibre dos fusíveis nas células de proteção SM6 tipo QM e QMB depende, entre outros, dos seguintes elementos:

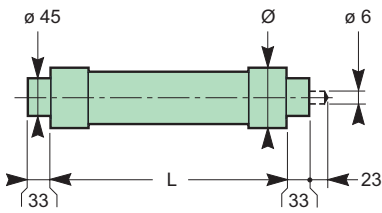
- tensão de serviço
- potência do transformador
- tecnologia dos fusíveis (fabricante)
- corrente de energização do trafo.

Diferentes tipos de fusíveis, com percutir à média energia podem ser instalados:

- Conforme recomendações da IEC 60282.1 e dimensões DIN 43625.

Dimensões dos fusíveis

Norma DIN 43625



Tensão nominal (kV)	Calibre (A)	L (mm)	Ø (mm)	Peso (kg)
36	10 - 16	537	50,5	1,8
	25	537	57	2,6
	31,5 - 40	537	78,5	4,7
	50 - 63	537	86	6,4

Tabela orientativa de escolha dos fusíveis (2)

Calibre em A – utilização sem sobrecarga a $-5^{\circ}\text{C} < t < 40^{\circ}\text{C}$

No caso de sobrecarga ou operação acima de 40°C , nos consultar.

Tensão de serviço	Potência do transformador (kVA)											Tensão nominal (kV)
	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
Para transformadores tipo seco												
30	10	10	16	20	25	31,5	31,5	50	50	63	63	36
31,5	10	10	16	20	25	25	31,5	50	50	63	63	36
33	6,3	10	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	36
34,5	6,3	10	16	20	25	25	31,5	40	50	50	63	36
Para transformadores tipo imerso												
30	10	10	16	20	25	31,5	31,5	40	40	50	63	36
31,5	10	10	16	20	25	31,5	31,5	40	40	50	63	36
33	10	10	16	20	25	25	31,5	31,5	40	40	50	36
34,5	10	10	16	20	25	25	31,5	31,5	40	40	50	36

As características dos transformadores e fusíveis podem mudar segundo as normas de fabricação.

- Os dados desta tabela estão sujeitos a alterações sem prévio aviso. Sempre consultar nosso departamento técnico antes de usar os fusíveis indicados.
- Os fusíveis indicados são aplicados para a proteção individual de transformadores (apenas 1 trafo). Para proteger mais de 1 trafo, com um único conjunto de fusíveis, consultar nosso departamento técnico.

Cabos unipolares		Células de 630 A	
Seção do cabo (mm ²)	Raio de curvatura (mm)	IM, IMC, QM, CM, CM2, DM1-A, GAM, GAM2	
		Profundidade P (mm)	
		P1	P2
1 x 35	525	350	550
1 x 50	555	380	580
1 x 70	585	410	610
1 x 95	600	425	625
1 x 120	630	455	655
1 x 150	645	470	670
1 x 185	675	500	700
1 x 240	705	530	730

Nota: para determinar a profundidade P da canaleta de um painel, deverá ser considerada a célula e os cabos que demandam a profundidade máxima. No caso de canaleta dupla, deve ser levada em conta cada profundidade P por tipo de célula e a orientação dos cabos.

A resistência ao envelhecimento da aparelhagem, em uma subestação MT/BT, depende de 3 fatores essenciais:

- **a necessidade de se fazer uma correta conexão**
As novas tecnologias de conexão com encaixe a frio oferecem uma facilidade de instalação que favorece a resistência ao longo do tempo. Sua concepção permite uma operação em ambientes poluídos sob condições severas.
- **a incidência do fator da umidade relativa**
A instalação de resistência de aquecimento é obrigatória em climas com elevada taxa de umidade relativa e com altas variações de temperatura.
- **o controle da ventilação**
A dimensão das grades deve ser apropriada à potência dissipada na subestação. Elas somente devem atravessar o ambiente do transformador.

Os cabos da rede são conectados:

- nos terminais da seccionadora
- nos porta-fusíveis inferiores
- nas conexões do disjuntor.

