

DISTRIBUTION SOLUTIONS

# V-Contact VSC

## Contatores a vácuo de média tensão



---

**Os contatores V-Contact VSC são a solução ideal para comandar aparelhagens elétricas, em especial motores e bancos de capacitores na indústria, no setor terciário, na marinha, etc.**

**Os contatores V-Contact VSC estão equipados com comando por ímãs permanentes, amplamente utilizado, testado e apreciado para os disjuntores de média tensão.**

**Graças à técnica de interrupção com ampolas a vácuo, estes contatores podem funcionar em ambientes particularmente adversos.**

---

# Índice

<b>004–007</b>	<b>V-Contact VSC: pontos de força, vantagens</b>
<b>008–013</b>	<b>Descrição</b>
<b>014–021</b>	<b>Escolha e pedido de contadores</b>
<b>022–036</b>	<b>Características específicas do produto</b>
<b>037–041</b>	<b>Dimensões gerais</b>
<b>042–052</b>	<b>Esquema elétrico de circuito</b>

---

## V-Contact VSC: pontos de força, vantagens



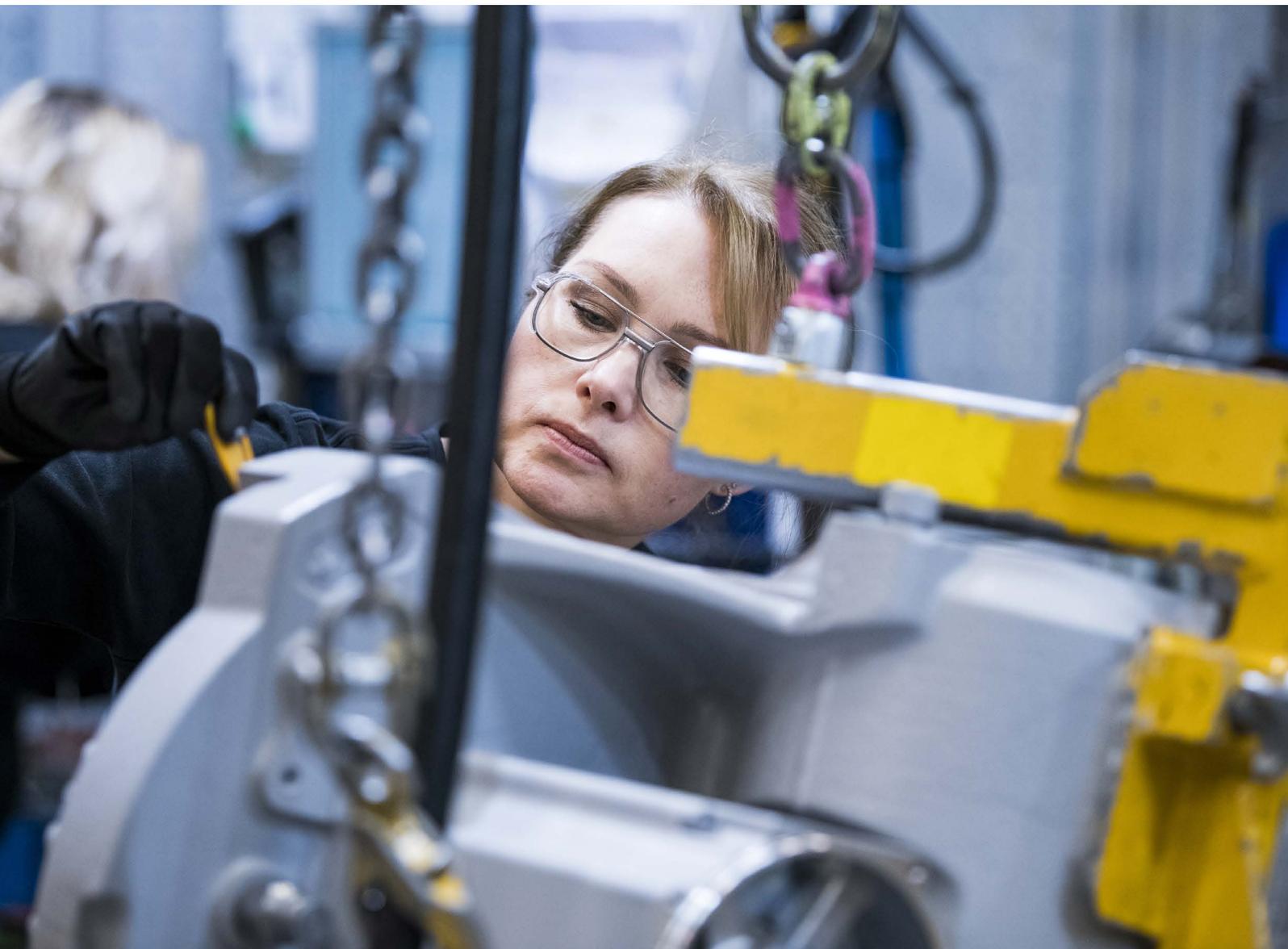
**Instalação  
facilitada**



**Conveniência**



**Segurança e  
proteção**



# Produtividade

## Maximize seu rendimento



### Continuidade de serviço

- Valores reduzidos de corrente de intermitência na ampola a vácuo
  - Minimizar o risco de máximas tensões de manobra e, portanto, de intervenções de manutenção nas aparelhagens
- Proteção de subtensão para detectar perdas na rede de média tensão e fazer parar o motor
  - Aumentar a continuidade de serviço graças à imunidade às cavas de tensão que provocariam normalmente uma nova partida do motor



