DISTRIBUTION SOLUTIONS

VM1

Disjuntores de média tensão a vácuo com comando magnético 12...24 kV - 630...4000 A - 16...50 kA

Os disjuntores de média tensão VM1 são disjuntores com atuador magnético para a distribuição primária, empregados para o controle e proteção de cabos, linhas aéreas, subestações, motores, transformadores, geradores, etc., em vários tipos de instalações, tais como, por exemplo, indústrias químicas, siderúrgicas, indústrias automobilísticas, aeroportos, grandes edifícios e centros comerciais.
O comando magnético aciona os contatos móveis das ampolas e integra todas as funções de um comando tradicional.

Índice

004–007 **VM1: pontos de força, vantagens**

008–015 **1. Descrição**

016–041 **2. Escolha e pedido**

042–045 **3. Características específicas do produto**

046–057 **4. Dimensões gerais**

058–065 **5. Esquema elétrico de circuito**

VM1:
pontos de força, vantagens

Continuidade de serviço

Disponibilidade global

Confiabilidade em condições extremas

Produtividade
Maximize seu rendimento

Serviços e treinamento
- Treinamento dedicado para a instalação e manutenção
  - Pessoal especializado interno para a instalação e manutenção
- Pessoal especializado do serviço de assistência da ABB para a instalação e manutenção
  - Apoio da ABB confiável tanto para a instalação, como para a manutenção
- Apoio para aplicações no campo e análise em perspectiva de aplicações especiais
  - Apoio técnico da ABB confiável para escolher a melhor solução adequada a cada aplicação específica

Continuidade de serviço
- Disjuntor indicado para manobras frequentes
  - Solução confiável que se demonstra absolutamente segura mesmo no caso de manobras frequentes de abertura-fechamento (C-O)

Instalação facilitada
- Disjuntor disponível na versão extraível
  - Inserção/extração rápida e fácil do disjuntor para as finalidades de manutenção
  - Unidade do disjuntor completa pronta para a instalação no quadro

Execução mais rápida dos projetos
- Oferta de disjuntor + caixa
  - Oferta otimizada de disjuntor + caixa baseada no design comprovado da ABB
- Contratos de colaboração técnica
  - Redução dos tempos de desenvolvimento para novas configurações de quadros

Confiabilidade
Proteja seus ativos

Segurança e proteção

- Carro motorizado para a inserção e extração à distância do disjuntor
  - Possibilidade de colocar o disjuntor na posição de serviço ou de teste de forma segura sem a presença física de um operador na frente do quadro
- Ímã de intertravamento do carro:
  - Eliminação do risco de instalar o disjuntor em um quadro com corrente nominal diferente e sem ter ligado os circuitos auxiliares

Confiabilidade em condições extremas

- Duração mecânica estendida a 100.000 manobras de fechamento-abertura (C-O) (50.000 para disjuntores high duty), substituindo os polos a cada 30.000
  - O número de peças mecânicas extremamente limitado na cadeia cinemática permite reduzir ao mínimo os serviços e custos de manutenção, ter uma elevada confiabilidade mesmo no caso de manobras frequentes de fechamento-abertura (C-O) e um design robusto
- Ampolas a vácuo encapsuladas nos polos
  - Componentes principais do disjuntor completamente protegidos contra golpes mecânicos, poeira e umidade

Interface otimizada

- Família de produtos unificada até 24 kV, 4000 A
  - Interface e gama de acessórios simplificadas e comuns para toda a família de produtos
- Intercambiabilidade mecânica com VD4 e HD4
  - Emprego da mesma configuração do quadro para alojar disjuntores com ambas as tecnologias de interrupção

Disponibilidade global

- A ABB ao seu lado
  - Possibilidade de contar com uma presença mundial para qualquer tipo de apoio necessário

Eficiência
Otimize seus investimentos

Conveniência

- Contratos de colaboração técnica (para correntes de até 32 kA)
  - Apoio técnico da ABB confiável para o desenvolvimento de novos quadros baseado no design comprovado da ABB

Logística otimizada

- Polos de material termoplástico capazes de reduzir o peso do disjuntor
  - Movimentação fácil do disjuntor e redução dos ônus de transporte

Descrição

Informações gerais

Os disjuntores VM1 empregam polos com ampolas a vácuo encapsuladas.
Os polos encapsulados são particularmente robustos e protegem as ampolas das pancadas, dos depósitos de pó e da umidade. Cada ampola aloja os contatos e constitui a câmara de interrupção. O acionamento dos contatos das ampolas é realizado por um único atuador magnético controlado por sensores de posição e por um módulo eletrônico. A energia necessária para a manobra é fornecida por capacitores que garantem uma reserva adequada de energia.
O circuito eletrônico de controle pode ser fornecido em duas versões: “básica” e com “nível máximo de acessórios” que são caracterizadas por:

- elevada imunidade eletromagnética
- autodiagnóstico da carga dos capacitores e da continuidade das bobinas: watchdog do controlador com sinalização de falha
- campo estendido da alimentação auxiliar em corrente contínua e alternada
- baixo consumo para manter a carga dos capacitores
- detecção do estado do disjuntor através de sensores de proximidade
- monitoramento de todas as funções de interrupção.

Graças ao emprego das ampolas encapsuladas e à utilização do comando magnético, os disjuntores VM1 garantem:

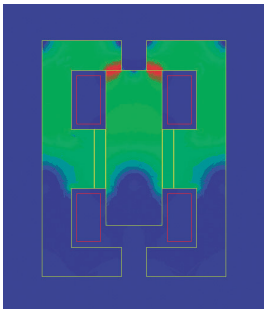
- robustez
- confiabilidade
- longa duração
- manutenção limitada.

Tecnologia do comando magnético

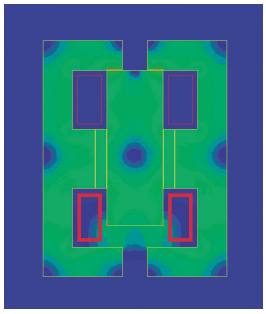
O atuador magnético empregado nos disjuntores VM1 gera a excursão necessária para o acionamento dos contatos móveis das ampolas e integra todas as funções de um comando tradicional. O atuador magnético é um sistema biestável no qual as posições de fim de curso do gancho móvel são atingidas por intermédio de campos magnéticos gerados pelas duas bobinas (uma para o fechamento e uma para a abertura). A manutenção do gancho móvel em posição é garantida por ímãs permanentes.
As manobras do disjuntor são realizadas por intermédio da excitação das bobinas de abertura ou de fechamento, respectivamente. O campo magnético gerado por cada bobina atrai o gancho móvel, deslocando-o assim de um ponto ao outro de engatamento dos ímãs permanentes. No circuito de comando, em função dos desempenhos do disjuntor, são previstos um ou dois capacitores que armazenam a energia necessária para a manobra por um tempo limite de dois minutos, mesmo se faltar a tensão auxiliar. Em caso de emergência o disjuntor pode, de qualquer forma, ser aberto com o uso de uma alavanca própria que atua diretamente no gancho móvel do comando. Se comparado com um comando tradicional, o atuador magnético tem poucas partes em movimento e um desgaste drasticamente reduzido, mesmo depois de um número elevado de ciclos de fechamento e de abertura.

—
01 VM1
—
02 Engatamento magnético na posição de fim do curso.
—
03 Engatamento magnético e ação do campo magnético de uma bobina.
—
04 Gancho móvel em posição oposta e engatamento magnético de fim de curso.

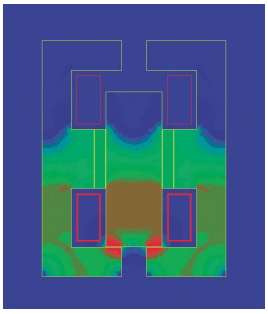
—
01



—
02



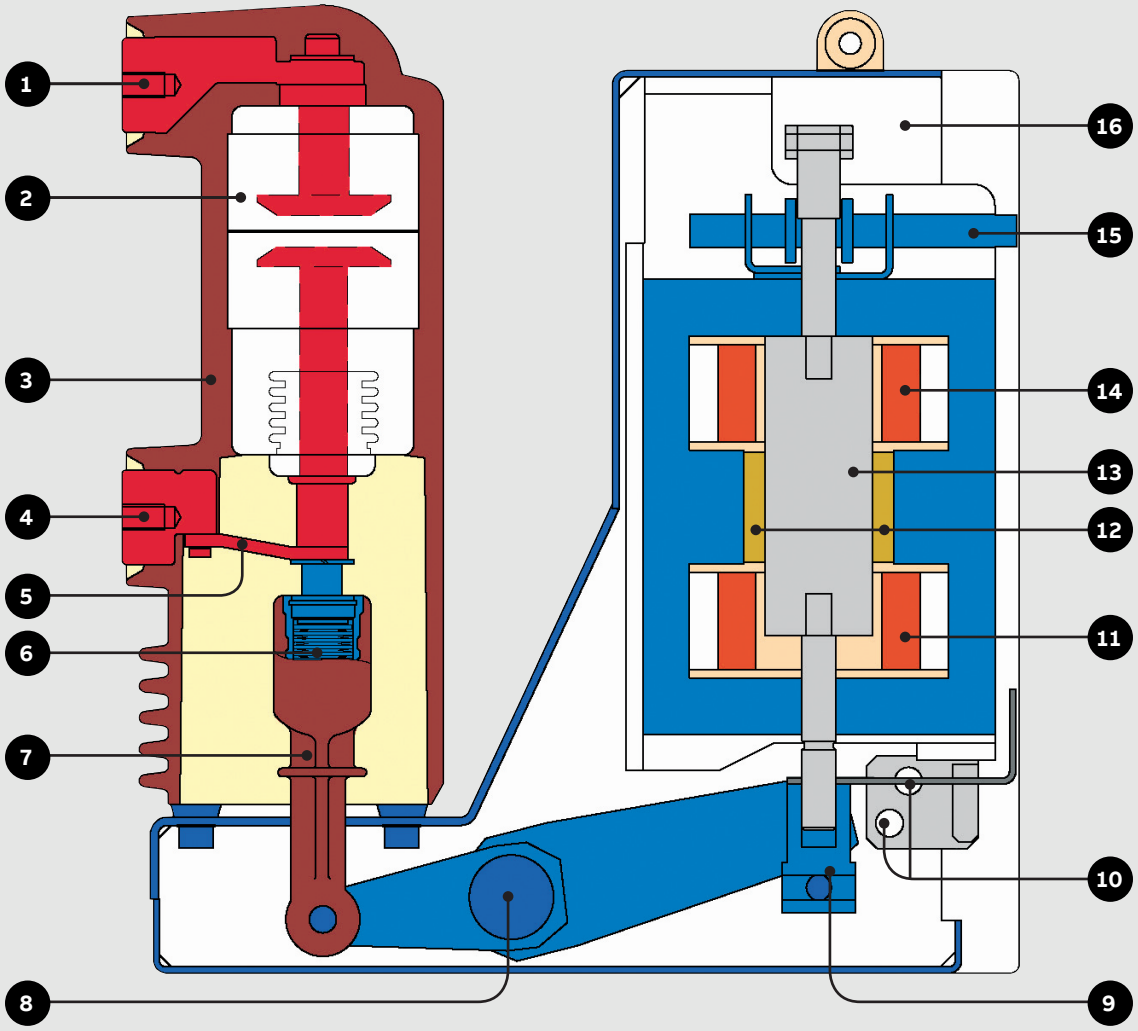
—
03



—
04

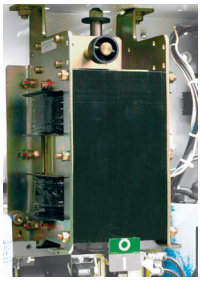
A estrutura

O atuador magnético e os polos são fixados em uma armação metálica que também exerce a função de suporte para o disjuntor na versão fixa. A estrutura compacta garante robustez e confiabilidade mecânica.
A versão extraível, além dos contatos de isolamento e do cordão com tomada para a ligação dos circuitos auxiliares, é complementada por um carro para a inserção e extração com porta fechada no quadro ou no invólucro.



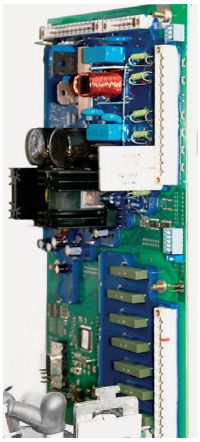
1 Terminal superior
2 Ampola a vácuo
3 Polo em resina
4 Terminal inferior
5 Conexão flexível
6 Mola amortecedora
7 Biela isolante
8 Eixo da alavanca
9 Regulador do curso
10 Sensores de posição
11 Bobina de fechamento
12 Ímãs permanentes
13 Gancho móvel
14 Bobina de abertura
15 Dispositivo manual de abertura de emergência
16 Estrutura de suporte

Descrição



Atuador magnético
É constituído por um conjunto lamelar, por um ímã permanente, por duas bobinas e por um gancho móvel.
O elemento móvel é atraído pelo campo magnético gerado por um dos enrolamentos e permite acionar, através de um cinematismo específico, os contatos das ampolas em abertura e em fechamento.

Capacitor
O capacitor (ou os capacitores, dependendo dos desempenhos exigidos) tem a função de armazenar a energia necessária para um ciclo completo: abertura - fechamento - abertura.
Se faltar a alimentação auxiliar, o capacitor consegue manter a eficiência operacional do disjuntor por cerca de 30 s.



Módulo eletrônico
O módulo eletrônico comanda todas as funções do disjuntor e pode receber e enviar sinais adequados de comando e controle.
Está disponível de série na versão básica e, a pedido, na versão com nível máximo de acessórios.

Sensores
Os sensores têm a função de detectar a posição mecânica exata do disjuntor (aberto ou fechado).
O sinal é enviado ao módulo eletrônico de controle.

Alimentação do circuito de controle

A energia necessária para manobrar o disjuntor é fornecida pelos capacitores que são mantidos carregados por um alimentador, que também fornece a alimentação para o circuito eletrônico. Isso garante o funcionamento correto mesmo se a alimentação auxiliar não atingir o valor nominal.

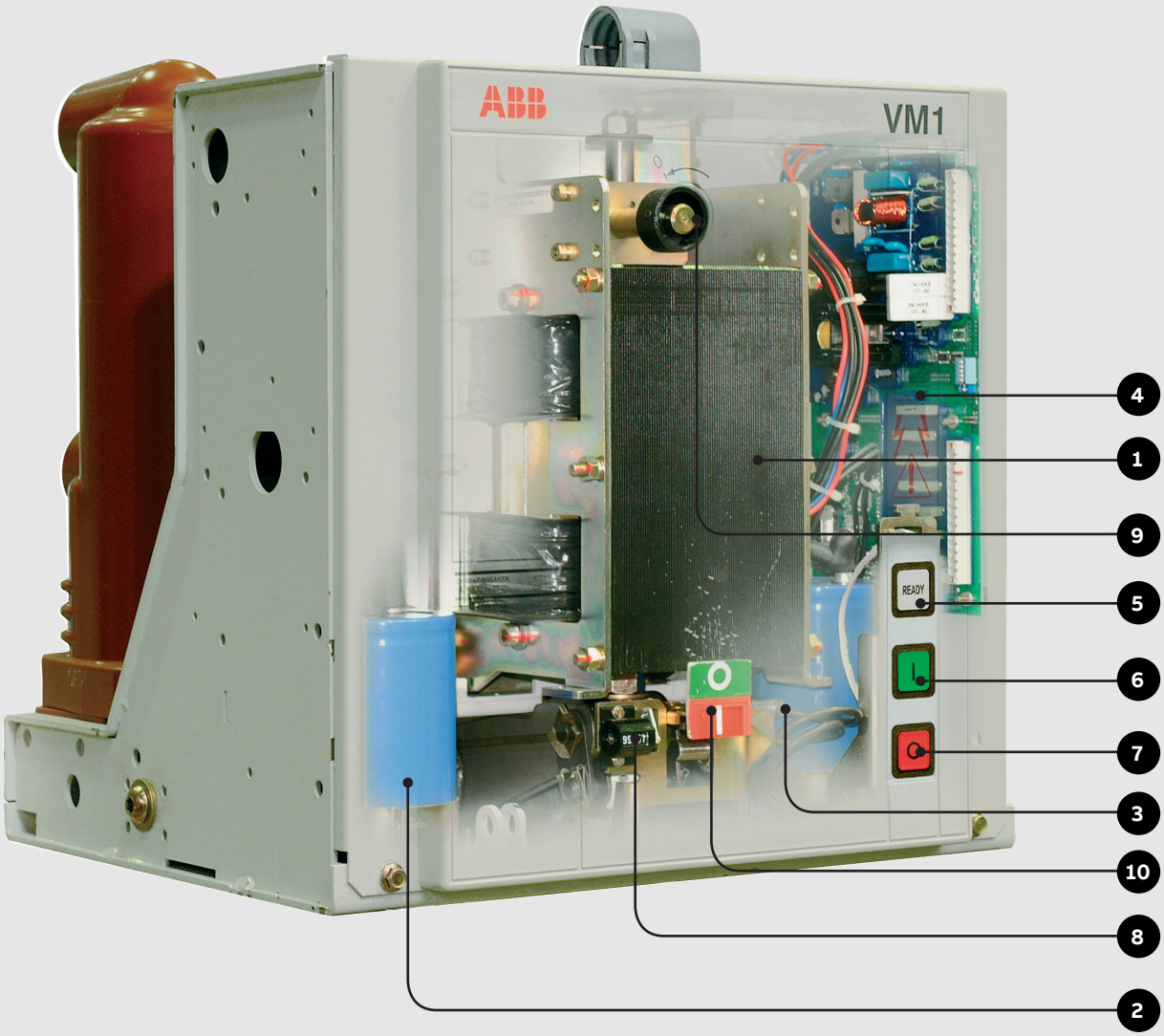
Graças ao emprego de capacitores de baixo consumo, a absorção do alimentador é de cerca de 10 Watts com o interruptor fechado ou aberto. Após cada manobra, o alimentador absorve cerca de 100 Watts durante alguns segundos para restabelecer o nível de carga dos capacitores.
A condição de carga dos capacitores é mantida sob controle constante pelo módulo eletrônico que também exerce as funções de abertura, fechamento, sinalização, etc.

Estão disponíveis dois alimentadores:
- Tipo 1: 24...48 V c.a. / 24...60 V c.c.
- Tipo 2: 100...240 V c.a. / 110...250 V c.c.

- Técnica de interrupção no vácuo
- Ampolas a vácuo protegidas de pancadas, pó e umidade
- Contatos protegidos contra a oxidação e contaminação
- Funcionamento em diferentes condições climáticas
- Perfeita compatibilidade dimensional com a série VD4
- Possibilidade de emprego em todos os tipos de instalações
- Atuador magnético
- Número limitado de componentes
- Sensores de posição indutivos
- Controle do estado do disjuntor
- Controle da continuidade das bobinas
- Controle da carga dos capacitores

- Função de watchdog
- Polos vedados para a vida operativa
- Elevada confiabilidade e robustez
- Longa duração elétrica e mecânica
- Manutenção limitada
- Gama completa de acessórios
- Versões fixa e extraível
- Extração e inserção do disjuntor com a porta fechada
- Manobras erradas e perigosas impedidas por bloqueios específicos no comando e no carro
- Elevada compatibilidade eletromagnética e ambiental
- Manobra mecânica de abertura de emergência

Versão VM1-T para emprego em subestações
O disjuntor VM1-T é uma versão especial para emprego em subestações de distribuição de média tensão.
Analogamente ao disjuntor VM1 do qual deriva, está disponível nas versões fixa e extraível, e permite obter velocidades de manobra muito rápidas.
O disjuntor VM1-T é caracterizado por:
- atuador magnético
- controle inteligente da corrente da bobina
- dispositivo de armazenamento da energia necessária para um ciclo de comutação completo.



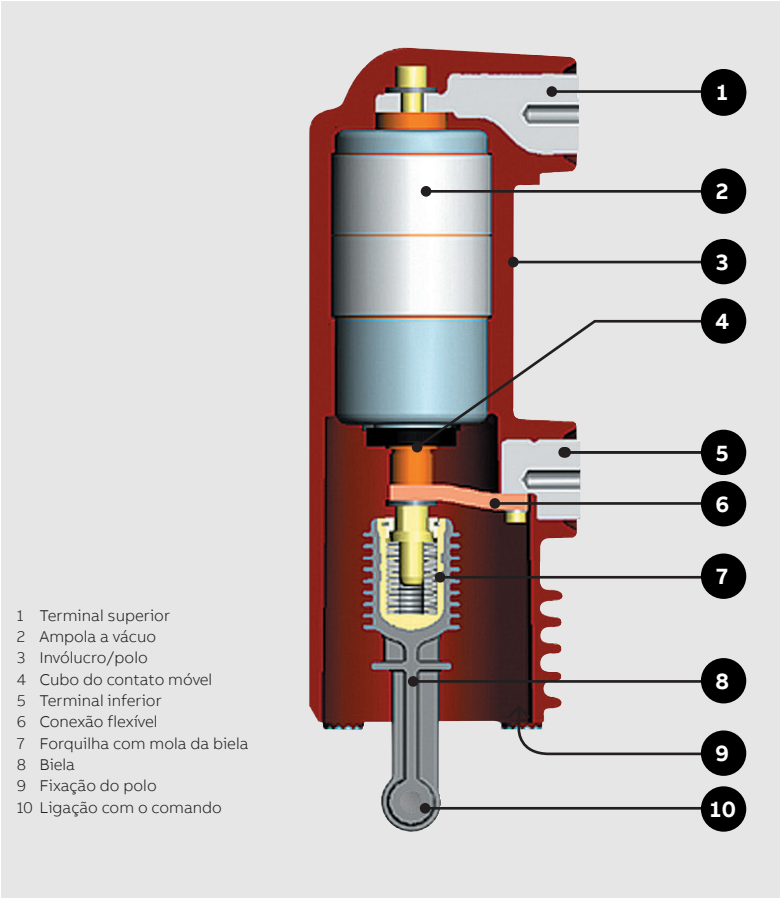
1 Atuador magnético
2 Capacitores
3 Sensores de posição
4 Módulo eletrônico
5 Lâmpada de sinalização de pronto para o funcionamento “READY”
6 Botão de fechamento
7 Botão de abertura
8 Contador de operações
9 Engate para a alavanca de manobra mecânica de abertura de emergência
10 Sinalizador mecânico de disjuntor aberto/fechado

Descrição

A interrupção da corrente no vácuo

O disjuntor a vácuo não precisa de um meio de interrupção e isolante. De fato, a ampola não contém material ionizável.
Quando ocorre o destaque dos contatos tem-se, de qualquer maneira, a geração de um arco elétrico que é constituído exclusivamente pela fusão e vaporização do material dos contatos.
O arco elétrico permanece sustentado pela energia externa até a corrente ser anulada nas proximidades do zero natural.
Neste instante, a redução brusca da densidade de carga transportada e a rápida condensação do vapor metálico, conduzem a um restabelecimento extremamente rápido das propriedades dielétricas.

A ampola a vácuo readquire assim a capacidade isolante e a capacidade de sustentar a tensão transitória de retorno, extinguindo o arco definitivamente.
Visto que no vácuo é possível atingir uma elevada rigidez dielétrica, mesmo com distâncias mínimas, a interrupção do circuito também é garantida quando a separação dos contatos acontece poucos milésimos de segundo antes de a corrente passar pelo zero natural.
A geometria especial dos contatos e o material empregado, juntamente com a duração reduzida do arco e com a baixa tensão do arco, garantem um desgaste mínimo dos contatos e uma longa duração. O vácuo também impede a oxidação e contaminação deles.



Ampola a vácuo encapsulada nos polo.

Características da ampola

- Técnica de interrupção no vácuo
- Contatos protegidos contra a oxidação e contaminação
- Ampola a vácuo encapsulada no polo
- Ampola protegida contra pancadas, pó e umidade
- Funcionamento em diferentes condições climáticas e ambientais
- Limitada energia de manobra
- Dimensões compactas
- Ampolas a vácuo vedadas para a vida operativa
- Robustez e confiabilidade
- Nenhuma manutenção
- Elevada compatibilidade ambiental

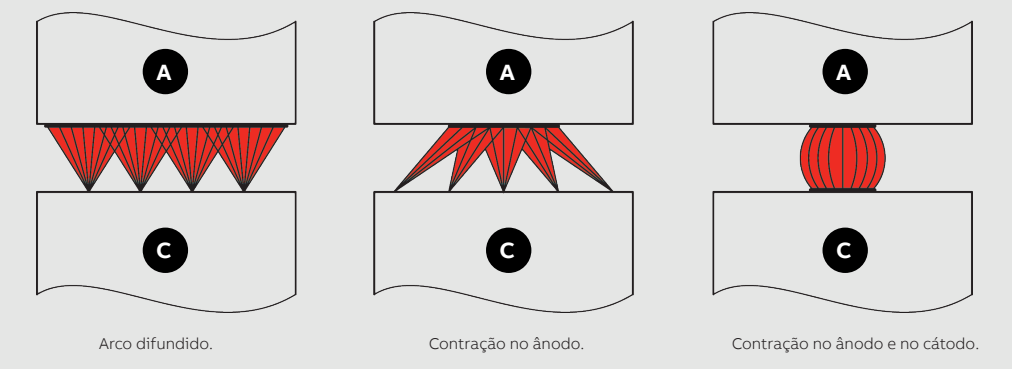
Princípio de interrupção das ampolas ABB

Em uma ampola a vácuo, o arco elétrico começa no instante em que os contatos se separam, mantendo-se até o zero de corrente, e pode ser afetado pelo campo magnético.

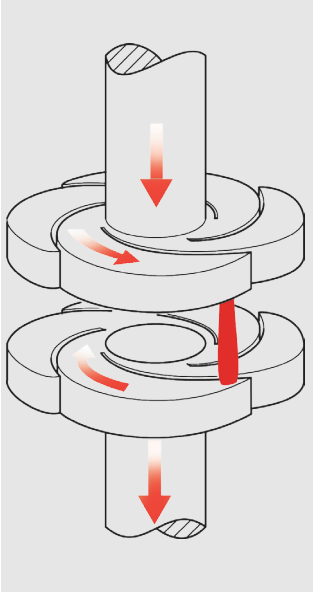
A interrupção da corrente no vácuo

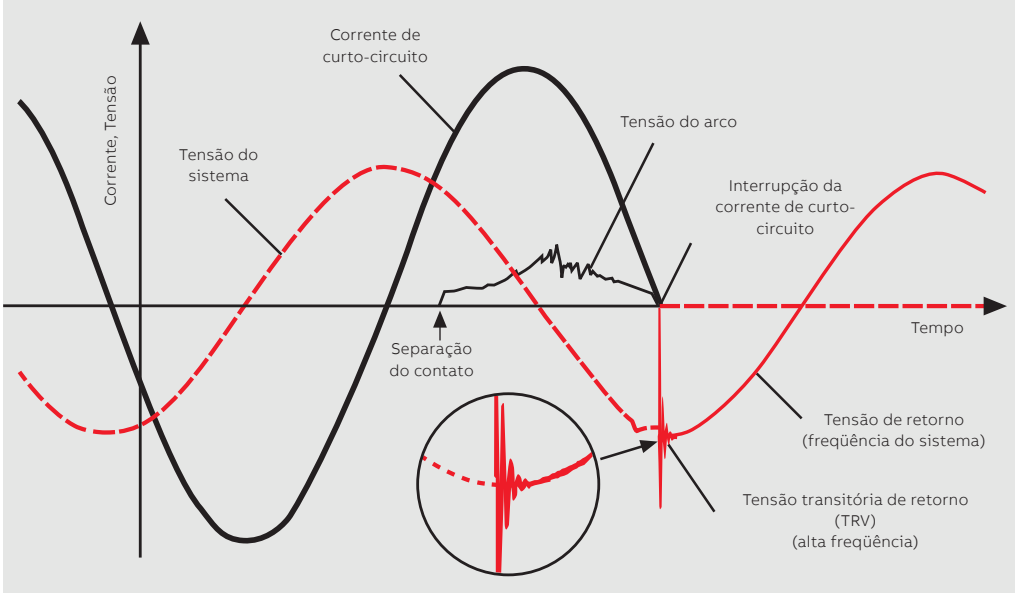
O disjuntor a vácuo não precisa de um meio de interrupção e isolante. De fato, a ampola não contém material ionizável.
Quando ocorre o destaque dos contatos tem-se, de qualquer maneira, a geração de um arco elétrico que é constituído exclusivamente pela fusão e vaporização do material dos contatos.
O arco elétrico permanece sustentado pela energia externa até a corrente ser anulada nas proximidades do zero natural.