Os terminais bimetalícos da extremidade do cabo são:

- conexão redonda e haste para cabos ≤ 240 mm².
- A crimpagem dos terminais nos cabos deve ser feita por estampagem.

As extremidades são do tipo contráteis a frio

A experiência da Schneider Electric leva a privilegiar, na medida do possível, esta tecnologia para uma melhor resistência no tempo.

Seção máxima padrão admissível dos cabos de cobre (*):

- 2 x (1 x 240 mm² por fase) para células de entrada ou saída de 1250 A
- 240 mm² para as células de entrada ou saída de 400-630 A
- 95 mm² para células de proteção de transformador através de fusíveis.

O acesso ao compartimento está condicionado ao fechamento da chave de terra.

A pequena profundidade das células facilita a conexão de todas as fases. Um prisioneiro com Ø 12 mm integrado ao repartidor de campo permite o posicionamento e a fixação do terminal do cabo com apenas uma só mão. Utilize uma dinamométrica (torquímetro) para regular a 50 mN.

(*) Consulte-nos para seções de cabo de alumínio.

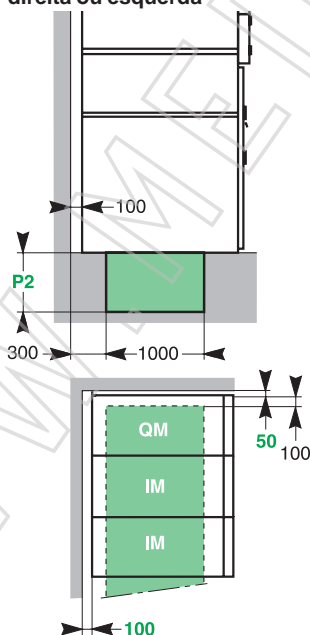
Conexões por baixo

Todas as células:

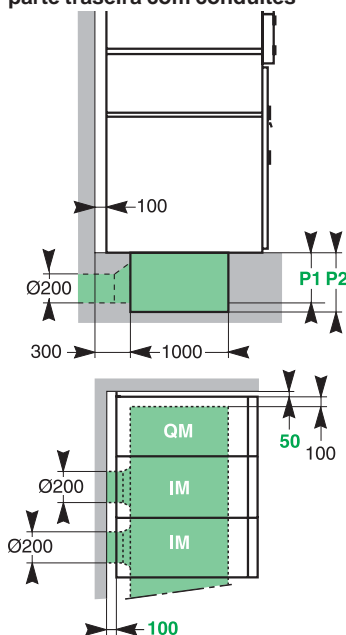
- A profundidade P das canaletas é indicada na tabela, para os tipos de cabos unipolares de uso geral.

Desenhos das canaletas

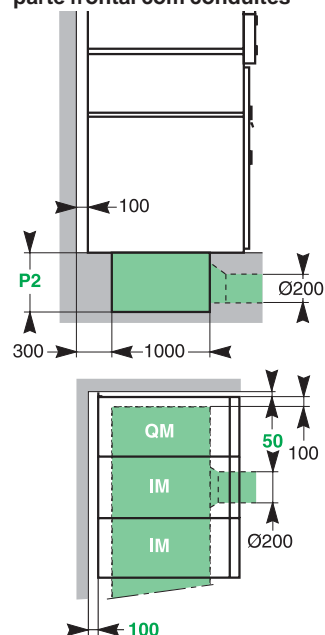
Entrada ou saída de cabo lateral direita ou esquerda