### Instalação facilitada

- Possível instalação em uma configuração independente em todas as dimensões no espaço
  - Alta flexibilidade e extrema facilidade de conexão e interfaceamento com o quadro



### Execução mais rápida dos projetos

- Versão independente com porta-fusíveis
  - Nenhuma avaliação preliminar para a instalação dos fusíveis e garantia de coordenação e funcionalidade
- Contrato de licença e colaboração técnica
  - Apoio técnico da ABB confiável para reduzir os tempos de desenvolvimento



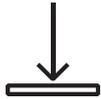
### Serviços e treinamento

- Análise e apoio para a aplicação no campo
  - Apoio técnico da ABB confiável para escolher a melhor solução adequada a cada aplicação específica

---

## V-Contact VSC:

### pontos de força, vantagens



#### **Solução compacta**

- Versão independente com porta-fusíveis
  - Redução das dimensões e da altura total em relação a uma configuração com porta-fusíveis externo



#### **Conveniência**

- Desempenhos dielétricos superiores com a versão G
  - Economia no custo de um disjuntor com uma solução de 12 kV instalável a uma altitude de 1000 m a.n.m.
- Versão para seccionadores para bancos de capacitores
  - Solução competitiva na classe C2
- Contrato de colaboração técnica
  - Apoio técnico da ABB confiável para reduzir os investimentos na configuração do quadro



#### **Eficiência energética**

- Baixo consumo energético em relação às soluções tradicionais
  - Redução do custo de propriedade e das emissões totais de CO<sub>2</sub>

# — Confiabilidade

Proteja seus ativos



## Segurança e proteção

- “Control Coil Continuity” (CCC) integrado
  - Nenhuma supervisão do circuito de disparo (TCS) para a bobina de abertura e a bobina de fechamento
- Monitoramento da temperatura e dos bancos de capacitores (a pedido)
  - Possível função “preditiva” do início do envelhecimento do banco de capacitores; é enviada uma mensagem de aviso, mas o contator permanece operacional: isso permite programar uma intervenção sem perder a continuidade de serviço (LSC)
- Garantia de coordenação com os fusíveis
  - Aumento da segurança: garantia de coordenação com dispositivo de proteção contra curto-circuito (SCPD)



## Disponibilidade global

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



## Descrição

### Informações gerais

Os contadores de média tensão V-Contact VSC são aparelhos adequados para trabalhar em corrente alternada e, normalmente, são utilizados para comandar cargas que requerem um elevado número de operações por hora.

O contator V-Contact VSC introduz no panorama mundial dos contadores de média tensão o comando por ímãs permanentes já largamente utilizado, experimentado e apreciado nos disjuntores de média tensão.

A experiência da ABB, adquirida no campo dos disjuntores de média tensão equipados com comandos por ímãs permanentes "MABS", permitiu desenvolver uma versão otimizada de atuador (Comando biestável MAC) para os contadores de média tensão.

O comando por ímãs permanentes é acionado por um alimentador eletrônico de diversas tensões. Os alimentadores diferenciam-se pelas funções integradas e pela tensão auxiliar de alimentação.

Cada alimentador é capaz de aceitar qualquer valor de tensão dentro da sua faixa de funcionamento.

### Versões disponíveis

Os contadores V-Contact estão disponíveis nas seguintes versões:

Execução	Tensão nominal	Tipo
Fixa	7,2 kV	VSC 7 - VSC 7/F - VSC 7/G
	12 kV	VSC 12 - VSC 12/F - VSC 12/G - VSC S/G - VSC S/F
Seccionável	7,2 kV	VSC 7/P - VSC 7/PN - VSC 7/PG - VSC 7/PNG
	12 kV	VSC 12/P - VSC 12/PN - VSC 12/PG - VSC S/PG - VSC S/PNG

As versões seccionáveis estão previstas para o emprego com quadros UniGear, unidades PowerCube e caixas CBE1. Para o emprego com caixas CBE11, entre em contato com a ABB. Todos os contadores acima citados estão disponíveis, a pedido, em uma das duas versões seguintes.

- **SCO** (Single Command Operated): o fechamento acontece fornecendo energia auxiliar à entrada própria do alimentador de diversas tensões. Por outro lado, a abertura acontece quando a energia auxiliar é cortada voluntária (através de um comando) ou involuntariamente (pela falta de energia auxiliar na instalação).
- **DCO** (Double Command Operated): o fechamento acontece alimentando, de maneira impulsiva, a entrada do comando de fechamento da aparelhagem. Por outro lado, a abertura acontece quando a entrada do comando de abertura do contator é alimentada de maneira impulsiva.