Neste instante, a redução brusca da densidade de carga transportada e a rápida condensação do vapor metálico, conduzem a um restabelecimento extremamente rápido das propriedades dielétricas. A ampola a vácuo readquire assim a capacidade isolante e a capacidade de sustentar a tensão transitória de retorno, extinguindo o arco definitivamente.
Visto que no vácuo é possível atingir uma elevada rigidez dielétrica, mesmo com distâncias mínimas, a interrupção do circuito também é garantida quando a separação dos contatos acontece poucos milésimos de segundo antes de a corrente passar pelo zero natural.
A geometria especial dos contatos e o material empregado, juntamente com a duração reduzida do arco e com a baixa tensão do arco, garantem um desgaste mínimo dos contatos e uma longa duração. O vácuo também impede a oxidação e contaminação deles.



Desenho esquemático da transição de arco difundido a arco contraído em uma ampola a vácuo.

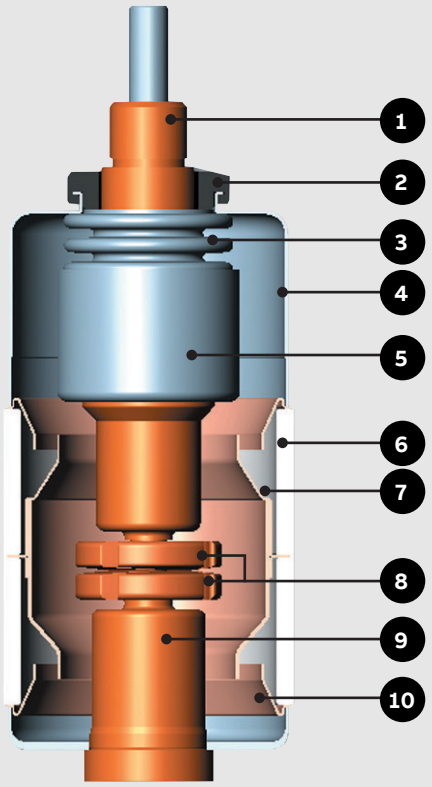




Descrição

A geometria em espiral dos contatos das ampolas a vácuo da ABB

A geometria dos contatos em espiral cria um campo magnético radial em cada zona da coluna do arco concentrada nas circunferências dos contatos.
Tem-se a auto-geração de uma força eletromagnética que atua tangencialmente, provocando a rotação rápida do arco ao redor do eixo dos contatos.
Desta maneira, o arco é obrigado a rodar e atingir uma superfície mais ampla se comparada com a atingida por um arco contraído fixo. Tudo isso, além de limitar a solicitação térmica dos contatos, torna a erosão dos contatos insignificante e, sobretudo, permite controlar o processo de interrupção mesmo com correntes de curto-circuito muito elevadas.



1 Terminal
2 Proteção
3 Fole metálico
4 Invólucro da ampola
5 Blindagem
6 Isolador cerâmico
7 Blindagem
8 Contatos
9 Terminal
10 Invólucro da ampola

Ampola a vácuo

As ampolas a vácuo da ABB são do tipo com corrente zero e isentas de reignição.
A rápida redução da densidade de corrente e a rápida condensação dos vapores metálicos simultaneamente ao instante zero de corrente, permitem restabelecer a máxima rigidez dielétrica entre os contatos da ampola em poucos milésimos de segundo.

Acessórios
Os disjuntores VM1 dispõem de uma gama completa de acessórios que permite satisfazer todas as exigências de instalação.
O uso e funcionamento do aparelho são simples e exigem um emprego limitado de recursos.

Versões disponíveis
Os disjuntores VM1 estão disponíveis nas versões fixa e extraível com comando frontal.
A versão extraível está disponível para quadros UniGear e módulos PowerCube.
Os disjuntores VM1 são dimensionalmente intercambiáveis com os disjuntores da série VD4 que empregam as mesmas ampolas a vácuo encapsuladas nos polos.

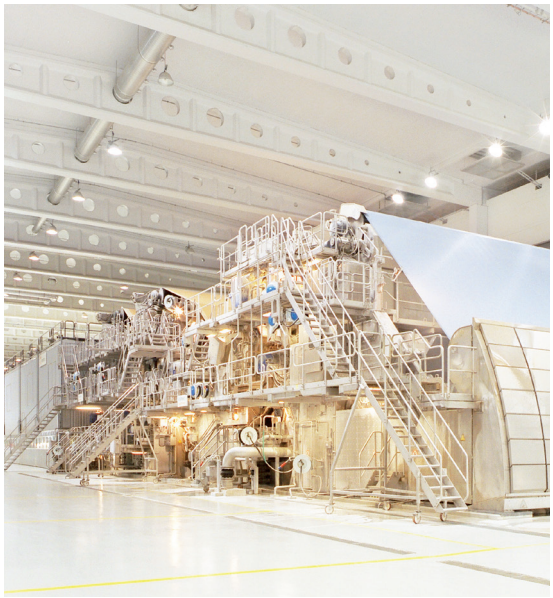
Campos de emprego
Os disjuntores VM1 caracterizam-se por uma grande versatilidade de utilização.
São empregados na distribuição elétrica primária para o comando e proteção de cabos, linhas aéreas, subestações de transformação e distribuição, motores, transformadores, geradores, bancos de capacitores, etc., em vários tipos de instalações, como por exemplo: indústrias químicas, fábricas de aço, indústrias automobilísticas, aeroportos, grandes edifícios e centros comerciais.

Normas e homologações
Os disjuntores VM1 estão em conformidade com as normas IEC 62271-100, CEI 17-1 fascículo 1375 e com as normas dos principais países industrializados. Os disjuntores VM1 foram submetidos aos testes indicados a seguir e garantem a segurança e confiabilidade da aparelhagem em serviço em todas as instalações.

- Testes de tipo: aquecimento, resistência de isolamento à freqüência industrial, resistência de isolamento de impulso atmosférico, resistência à corrente de curta duração e de pico, duração mecânica, capacidade de fechamento e de interrupção das correntes de curto-circuito, interrupção de cabos sem carga.

- Testes individuais: isolamento com tensão de freqüência industrial dos circuitos principais, isolamento dos circuitos auxiliares e de comando, medição da resistência dos circuitos principais, funcionamento mecânico e elétrico.

Segurança de funcionamento
Graças à gama completa de bloqueios software, mecânicos e elétricos (disponíveis a pedido), com os disjuntores VM1 é possível realizar quadros de distribuição seguros.
Os dispositivos de bloqueio foram concebidos para impedir operações erradas e permitir a inspeção das plantas, garantindo a máxima segurança para o operador.



DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No./Certificate No.: CERT-11108-2002-AQ-MIL-SINCERT
Data prima emissione/Initial date: 17 settembre 2002
Validità/Valid: 02 agosto 2015 - 02 agosto 2018

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

ABB S.p.A.
Electrification Products Division
Medium Voltage Products

Unità Operativa: Via Friuli, 4 - 24044 Dalmine (BG) - Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione Ambientale/
Has been found to conform to the Environmental Management System standard:

UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)

Valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico RT-05/
Evaluated according to the requirements of Technical Regulations RT-05

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:
Progettazione, produzione e service di interruttori, sezionatori, contattori e quadri elettrici di media tensione. Installazione e supervisione in cantiere
(Settore EA: 19 - 28)

This certificate is valid for the following scope:
Design, manufacturing and service of medium voltage circuit-breakers, switches, contactors and switchboards. On site installation and supervision
(EA Sector: 19 - 28)

Lo presente certificazione si intende rilasciata agli aspetti qualitativi considerati nel Decreto Legislativo n. 163 del 12 aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE e successive modificazioni e del D.P.R. 5 ottobre 2010 No. 207

This certificate is meant to refer to the general management aspects of the qualitative nature considered in the Legislative Decree No. 163 "Code of public contracts relating to works, services and supplies" in accordance with the directives 2004/17/CE and 2004/18/CE and subsequent modifications as well as D.P.R. 5 October 2010 No. 207

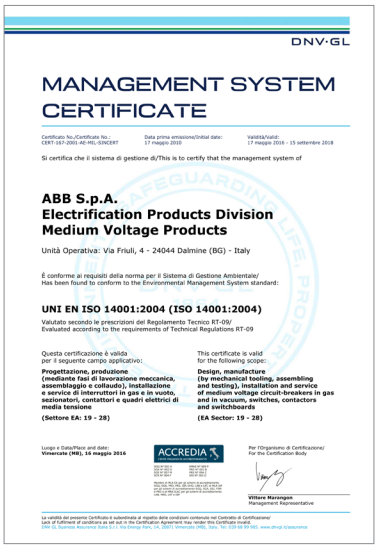
Lugo e Data/Place and date: **Vimercate (MB), 27 maggio 2016**

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SETTORI ACCREDITATI/ACCREDITED SCOPES
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Per l'Organismo di Certificazione/
For the Certification Body

Vittore Marangon
Management Representative

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto delle condizioni contenute nel Contratto di Certificazione/
Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
DNV GL Business Assurance Italia S.r.l. Via Energy Park, 14, 20871 Vimercate (MB), Italy. Tel: 039 68 99 905. www.dnvgl.it/assurance



DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No./Certificate No.: CERT-167-2001-AQ-MIL-SINCERT
Data prima emissione/Initial date: 17 maggio 2010
Validità/Valid: 17 maggio 2016 - 15 settembre 2018

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

ABB S.p.A.
Electrification Products Division
Medium Voltage Products

Unità Operativa: Via Friuli, 4 - 24044 Dalmine (BG) - Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione Ambientale/
Has been found to conform to the Environmental Management System standard:

UNI EN ISO 14001:2004 (ISO 14001:2004)

Valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico RT-09/
Evaluated according to the requirements of Technical Regulations RT-09

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:
Progettazione, produzione (mediante fasi di lavorazione meccanica, assemblaggio e collaudo), installazione e service di interruttori in gas e in vuoto, sezionatori, contattori e quadri elettrici di media tensione
(Settore EA: 19 - 28)

This certificate is valid for the following scope:
Design, manufacture (by mechanical tooling, assembling and testing), installation and service of medium voltage circuit-breakers in gas and in vacuum, switches, contactors and switchboards
(EA Sector: 19 - 28)

Lugo e Data/Place and date: **Vimercate (MB), 16 maggio 2016**

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SETTORI ACCREDITATI/ACCREDITED SCOPES
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Per l'Organismo di Certificazione/
For the Certification Body

Vittore Marangon
Management Representative

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto delle condizioni contenute nel Contratto di Certificazione/
Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
DNV GL Business Assurance Italia S.r.l. Via Energy Park, 14, 20871 Vimercate (MB), Italy. Tel: 039 68 99 905. www.dnvgl.it/assurance

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No./Certificate No.: CERT-045-2004-AHSO-MIL-SINCERT
Data prima emissione/Initial date: 27 maggio 2004
Validità/Valid: 23 giugno 2016 - 23 giugno 2019

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

ABB S.p.A.
Electrification Products Division
Medium Voltage Products

Unità Operativa: Via Friuli, 4 - 24044 Dalmine (BG) - Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro/
has been found to conform to the Occupational Health and Safety Management System standard:

BS OHSAS 18001:2007

Valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico RT-12/
Evaluated according to the requirements of Technical Regulations RT-12

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:
Progettazione, produzione e service di interruttori, sezionatori, contattori e quadri elettrici di media tensione. Installazione e supervisione in cantiere
(Settore EA: 19 - 28)

This certificate is valid for the following scope:
Design, manufacturing and service of medium voltage circuit-breakers, switches, contactors and switchboards. On site installation and supervision
(EA Sector: 19 - 28)

Lugo e Data/Place and date: **Vimercate (MB), 24 maggio 2016**

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
SETTORI ACCREDITATI/ACCREDITED SCOPES
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
EGA 19 - 28
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Per l'Organismo di Certificazione/
For the Certification Body

Vittore Marangon
Management Representative

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto delle condizioni contenute nel Contratto di Certificazione/
Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
DNV GL Business Assurance Italia S.r.l. Via Energy Park, 14, 20871 Vimercate (MB), Italy. Tel: 039 68 99 905. www.dnvgl.it/assurance

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO
Accreditation Certificate

Accreditamento n° / *Accreditation n°* 0253 Rev. 1

Si dichiara che / *We declare that* **ABB S.p.A. Power Products Division**
Sede/Headquarter:
Via Friuli 4 - 24044 Dalmine BG

è conforme ai requisiti della norma / *meets the requirements of the standard* UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 "Requisiti generali per la competenza dei Laboratori di prova e taratura" / *EN ISO/IEC 17025:2005 "General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories" standard*

quale / *as* **Laboratorio di Prova** / ***Testing Laboratory***

L'accreditamento attesta la competenza tecnica del Laboratorio relativamente allo scopo riportato nelle schede allegate al presente certificato. Le schede possono variare nel tempo. I requisiti gestionali della ISO/IEC 17025:2005 (sezione 4) sono scritti in un linguaggio idoneo all'attività dei Laboratori di Prova, sono conformi ai principi della ISO 9001:2008 ed allineati con i suoi requisiti applicabili.
Il certificato qui rilasciato è da ritenersi valido se non accompagnato dalle schede allegate e può essere sospeso o revocato in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.
La vigenza dell'accreditamento può essere verificata sul sito WEB (www.accredia.it) o richiesta direttamente ai singoli Dipartimenti.

The accreditation certifies the technical competence of the laboratory limited to the scope detailed in the attached Enclosure. The scope may vary in the time. The management system requirements in ISO/IEC 17025:2005 (Section 4) are written in a language relevant to Testing Laboratories operations and meet the principles of ISO 9001:2008 and are aligned with its pertinent requirements.
The present certificate is valid only if associated to the annexed schedule, and can be suspended or withdrawn at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDIA.
The in force status of the accreditation may be checked in the WEB site (www.accredia.it) or on direct request to appointed Department.

Data di 1ª emissione / *1st issue date*	Data di modifica / *Modification date*	Data di scadenza / *Expiring date*
1999-07-08	2015-07-16	2019-07-11

Il Direttore Generale / *The Genefral Director* (Dr. Filippo Trifiletti)
Il Direttore di Dipartimento / *Department Director* (Dr.ssa Silvia Tramontin)
Il Presidente / *The President* (Ing. Giuseppe Rossi)

Mod. DL07-rev 03 Pag. 1 di 1
ACCREDIA
Sede operativa e legale: Via Guglielmo Saliceto, 7/9 | 00161 Roma - Italy | Tel. +39 06 8448951 | Fax +39 06 8841199
info@accredia.it | www.accredia.it | Partita IVA - Codice Fiscale 10566361001

Documentação técnica

Para aprofundar os aspectos técnicos e aplicativos dos disjuntores VM1, solicite-nos as seguintes publicações:

- Módulos PowerCube Cód. 1VCP000091
- Quadros UniGear Cód. 1VCP000138
- Unidades REF542*plus* Cód. 1VTA100001

Sistema de Qualidade

Em conformidade com as Normas ISO 9001, certificado por entidade independente.

Laboratório de ensaios

Em conformidade com as Normas UNI CEI EN ISO/IEC 17025, homologado por entidade independente.

Sistema de Gestão Ambiental

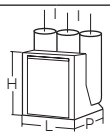
Em conformidade com as Normas ISO 14001, certificado por entidade independente.

Sistema de Gestão da Saúde e Segurança

Em conformidade com as Normas OHSAS 18001, certificado por entidade independente.

Escolha e pedido
Disjuntores fixos

Características gerais dos disjuntores fixos VM1 (12 - 17,5 - 24 kV)

Disjuntor		**VM1 12** [1]											
Normas	IEC 62271-100	•											
	CEI 17-1 (Fasc. 1375)	•											
Tensão nominal	Ur [kV]	12											
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12											
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28											
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75											
Freqüência nominal	fr [Hz]	50-60											
Corrente térmica nominal (40 °C)	Ir [A]	630	630	1250	1250	1600	1600	2000	2000	2500	2500	3150	4000[2]
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	16	16	16	16	–	–	–	–	–	–	–	–
		20	20	20	20	20	20	20	20	20		–	–
		25	25	25	25	25	25	25	25	25		25	25
		31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5		31,5	31,5
		–	–	–	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		–	–	–	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	16	16	16	16	–	–	–	–	–	–	–	–
		20	20	20	20	20	20	20	20	20		–	–
		25	25	25	25	25	25	25	25	25		25	25
		31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5		31,5	31,5
		–	–	–	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		–	–	–	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	40	40	40	40	–	–	–	–	–	–	–	–
		50	50	50	50	50	50	50	50	50		–	–
		63	63	63	63	63	63	63	63	63		63	63
		80	80	80	80	80	80	80	80	80		80	80
		–	–	–	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		–	–	–	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Seqüência de operações	[O-3min-CO-3min-CO]	•											
Duração de abertura	[ms]	35...50											
Duração do arco	[ms]	< 15											
Duração total de interrupção	[ms]	< 60											
Duração de fechamento	[ms]	45...60											
Manobras mecânicas (ciclos)	Atuador	... 100.000											
	Ampolas	... 30.000											
Manobras elétricas (ciclos)	Corrente nom.	... 30.000											
	Em curto-circuito	... 50											
Dimensões gerais máximas 	H [mm]	460-600											
	L [mm]	428											
	P [mm]	450-750											
	Distância entre os polos I [mm]	150	210	150	210	210	275	210	275	275	210	275	275
Peso	[kg]	94-245											
Quadro normalizado das dimensões	1VCD	000001	000002	000001	000002	000003	000004	000003	000004	000004	–	–	–
	(>31,5kA ou >2500A) GCEM	700206											
Temperatura de funcionamento	[°C]	– 5 ... + 40											
Tropicalização	IEC: 60068-2-30; 60721-2-1	•											
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•											

(1) Os disjuntores de até 17,5 kV - 1250 A - 31,5 kA são realizados com polos em poliamida.
(2) 4000 A garantidos com ventilação forçada.

VM1 17 [1]											VM1 24						
•											•						
•											•						
17,5											24						
17,5											24						
38											50						
95											125						
50-60											50-60						
630	630	1250	1250	1600	1600	2000	2000	2500	2500	3150	630	630	1250	1250	1600	2000	2500
16	16	16	16	–	–	–	–	–	–	–	16	16	16	16	16	16	–
20	20	20	20	20	20	20	20	20	–	–	20	20	20	20	20	20	–
25	25	25	25	25	25	25	25	25	–	25	25	25	25	25	25	25	25
31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	–	31,5	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	40	40	40	40	40	40	40	40	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16	16	16	16	–	–	–	–	–	–	–	16	16	16	16	16	16	–
20	20	20	20	20	20	20	20	20	–	–	20	20	20	20	20	20	–
25	25	25	25	25	25	25	25	25	–	25	25	25	25	25	25	25	25
31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	–	31,5	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	40	40	40	40	40	40	40	40	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
40	40	40	40	–	–	–	–	–	–	–	40	40	40	40	40	40	–
50	50	50	50	50	50	50	50	50	–	–	50	50	50	50	50	50	–
63	63	63	63	63	63	63	63	63	–	63	63	63	63	63	63	63	63
80	80	80	80	80	80	80	80	80	–	80	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	100	100	100	100	100	100	100	100	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
•											•						
35...50											35...45						
< 15											10...15						
< 60											45...60						
45...60											50...60						
... 100.000											... 100.000						
... 30.000											... 30.000						
... 30.000											... 30.000						
... 50											... 50						
460-600											631	631	631	631	642	642	661
428											570	700	570	700	700	700	700
450-750											424	424	424	424	424	424	424
150	210	150	210	210	275	210	275	275	210	275	210	275	210	275	275	275	275
94-245											108	115	108	115	137	137	137
000001	000002	000001	000002	000003	000004	000003	000004	000004	–	–	000005	000006	000005	000006	000007	000007	000007
700206																	
– 5 ... + 40											– 5 ... + 40						
•											•						
•											•						

Escolha e pedido
Disjuntores fixos

—

Tipos de disjuntores disponíveis na versão fixa VM1 (12 - 17,5 - 24 kV)

Completar o disjuntor escolhido com os acessórios a pedido indicados nas próximas páginas.

Disjuntor fixo VM1 sem terminais inferiores e superiores

Ur kV	**Isc** kA	**Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]**									**Tipo de disjuntor**
		H = 461	H = 475	H = 475		H = 616	H = 475		H = 475	H = 475	
		P = 424	P = 428	P = 428		P = 424	P = 428		P = 428	P = 428	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310	
		l/g = 217,5	l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5	
		I = 150	I = 210	I = 210	I = 275	I = 275	I = 210	I = 275	I = 275	I = 275	
		L = 450	L = 600	L = 600	L = 750	L = 700	L = 600	L = 750	L = 750	L = 750	
	16	630									VM1 12.06.16 p150
	20	630									VM1 12.06.20 p150
	25	630									VM1 12.06.25 p150
	31,5	630									VM1 12.06.32 p150
	16	1250									VM1 12.12.16 p150
	20	1250									VM1 12.12.20 p150
	25	1250									VM1 12.12.25 p150
	31,5	1250									VM1 12.12.32 p150
	16		630								VM1 12.06.16 p210
	20		630								VM1 12.06.20 p210
	25		630								VM1 12.06.25 p210
	31,5		630								VM1 12.06.32 p210
	16		1250								VM1 12.12.16 p210
	20		1250								VM1 12.12.20 p210
	25		1250								VM1 12.12.25 p210
	31,5		1250								VM1 12.12.32 p210
	40		1250								VM1 12.12.40 p210
	50		1250								VM1 12.12.50 p210
	20			1600							VM1 12.16.20 p210
12	25			1600							VM1 12.16.25 p210
	31,5			1600							VM1 12.16.32 p210
	40			1600							VM1 12.16.40 p210
	50			1600							VM1 12.16.50 p210
	20			2000							VM1 12.20.20 p210
	25			2000							VM1 12.20.25 p210
	31,5			2000							VM1 12.20.32 p210
	40			2000							VM1 12.20.40 p210
	50			2000							VM1 12.20.50 p210
	50				1250						VM1 12.12.50 p275
	20				1600						VM1 12.16.20 p275
	25				1600						VM1 12.16.25 p275
	31,5				1600						VM1 12.16.32 p275
	40				1600						VM1 12.16.40 p275
	50				1600						VM1 12.16.50 p275
	20				2000						VM1 12.20.20 p275
	25				2000						VM1 12.20.25 p275
	31,5				2000						VM1 12.20.32 p275
	40				2000						VM1 12.20.40 p275
	50				2000						VM1 12.20.50 p275

Disjuntor fixo VM1 sem terminais inferiores e superiores

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]									Tipo de disjuntor
		H = 461	H = 475	H = 475		H = 616	H = 475		H = 475	H = 475	
		P = 424	P = 428	P = 428		P = 424	P = 428		P = 428	P = 428	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310	
		l/g = 217,5	l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5	
		l = 150	l = 210	l = 210	l = 275	l = 275	l = 210	l = 275	l = 275	l = 275	
		L = 450	L = 600	L = 600	L = 750	L = 700	L = 600	L = 750	L = 750	L = 750	
	20					2500					VM1 12.25.20 p275
	25					2500					VM1 12.25.25 p275
	31,5					2500					VM1 12.25.32 p275
	40						2500				VM1 12.25.40 p210
	50						2500				VM1 12.25.50 p210
	40							2500			VM1 12.25.40 p275
	50							2500			VM1 12.25.50 p275
12	25								3150		VM1 12.32.25 p275
	31,5								3150		VM1 12.32.32 p275
	40								3150		VM1 12.32.40 p275
	50								3150		VM1 12.32.50 p275
	25									4000	VM1 12.40.25 p275
	31,5									4000	VM1 12.40.32 p275
	40									4000	VM1 12.40.40 p275
	50									4000	VM1 12.40.50 p275

H = Altura do disjuntor.
L = Largura do disjuntor.
P = Profundidade do disjuntor.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
l/g = Distância entre o terminal inferior e a superfície de apoio do disjuntor.
l = Distância horizontal entre os polos.

Escolha e pedido
Disjuntores fixos

Disjuntor fixo VM1 sem terminais inferiores e superiores

Ur kV	**Isc** kA	**Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]**									**Tipo de disjuntor**
		H = 461	H = 475	H = 475		H = 616	H = 475		H = 475	H = 475	
		P = 424	P = 428	P = 428		P = 424	P = 428		P = 428	P = 428	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310	
		l/g = 217,5	l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5	
		I = 150	I = 210	I = 210	I = 275	I = 275	I = 210	I = 275	I = 275	I = 275	
		L = 450	L = 600	L = 600	L = 750	L = 700	L = 600	L = 750	L = 750	L = 750	
	16	630									VM1 17.06.16 p150
	20	630									VM1 17.06.20 p150
	25	630									VM1 17.06.25 p150
	31,5	630									VM1 17.06.32 p150
	16	1250									VM1 17.12.16 p150
	20	1250									VM1 17.12.20 p150
	25	1250									VM1 17.12.25 p150
	31,5	1250									VM1 17.12.32 p150
	16		630								VM1 17.06.16 p210
	20		630								VM1 17.06.20 p210
	25		630								VM1 17.06.25 p210
	31,5		630								VM1 17.06.32 p210
	16		1250								VM1 17.12.16 p210
	20		1250								VM1 17.12.20 p210
	25		1250								VM1 17.12.25 p210
	31,5		1250								VM1 17.12.32 p210
	40		1250								VM1 17.12.40 p210
	20			1600							VM1 17.16.20 p210
17,5	25			1600							VM1 17.16.25 p210
	31,5			1600							VM1 17.16.32 p210
	40			1600							VM1 17.16.40 p210
	20			2000							VM1 17.20.20 p210
	25			2000							VM1 17.20.25 p210
	31,5			2000							VM1 17.20.32 p210
	40			2000							VM1 17.20.40 p210
	20				1600						VM1 17.16.20 p275
	25				1600						VM1 17.16.25 p275
	31,5				1600						VM1 17.16.32 p275
	40				1600						VM1 17.16.40 p275
	20				2000						VM1 17.20.20 p275
	25				2000						VM1 17.20.25 p275
	31,5				2000						VM1 17.20.32 p275
	40				2000						VM1 17.20.40 p275
	40						2500				VM1 17.25.40 p210
	20					2500					VM1 17.25.20 p275
	25					2500					VM1 17.25.25 p275
	31,5					2500					VM1 17.25.32 p275

H = Altura do disjuntor.
L = Largura do disjuntor.
P = Profundidade do disjuntor.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
l/g = Distância entre o terminal inferior e a superfície de apoio do disjuntor.
I = Distância horizontal entre os polos.