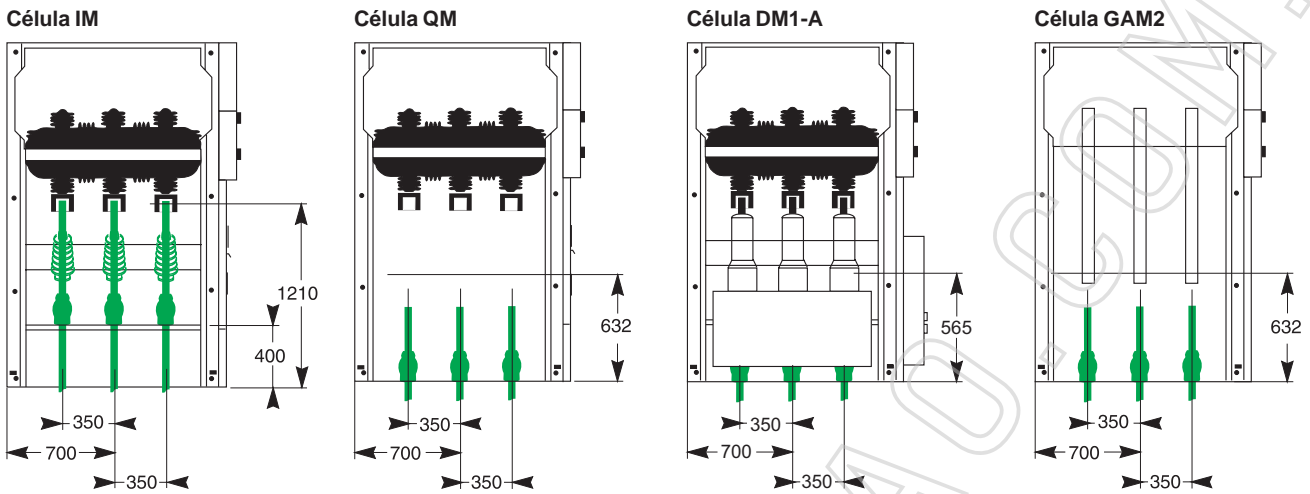
Entrada ou saída pela parte traseira com condutas



Entrada ou saída pela parte frontal com condutas



Altura de conexão dos cabos



Preparação do piso

As células são instaladas sobre piso de concreto, com ou sem canaleta, segundo a seção e a natureza dos cabos.
A engenharia civil é única para todas as células.

Dimensões e pesos

Tipo de célula	Altura (mm)	Largura (mm)	Profundidade ⁽¹⁾ (mm)	Peso (kg)
IM	2250	750	1400 ⁽³⁾	310
IMC, IMB	2250	750	1400 ⁽²⁾	420
QM, QMB	2250	750	1400 ⁽³⁾	330
DM1-A	2250	1000	1400 ⁽²⁾	600
DM1-D	2250	1000	1400 ⁽²⁾	560
DM2	2250	1500	1400 ⁽²⁾	900
CM, CM2	2250	750	1400 ⁽²⁾	460
GBC-A, GBC-B	2250	750	1400 ⁽³⁾	420
GBM	2250	750	1400 ⁽³⁾	260
GAM2	2250	750	1400 ⁽³⁾	250

(1) As cotas de profundidade são indicadas para implantação no piso.

(2) Cota de profundidade das células equipadas com compartimento de baixa tensão ampliado: 1615 mm.

(3) Cota de profundidade das células equipadas com compartimento de baixa tensão padrão: 1500 mm

Fixação das células

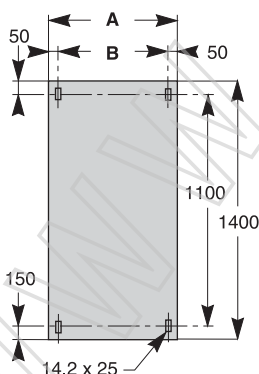
Entre células

As células que compõem a subestação são aparafusadas entre si (parafusos fornecidos). As conexões dos jogos de barras são efetuadas com o auxílio de uma chave dinamométrica (torquímetro) que deve ser regulada a 28 mN.

No piso

- para um painel com 3 células ou menos, a fixação dos 4 ângulos do painel é feita por:
 - parafusos (não fornecidos) fixados com uma porca colocada por pistola de chumbador ou
 - hastas rosqueadas fixadas ao piso.
- para um painel com mais de 3 células, pontos de fixação a ser determinado em função das restrições de instalação (resistência aos abalos sísmicos, terremotos...)
- posição dos furos de fixação depende da largura das células.