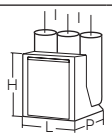
Disjuntor fixo VM1 sem terminais inferiores e superiores

Ur kV	**Isc** kA	**Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]**									**Tipo de disjuntor**
		H = 461	H = 475	H = 475		H = 616	H = 475		H = 475	H = 475	
		P = 424	P = 428	P = 428		P = 424	P = 428		P = 428	P = 428	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310		u/l = 310	u/l = 310	
		l/g = 217,5	l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5		l/g = 237,5	l/g = 237,5	
		l = 150	l = 210	l = 210	l = 275	l = 275	l = 210	l = 275	l = 275	l = 275	
		L = 450	L = 600	L = 600	L = 750	L = 700	L = 600	L = 750	L = 750	L = 750	
17,5	40							2500			VM1 17.25.40 p275
	25								3150		VM1 17.32.25 p275
	31,5								3150		VM1 17.32.32 p275
	40								3150		VM1 17.32.40 P275

H = Altura do disjuntor.
L = Largura do disjuntor.
P = Profundidade do disjuntor.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
l/g = Distância entre o terminal inferior e a superfície de apoio do disjuntor.
l = Distância horizontal entre os polos.

Escolha e pedido
Disjuntores fixos

Disjuntor fixo VM1 para quadros UniGear

Disjuntor		VM1-T12 (fixos)		VM1-T17,5 (fixos)	VM1-T24 (fixos)	
Normas	IEC 62271-100	•				
Tensão nominal	Ur [kV]	12	12	17,5	24	24
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1min) [kV]	28	28	38	50	50
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75	75	95	125	125
Freqüência nominal	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60
Corrente térmica nominal (40 °C)	Ir [A]	1250	2000	2000	630	1250
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	20	20	20	20	
		25	25	25		25
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	20	20	20	20	
		25	25	25		25
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	50	50	50	50	
		63	63	63		63
Seqüência de operações com autofechamento	[O - 0,3s - CO - 3min - CO]	•	•	•	•	•
Duração de abertura	[ms]	≤16	≤16	≤16	≤16	≤16
Duração do arco	[ms]	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15
Duração total de interrupção	[ms]	≤25	≤25	≤25	≤25	≤25
Duração de fechamento	[ms]	16	16	16	16	16
Dimensões gerais máximas 	H [mm]	475	475	475	475	475
	L [mm]	450/570	610/750	610/750	570/750	570/750
	P [mm]	424	424	424	424	424
	Distância entre os polos I [mm]	150/210	210/275	210/275	275	275
Peso	[kg]	90-140				
Temperatura de funcionamento	[°C]	-5 ... +40				
Tropicalização	IEC 60068-2-30	•				
	IEC 60721-2-1	•				
Compatibilidade eletromagnética	IEC 62271-1	•				

Disjuntor fixo VM1 para quadros UniGear

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]						Tipo de disjuntor	Tipo de disjuntor
		I=150	I=210	I=210	I=275	I=210	I=275		
12	20		1250A					VM1-T 12.12.20 p210	VM1-T 12.12.20
	25		1250A					VM1-T 12.12.25 p210	VM1-T 12.12.25
	20			1600A				VM1-T 12.16.20 p210	VM1-T 12.16.20
	25			1600A				VM1-T 12.16.25 p210	VM1-T 12.16.25
	20				1600A			VM1-T 12.16.20 p275	VM1-T 12.16.20
	25				1600A			VM1-T 12.16.25 p275	VM1-T 12.16.25
	20					2000A		VM1-T 12.20.20 p210	VM1-T 12.20.20
	25					2000A		VM1-T 12.20.25 p210	VM1-T 12.20.25
	20						2000A	VM1-T 12.20.20 p275	VM1-T 12.20.20
	25						2000A	VM1-T 12.20.25 p275	VM1-T 12.20.25
17,5	25					2000A		VM1-T 17.20.25 p210	VM1-T 17.20.25
	25						2000A	VM1-T 17.20.25 p275	VM1-T 17.20.25
24	20				1250A			VM1-T 24.12.20 p275	VM1-T 24.12.20
	25				1250A			VM1-T 24.12.25 p275	VM1-T 24.12.25

I = Distância horizontal entre os polos.

Equipamento de série para disjuntores na versão fixa

As versões básicas dos disjuntores fixos são tripolares e equipadas com:

- botão de fechamento (SC1)
- botão de abertura (SO1)
- contador de operações mecânico
- sinalizador mecânico de disjuntor aberto/ fechado
- dispositivo para a abertura manual de emergência
- alavanca para a abertura manual de emergência (a quantidade deve ser definida em função do número de aparelhos encomendados)
- lâmpada de sinalização "READY" pronto para efetuar a manobra
- capacitor para acumular a energia necessária para a manobra
- conector móvel para a ligação direta nos soquetes do módulo eletrônico, para a cablagem dos circuitos auxiliares
- módulo de controle ED2.0 versão básica; estão disponíveis dois tipos de alimentadores:
  - tipo 1: 24 .. 48 V c.a. / 24 .. 60 V c.c.
  - tipo 2: 100 .. 240 V c.a. / 110 .. 250 V c.c.

Predisposição do módulo de controle ED2.0 na versão básica

1) contatos de sinalização sem potencial, fornecidos por relés, com as seguintes funções[1]:
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor aberto (DO1)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor fechado (DC1)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor pronto para efetuar a manobra (capacitores carregados e verificação do estado do disjuntor) (DR)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor não pronto para efetuar a manobra (DN, normalmente fechado)
   - N. 1 contato transitório com fechamento momentâneo (por 100 ms) durante a manobra de abertura (DOR)

   Nota. com o disjuntor não alimentado (sem alimentação auxiliar) estes contatos ficam abertos, a não ser o contato de sinalização de disjuntor não pronto para a manobra (DN).
2) entradas binárias (entradas lógicas) para o comando à distância:
   - N. 1 entrada para comando de fechamento (-SC2; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de abertura (-SO2; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de abertura suplementar (-SO3; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para a abertura do disjuntor mediante comando direto do relé de proteção PR512 (-SO5; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de bloqueio para o fechamento (função análoga à exercida pelo eletroímã de bloqueio no comando mecânico do disjuntor VD4) (-SL1; entrada lógica ativa baixa)..

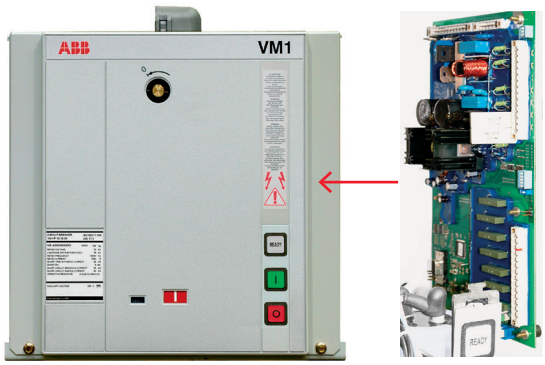
   As entradas binárias podem ser alimentadas das seguintes maneiras:
   - 24 ... 240 V c.a. (tolerância – 15% ... + 10%)
   - 24 ... 250 V c.c. (tolerância – 30% ... + 10%).

   A duração mínima do impulso para que seja considerado válido é de 20 ms.

As funções exercidas pelo módulo de controle são:

- auto-abertura a seguir à detecção de estado não correto do disjuntor após uma tentativa de operação
- auto-abertura a seguir ao nível de carga dos capacitores inferior ao valor mínimo necessário para a manobra de abertura
- função de relé antibombeamento
- função prioritária de abertura em caso de envio simultâneo de comandos de abertura e de fechamento (TRIP-FREE)
- controle da tensão de carga do capacitor com autodesligamento do alimentador se o nível máximo de carga for ultrapassado
- gestão das tentativas de abertura; após 10 tentativas sem sucesso, a eletrônica de comando fica bloqueada e os contatos de sinalização DR e DN ativam-se para indicar que o disjuntor não está pronto para a manobra
- função de restabelecimento segundo as normas ANSI (ANSI RECLOSE).

Estas funções podem ser desabilitadas através dos dip-switches presentes na placa[2].

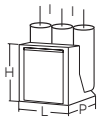


—
(1) Para as características dos contatos sem potencial, consulte o capítulo "Características específicas do produto".
—
(2) A mudança das regulagens mediante dip-switch deve ser feita com o módulo de controle não alimentado e com o capacitor descarregado porque as opções programadas e/ou alteradas são adquiridas pela eletrônica de controle só no instante em que é ligada.

Escolha e pedido

Disjuntores extraíveis

Características gerais dos disjuntores MV1 extraíveis para quadros UniGear (12 - 17,5 - 24 kV)

Disjuntor		**VM1/P 12** [3]									
Normas	IEC 62271-100	•									
	CEI 17-1 (Fasc. 1375)	•									
Tensão nominal	Ur [kV]	12									
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12									
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28									
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75									
Freqüência nominal	fr [Hz]	50-60									
Corrente térmica nominal (40 °C)	[1] Ir [A]	630	1250	1250	1600	1600	2000	2000	2500	3150	4000 [4]
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	16	16	–	–	–	–	–	–	–	–
		20	20	–	20	20	20	20	20	–	–
		25	25	–	25	25	25	25	25	25	25
		31,5	31,5	–	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
		–	–	40	40	40	–	40	40	40	40
		–	–	50	50	50	–	50	50	50	50
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	16	16	–	–	–	–	–	–	–	–
		20	20	–	20	20	20	20	20	–	–
		25	25	–	25	25	25	25	25	25	25
		31,5	31,5	–	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
		–	–	40	40	40	–	40	40	40	40
		–	–	50	50	50	–	50	50	50	50
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	40	40	–	–	–	–	–	–	–	–
		50	50	–	50	50	50	50	50	–	–
		63	63	–	63	63	63	63	63	63	63
		80	80	–	80	80	80	80	80	80	80
		–	–	100	100	100	–	100	100	100	100
		–	–	125	125	125	–	125	125	125	125
Seqüência de operações	[O-3min-CO-3min-CO]	•									
Duração de abertura	[ms]	35...50									
Duração do arco	[ms]	< 15									
Duração total de interrupção	[ms]	< 60									
Duração de fechamento	[ms]	45...60									
Manobras mecânicas (ciclos)	Atuador	... 100.000									
	Ampolas	... 30.000									
Manobras elétricas (ciclos)	Corrente nom.	... 30.000									
	Em curto-circuito	... 50									
Dimensões gerais máximas 	H [mm]	550-1000									
	L [mm]	450/570/600/750									
	P [mm]	428									
	Distância entre os polos I [mm]	150	150	210	210	275	210	275	275	275	275
Peso	≤25 kA [kg]	–									
	31,5 kA [kg]	215-290									
Quadro normalizado das dimensões	1VCD	000008	000008	–	000009	000010	000011	–	–	–	–
	(>31,5kA ou >2500A) 1VBM	704912									
Temperatura de funcionamento	[°C]	– 5 ... + 40									
Tropicalização	IEC: 60068-2-30; 60721-2-1	•									
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•									

(1) Correntes nominais ininterruptas garantidas com disjuntor extraível instalado em quadro UniSafe tipo ZS1 com temperatura do ar de 40 °C.
(2) A corrente nominal ininterrupta de 2300 A é garantida com ventilação natural. A corrente nominal ininterrupta de 2500 A é garantida com ventilação forçada.
(3) Os disjuntores de até 17,5 kV - 1250 A - 31,5 kA são realizados com polos em poliamida.
(4) 4000 A garantidos com ventilação forçada.

VM1/P 17 [3]										VM1/P 24						
•										•						
•										•						
17,5										24						
17,5										24						
38										50						
95										125						
50-60										50-60						
630	1250	1250	1600	1600	2000	2000	2500	3150	4000 [4]	630	630	1250	1250	1600	2000	2500 [2]
16	16	–	–	–	–	–	–	–	–	16	16	16	16	16	16	16
20	20	–	20	20	20	20	20	–	20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	–	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
31,5	31,5	–	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31	31	–	–	–	–	–	–	–
–	–	40	–	40	–	40	40	40	40							
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
16	16	–	–	–	–	–	–	–	–	16	16	16	16	16	16	16
20	20	–	20	20	20	20	20	–	20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	–	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
31,5	31,5	–	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31	31	–	–	–	–	–	–	–
–	–	40	–	40	–	40	40	40	40							
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
40	40	–	–	–	–	–	–	–	–	40	40	40	40	40	40	40
50	50	–	50	50	50	50	50	–	–	50	50	50	50	50	50	50
63	63	–	63	63	63	63	63	–	50	63	63	63	63	63	63	63
80	80	–	80	80	80	80	80	63	63	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	80	80							
–	–	100	–	100	–	100	100	100	100							
•										•						
35...45										35...45						
< 15										10...15						
< 60										45...60						
45...60										50...60						
... 100.000										... 100.000						
... 30.000										... 30.000						
... 30.000										... 30.000						
... 50										... 50						
550-1000										790	790	790	790	834	834	834
450/570/600/750										653	853	653	853	853	853	853
428										802	802	802	802	790	790	790
150	150	210	210	275	210	275	275	275	275	210	275	210	275	275	275	275
–										148	152	148	152	255	255	255
215-290										–	–	–	–	–	–	–
000008	000008	–	000009	000010	000009	000010	000011	–	–	000012	000013	000012	000013	000014	000014	000014
704912																
– 5 ... + 40										– 5 ... + 40						
•										•						
•										•						

Escolha e pedido
Disjuntores extraíveis

—

Tipos de disjuntores extraíveis disponíveis para quadros UniGear (12 - 17,5 - 24 kV)

Completar o disjuntor escolhido com os acessórios a pedido indicados nas próximas páginas.

Disjuntor extraível VM1/P para quadros UniGear

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]							Tipo de disjuntor
		L = 650	L = 800	L = 1000	L = 1000	L = 800	L = 1000	L = 1000	
		I = 150	I = 210	I = 275	I = 275	I = 210	I = 275	I = 275	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	
		ø = 35	ø = 79	ø = 79	ø = 109	ø = 35	ø = 109	ø = 109	
	16	630							VM1/P 12.06.16 p150
	20	630							VM1/P 12.06.20 p150
	25	630							VM1/P 12.06.25 p150
	31,5	630							VM1/P 12.06.32 p150
	40		1250						VM1/P 12.12.40 p210
	50		1250						VM1/P 12.12.50 p210
	20		1600						VM1/P 12.16.20 p210
	25		1600						VM1/P 12.16.25 p210
	31,5		1600						VM1/P 12.16.32 p210
	40		1600						VM1/P 12.16.40 p210
	50		1600						VM1/P 12.16.50 p210
	20		2000						VM1/P 12.20.20 p210
	25		2000						VM1/P 12.20.25 p210
	31,5		2000						VM1/P 12.20.32 p210
	20			1600					VM1/P 12.16.20 p275
	25			1600					VM1/P 12.16.25 p275
	31,5			1600					VM1/P 12.16.32 p275
	40			1600					VM1/P 12.16.40 p275
12	50			1600					VM1/P 12.16.50 p275
	20			2000					VM1/P 12.20.20 p275
	25			2000					VM1/P 12.20.25 p275
	31,5			2000					VM1/P 12.20.32 p275
	40				2000				VM1/P 12.20.40 p275
	50				2000				VM1/P 12.20.50 p275
	20				2500				VM1/P 12.25.20 p275
	25				2500				VM1/P 12.25.25 p275
	31,5				2500				VM1/P 12.25.32 p275
	40				2500				VM1/P 12.25.40 p275
	50				2500				VM1/P 12.25.50 p275
	25						3150		VM1/P 12.32.25 p275
	31,5						3150		VM1/P 12.32.32 p275
	40						3150		VM1/P 12.32.40 p275
	50						3150		VM1/P 12.32.50 p275
	25							4000	VM1/P 12.40.25 p275
	31,5							4000	VM1/P 12.40.32 p275
	40							4000	VM1/P 12.40.40 p275
	50							4000	VM1/P 12.40.50 p275

L = Largura do quadro.
I = Distância horizontal entre os polos.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
ø = Diâmetro do contato de isolamento.

Disjuntor extraível VM1/P para quadros UniGear

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]							Tipo de disjuntor
		L = 650	L = 800	L = 1000	L = 1000	L = 800	L = 1000	L = 1000	
		I = 150	I = 210	I = 275	I = 275	I = 210	I = 275	I = 275	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	
		ø = 35	ø = 79	ø = 79	ø = 109	ø = 35	ø = 109	ø = 109	
17,5	16	630							VM1/P 17.06.16 p150
	20	630							VM1/P 17.06.20 p150
	25	630							VM1/P 17.06.25 p150
	31,5	630							VM1/P 17.06.32 p150
	16	1250							VM1/P 17.12.16 p150
	20	1250							VM1/P 17.12.20 p150
	25	1250							VM1/P 17.12.25 p150
	31,5	1250							VM1/P 17.12.32 p150
	40		1250						VM1/P 17.12.40 p210
	20		1600						VM1/P 17.16.20 p210
	25		1600						VM1/P 17.16.25 p210
	31,5		1600						VM1/P 17.16.32 p210
	20		2000						VM1/P 17.20.20 p210
	25		2000						VM1/P 17.20.25 p210
	31,5		2000						VM1/P 17.20.32 p210
	20			1600					VM1/P 17.16.20 p275
	25			1600					VM1/P 17.16.25 p275
	31,5			1600					VM1/P 17.16.32 p275
	40			1600					VM1/P 17.16.40 p275
	20			2000					VM1/P 17.20.20 p275
	25			2000					VM1/P 17.20.25 p275
	31,5			2000					VM1/P 17.20.32 p275
	40				2000				VM1/P 17.20.40 p275
	20				2500				VM1/P 17.25.20 p275
	25				2500				VM1/P 17.25.25 p275
	31,5				2500				VM1/P 17.25.32 p275
	40						2500		VM1/P 17.25.40 p275
	25						3150		VM1/P 17.32.25 p275
	31,5						3150		VM1/P 17.32.32 p275
	40						3150		VM1/P 17.32.40 p275
	20							4000	VM1/P 17.40.20 p275
	25							4000	VM1/P 17.40.25 p275
	31,5							4000	VM1/P 17.40.32 p275
	40							4000	VM1/P 17.40.40 p275

L = Largura do quadro.
I = Distância horizontal entre os polos.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
ø = Diâmetro do contato de isolamento.

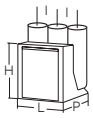
Escolha e pedido
Disjuntores extraíveis

Disjuntor extraível VM1/P para quadros UniGear

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]							Tipo de disjuntor
		L = 650	L = 800	L = 1000	L = 1000	L = 800	L = 1000	L = 1000	
		I = 150	I = 210	I = 275	I = 275	I = 210	I = 275	I = 275	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	
		ø = 35	ø = 79	ø = 79	ø = 109	ø = 35	ø = 35	ø = 79	
24	16					630			VM1/P 24.06.16 p210
	20					630			VM1/P 24.06.20 p210
	25					630			VM1/P 24.06.25 p210
	16					1250			VM1/P 24.12.16 p210
	20					1250			VM1/P 24.12.20 p210
	25					1250			VM1/P 24.12.25 p210
	16						630		VM1/P 24.06.16 p275
	20						630		VM1/P 24.06.20 p275
	25						630		VM1/P 24.06.25 p275
	16						1250		VM1/P 24.12.16 p275
	20						1250		VM1/P 24.12.20 p275
	25						1250		VM1/P 24.12.25 p275
	16							1600	VM1/P 24.16.16 p275
	20							1600	VM1/P 24.16.20 p275
	25							1600	VM1/P 24.16.25 p275
	16							2000	VM1/P 24.20.16 p275
	20							2000	VM1/P 24.20.20 p275
	25							2000	VM1/P 24.20.25 p275
	16							2300	VM1/P 24.25.16 p275
	20							2300	VM1/P 24.25.20 p275
	25							2300	VM1/P 24.25.25 p275
	16							2500	VM1/P 24.25.16 p275
	20							2500	VM1/P 24.25.20 p275
	25							2500	VM1/P 24.25.25 p275

L = Largura do quadro.
I = Distância horizontal entre os polos.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
ø = Diâmetro do contato de isolamento.

Disjuntor extraível VM1/P para quadros UniGear

Disjuntor		VM1-T 12 (extraível)				VM1-T 24 (extraível)
Normas	IEC 62271-100	•				
Tensão nominal	Ur [kV]	12	12	12	12	24
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1min) [kV]	28	28	28	28	50
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75	75	75	75	125
Freqüência nominal	fr [Hz]	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60
Corrente térmica nominal (40 °C)	Ir [A]	630	1250	1600	2000	1250
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]		16			
			20	20		20
		25	25	25	25	
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]		16			
			20	20		20
		25	25	25	25	
Capacidade de fechamento	Ip [kA]		40			
			50	50		50
		63	63	63	63	
Seqüência de operações com autofechamento	[O - 0,3s - CO - 3min - CO]	•	•	•	•	•
Duração de abertura	[ms]	<=10	<=10	<=10	<=10	<=10
Duração do arco	[ms]	<=15	<=15	<=15	<=15	<=15
Duração total de interrupção	[ms]	<=25	<=25	<=25	<=25	<=25
Duração de fechamento	[ms]	16	16	16	16	16
Dimensões gerais máximas 	H [mm]	628	628	688	688	788
	L [mm]	503	503	653	653	653
	P [mm]	609	609	569	569	474
	Distância entre os polos I [mm]	150	150	210	210	210
Peso	[kg]	127	131	135	135	142
Temperatura de funcionamento	[°C]	– 5 ... + 40				
Tropicalização	IEC 60068-2-30	•				
	IEC 60721-2-1	•				
Compatibilidade eletromagnética	IEC 62271-1	•				

Disjuntor extraível VM1/P para quadros UniGear

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]		Tipo de disjuntor
		I=150	I=210	
	16	630A		VM1-T 12.06.25 p150
	16	1250A		VM1-T 12.12.16 p150
	20	1250A		VM1-T 12.12.20 p150
12	25	1250A		VM1-T 12.12.25 p150
	20		1600A	VM1-T 12.16.20 p210
	25		1600A	VM1-T 12.16.25 p210
	25		2000A	VM1-T 12.20.25 p210
24	20		1250A	VM1-T 24.12.20 p210

I = Distância horizontal entre os polos.

Escolha e pedido
Disjuntores extraíveis

Equipamento de série dos disjuntores extraíveis para quadros UniGear
As versões básicas dos disjuntores extraíveis são tripolares e equipadas com:
- botão de fechamento (SC1)
- botão de abertura (SO1)
- contador de operações mecânico
- sinalizador mecânico de disjuntor aberto/ fechado
- dispositivo para a abertura manual de emergência
- alavanca para a abertura manual de emergência (a quantidade deve ser definida em função do número de aparelhos encomendados)
- lâmpada de sinalização “READY” pronto para efetuar a manobra
- capacitores para acumular a energia necessária para a manobra
- contatos de isolamento
- cordão com conector (só tomada) para circuitos auxiliares, com pino de contraste que impede a introdução da tomada no soquete se a corrente nominal do disjuntor for diferente da corrente nominal do painel
- alavanca de extração/inserção (a quantidade deve ser definida em função do número de aparelhos pedidos)
- módulo de controle ED2.0 versão básica; estão disponíveis dois tipos de alimentadores:
  - tipo 1: 24 ... 48 V c.a. / 24 .. 60 V c.c.
  - tipo 2: 100 ... 240 V c.a. / 110 ... 250 V c.c.

Predisposição do módulo de controle ED2.0 na versão básica

1) contatos de sinalização sem potencial, fornecidos por relés, com as seguintes funções [1]:
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor aberto (DO1)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor fechado (DC1)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor pronto para efetuar a manobra (capacitores carregados e verificação do estado do disjuntor) (DR)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor não pronto para efetuar a manobra (DN, normalmente fechado)
   - N. 1 contato transitório com fechamento momentâneo (por 100 ms) durante a manobra de abertura DOR)

   Nota. Com o disjuntor não alimentado (sem alimentação auxiliar) estes contatos ficam abertos, a não ser o contato de sinalização de disjuntor não pronto para a manobra (DN).

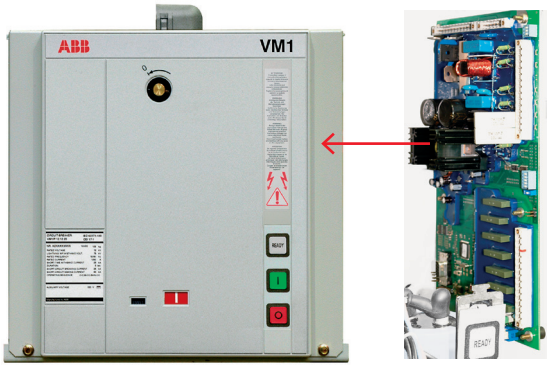
2) entradas binárias (entradas lógicas) para o comando à distância:
   - N. 1 entrada para comando de fechamento (-SC2; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de abertura (-SO2; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de abertura suplementar (-SO3; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para a abertura do disjuntor mediante comando direto do relé de proteção PR512 (- SO5; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de bloqueio para o fechamento (função análoga à exercida pelo eletroímã de bloqueio no comando mecânico do disjuntor VD4) (-SL1; entrada lógica ativa baixa).

   As entradas binárias podem ser alimentadas das seguintes maneiras:
   - 24 ... 240 V c.a. (tolerância – 15% ... + 10%)
   - 24 ... 250 V c.c. (tolerância – 30% ... + 10%).

   A duração mínima do impulso para que seja considerado válido é de 20 ms.

As funções exercidas pelo módulo de controle são:
- auto-abertura a seguir à detecção de estado não correto do disjuntor após uma tentativa de operação
- auto-abertura a seguir ao nível de carga dos capacitores inferior ao valor mínimo necessário para a manobra de abertura
- função de relé antibombeamento
- função prioritária de abertura em caso de envio simultâneo de comandos de abertura e de fechamento (TRIP-FREE)
- controle da tensão de carga do capacitor com autodesligamento do alimentador se o nível máximo de carga for ultrapassado
- gestão das tentativas de abertura; após 10 tentativas sem sucesso, a eletrônica de comando fica bloqueada e os contatos de sinalização DR e DN ativam-se para indicar que o disjuntor não está pronto para a manobra
- função de restabelecimento

Estas funções podem ser desabilitadas através dos dipswitches presentes na placa [2].

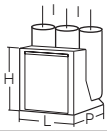


—
(1) Para as características dos contatos sem potencial, consulte o capítulo “Características específicas do produto”.
—
(2) A mudança das regulagens mediante dip-switch deve ser feita com o módulo de controle não alimentado e com o capacitor descarregado porque as opções programadas e/ou alteradas são adquiridas pela eletrônica de controle só no instante em que é ligada.

Escolha e pedido
Disjuntores extraíveis

—

Características gerais dos disjuntores MV1 extraíveis para módulos PowerCube (12 - 17,5 - 24 kV)

Disjuntor		**VM1/P 12**					**VM1/P 17**				
	Módulo PowerCube	**PB1**	**PB1**	**PB2**	**PB2**	**PB3**	**PB1**	**PB1**	**PB2**	**PB2**	**PB3**
Normas	IEC 62271-100	•					•				
	CEI 17-1 (Fasc. 1375)	•					•				
Tensão nominal	Ur [kV]	12					17,5				
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12					17,5				
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28					38				
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75					95				
Freqüência nominal	fr [Hz]	50-60					50-60				
Corrente térmica nominal (40 °C) (1)	Ir [A]	630	1250	1600	2000	2500	630	1250	1600	2000	2500
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	16	16	–	–	–	16	16	–	–	–
		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
		–	–	–	–	–					
		–	–	–	–	–					
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	16	16	–	–	–	16	16	–	–	–
		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	40	40	–	–	–	40	40	–	–	–
		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
		63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Seqüência de operações	[O-0,3s-CO-3min-CO]	•					•				
Duração de abertura	[ms]	35...45					35...45				
Duração do arco	[ms]	10...15					10...15				
Duração total de interrupção	[ms]	45...60					45...60				
Duração de fechamento	[ms]	50...60					50...60				
Manobras mecânicas (ciclos)	Atuador	... 100.000					... 100.000				
	Ampolas	... 30.000					... 30.000				
Manobras elétricas (ciclos)	Corrente nom.	... 30.000					... 30.000				
	Em curto-circuito	... 50					... 50				
Dimensões gerais máximas 	H [mm]	628	628	690	690	690	628	628	690	690	690
	L [mm]	503	503	653	653	853	503	503	653	653	853
	P [mm]	662	662	642	642	642	662	662	642	642	642
	Distância entre os polos I [mm]	150	150	210	210	275	150	150	210	210	275
Peso	≤25 kA [kg]	137	137	192	192	196	137	137	192	192	196
	31,5 kA [kg]	144	144	192	192	196	144	144	192	192	196
Quadro normalizado das dimensões	1VCD	00008	00008	00009	00009	00011	00008	00008	00009	00009	00011
Temperatura de funcionamento	[°C]	– 5 ... + 40					– 5 ... + 40				
Tropicalização	IEC: 60068-2-30; 60721-2-1	•					•				
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•					•				

(1) Correntes nominais ininterruptas garantidas com disjuntor extraível instalado em quadro com temperaturAa do ar de 40 °C.
(2) A corrente nominal ininterrupta de 2300 A é garantida com ventilação natural. A corrente nominal ininterrupta de 2500 A é garantida com ventilação forçada.
(3) Os disjuntores de até 17,5 kV - 1250 A - 31,5 kA são realizados com polos em poliamida.

VM1/P 24					**VM1/W 12 (3)**		**VM1/W 17 (3)**	
PB4	**PB4**	**PB5**	**PB5**	**PB5**	**PB2**	**PB2**	**PB2**	**PB2**
•					•		•	
•					•		•	
24					12		17,5	
24					12		17,5	
50					28		38	
125					75		95	
50-60					50-60		50-60	
630	1250	1600	2000	2500	630	1250	630	1250
16	16	16	16	16	16	16	16	16
20	20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	25	25	25	25	25	25	25
–	–	–	–	–	31,5	31,5	31,5	31,5
16	16	16	16	16	16	16	16	16
20	20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	25	25	25	25	25	25	25
–	–	–	–	–	31,5	31,5	31,5	31,5
40	40	40	40	40	40	40	40	40
50	50	50	50	50	50	50	50	50
63	63	63	63	63	63	63	63	63
–	–	–	–	–	80	80	80	80
•					•		•	
35...45					35...45		35...45	
10...15					10...15		10...15	
45...60					45...60		45...60	
50...60					50...60		50...60	
... 100.000					... 100.000		... 100.000	
... 30.000					... 30.000		... 30.000	
... 30.000					... 30.000		... 30.000	
... 50					... 50		... 50	
790	790	834	834	834	632	632	632	632
653	653	853	853	853	503	503	503	503
802	802	790	790	790	664	664	664	664
210	210	275	275	275	210	210	210	210
148	148	255	255	255	141	141	141	141
–	–	–	–	–	148	148	148	148
00012	00012	00014	00014	00014	00074	00074	00074	00074
– 5 ... + 40					– 5 ... + 40			
•					•			
•					•			

Escolha e pedido
Disjuntores extraíveis

—

Tipos de disjuntores MV1 extraíveis disponíveis para módulos PowerCube (12 - 17,5 - 24 kV)

Completar o disjuntor escolhido com os acessórios a pedido indicados nas próximas páginas.

Disjuntor extraível VM1/P - VM1/W para módulos PowerCube

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40 °C) [A]						Tipo de disjuntor
		L = 600	L = 750	L = 750	L = 1000	L = 750	L = 1000	
		I = 150	I = 210	I = 210	I = 275	I = 210	I = 275	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	
		ø = 35	ø = 35	ø = 79	ø = 109	ø = 35	ø = 79	
PowerCube		**PB1**	**PB2**	**PB2**	**PB3**	**PB4**	**PB5**	
	16	630						VM1/P 12.06.16 p150
	20	630						VM1/P 12.06.20 p150
	25	630						VM1/P 12.06.25 p150
	31,5	630						VM1/P 12.06.32 p150
	16	1250						VM1/P 12.12.16 p150
	20	1250						VM1/P 12.12.20 p150
	25	1250						VM1/P 12.12.25 p150
	31,5	1250						VM1/P 12.12.32 p150
	16		630					VM1/W 12.06.16 p210
	20		630					VM1/W 12.06.20 p210
	25		630					VM1/W 12.06.25 p210
	31,5		630					VM1/W 12.06.32 p210
12	16		1250					VM1/W 12.12.16 p210
	20		1250					VM1/W 12.12.20 p210
	25		1250					VM1/W 12.12.25 p210
	31,5		1250					VM1/W 12.12.32 p210
	20			1600				VM1/P 12.16.20 p210
	25			1600				VM1/P 12.16.25 p210
	31,5			1600				VM1/P 12.16.32 p210
	20			2000				VM1/P 12.20.20 p210
	25			2000				VM1/P 12.20.25 p210
	31,5			2000				VM1/P 12.20.32 p210
	20				2500			VM1/P 12.25.20 p275
	25				2500			VM1/P 12.25.25 p275
	31,5				2500			VM1/P 12.25.32 p275

L = Largura do quadro.
I = Distância horizontal entre os polos.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
ø = Diâmetro do contato de isolamento.

Disjuntor extraível VM1/P - VM1/W para módulos PowerCube

Ur kV	Isc kA	Corrente nominal ininterrupta (40°C) [A]						Tipo de disjuntor
		L = 600	L = 750	L = 750	L = 1000	L = 750	L = 1000	
		I = 150	I = 210	I = 210	I = 275	I = 210	I = 275	
		u/l = 205	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	u/l = 310	
		ø = 35	ø = 35	ø = 79	ø = 109	ø = 35	ø = 79	
PowerCube		**PB1**	**PB2**	**PB2**	**PB3**	**PB4**	**PB5**	
	16	630						VM1/P 17.06.16 p150
	20	630						VM1/P 17.06.20 p150
	25	630						VM1/P 17.06.25 p150
	31,5	630						VM1/P 17.06.32 p150
	16	1250						VM1/P 17.12.16 p150
	20	1250						VM1/P 17.12.20 p150
	25	1250						VM1/P 17.12.25 p150
	31,5	1250						VM1/P 17.12.32 p150
	16		630					VM1/W 17.06.16 p210
	20		630					VM1/W 17.06.20 p210
	25		630					VM1/W 17.06.25 p210
	31,5		630					VM1/W 17.06.32 p210
17,5	16		1250					VM1/W 17.12.16 p210
	20		1250					VM1/W 17.12.20 p210
	25		1250					VM1/W 17.12.25 p210
	31,5		1250					VM1/W 17.12.32 p210
	20			1600				VM1/P 17.16.20 p210
	25			1600				VM1/P 17.16.25 p210
	31,5			1600				VM1/P 17.16.32 p210
	20			2000				VM1/P 17.20.20 p210
	25			2000				VM1/P 17.20.25 p210
	31,5			2000				VM1/P 17.20.32 p210
	20				2500			VM1/P 17.25.20 p275
	25				2500			VM1/P 17.25.25 p275
	31,5				2500			VM1/P 17.25.32 p275
	16					630		VM1/P 24.06.16 p210
	20					630		VM1/P 24.06.20 p210
	25					630		VM1/P 24.06.25 p210
	16					1250		VM1/P 24.12.16 p210
	20					1250		VM1/P 24.12.20 p210
	25					1250		VM1/P 24.12.25 p210
24	16						1600	VM1/P 24.16.16 p275
	20						1600	VM1/P 24.16.20 p275
	25						1600	VM1/P 24.16.25 p275
	16						2000	VM1/P 24.20.16 p275
	20						2000	VM1/P 24.20.20 p275
	25						2000	VM1/P 24.20.25 p275

L = Largura do quadro.
I = Distância horizontal entre os polos.
u/l = Distância entre os terminais inferior e superior.
ø = Diâmetro do contato de isolamento.

Escolha e pedido
Disjuntores extraíveis

Equipamento de série dos disjuntores extraíveis para módulos PowerCube
As versões básicas dos disjuntores extraíveis são tripolares e bequipadas com:
- botão de fechamento (SC1)
- botão de abertura (SO1)
- contador de operações mecânico
- sinalizador mecânico de disjuntor aberto/ fechado
- dispositivo para a abertura manual de emergência
- alavanca para a abertura manual de emergência (a quantidade deve ser definida em função do número de aparelhos encomendados)
- lâmpada de sinalização "READY" pronto para efetuar a manobra
- capacitores para acumular a energia necessária para a manobra
- contatos de isolamento
- cordão com conector (só tomada) para circuitos auxiliares, com pino de contraste que impede a introdução da tomada no soquete se a corrente nominal do disjuntor for diferente da corrente nominal do painel
- alavanca de extração/inserção (a quantidade deve ser definida em função do número de aparelhos pedidos)
- módulo de controle ED2.0 versão básica; estão disponíveis dois tipos de alimentadores:
  - tipo 1: 24 ... 48 V c.a. / 24 .. 60 V c.c.
  - tipo 2: 100 ... 240 V c.a. / 110 ... 250 V c.c.

Predisposição do módulo de controle ED2.0 na versão básica
1) contatos de sinalização sem potencial, fornecidos por relés, com as seguintes funções [(1)]:
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor aberto (DO1)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor fechado (DC1)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor pronto para efetuar a manobra (capacitores carregados e verificação do estado do disjuntor) (DR)
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor não pronto para efetuar a manobra (DN, normalmente fechado)
   - N. 1 contato transitório com fechamento momentâneo durante a manobra de abertura (DOR)
   Nota. com o disjuntor não alimentado (sem alimentação auxiliar) estes contatos ficam abertos, a não ser o contato de sinalização de disjuntor não pronto para a manobra (DN).

2)entradas binárias (entradas lógicas) para o comando à distância:
   - N. 1 entrada para comando de fechamento (-SC2; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de abertura (-SO2; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para a abertura do disjuntor mediante comando direto do relé de proteção PR512 (- SO5; entrada lógica ativa alta)
   - N. 1 entrada para comando de bloqueio para o fechamento (função análoga à exercida pelo eletroímã de bloqueio no comando mecânico do disjuntor VD4) (-SL1; entrada lógica ativa baixa).

   As entradas binárias podem ser alimentadas das seguintes maneiras:
   - 24 ... 240 V c.a. (tolerância – 15% ... + 10%)
   - 24 ... 250 V c.c. (tolerância – 30% ... + 10%).

   A duração mínima do impulso para que seja considerado válido é de 20 ms.

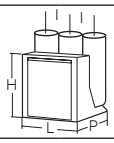
As funções exercidas pelo módulo de controle são:
- auto-abertura a seguir à detecção de estado não correto do disjuntor após uma tentativa de operação
- auto-abertura a seguir ao nível de carga dos capacitores inferior ao valor mínimo necessário para a manobra de abertura
- função de relé antibombeamento
- função prioritária de abertura em caso de envio simultâneo de comandos de abertura e de fechamento (TRIP-FREE)
- controle da tensão de carga do capacitor com autodesligamento do alimentador se o nível máximo de carga for ultrapassado
- gestão das tentativas de abertura; após 10 tentativas sem sucesso, a eletrônica de comando fica bloqueada e os contatos de sinalização DR e DN ativam-se para indicar que o disjuntor não está pronto para a manobra
- função de restabelecimento segundo as normas ANSI (ANSI RECLOSE) Estas funções podem

Estas funções podem ser desabilitadas através dos dipswitches presentes na placa [(2)].

—
(1) Para as características dos contatos sem potencial, consulte o capítulo "Características específicas do produto".
—
(2) A mudança das regulagens mediante dip-switch deve ser feita com o módulo de controle não alimentado e com o capacitor descarregado porque as opções programadas e/ou alteradas são adquiridas pela eletrônica de controle só no instante em que é ligada.

—

Características gerais dos disjuntores MV1 extraíveis para quadros UniGear ZS/Z8

Disjuntor		VM1/Z8 12		VM1/Z8 17		VM1/Z8 24	
Normas	IEC 62271-100	•		•		•	
	CEI 17-1 (Fasc. 1375)	•		•		•	
Tensão nominal	Ur [kV]	12		17,5		17,5	
Tensão nominal de isolamento	Us [kV]	12		17,5		17,5	
Tensão suportável a 50 Hz	Ud (1 min) [kV]	28		38		38	
Tensão de impulso suportável	Up [kV]	75		95		95	
Freqüência nominal	fr [Hz]	50-60		50-60		50-60	
Corrente térmica nominal (40 °C) (1)	Ir [A]	630	1250	630	1250	630	1250
Capacidade de interrupção nominal (corrente nominal simétrica de curto-circuito)	Isc [kA]	16	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20	20
		25	25	–	–	25	25
		–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
Corrente nominal suportável de curta duração (3 s)	Ik [kA]	16	16	16	16	16	16
		20	20	20	20	20	20
		25	25	–	–	25	25
		–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
Capacidade de fechamento	Ip [kA]	40	40	40	40	40	40
		50	50	50	50	50	50
		63	63	–	–	63	63
		–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
		–	–	–	–	–	–
Seqüência de operações	[O-0,3s-CO-3min-CO]	•		•		•	
Duração de abertura	[ms]	35...50		35...50		35...50	
Duração do arco	[ms]	10...15		10...15		10...15	
Duração total de interrupção	[ms]	45...65		45...65		45...65	
Duração de fechamento	[ms]	45...60		45...60		45...60	
Manobras mecânicas (ciclos)	Atuador	... 100.000		... 100.000		... 100.000	
	Ampolas	... 30.000		... 30.000		... 30.000	
Manobras elétricas (ciclos)	Corrente nom.	... 30.000		... 30.000		... 30.000	
	Em curto-circuito	... 50		... 50		... 50	
Dimensões gerais máximas 	H [mm]	–	–	–	–	–	–
	L [mm]	–	–	–	–	–	–
	P [mm]	–	–	–	–	–	–
	Distância entre os polos I [mm]	150	150	150	150	210	210
Peso	≤ 25 kA [kg]	–	–	–	–	–	–
	31,5 kA [kg]	–	–	–	–	–	–
Quadro normalizado das dimensões	1VBM	–	–	–	–	–	–
Temperatura de funcionamento	[°C]	– 5 ... + 40		– 5 ... + 40		– 5 ... + 40	
Tropicalização	IEC: 60068-2-30; 60721-2-1	•		•		•	
Compatibilidade eletromagnética	IEC: 62271-1	•		•		•	

Escolha e pedido
Acessórios a pedido

—

Os acessórios identificados com o mesmo número são alternativos entre si.

1 Módulo de controle com nível máximo de acessórios

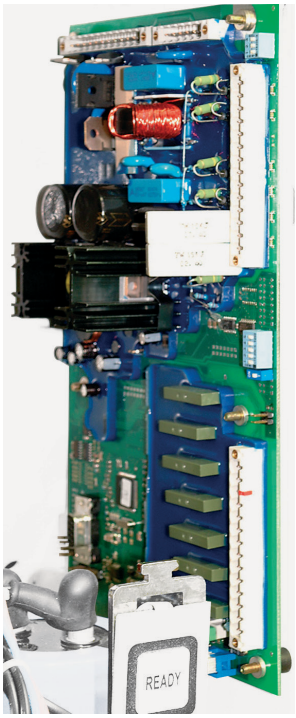
O módulo de controle ED2.0 com nível máximo de acessórios está disponível, a pedido, como alternativa ao módulo de controle ED2.0 na versão básica, e deve ser escolhido no momento da encomenda porque a substituição do módulo básico não está prevista.
O módulo de controle ED2.0 com nível máximo de acessórios está disponível com dois tipos de alimentadores:

- tipo 1: 24 ... 48 V c.a. / 24 ... 60 V c.c.
- tipo 2: 100 ... 240 V c.a. / 110 ... 250 V c.c.

e fornece as seguintes funções de sinalização, comando e controle:

1) contatos de sinalização sem potencial, fornecidos por relés, com as seguintes funções [(1) (2)]:
   - N. 2 contatos de sinalização de disjuntor aberto (DO1, DO2)
   - N. 2 contatos de sinalização de disjuntor fechado (DC1, DC2)
   - N. 1 contato de sinalização de interruptor pronto para a manobra (DR); trata-se de um contato fechado quando o interruptor está pronto para a manobra, ou seja, quando são satisfeitas as seguintes condições:
     - capacitor carregado (a energia armazenada é suficiente para executar uma manobra de fechamento e de abertura se o disjuntor estiver no estado “aberto” ou uma manobra de abertura se o disjuntor estiver no estado “fechado”)
     - disjuntor em um estado bem definido (“aberto” ou “fechado”)
     - êxito positivo do controle de continuidade da bobina de abertura e de fechamento do atuador magnético.
   - N. 1 contato de sinalização de disjuntor não pronto para a manobra (DN); este contato é do tipo normalmente fechado e, por isso, mesmo se faltar a tensão auxiliar, a sua indicação de “interruptor não pronto para a manobra” é sempre certa; tem-se a indicação de disjuntor não pronto para a manobra quando se verifica até mesmo uma só das seguintes condições:
     - capacitor não carregado (a energia armazenada é insuficiente ou falta a tensão auxiliar)
     - disjuntor em um estado indefinido (nem “aberto” nem “fechado”)
     - ausência de continuidade da bobina de abertura e de fechamento do atuador magnético.
   - N. 1 contato transitório com fechamento momentâneo (por 100 ms) durante a manobra de abertura (DOR); este contato tem uma função análoga à aquela exercida pelo contato –BB4 no comando mecânico do disjuntor VD4.

Nota: com o disjuntor não alimentado (sem alimentação auxiliar) estes contatos ficam abertos, a não ser o contato de sinalização de disjuntor não pronto para a manobra (DN).



—
(1) Para as características dos contatos sem potencial, consulte o capítulo “Características específicas do produto”.
—
(2) Com o disjuntor não alimentado (sem alimentação auxiliar) estes contatos ficam abertos, a não ser o contato de sinalização de disjuntor não pronto para a manobra (DN).

2)entradas binárias (entradas lógicas) para o comando à distância:
- N. 1 entrada para comando de fechamento (-SC2) (entrada lógica ativa alta)
- N. 1 entrada para comando de abertura (-SO2) (entrada lógica ativa alta)
- N. 1 entrada para comando de abertura suplementar e de segurança (-SO3) (entrada lógica ativa alta)
- N. 1 entrada para a abertura do disjuntor mediante comando direto do relé de proteção PR512 (-SO5) (entrada lógica ativa alta)
- N. 1 entrada para comando de bloqueio para o fechamento (função análoga à exercida pelo eletroímã de bloqueio –RL1 no comando mecânico do disjuntor VD4) (-SL1) (entrada lógica ativa baixa)
- N. 1 entrada para comando de abertura por mínima tensão (-S04); a função pode ser excluída (entrada lógica ativa baixa)

As entradas binárias podem ser alimentadas das seguintes maneiras:
- 24 ... 240 V c.a. (tolerância – 15% ... + 10%)
- 24 ... 250 V c.c. (tolerância – 30% ... + 10%).

Uma entrada binária é considerada válida quando o impulso aplicado tem uma duração de pelo menos 20 ms.

3)as funções exercidas pelo módulo de controle são:
- auto-abertura a seguir à detecção de estado não correto do disjuntor após uma tentativa de operação
- auto-abertura a seguir ao nível de carga dos capacitores inferior ao valor mínimo necessário para a manobra de abertura
- função de relé antibombeamento
- função prioritária de abertura em caso de envio simultâneo de comandos de abertura e de fechamento (TRIP-FREE)
- controle da tensão de carga do capacitor com autodesligamento do alimentador se o nível máximo de carga for ultrapassado
- abertura por mínima tensão; a tensão nominal é programável (valores previstos 24-30 V c.c., 48-60 V c.c., 100-127 V c.a./V c.c. 220-240 V c.a./V c.c.) e a abertura também pode ser temporizada (atrasos de intervenção previstos: 0-0,5-1-2-3-4-5 seg.); pode-se ainda selecionar entre “bloqueio em aberto” (o comando de fechamento só é aceito após o restabelecimento da função de abertura por mínima tensão) e “restabelecimento habilitado” (o comando de fechamento é aceito mesmo se a função de abertura por mínima tensão ainda estiver ativa) (-SO4)
- autoproteção do circuito eletrônico de potência com autodesligamento do alimentador em caso de aumento de temperatura e/ou de sobrecorrente
- função de carga lenta dos capacitores (a potência de carga passa de 100 Watts a 40 Watts, duplicando o tempo de carga; esta função é útil quando se deseja realizar a auto alimentação por intermédio de um transformador de tensão)
- controle da continuidade das bobinas de abertura e de fechamento
- gestão das tentativas de abertura; após 10 tentativas sem sucesso, a eletrônica de comando fica bloqueada e os contatos de sinalização DR e EN ativam-se para indicar que o disjuntor não está pronto para a manobra
- função de restabelecimento segundo as normas ANSI (ANSI RECLOSE)
- watchdog (DN)
- limitação da corrente de inserção do alimentador
- RS232 serial para a conexão local (para uso exclusivo do pessoal da ABB).

Nota. Algumas das funções do módulo de controle podem ser excluídas/configuradas mediante dipswitches específicos presentes na placa; a mudança das configurações dos dip-switches deve ser feita sempre com o módulo de controle não alimentado e com o(s) condensador(es) descarregado(s), isso tanto para garantir a segurança do pessoal, como porque as regulagens programadas são detectadas pela eletrônica de controle só no momento da sua ligação.

Escolha e pedido
Acessórios a pedido

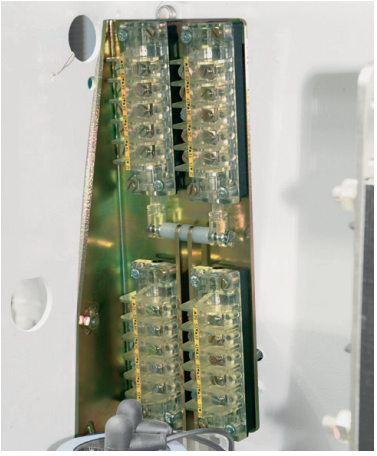
2 Contatos auxiliares do disjuntor
É possível dispor da sinalização elétrica de disjuntor aberto/ fechado através de contatos de fechamento e de abertura.
Estão disponíveis as seguintes configurações.

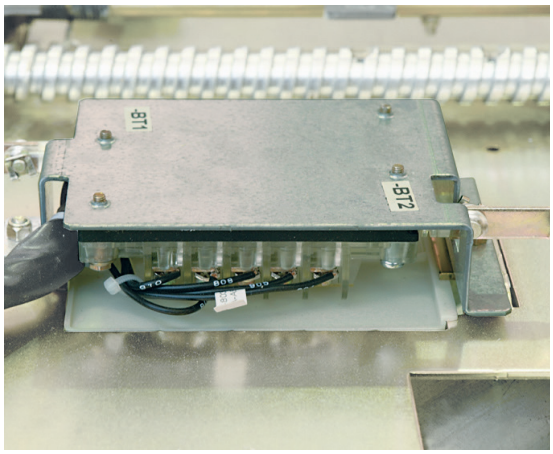
Para disjuntor fixo (-BB1; -BB2; -BB3; -BB8)
2A Conjunto de 5 contatos de abertura mais 5 contatos de fechamento
2B Conjunto de 10 contatos de abertura mais 10 contatos de fechamento

Para disjuntor extraível (-BB1; -BB2)
2C Conjunto de 5 contatos de abertura mais 5 contatos de fechamento.

Características				
Un:		24 ... 250 V c.a. - c.c.		
Corrente nominal:		Ith^2 = 10 A		
Tensão de isolamento:		2500 V 50 Hz (para 1 min)		
Resistência elétrica:		3 mOhm		
Corrente nominal e capacidade de interrupção nas categorias AC11 e DC11:				
Un	Cosφ	T	In	Icu
220 V ~	0,7	--	2,5 A	25 A
24 V –	--	15 ms	10 A	12 A
60 V –	--	15 ms	6 A	8 A
110 V –	--	15 ms	4 A	5 A
220 V –	--	15 ms	1 A	2 A

3 Contatos transmitidos no carro (-BT1; -BT2)
Contatos transmitidos do disjuntor extraível (instalados no carro do disjuntor - só para disjuntor extraível para quadro UniGear e caixa PowerCube). Estes contatos acrescentamse ou são uma alternativa aos contatos de posição (para a sinalização de disjuntor extraído) situados no compartimento.
Exercem também a função do contato de posição (-BT3).



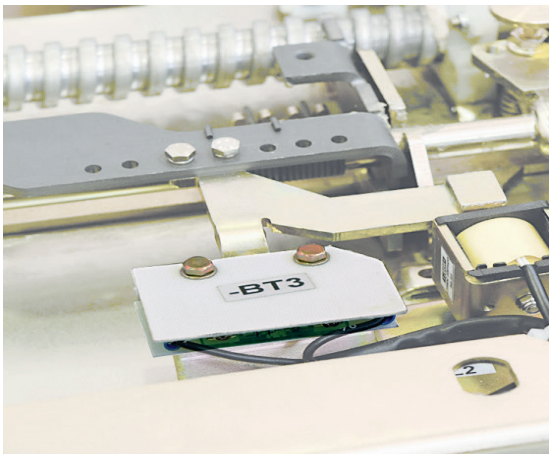


4 Contato de posição (-BT3)
O contato de posição (-BT3) é empregado, juntamente com a entrada binária SL1, para impedir o fechamento do disjuntor comandado à distância durante a translação no compartimento. É fornecido só para disjuntor na versão extraível quando não forem solicitados os contatos transmitidos no carro (-BT1; -BT2).

5 Carro motorizado (-MT) (só para disjuntor na versão extraível para quadros UniGear)
Permite realizar a inserção e extração, à distância, do disjuntor no quadro.

Características	
Un:	110 - 220 V–
Limites de funcionamento:	85 … 110 % Un
Potência nominal (Pn):	40 W

6 Dispositivo para a descarga rápida do(s) capacitor(es)
Antes de ter acesso aos circuitos presentes na caixa de comando, é obrigatório verificar se o(s) capacitor(es) está(ão) descarregado(s).
Mesmo se faltar a tensão auxiliar, são necessários mais de dez minutos para ter a descarga completa do(s) capacitor(es).
O dispositivo de descarga rápida permite reduzir o tempo de espera a um só minuto e garante o acesso sem perigo aos circuitos que poderiam estar sob tensão.



Características específicas do produto

Resistência às vibrações

Os disjuntores VM1 estão disponíveis em versões especiais (homologadas por registros navais) capazes de agüentar regimes de vibrações mecânicas fora do normal. Para as versões homologadas pelos registros navais, entre em contato conosco.