Células	A (mm)	B (mm)
IM, IMC, IMB, QM, CM, CM2	750	650
GBC-A, GBC-B, GBM, GAM2, IMB, QMB	750	650
DM1-A, DM1-D	1000	900
DM2	1500	1400

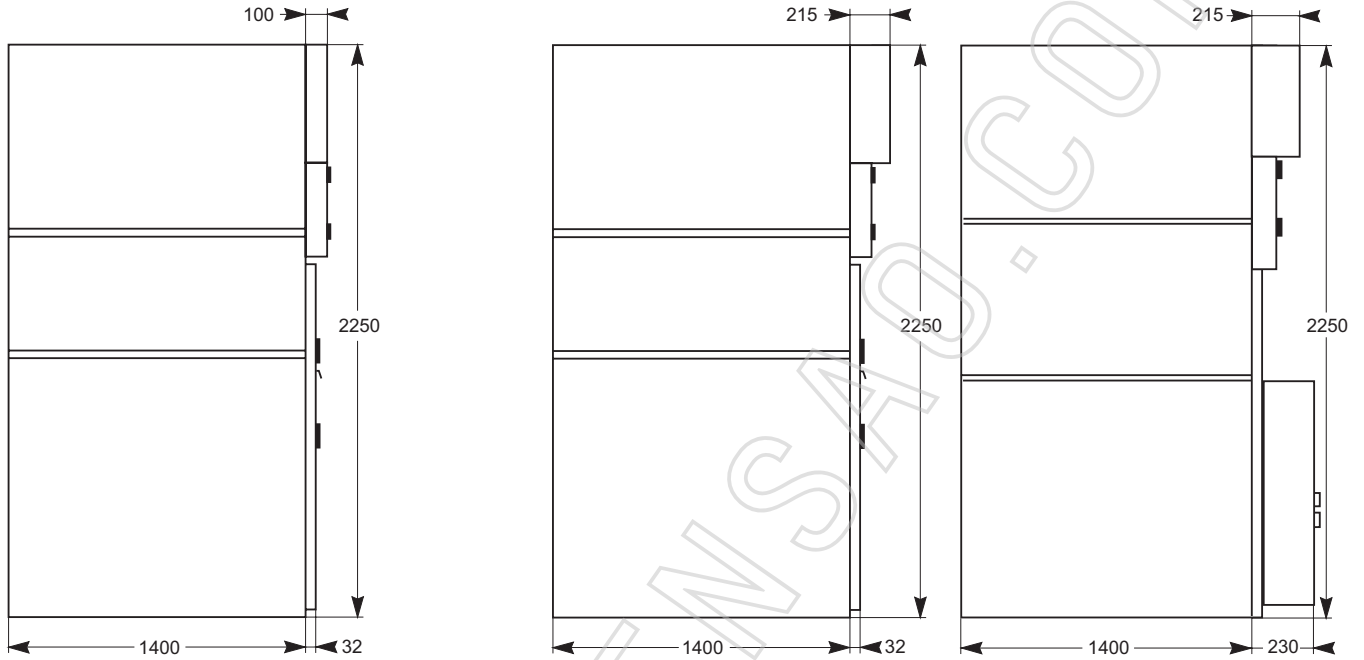


Dimensões

Células IM, IMC, QM, IMB,
GBM, GAM2, GBC-A, GBC-B
QMB

Células CM, CM2

Células DM1-A, DM1-D, DM2



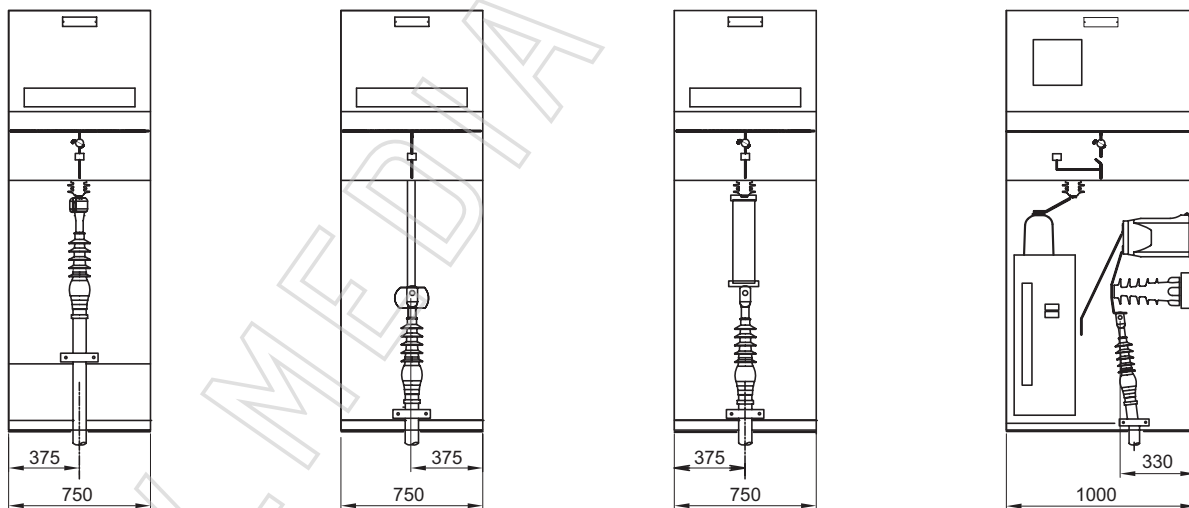
Posições do cabo

IM

GAM2

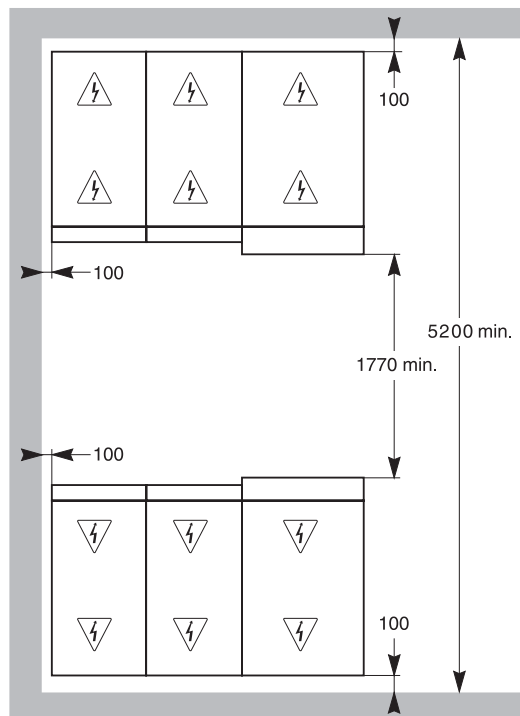
QM

DM1-A

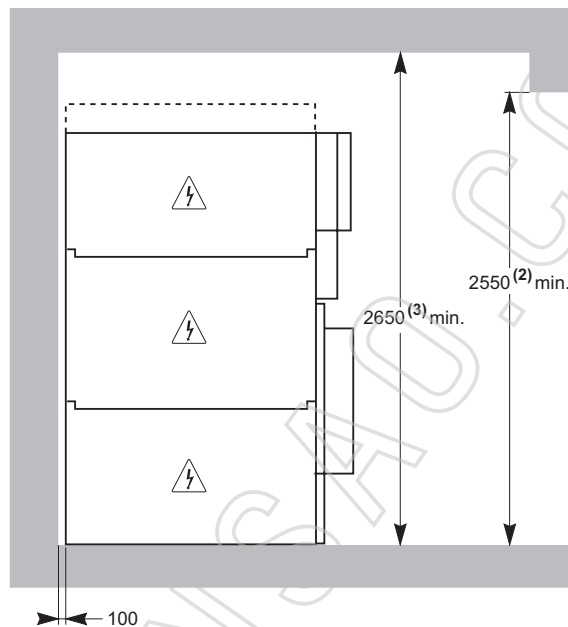


Subestação de concreto convencional

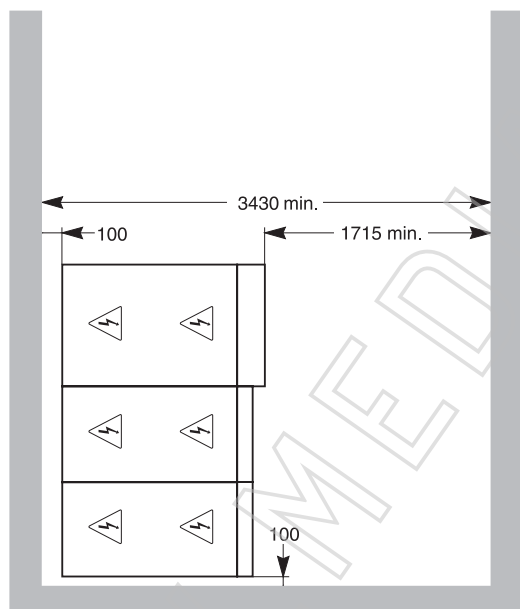
Vista pela parte superior



Vista lateral



Vista pela parte superior



Dimensões mínimas requeridas (mm)

(2) Com opção de entrada pela parte superior: 2730 mm

(3) Com opção de entrada pela parte superior: 2830 mm



Centro de Treinamento Schneider Electric

Investir na formação técnica de seus profissionais é investir na produtividade da sua empresa.