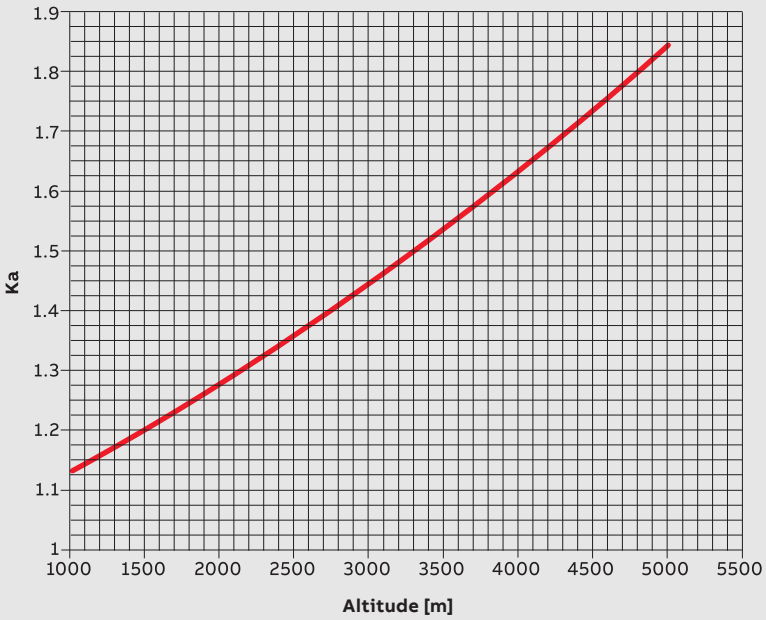
Tropicalização

Os disjuntores VM1 são construídos em conformidade com as mais rigorosas prescrições respeitantes ao emprego em clima quente-úmido-salino. Todas as partes metálicas mais importantes são tratadas contra fatores corrosivos correspondentes à classe C segundo as Normas UNI 3564-65.
A galvanização é feita conforme as prescrições da Norma UNI ISO 2081, código de classificação Fe/Zn 12, com espessura de $12x10^{-6}$ m, protegida por uma camada de conversão constituída, principalmente, por cromados em conformidade com a Norma UNI ISO 4520.
Estas características de construção fazem com que todos os aparelhos da série VM1 e os seus acessórios satisfaçam o climatograma 8 das Normas IEC 60721-2-1 e IEC 60068-2- 2 (Test B: Dry Heat) / IEC 60068-2-30 (Test Db: Damp Heat, cyclic).

Altitude

A propriedade isolante do ar diminui com o aumento da altitude. Portanto, é preciso considerar este fator para o isolamento externo das aparelhagens (o isolamento interno das ampolas não é sujeito a variações porque é garantido pelo vácuo).
O fenômeno deve ser sempre considerado na fase de projeto dos elementos isolantes das aparelhagens que devem ser instaladas em altitudes superiores a 1000 m acima do nível do mar.
Neste caso, deve-se considerar um coeficiente de correção que pode ser determinado a partir do gráfico seguinte, construído com base nas indicações das Normas IEC 60694.
O exemplo seguinte fornece uma clara interpretação das indicações acima citadas.

Gráfico para a determinação do fator de correção Ka em função da altitude, exemplo (IEC):



- Altitude de instalação: 2000 m
- Serviço a uma tensão nominal de 7 kV
- Tensão de teste em frequência industrial 20 kV rms
- Tensão de impulso suportável 60 kVp
- Fator Ka = 1,28 (ver gráfico).

Levando em consideração os parâmetros acima mencionados, o aparelho deverá apresentar os seguintes valores de resistência (teste executado a uma altitude igual a zero, ou seja, ao nível do mar):

- Tensão de teste em frequência industrial igual a: 20 x 1,28 = 25,6 kV rms
- Tensão de impulso suportável igual a: 60 x 1,28 = 76,8 kVp.

O acima exposto permite deduzir que, para instalações a uma altitude de 2000 m acima do nível do mar, com tensão de serviço de 12 kV, é necessário prever um aparelho com tensão nominal de 17 kV, caracterizado por níveis de isolamento à frequência industrial de 38 kV rms e tensão de impulso suportável de 95 kVp.

$Ka = e^{mH/8150}$ com m=1

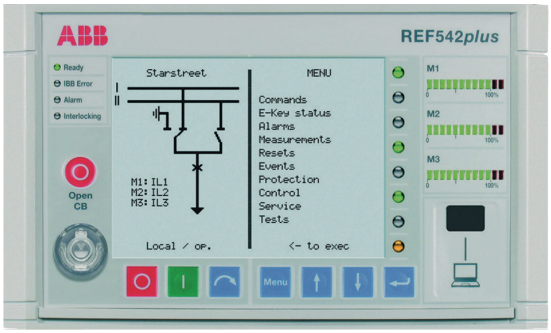
H = altitude em metros

m = valor referido à frequência de teste em frequência industrial e à tensão de impulso atmosférico suportável, como também à tensão entre 2 fases consecutivas. Valore definido para m = 1

Características específicas do produto

Programa para a preservação do meio ambiente
Os disjuntores VM1 são realizados respeitando as Normas ISO 14000 (Diretrizes para a gestão ambiental). Os processos produtivos são realizados respeitando as normas para a preservação do meio ambiente no que se refere à redução do consumo de energia e de matérias primas, como também de produção de resíduos. Tudo isso graças ao sistema de gestão ambiental da unidade produtiva das aparelhagens de média tensão. A avaliação do impacto ambiental no ciclo de vida do produto, obtida reduzindo ao mínimo o consumo de energia e de matérias primas totais para a produção do produto, concretizou-se na fase de elaboração do projeto através da escolha justa dos materiais, dos processos e das embalagens. Tudo isso com a finalidade de permitir a máxima reciclabilidade no fim do ciclo de vida útil do aparelho.

Unidade multifuncional REF542*plus*
A unidade REF542*plus* realiza a integração de todas as funções secundárias relativas ao quadro, num único módulo munido de função de autodiagnóstico. Graças à flexibilidade do seu software, a unidade é capaz de satisfazer uma vasta gama de exigências de instalação: proteção, medição, manobra, sinalização, intertravamento, automação, comunicação.
A elevada funcionalidade desta unidade é apoiada por uma interface para o usuário simples e fácil de utilizar. Graças ao emprego da unidade REF542*plus*, cada painel de média tensão se torna uma unidade integrada e autônoma, capaz de exercer todas as funções requeridas. Além disso, a unidade REF542*plus* comanda diretamente a abertura e o fechamento do disjuntor através de entradas binárias ligadas aos botões/contatos -S02 e -SC2 (ver o esquema elétrico).
Para maiores informações sobre a unidade REF542*plus*, consulte o catálogo técnico 1VTA100001.



Peças de reposição e pedido
- Contatos auxiliares do disjuntor
- Sensores de posição
- Contato de posição do carro extraível
- Contatos de sinalização de conectado/isolado
- Intertravamento de isolamento com a porta
- Conjunto de seis contatos de isolamento.

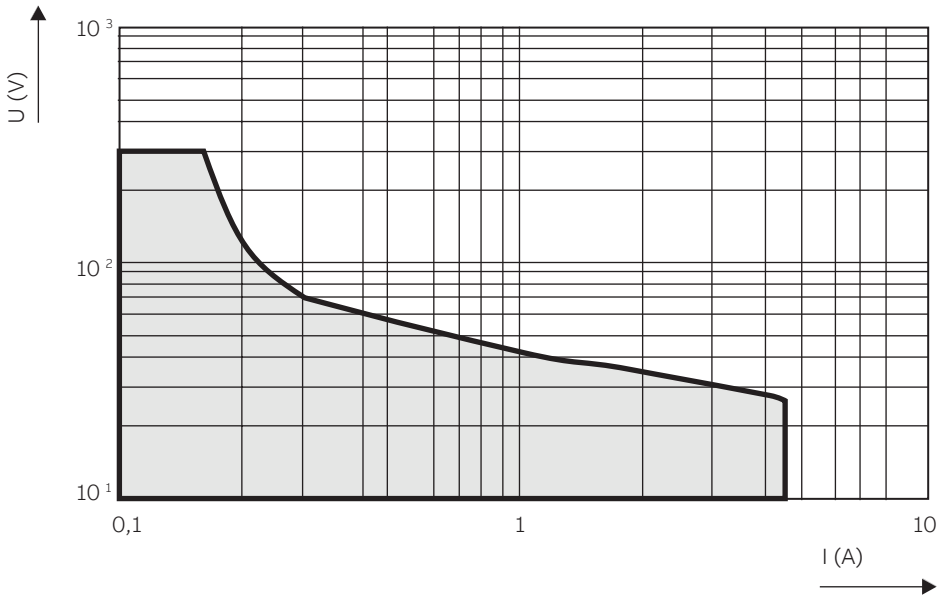
Para a disponibilidade e pedido de peças de reposição, entre em contato com a nossa Assistência especificando o número de série do disjuntor.

Característica dos contatos sem potencial
Os contatos sem potencial são fornecidos por relés específicos. Para as características dos contatos, consulte a tabela e as curvas reproduzidas a seguir.

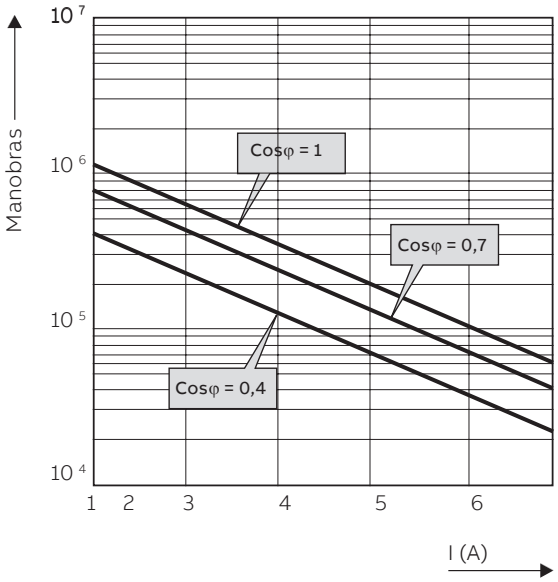
Tensão nominal (campo de funcionamento)	0 ... 264 V~ 50/60 Hz	
	0 ... 280 V–	
Potência máxima aplicável	1500 VA	(V c.a. em carga resistiva)
		(V c.c. em carga resistiva - curva A)
Tensão máxima aplicável	400 V~ 50/60 Hz	
	300 V–	
Corrente máxima aplicável	6 A	
Corrente nominal:	6 A (250 V~ 50/60 Hz - carga resistiva)	
Resistência máxima de contato	≤ 100 mohm (medida a 6 V– / 1 A)	
Capacidade máxima	≤ 1,5 pF	
Tempo máximo de fechamento	≤ 5 ms	
Tempo máximo de abertura	≤ 3 ms	
Isolamento entre contatos e bobina	4000 Vrms (50 Hz / 1 min)	
Resistência com contatos abertos	Min. 10^3 Mohm (medida a 500 V–)	
Temperatura de funcionamento	- 40 °C ... + 85 °C	
Temperatura de armazenagem	- 40 °C ... + 100 °C	
Duração mecânica	500.000 manobras (a 180 manobras/ min.	
Duração elétrica	50.000 manovre manobras (a 6 A / 277 V~ 50/60 Hz - carga resistiva - ver curvas B e C)	

—
Notas
No caso de cargas indutivas, os contatos devem ser protegidos contra as sobretensões por intermédio de varistores.
Para as outras características, consulte as normas IEC 60694.5.4.4.5.4 (Ed. 2.2), Classe 3.

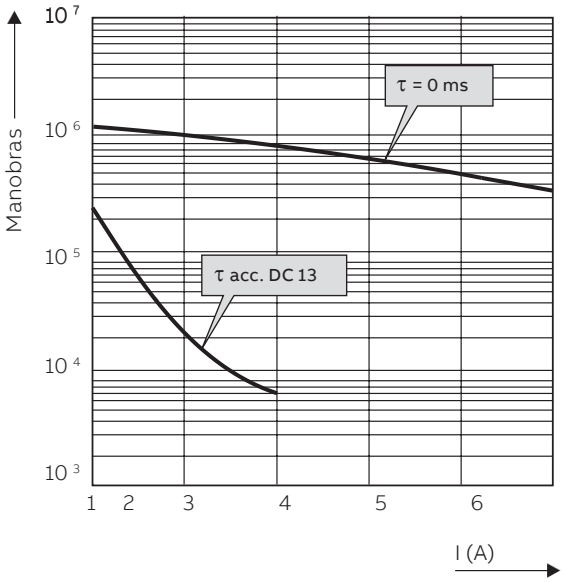
Curva A
Potência máxima aplicável (V c.c. em carga resistiva)



Curva B
Duração elétrica dos contatos a 250 V c.a.



Curva C
Duração elétrica dos contatos a 24 V c.c.

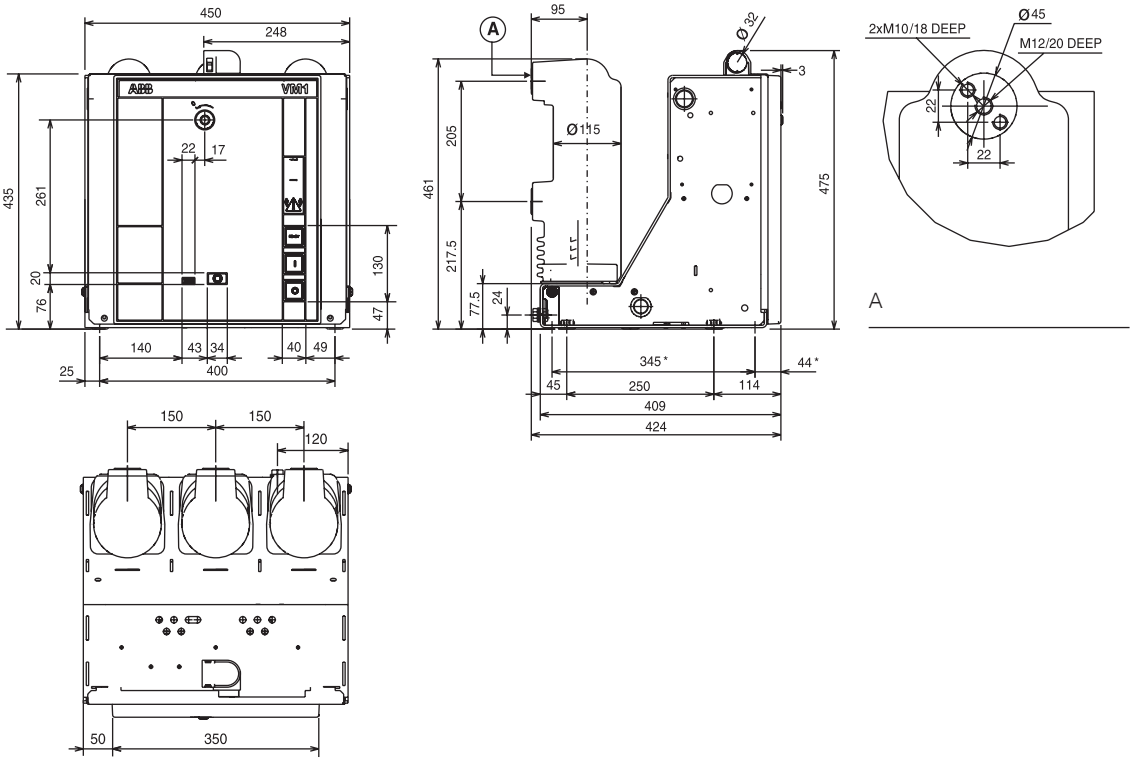


Dimensões gerais

Disjuntores fixos

VM1		
TN	1VCD00001 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

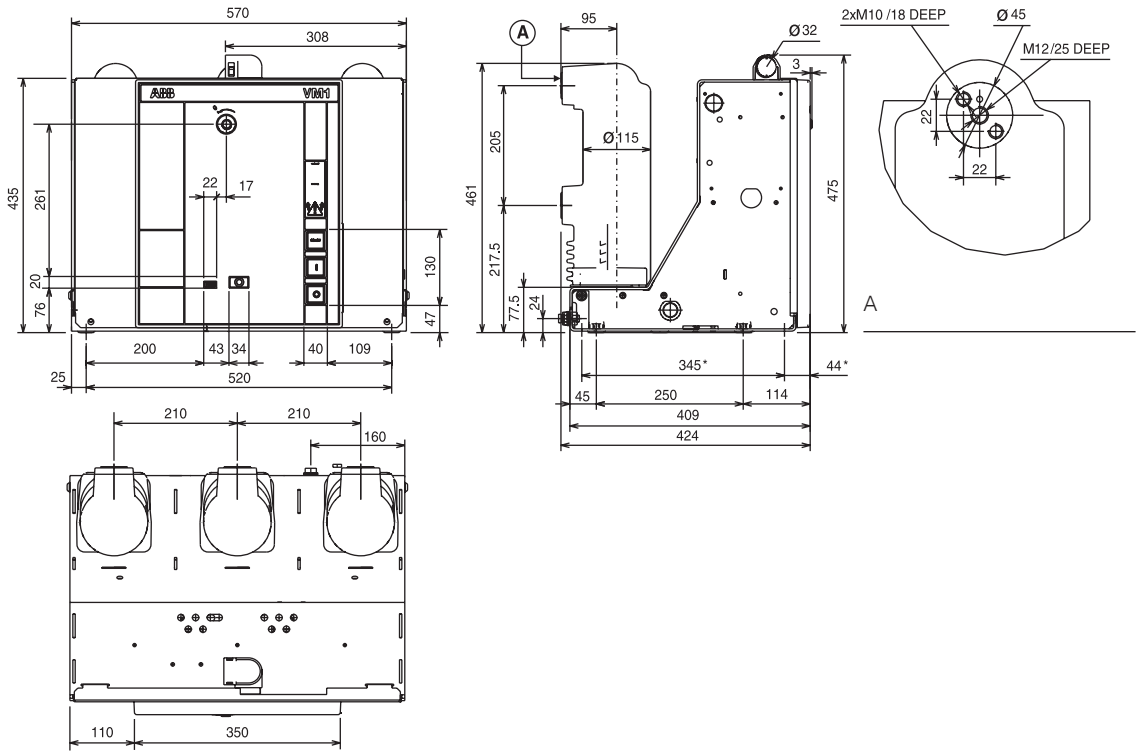
VM1		
TN	1VCD00001 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



(*) Intercambiabilidade de fixação com a série anterior(345 x 400).

VM1		
TN	1VCD00002 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

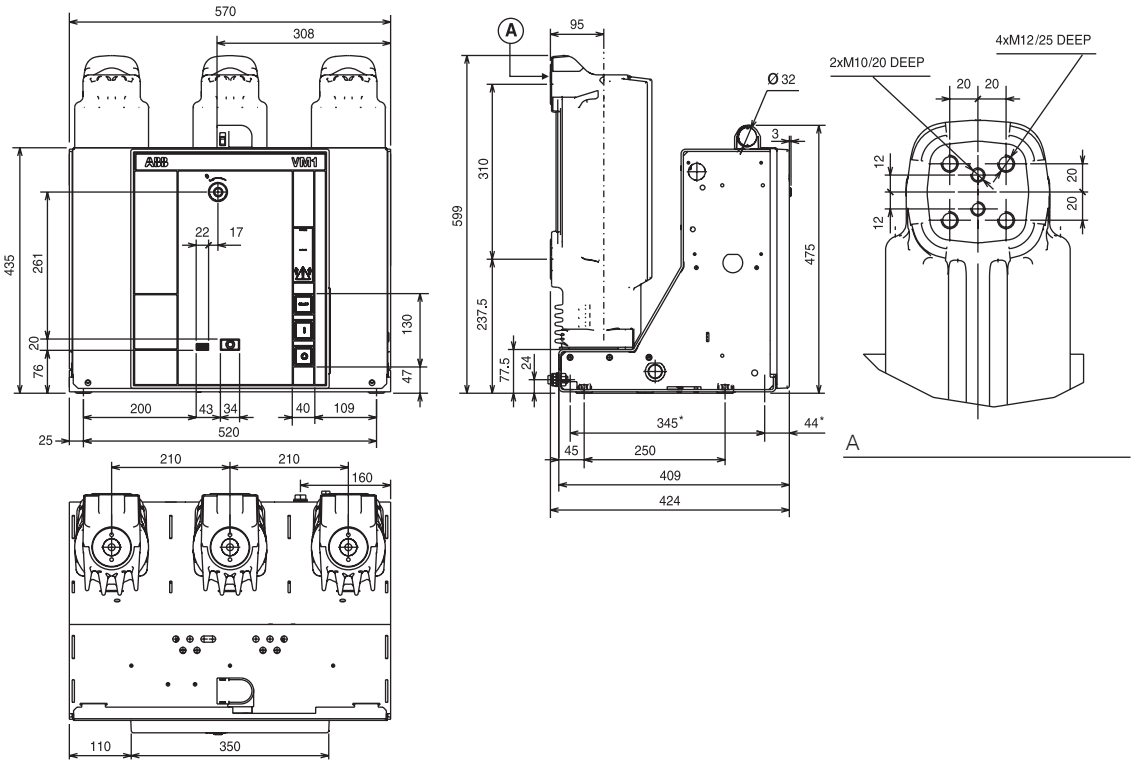
VM1		
TN	1VCD00002 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



(*) Intercambiabilidade de fixação com a série anterior (345 x 520).

VM1		
TN	1VCD00003 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	1600	A
	2000	A
Isc	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

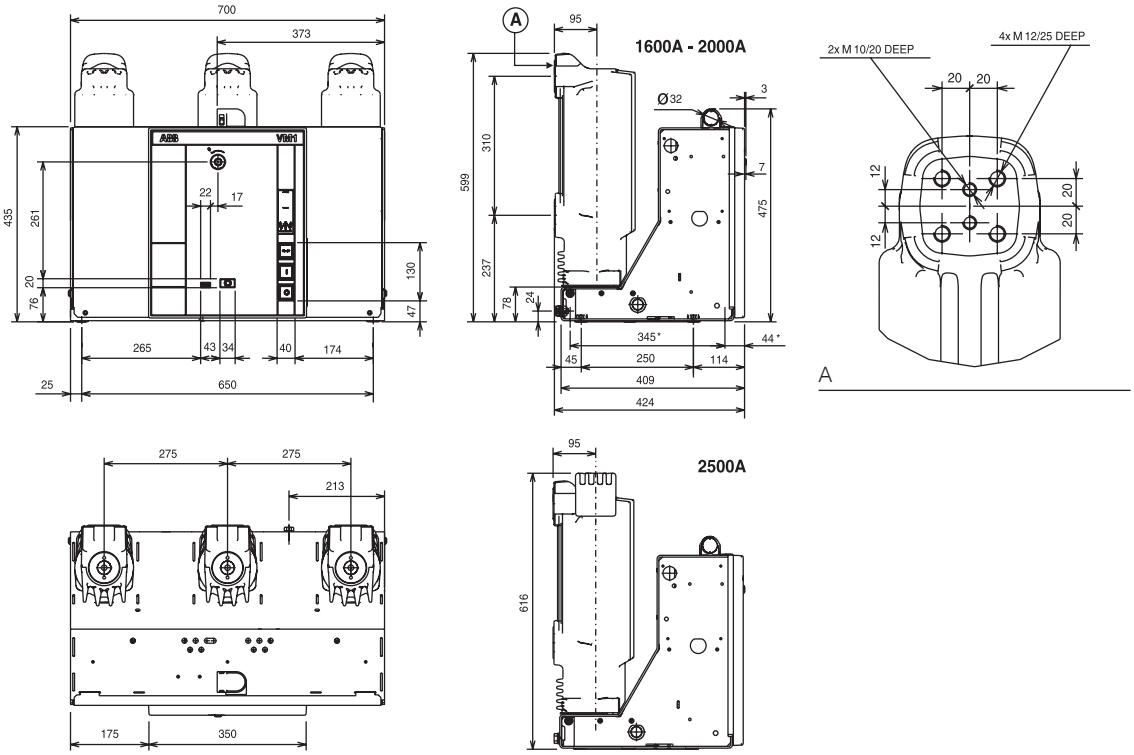
VM1		
TN	1VCD00003 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	1600	A
	2000	A
Isc	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



(*) Intercambiabilidade de fixação com a série anterior (345 x 520).

VM1		
TN	1VCD00004 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	1600	A
	2000	A
	2500	A
Isc	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

VM1		
TN	1VCD00004 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	1600	A
	2000	A
	2500	A
Isc	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



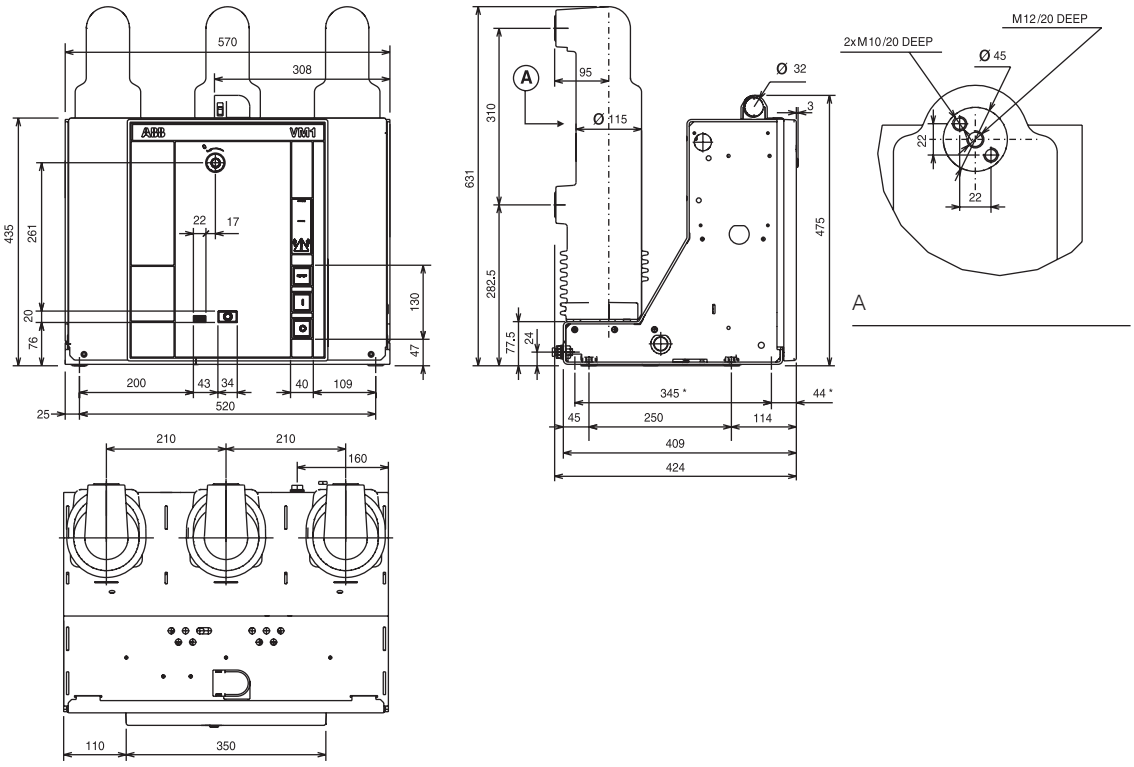
(*) Intercambiabilidade de fixação com a série anterior (345 x 650).

Dimensões gerais

Disjuntores fixos

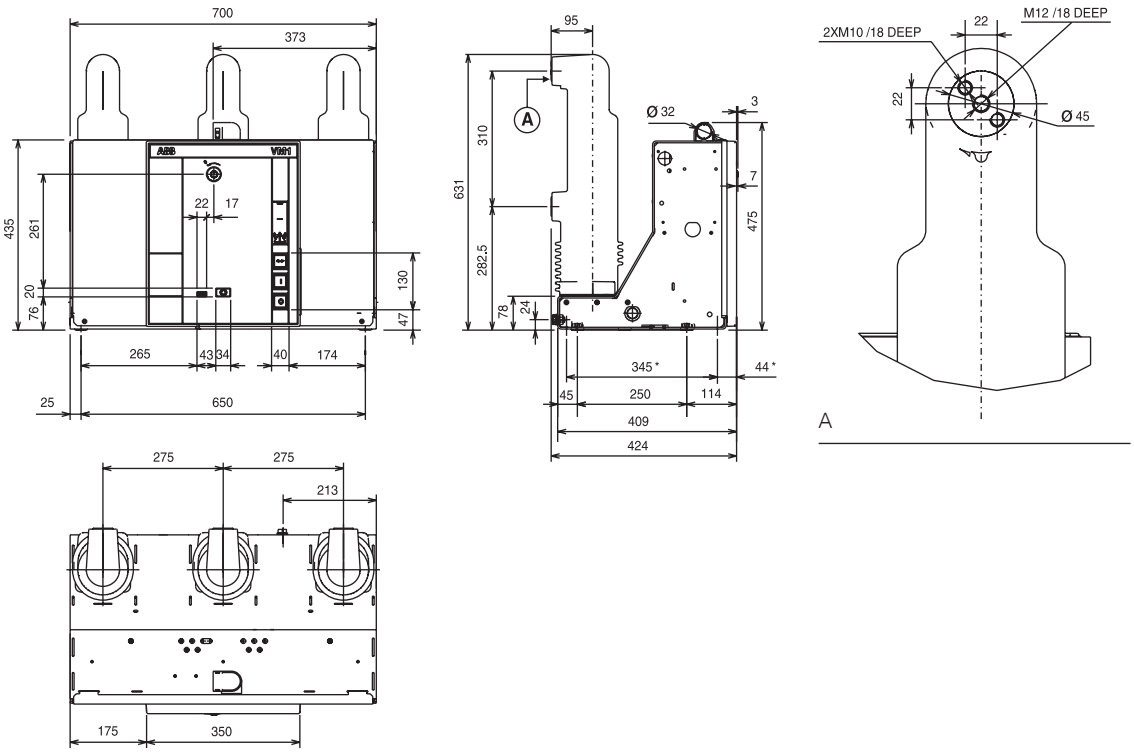
VM1		
TN	1VCD00005 (E0148)	
Ur	24	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA

(*) Intercambiabilidade de fixação com a série anterior (345 x 520).



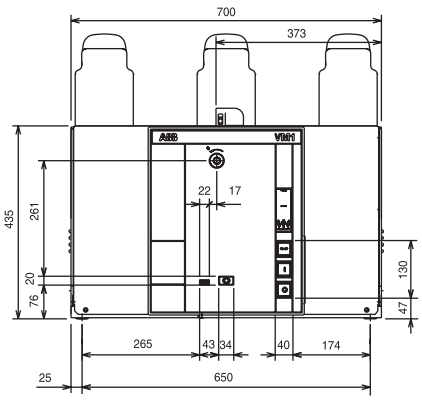
VM1		
TN	1VCD00006 (E0148)	
Ur	24	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

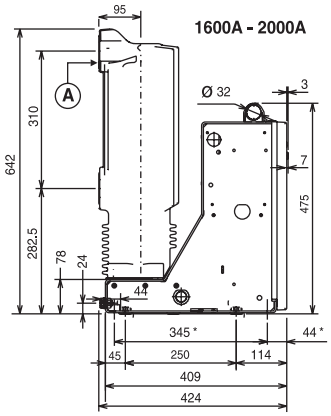
(*) Intercambiabilidade de fixação com a série anterior (345 x 650).

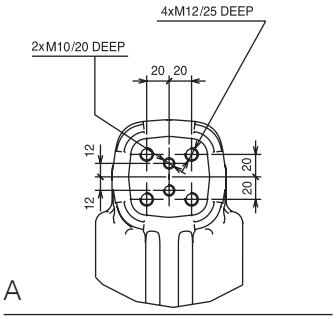


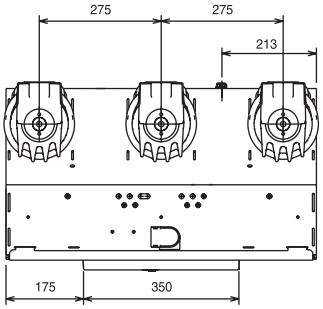
VM1		
TN	1VCD00007 (E0148)	
Ur	24	kV
Ir	1600	A
	2000	A
	2500	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA

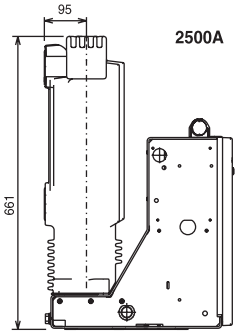
—
(*) Intercambiabilidade de fixação com a série anterior (345 x 650).







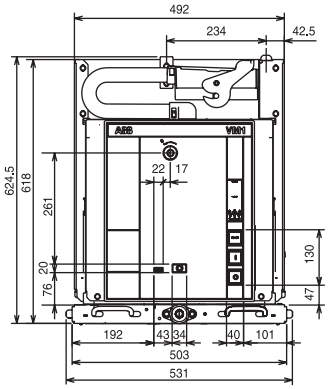


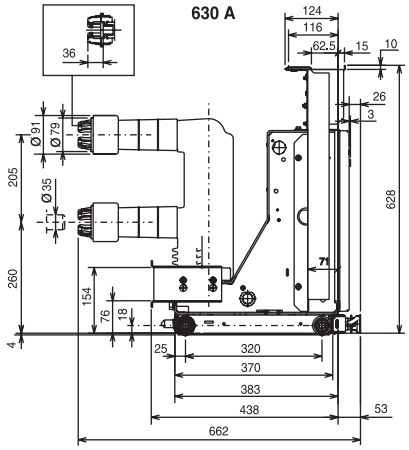


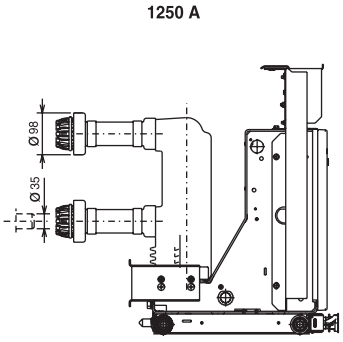
Dimensões gerais

Disjuntores extraíveis para quadros UniGear e módulos PowerCube

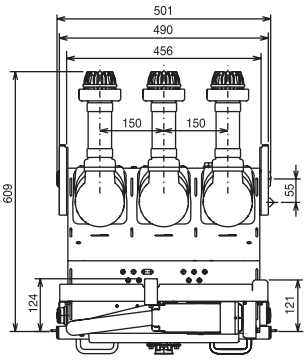
VM1/P		
TN	1VCD00008 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



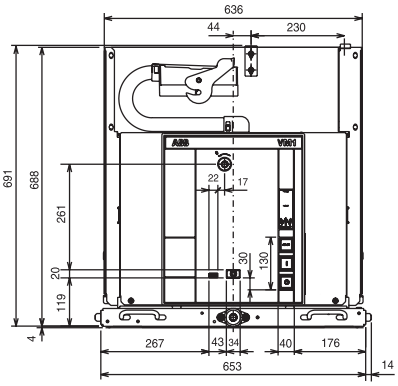


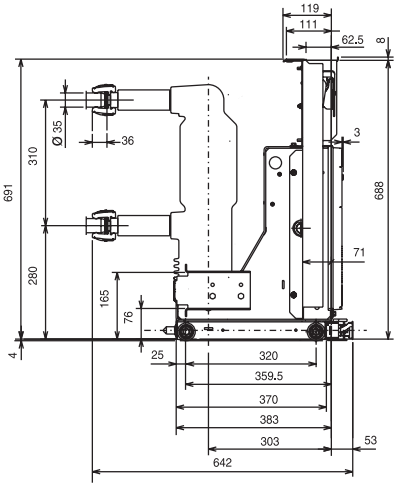


VM1/P		
TN	1VCD00008 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

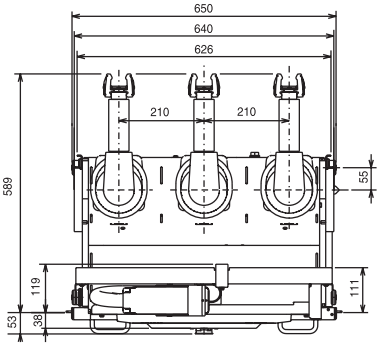


VM1/W (1)		
TN	1VCD00074 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA





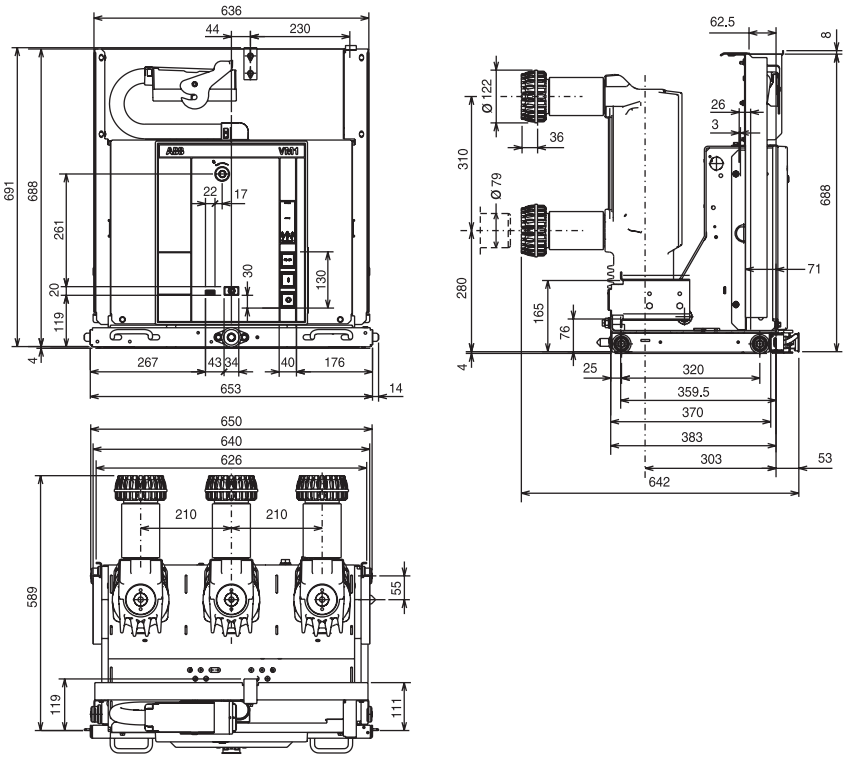
VM1/W (1)		
TN	1VCD00074 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



(*) Só para módulos PowerCube PB2.

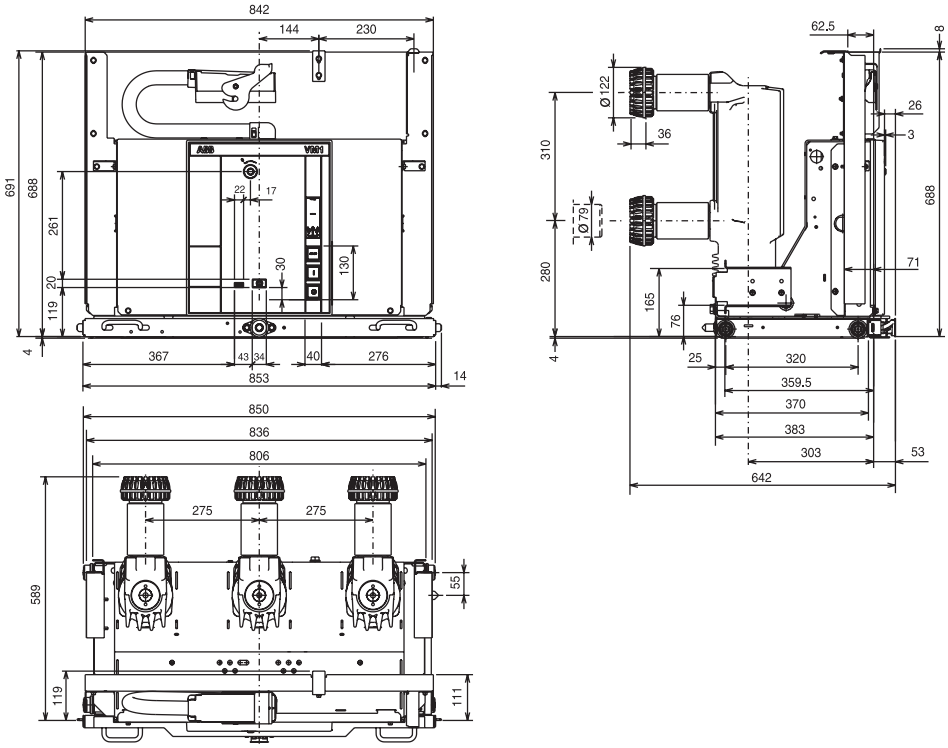
VM1/P		
TN	1VCD00009 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	1600	A
	2000	A
Isc	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

VM1 /P		
TN	1VCD00009 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	1600	A
	2000	A
Isc	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



VM1/P		
TN	1VCD00010 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	1600	A
	2000	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

VM1/P		
TN	1VCD00010 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	1600	A
	2000	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

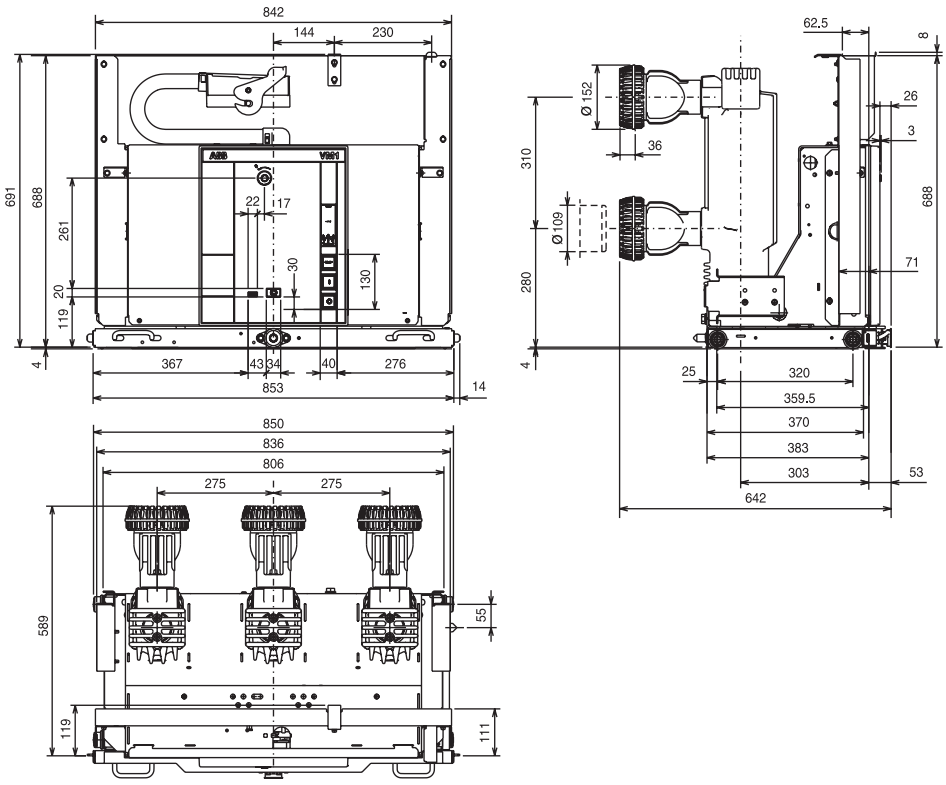


Dimensões gerais

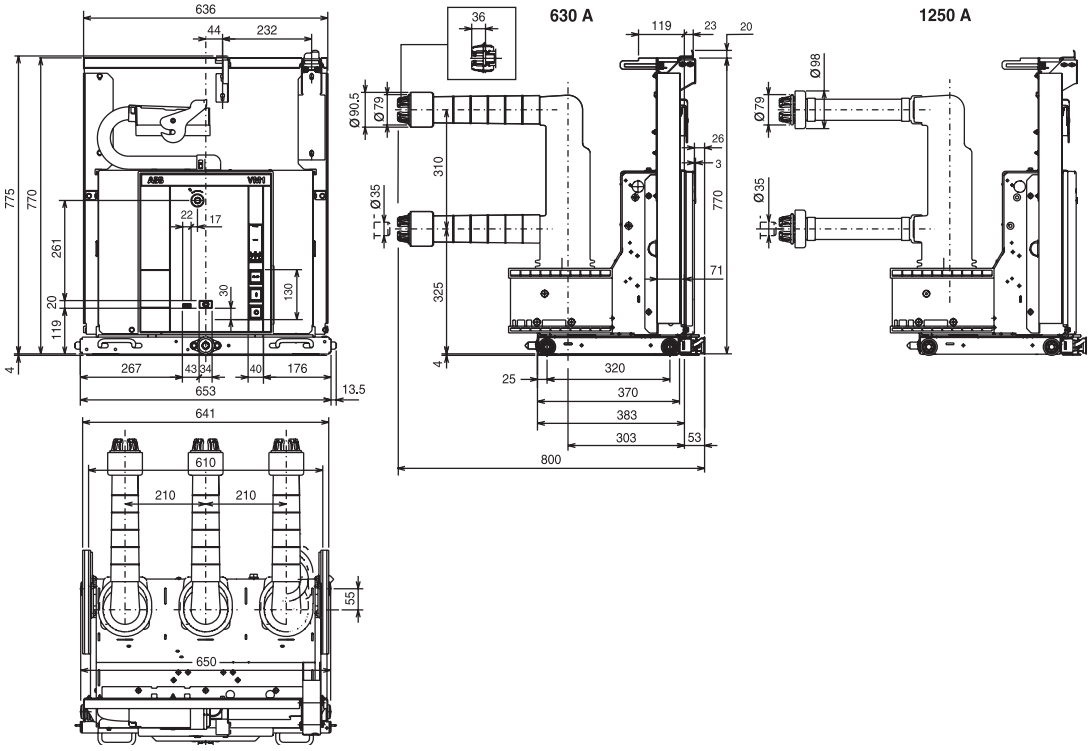
Disjuntores extraíveis para quadros UniGear e módulos PowerCube

VM1/P		
TN	1VCD00011 (E0148)	
Ur	12	kV
Ir	2500	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA

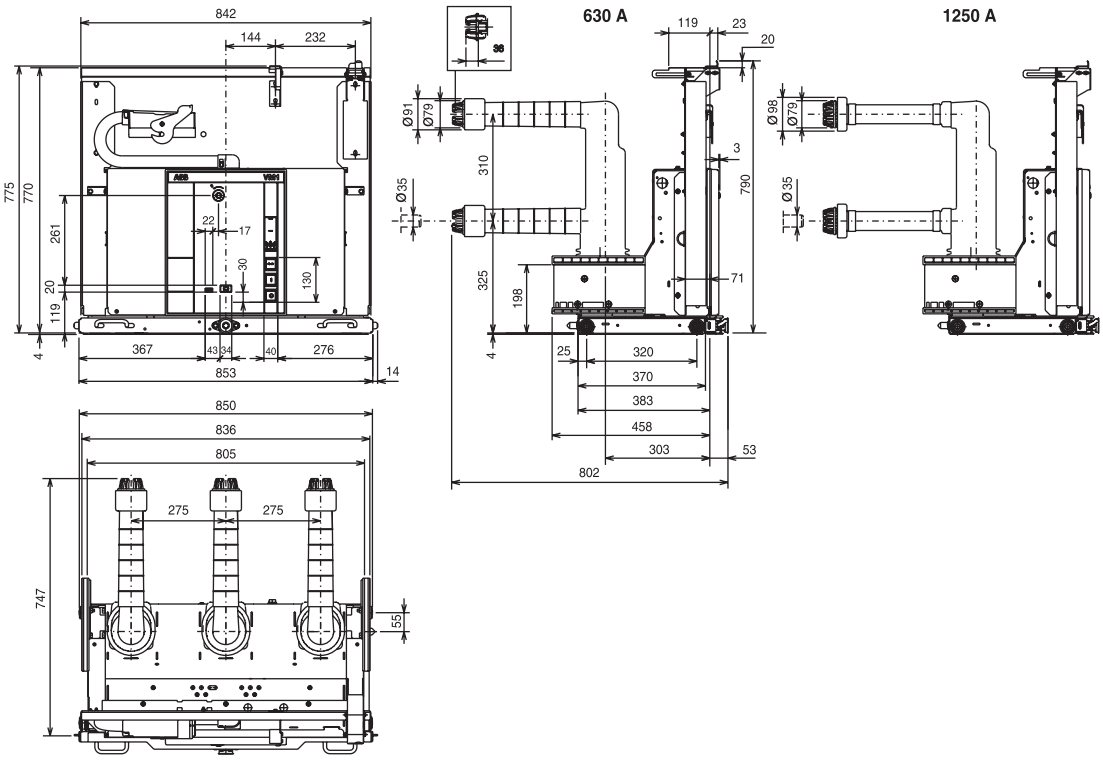
VM1/P		
TN	1VCD00011 (E0148)	
Ur	17.5	kV
Ir	2000	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA
	31.5	kA



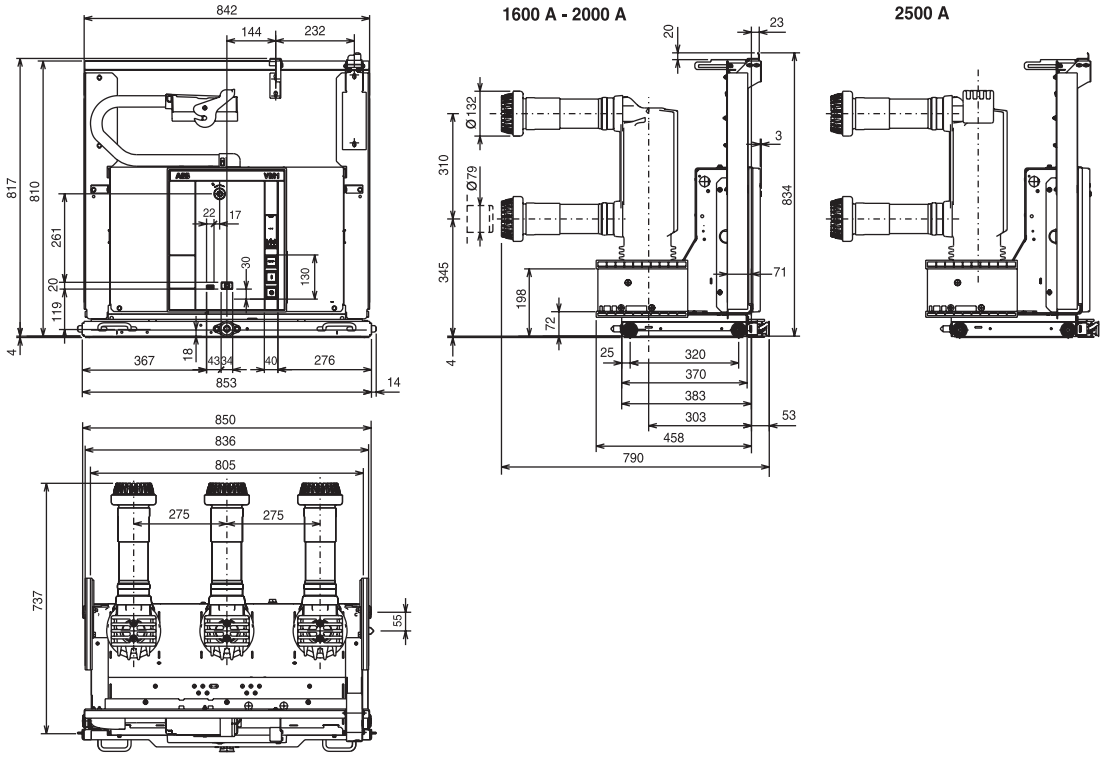
VM1/P		
TN	1VCD00012 (E0148)	
Ur	24	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA



VM1/P		
TN	1VCD00013 (E0148)	
Ur	24	kV
Ir	630	A
	1250	A
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA



VM1/P		
TN	1VCD00014 (E0148)	
Ur	24	kV
Ir	1600	A
	2000	A
	1250	A (*)
Isc	16	kA
	20	kA
	25	kA



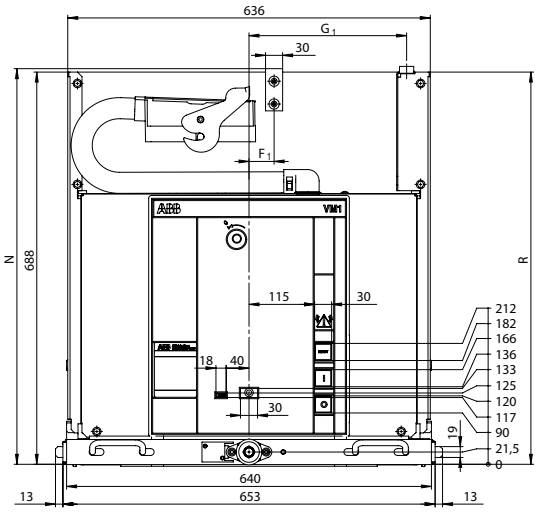
—
(*) Para módulo PowerCube de até 2000 A com ventilação natural.
Para módulo PowerCube de até 2500 A com ventilação forçada.
Para UniGear de até 2300 A com ventilação natural.
Para UniGear de até 2500 A com ventilação forçada.