A Schneider Electric oferece treinamentos com conteúdo teórico e prático, podendo ser customizados conforme a necessidade do cliente.

Visite nosso site para conhecer todos os treinamentos, inclusive cursos gratuitos online:

www.schneider-electric.com.br

Contate-nos para mais informações: tel.: (11) 2165-5350
ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Schneider
Electric

Conheça o calendário de treinamentos técnicos:

www.schneider-electric.com.br

Mais informações: tel. (11) 2165-5350

ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Call Center: 0800 7289 110

ou (11) 3468-5791

call.center.br@br.schneider-electric.com

wap.schneider.com.br

www.schneider-electric.com.br

Schneider Electric Brasil Ltda.

Contatos comerciais: **São Paulo (SP)**: Tel.: (0--11) 2165-5400 - Fax: (0--11) 2165-5391 - **Ribeirão Preto (SP)**: Tel.: (0--16) 2132-3150 - Fax: (0--16) 2132-3151 - **Rio de Janeiro (RJ)**: Tel.: (0--21) 2111-8900 - Fax: (0--21) 2111-8915 - **Belo Horizonte (MG)**: Tel.: (0--31) 3069-8000 - Fax: (0--31) 3069-8020 - **Curitiba (PR)**: Tel.: (0--41) 2101-1200 - Fax: (0--41) 2101-1276 - **Fortaleza (CE)**: Tel.: (0--85) 3308-8100 - Fax: (0--85) 3308-8111 - **Goiânia (GO)**: Tel.: (0--62) 2764-6900 - Fax: (0--62) 2764-6906 - **Joinville (SC)**: Tel.: (0--47) 2101-6750 - Fax: (0--47) 2101-6760 - **Parnamirim (RN)**: Tel.: (0--84) 4006-7000 - Fax: (0--84) 4006-7002 - **Porto Alegre (RS)**: Tel.: (0--51) 2104-2850 - Fax: (0--51) 2104-2860 - **Recife (PE)**: Tel.: (0--81) 3366-7070 - Fax: (0--81) 3366-7090 - **Salvador (BA)**: Tel.: (0--71) 3183-4999 - Fax: (0--71) 3183-4990 - **São Luís (MA)**: Tel.: (0--98) 3227-3691

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações técnicas sem prévio aviso.

C.149.00-09/09