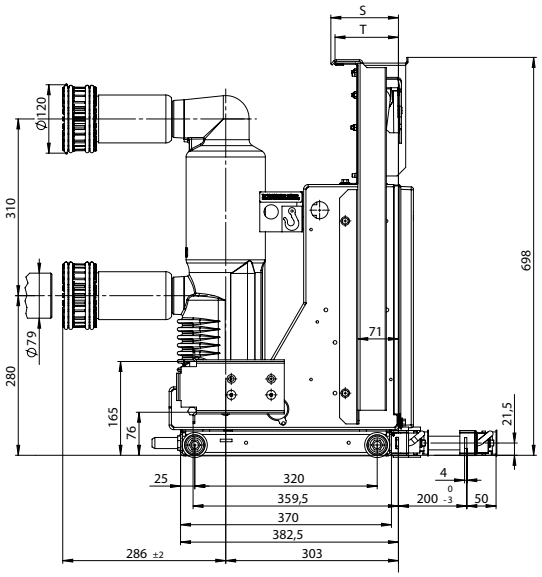
Dimensões gerais

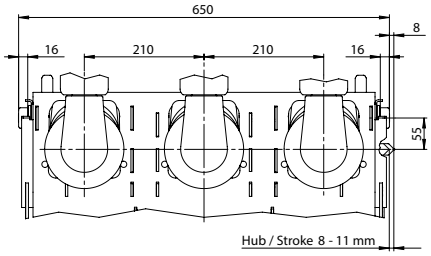
Disjuntores extraíveis para quadros UniGear e módulos PowerCube

VM1/P		
TN	1VBM794912 (P0001)	
Ur	12	kV
Ir	1250	A
	1600	A
Isc	40	kA

TN	1VBM794912 (P0001)	
Ur	17	kV
Ir	1250	A
	1600	A
Isc	40	kA



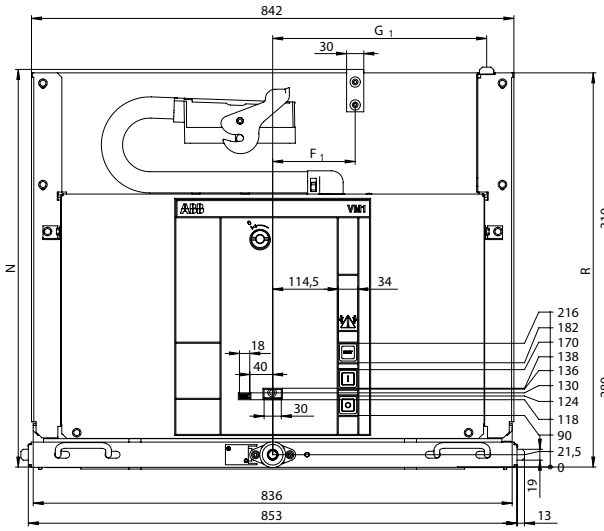


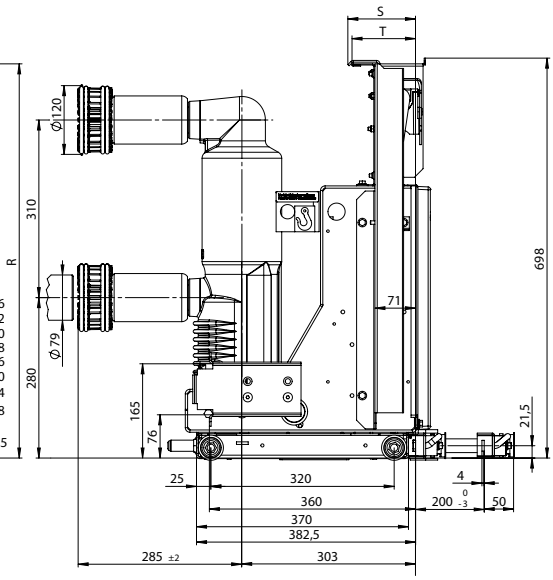


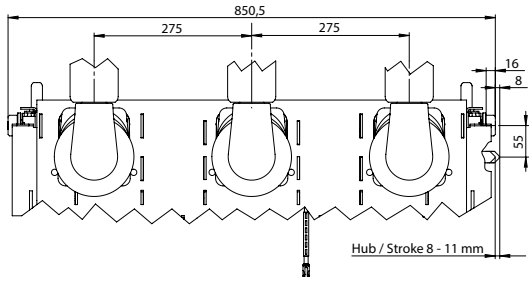
	N	R	S	T	F_1	G_1	Weight 4) ca kg
Powerbloc/ Mounting frame	694	688	118	110	44	276	215
UniGear Type ZS1	691±2	688±2	119	111±1	44±2	273±2	215

VM1/P		
TN	1VBM794912 (P0002)	
Ur	12	kV
Ir	1600	A
Isc	40	kA

TN	1VBM794912 (P0002)	
Ur	17	kV
Ir	1600	A
Isc	40	kA

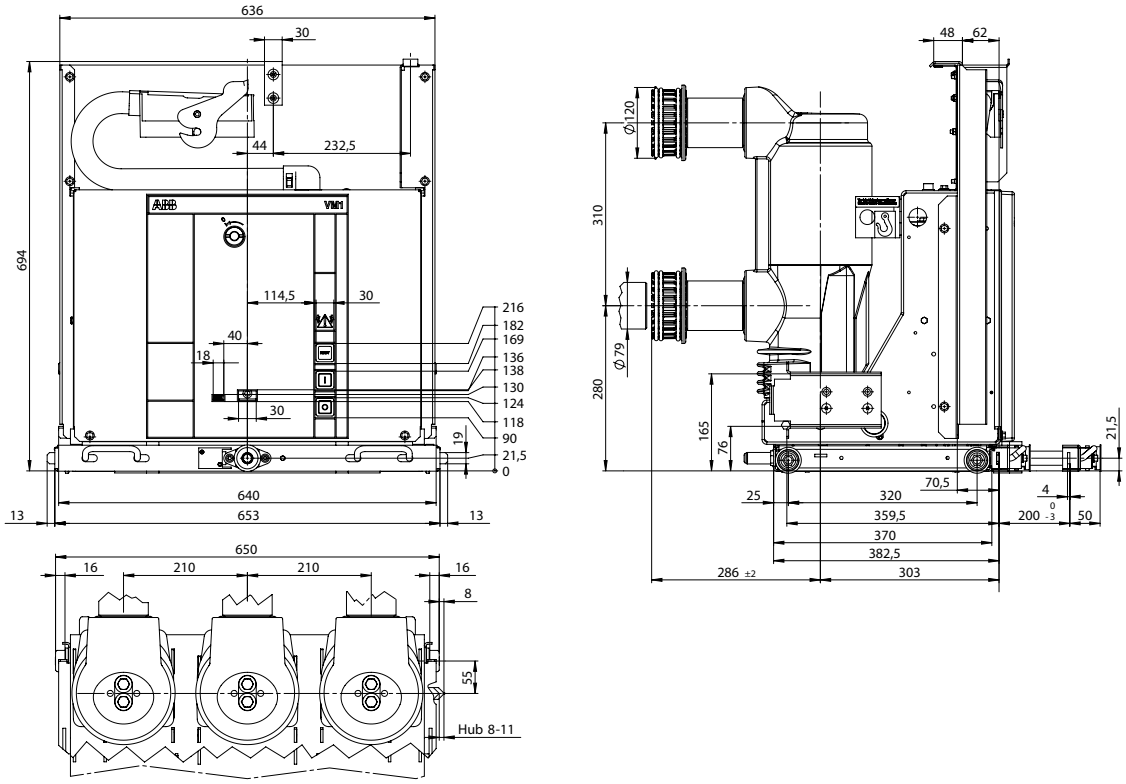




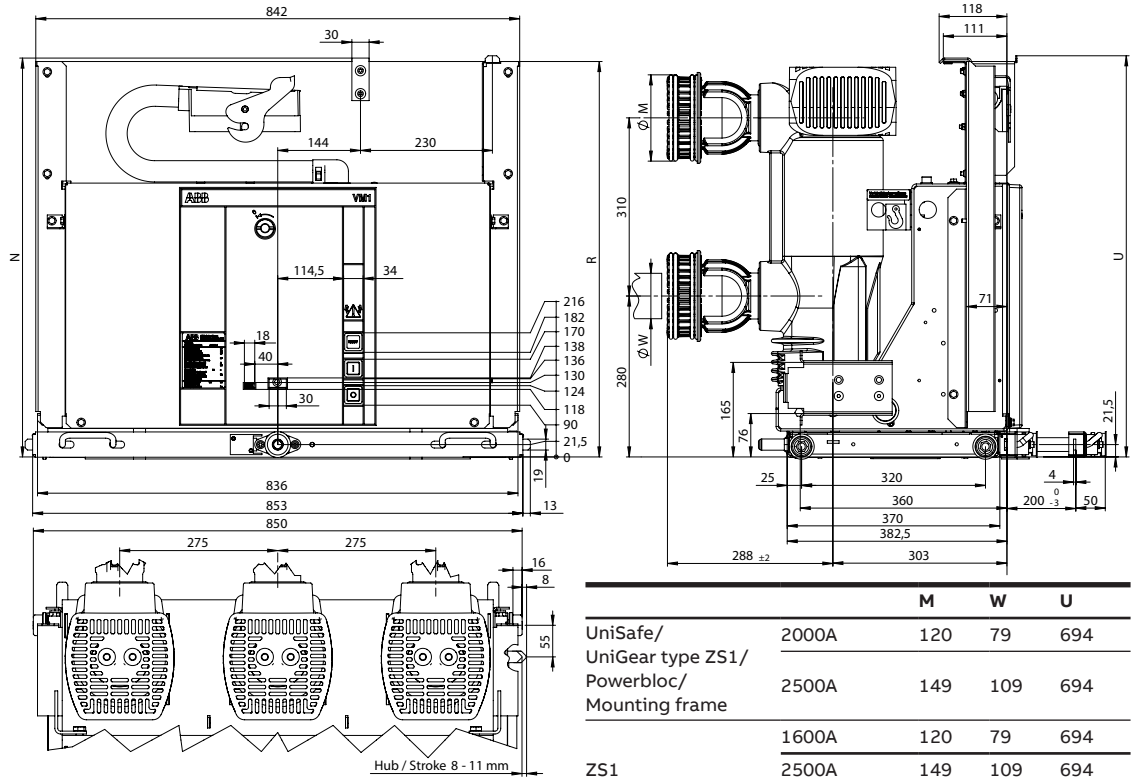


	N	R	S	T	F_1	G_1	Weight 4) ca kg
ZS1 Powerbloc/ Mounting frame	694	688	118	110	144	376	220
UniGear Type ZS1	691±2	688±2	119	111±1	144±1	373±2	220

VM1/P		
TN	1VBM794912 (P0003)	
Ur	12	kV
Ir	1600	A
Isc	50	kA



VM1/P		
TN	1VBM794912 (P0004)	
Ur	12	kV
Ir	2000	A
	2500	A
	3150	A
	4000	A
Isc	50	kA



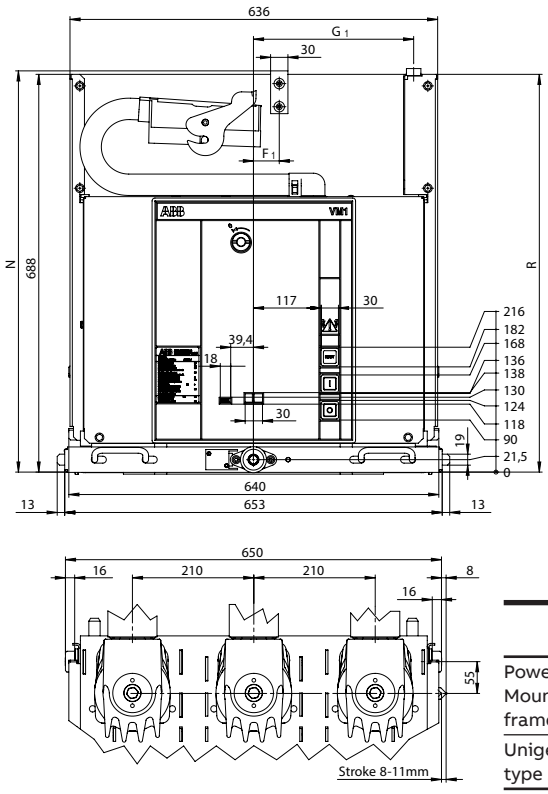
		M	W	U
UniSafe/ UniGear type ZS1/ Powerbloc/ Mounting frame	2000A	120	79	694
	2500A	149	109	694
ZS1	1600A	120	79	694
	2500A	149	109	694
	3150A/4000A	158	109	735

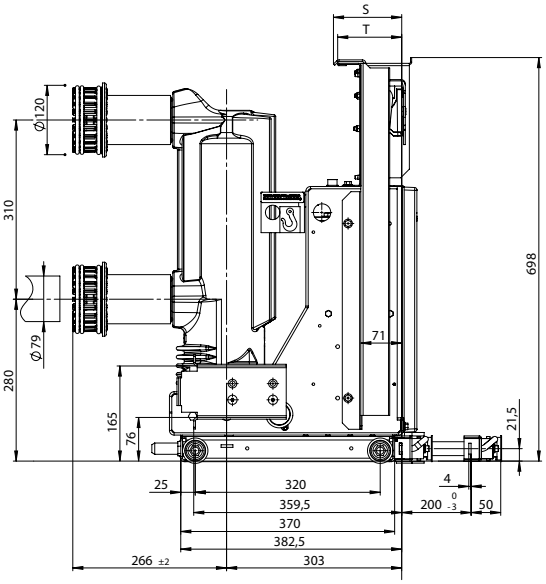
Dimensões gerais

Disjuntores extraíveis para quadros UniGear e módulos PowerCube

VM1/P		
TN	1VBM794912 (P0005)	
Ur	12	kV
Ir	2000	A
Isc	40	kA

TN	1VBM794912 (P0005)	
Ur	17	kV
Ir	2000	A
Isc	40	kA

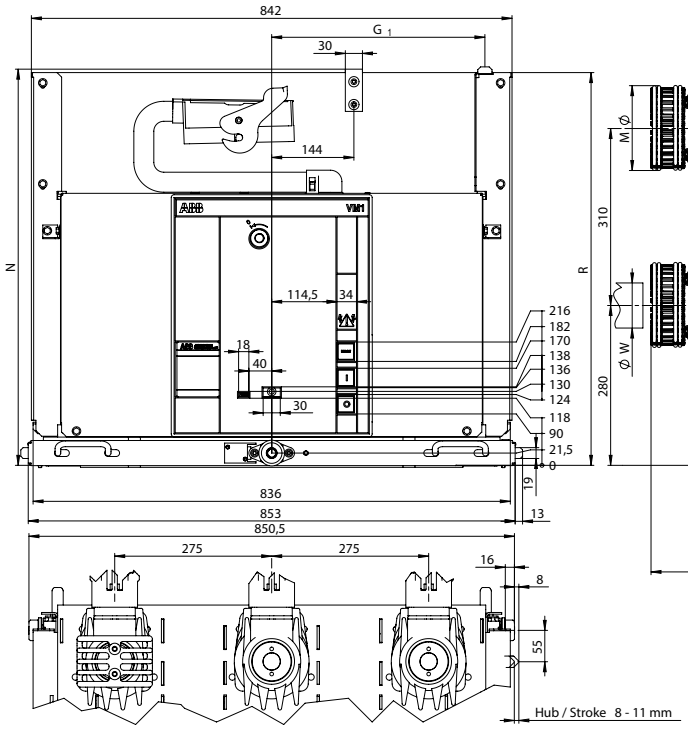


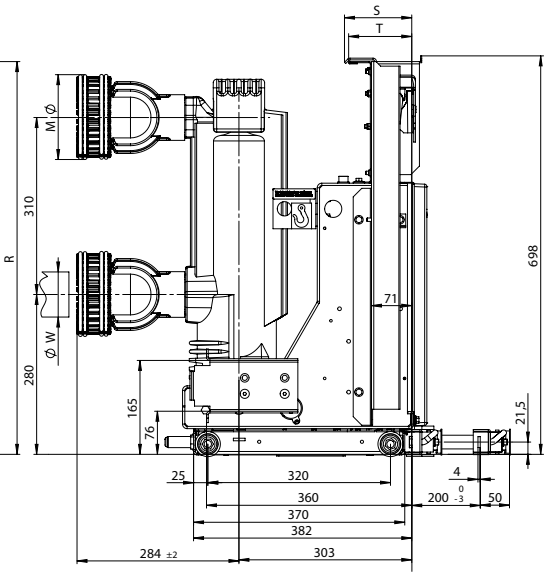


	N	R	S	T	F_1	G_1	Weight 4) ca kg
Powerbloc/ Mounting frame	694	688	118	110	44	230	215
Unigear type ZS1	691±2	688±2	110±1	111±1	44±1	229±2	215

VM1/P		
TN	1VBM794912 (P0006)	
Ur	12	kV
Ir	2500	A
Isc	40	kA

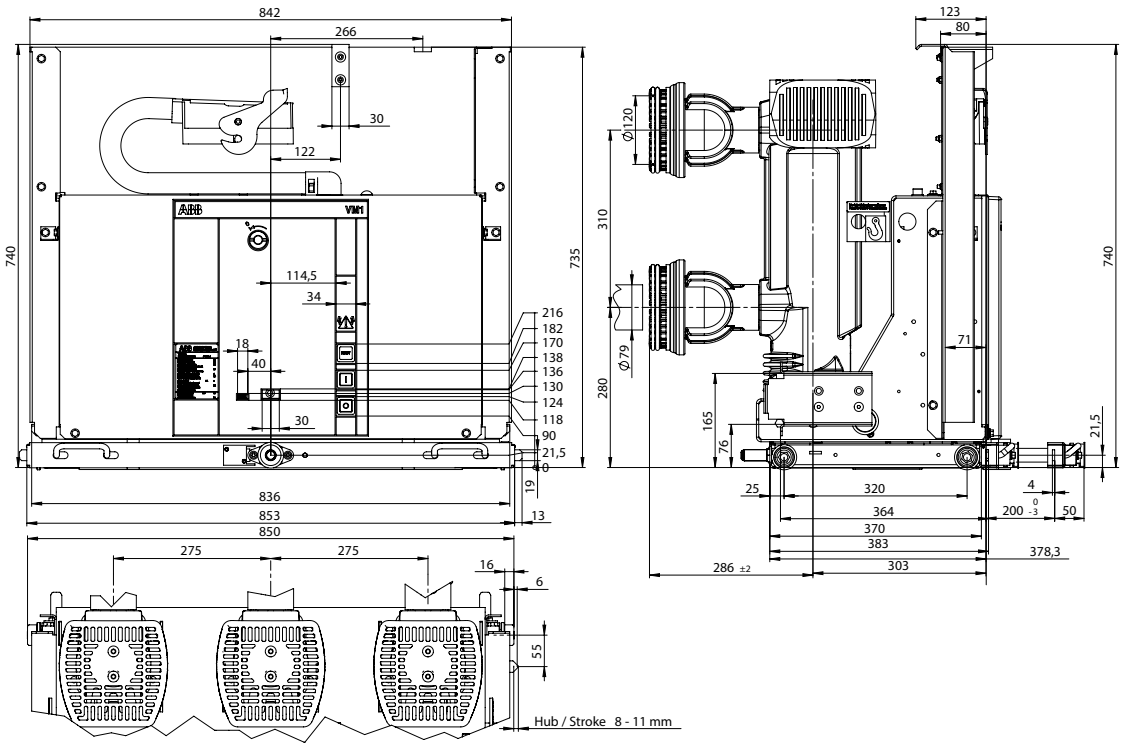
TN	1VBM794912 (P0006)	
Ur	17	kV
Ir	2500	A
Isc	40	kA





VM1/P		
TN	1VBM794912 (P0007)	
Ur	12	kV
Ir	3150	A
	4000	A
Isc	25	kA
	31.5	kA
	40	kA

TN	1VBM794912 (P0007)	
Ur	17	kV
Ir	3150	A
	4000	A
Isc	25	kA
	31.5	kA
	40	kA

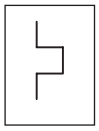


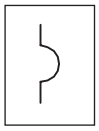
Esquema elétrico de circuito

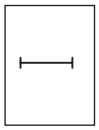
Esquemas das aplicações
O esquema seguinte (1VCD400051 - EO119) representa os circuitos dos disjuntores extraíveis VM1/P de até 24 kV, entregues ao cliente mediante o conector “-XB1”.

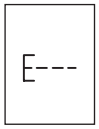
Para disjuntores extraíveis com carro motorizado, solicite o esquema específico 1VCD400052.
Para disjuntores fixos, solicite o esquema 1VCD400050.
De qualquer maneira, para considerar a evolução do produto, é útil consultar sempre o esquema de circuito que acompanha cada disjuntor.

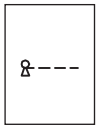
Símbolos gráficos para esquemas elétricos (Normas IEC 60617 e CEI 3-14 ... 3-26)

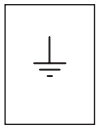

Efeito térmico

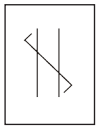

Efeito eletromagnético


Temporização

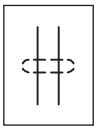

Comando por botão

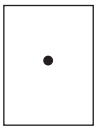

Comando por chave

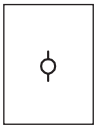

Terra (símbolo geral)

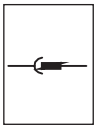

Condutores ou cabos torcidos (ex.: dois condutores)

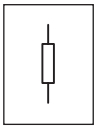
Massa, armação


Condutores em cabo blindado (ex. dois condutores)

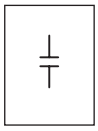

Conexão de condutores

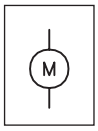

Terminal ou borne


Soquete e tomada (fêmea e macho)

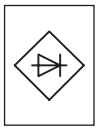

Resistor (símbolo geral)

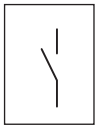
Movimento retardado (no sentido do deslocamento do arco para o seu centro))

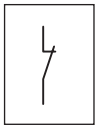

Capacitor (símbolo geral)

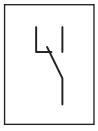


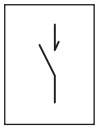
Motor (símbolo geral)

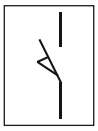

Retificador de duas semi-ondas (com ponte)


Contato de fechamento

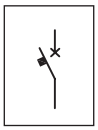

Contato de abertura

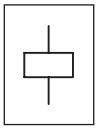

Contato de comutação com interrupção momentânea

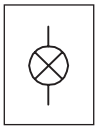

Contato de passagem com fechamento momentâneo durante a liberação

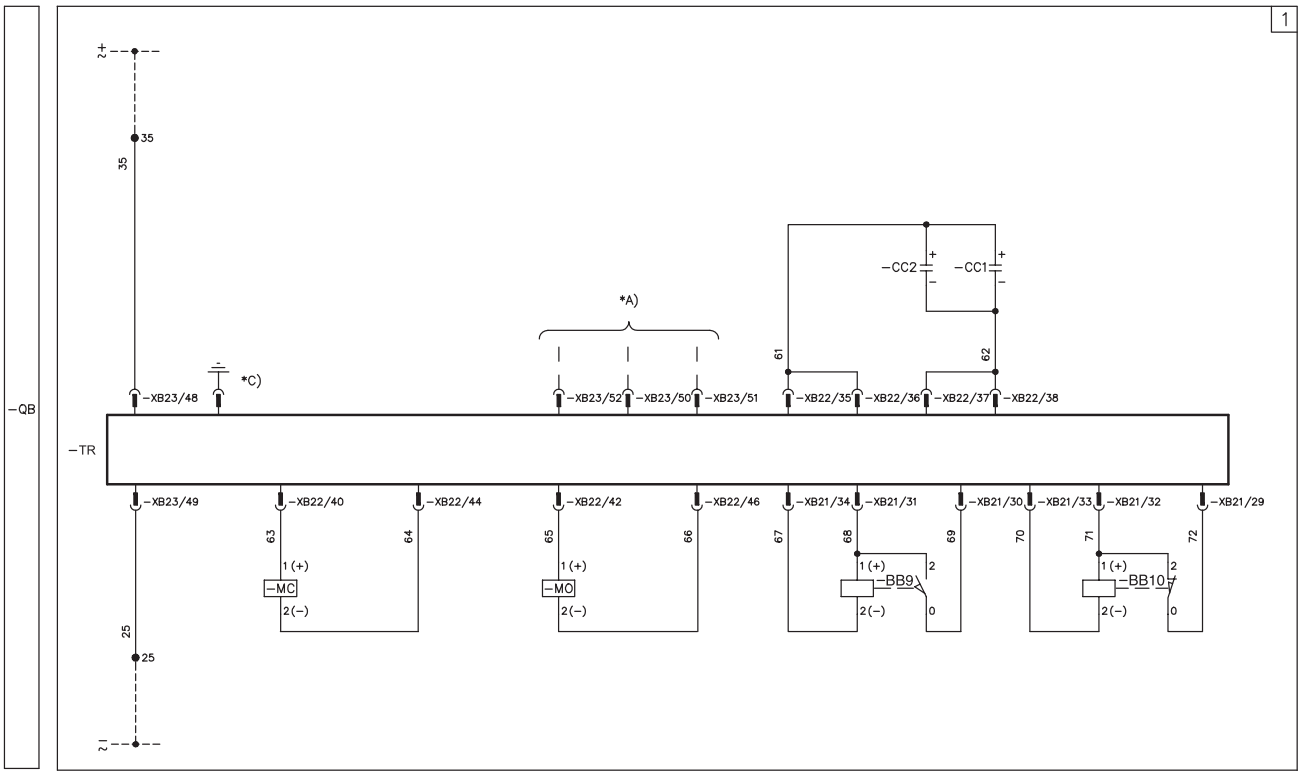

Contato de posição de fechamento (fim de curso)

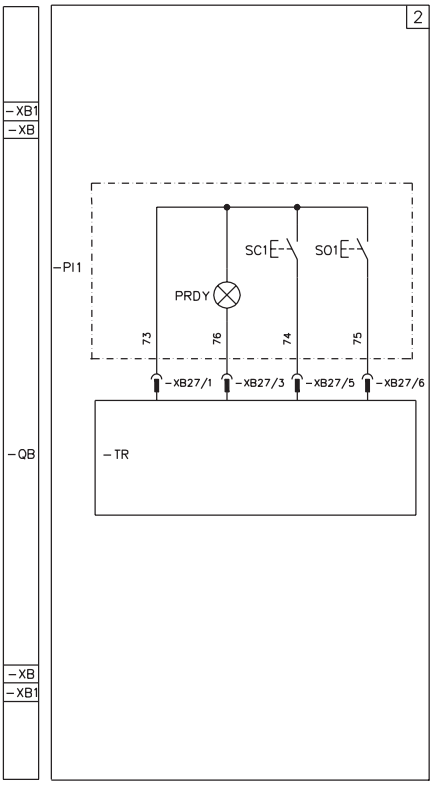
Contato de posição deù abertura (fim de curso)


Interruptor de potência com abertura automática automatica

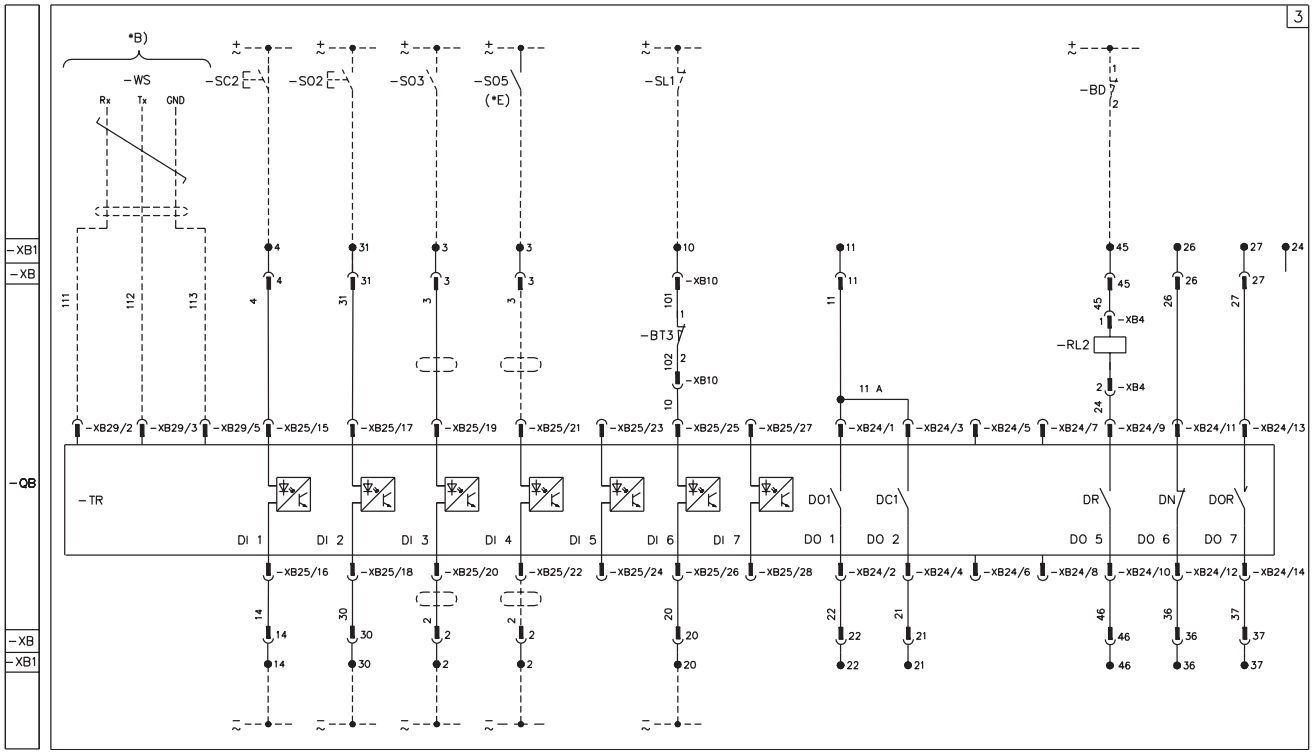

Bobina de comando (símbolo geral)

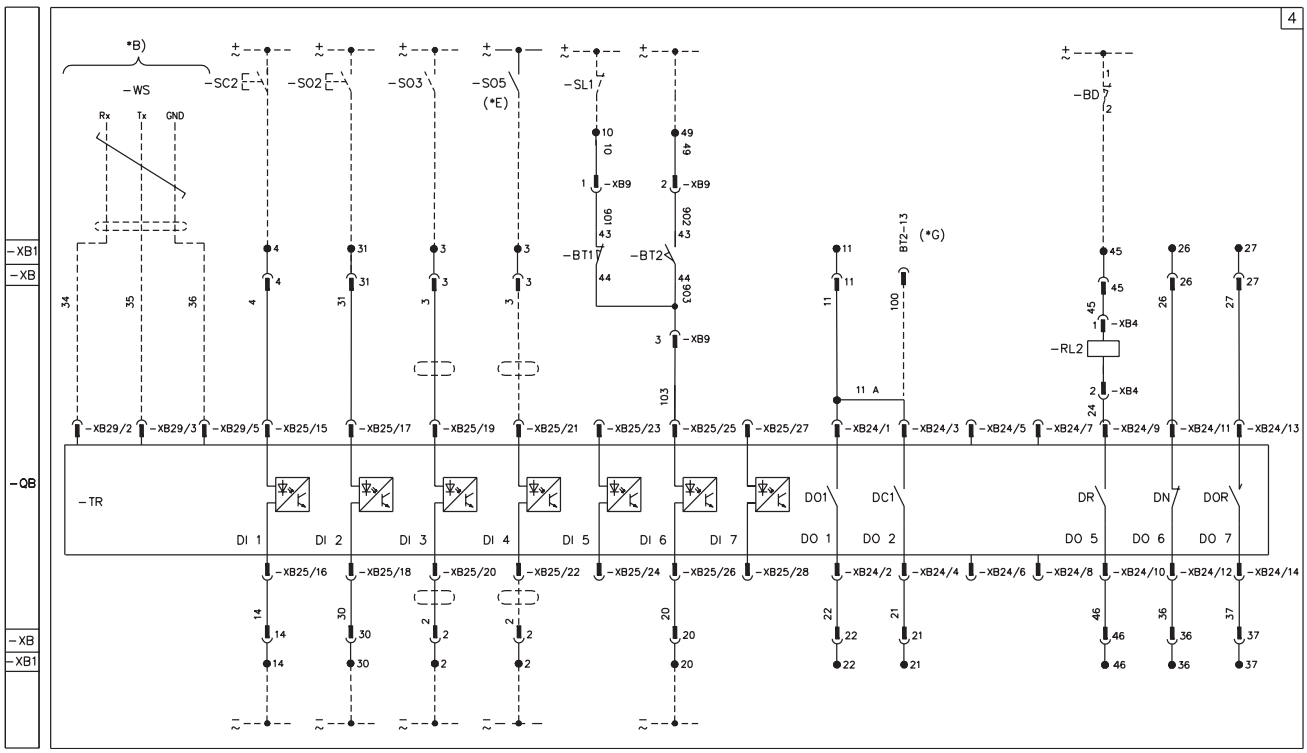

Lâmpada (símbolo geral)

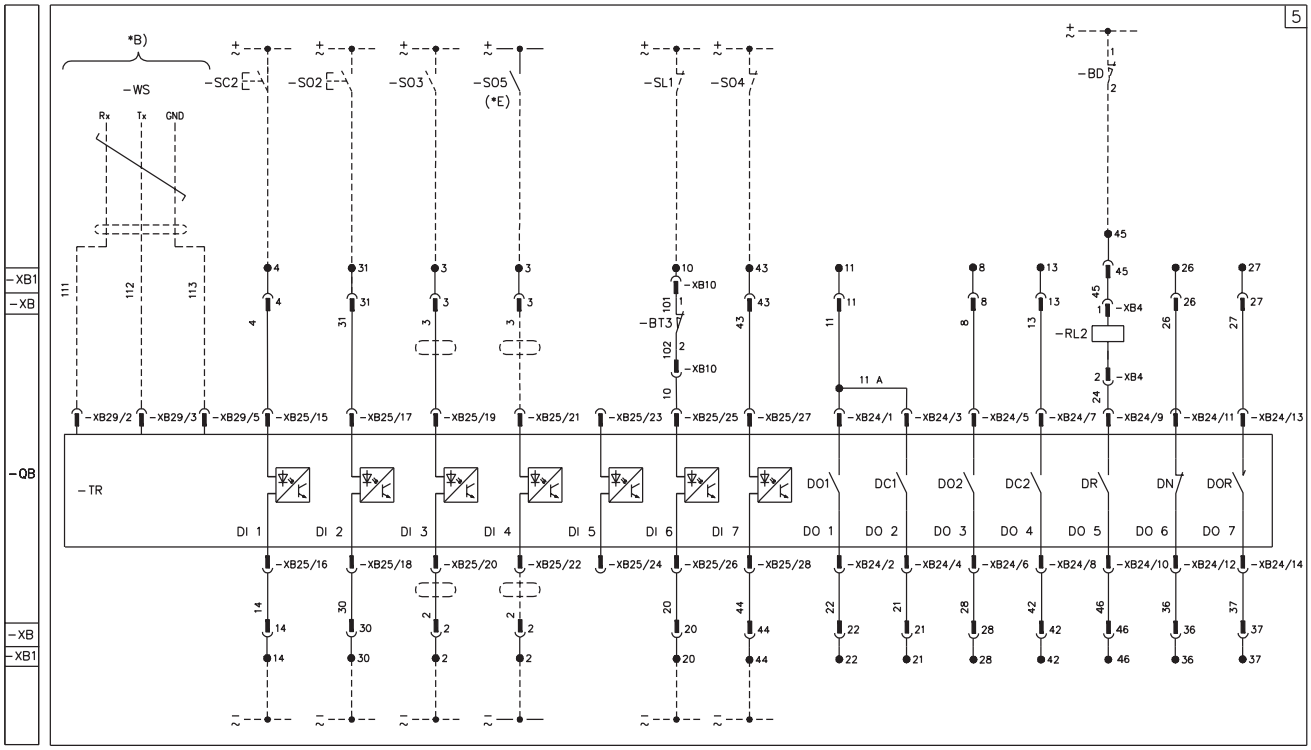

1
-QB
-TR
+2
35
35
*A)
*C)
-CC2
-CC1
61
62
-XB23/48
-XB23/52
-XB23/50
-XB23/51
-XB22/35
-XB22/36
-XB22/37
-XB22/38
-XB23/49
-XB22/40
-XB22/44
-XB22/42
-XB22/46
-XB21/34
-XB21/31
-XB21/30
-XB21/33
-XB21/32
-XB21/29
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
1 (+)
2 (-)
-MC
-MO
-BB9
-BB10
25
25
-2

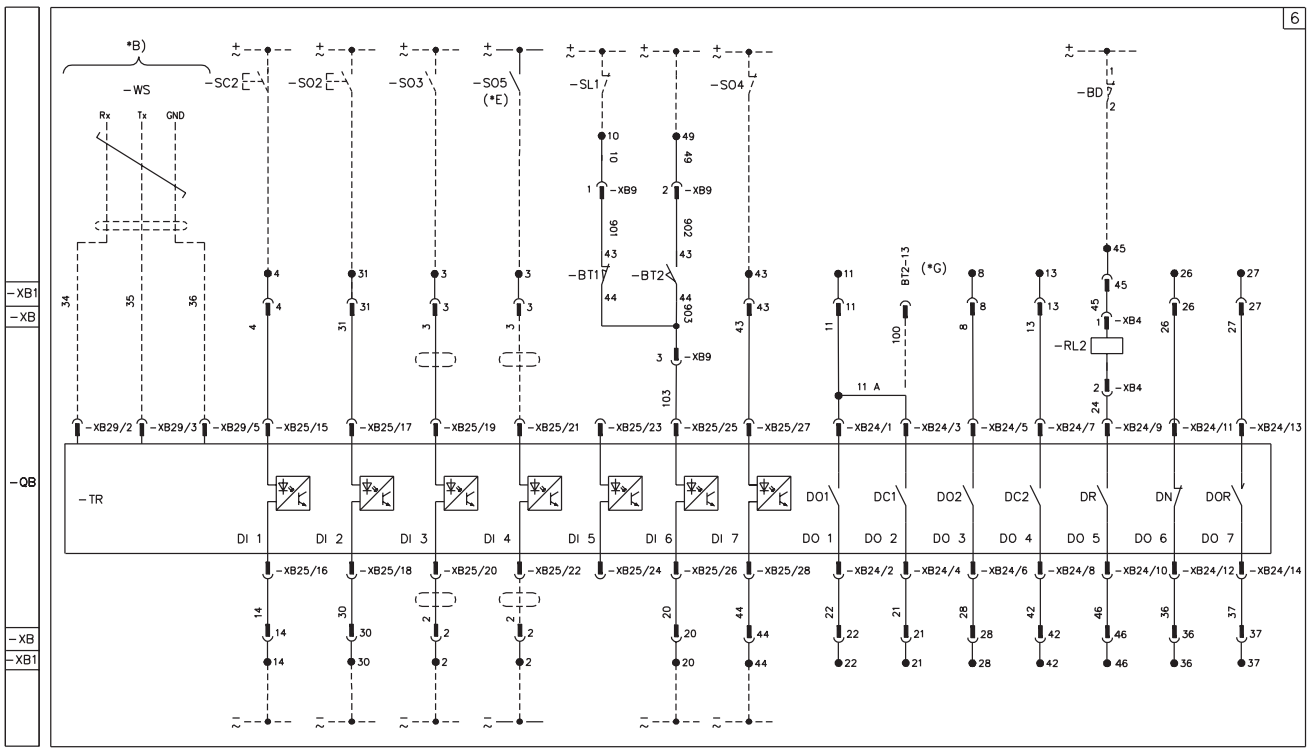

2
-XB1
-XB
-PI1
SC1
SO1
PRDY
73
76
74
75
-XB27/1
-XB27/3
-XB27/5
-XB27/6
-QB
-TR
-XB
-XB1

Esquema elétrico de circuito

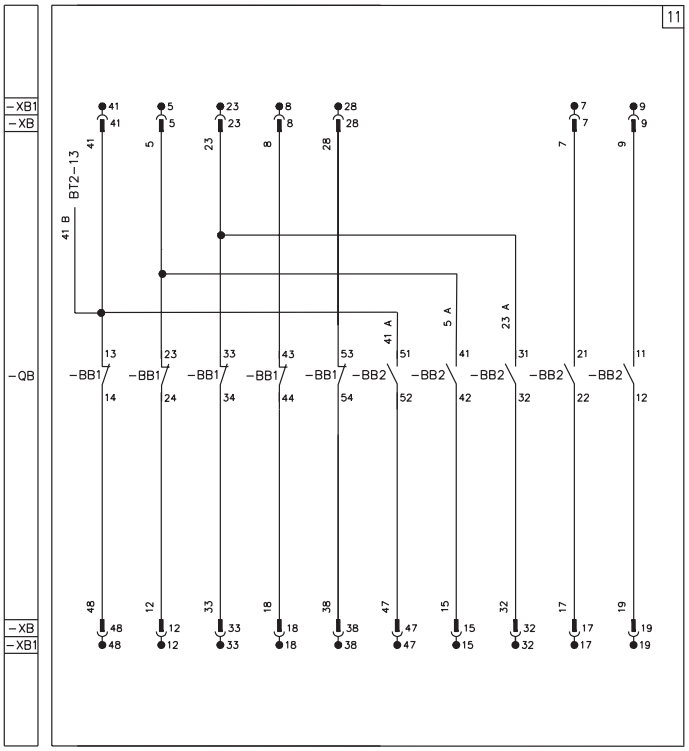


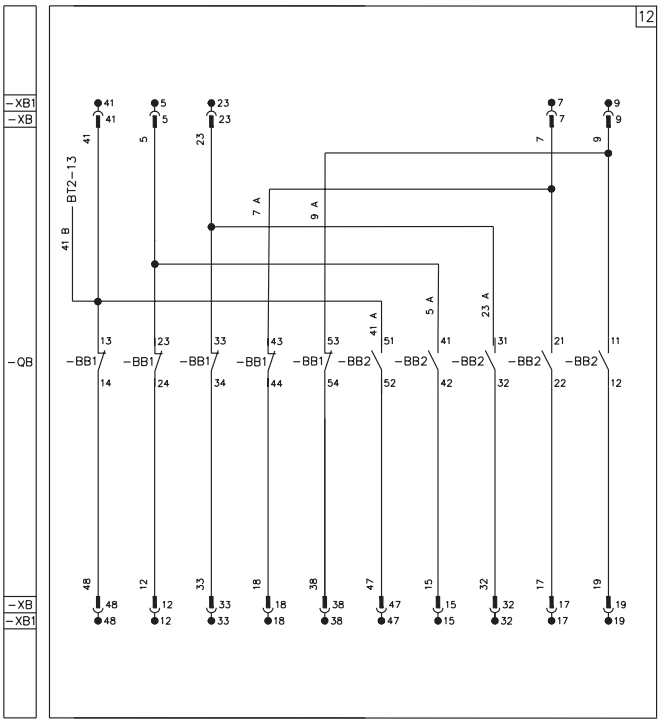


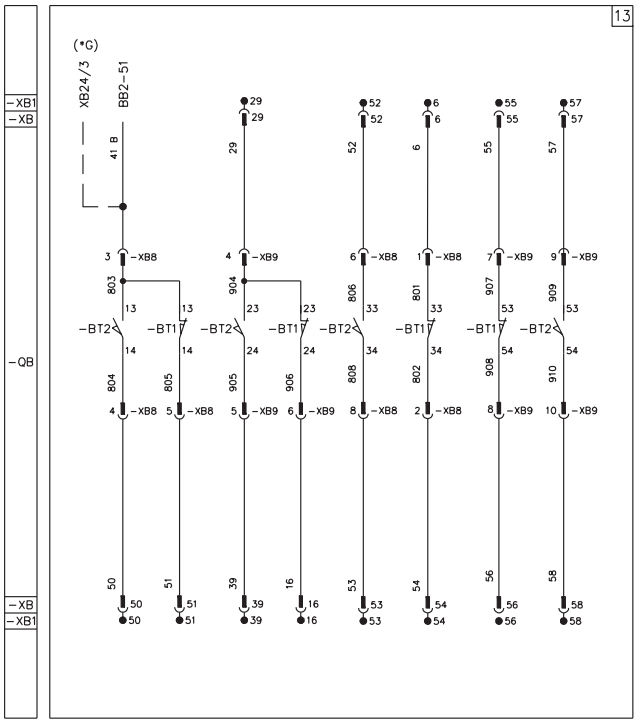

5
*B)
-WS
Rx
Tx
GND
-SC2
-SO2
-SO3
-SO5
(*E)
-SL1
-SO4
-BD
-XB1
-XB
-QB
-TR
-BT3
-XB10
-RL2
-XB4
11 A
-XB29/2
-XB29/3
-XB29/5
-XB25/15
-XB25/17
-XB25/19
-XB25/21
-XB25/23
-XB25/25
-XB25/27
-XB24/1
-XB24/3
-XB24/5
-XB24/7
-XB24/9
-XB24/11
-XB24/13
DI 1
DI 2
DI 3
DI 4
DI 5
DI 6
DI 7
DO1
DC1
DO2
DC2
DR
DN
DOR
DO 1
DO 2
DO 3
DO 4
DO 5
DO 6
DO 7
-XB25/16
-XB25/18
-XB25/20
-XB25/22
-XB25/24
-XB25/26
-XB25/28
-XB24/2
-XB24/4
-XB24/6
-XB24/8
-XB24/10
-XB24/12
-XB24/14

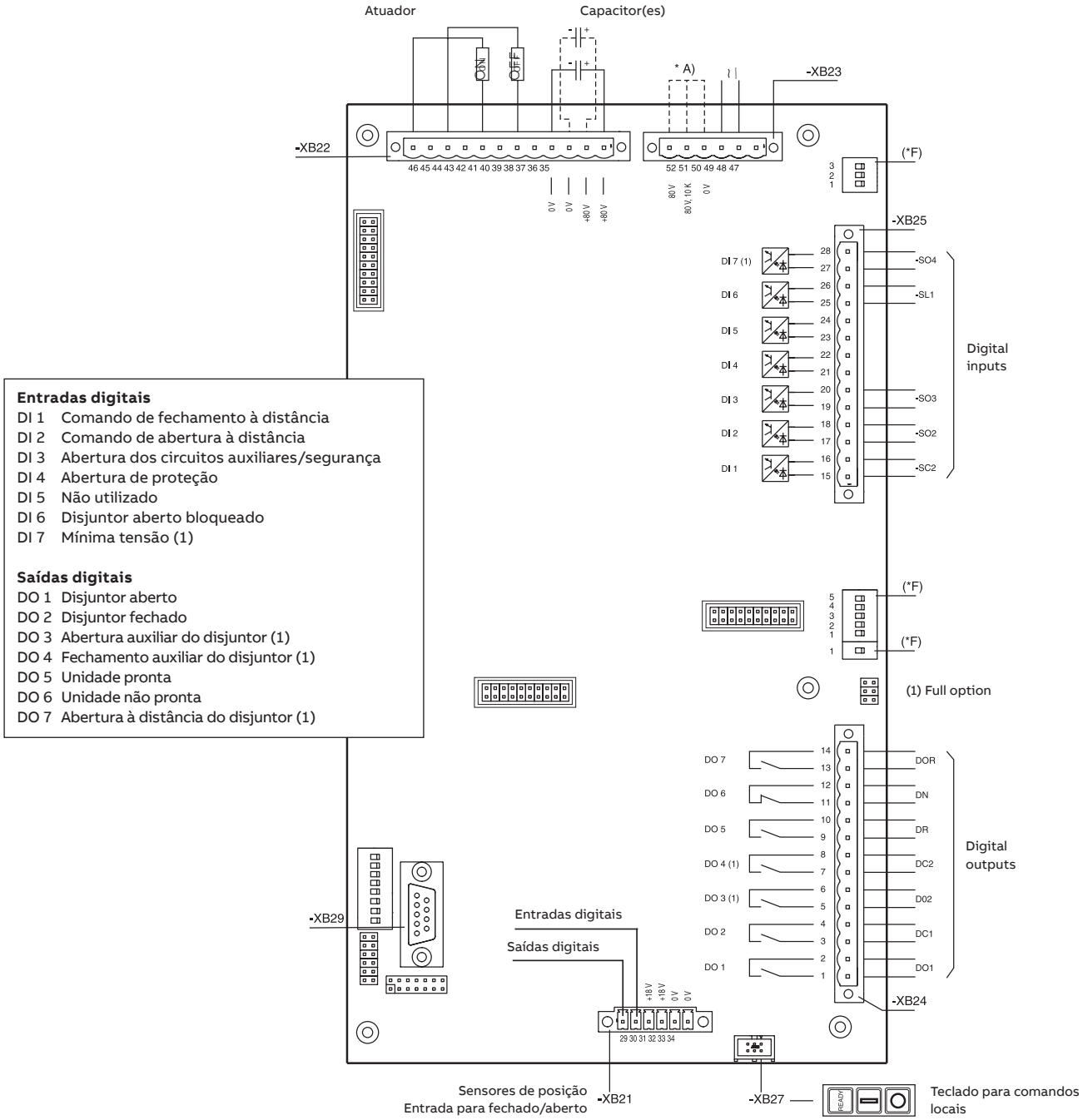

6
*B)
-WS
Rx
Tx
GND
-SC2
-SO2
-SO3
-SO5
(*E)
-SL1
-SO4
-BD
-XB1
-XB
-QB
-TR
-BT1
-BT2
-XB9
BT2-13
(*G)
-RL2
-XB4
11 A
-XB29/2
-XB29/3
-XB29/5
-XB25/15
-XB25/17
-XB25/19
-XB25/21
-XB25/23
-XB25/25
-XB25/27
-XB24/1
-XB24/3
-XB24/5
-XB24/7
-XB24/9
-XB24/11
-XB24/13
DI 1
DI 2
DI 3
DI 4
DI 5
DI 6
DI 7
DO1
DC1
DO2
DC2
DR
DN
DOR
DO 1
DO 2
DO 3
DO 4
DO 5
DO 6
DO 7
-XB25/16
-XB25/18
-XB25/20
-XB25/22
-XB25/24
-XB25/26
-XB25/28
-XB24/2
-XB24/4
-XB24/6
-XB24/8
-XB24/10
-XB24/12
-XB24/14

Esquema elétrico de circuito









Entradas digitais

DI 1 Comando de fechamento à distância
DI 2 Comando de abertura à distância
DI 3 Abertura dos circuitos auxiliares/segurança
DI 4 Abertura de proteção
DI 5 Não utilizado
DI 6 Disjuntor aberto bloqueado
DI 7 Mínima tensão (1)

Saídas digitais

DO 1 Disjuntor aberto
DO 2 Disjuntor fechado
DO 3 Abertura auxiliar do disjuntor (1)
DO 4 Fechamento auxiliar do disjuntor (1)
DO 5 Unidade pronta
DO 6 Unidade não pronta
DO 7 Abertura à distância do disjuntor (1)

Esquema elétrico de circuito

Estado de funcionamento representado

O esquema é representado nas seguintes condições:

- disjuntor aberto e conectado
- circuitos na ausência de tensão

Legenda		
□	=	Número de figura do esquema
*	=	Ver a nota indicada pela letra
- QB	=	Aplicações do disjuntor
- TR	=	Unidade elétrica de controle e atuação
	- DR =	Contato para sinalizar a condição de unidade elétrica de controle e atuação pronta (verificação da posição correta e do nível de capacidade)
	- DN =	Contato para sinalizar a condição de unidade não pronta
	- DC1-2 =	Contato para sinalizar a condição de disjuntor na posição fechada
	- DO1-2 =	Contato para sinalizar a condição de disjuntor na posição fechada
	- DOR =	Contato para sinalizar o comando remoto de abertura (fechado por 100 ms)
	- BB1-2 =	Contatos auxiliares do disjuntor
- BB9	=	Contato de posição para sinalizar a condição de disjuntor fechado (fim de curso com alimentação auxiliar)
- BB10	=	Contato de posição para sinalizar a condição de disjuntor aberto (fim de curso com alimentação auxiliar)
- BD	=	Contato de posição da porta
- BT1	=	Contatos auxiliares do carro para a sinalização elétrica de disjuntor conectado
- BT2	=	Contatos auxiliares do carro para a sinalização elétrica de disjuntor isolado
- BT3	=	Contato de posição do disjuntor, aberto durante a excursão de isolamento
- CC1 - CC2	=	Capacitores
- PI1	=	Teclado de interface homem/máquina com botões de abertura e fechamento e sinalização de aparelho pronto
- PRDY	=	Lâmpada LED verde para sinalizar a condição de unidade de controle e atuação pronta (verificação da posição correta e do nível de capacidade)

- SC1	=	Botão para o fechamento do disjuntor
- SO1	=	Botão para a abertura do disjuntor
- MC	=	Bobina de fechamento
- MO	=	Bobina de abertura
- RL2	=	Ímã de bloqueio no carro: quando não excitado impede mecanicamente a conexão ou o isolamento
- SC2	=	Botão ou contato para o fechamento remoto do disjuntor
- SL1	=	Contato para o bloqueio do fechamento do disjuntor (com o contato fechado o fechamento fica habilitado)
- SO2	=	Botão ou contato para a abertura remota do disjuntor
- SO3	=	Contato auxiliar de abertura e de segurança
- SO4	=	Botão ou contato para a abertura do disjuntor por ausência de tensão (contato fechado com presença de tensão)
- SO5	=	Contato para abertura do disjuntor só mediante relé (PR512)
- WS	=	Interface serial para operações de serviço (interface RS232)
- XB	=	Conector dos circuitos do disjuntor
- XB1	=	Conector dos circuitos do quadro
- XB8 - XB9	=	Conector dos contatos auxiliares de conectado e isolado
- XB10	=	Conector do contato de posição do disjuntor
- XB15	=	Conector para testes internos de controle funcional
- XB21	=	Conector para os sensores de posição – BS3 e – BS4
- XB22	=	Conector para o atuador e para o(s) capacitor(es)
- XB23	=	Conector para a alimentação auxiliar
- XB24	=	Conector para os contatos na saída
- XB25	=	Conector para os contatos binários na entrada
- XB27	=	Conector para o painel de botões local
- XB29	=	Conector para a interface serial

Descrição das figuras		
Fig. 1	=	Circuitos básicos do disjuntor e do comando magnético MABS1
Fig. 2	=	Teclado para comandos locais
Fig. 3	=	Entradas/Saídas para disjuntores com placa ED2 standard
Fig. 4	=	Entradas/Saídas para disjuntores com placa ED2 standard quando forem solicitados os contatos auxiliares no carro
Fig. 5	=	Entradas/Saídas para disjuntores com placa ED2 “full options”
Fig. 6	=	Entradas/Saídas para disjuntores com placa ED2 “full options” quando forem solicitados os contatos auxiliares no carro
Fig. 11	=	Contatos auxiliares do disjuntor disponíveis com placa ED2 standard
Fig. 12	=	Contatos auxiliares do disjuntor disponível com placa ED2 “full options”
Fig. 13	=	Contatos auxiliares do carro disponíveis.

Incompatibilidades
Não podem ser fornecidos simultaneamente no mesmo disjuntor os circuitos indicados com as seguintes figuras:
Fig. 3-4-5-6
Combinações permitidas:
Fig. 3-11 | Fig. 5-11 | Fig. 4-12 | Fig. 6-12

Notas	
A)	Curto-circuitar XB23/50 com XB23/51 para ter uma descarga lenta dos capacitores. Curto-circuitar XB23/50 com XB23/52 com resistor de 10 Ohm/50 Watts em série para ter uma descarga rápida dos capacitores
B)	Interface serial para operações de serviço (interface RS232)
C)	Fixar a tira de cobre para a conexão de terra embaixo do vibrostop na zona não pintada
D)	O disjuntor é fornecido só com as aplicações especificadas na confirmação do pedido. Para redigir o pedido, consulte o catálogo do aparelho
E)	O contato – SO5 para PR 512 desabilita o contato –SO3
F)	Para a configuração dos dip-switches, consultar o Manual de Instruções do VM1
G)	Ligar quando não forem solicitados BB1 e BB2

Notas

—

Para maiores informações entre em contato com:

—

More product information:
abb.com/mediumvoltage
Your contact center:
abb.com/contactcenters
More service information:
abb.com/service

Dados e imagens não são vinculantes. Em função do desenvolvimento técnico e dos produtos, reservamo-nos o direito de modificar o conteúdo deste documento sem nenhuma notificação.

© Copyright 2018 ABB. All rights reserved.

1VCP000157 - Rev. M, pt - Technical catalogue - 2018.06 (VM1) (gs)