### Campos de emprego

Os contadores V-Contact VSC são adequados para comandar aparelhos elétricos presentes na indústria, no setor terciário, em campo naval, etc. Graças à técnica de interrupção com ampola a vácuo, podem funcionar em ambientes particularmente difíceis.

São adequados para comandar e proteger motores, transformadores, bancos de compensação de fase, sistemas de comutação, etc. Com fusíveis adequados, podem ser empregados em circuitos com níveis de falha de até 1000 MVA (VSC7 - VSC12).



---

## Conformidade com as Normas

Os contatores V-Contact estão em conformidade com as normas dos principais países industrializados e, em especial, com as Normas IEC 62271-106 (2011).

---

## Homologações

Homologação por parte dos registros navais DNV, GL, LLRR, ABS, BV. Antes de encaminhar o pedido, verifique com a ABB a conformidade com a versão VSC específica requerida.

---

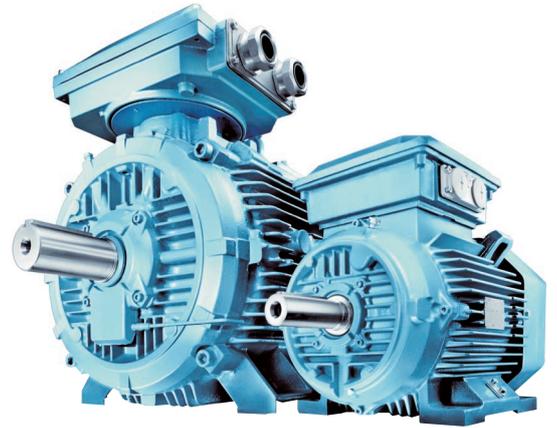
## Características de funcionamento

- Temperatura ambiente:  $-5\text{ °C} \dots +40\text{ °C}$
  - Umidade relativa:  $< 95\%$  (sem condensação)
  - Altitude:  $< 1000\text{ m}$  acima do nível do mar
- Para condições diferentes, entre em contato conosco.

---

## Principais características técnicas

- Ausência de manutenção
- Adequado para a instalação em cabines e quadros pré-fabricados tanto do tipo em placa (slimline), como do tipo tradicional



- Elevado número de operações
- Verificação direta do desgaste dos contatos
- Longa duração elétrica e mecânica
- Comando à distância
- Alimentador de diversas tensões
- Comando biestável do tipo por ímãs permanentes



## Descrição

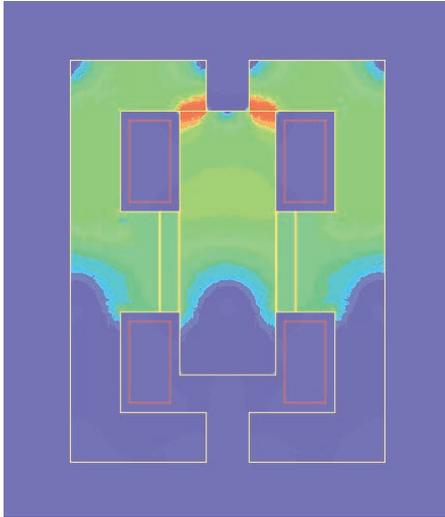


Fig. A - Circuito magnético na posição de contator fechado.

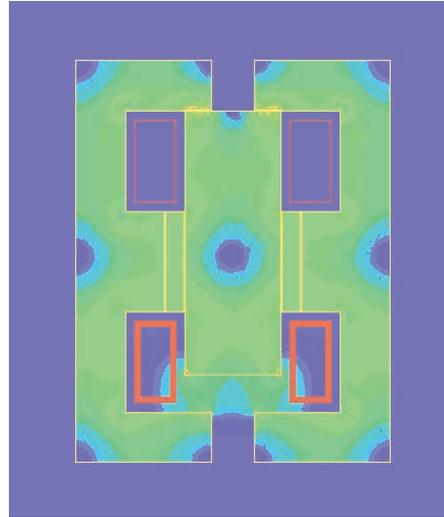


Fig. B - Circuito magnético com bobina de abertura alimentada.

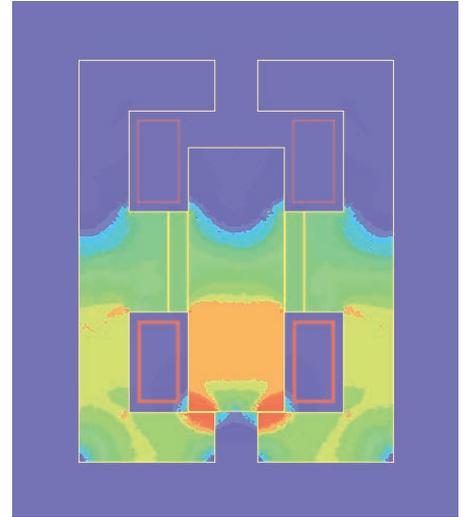


Fig. C - Circuito magnético na posição de contator aberto.

### Comando magnético “MAC”

Baseando-se na experiência amadurecida no campo dos disjuntores com comando magnético, a ABB implementou esta tecnologia no campo dos contadores.

O comando magnético adapta-se perfeitamente a este tipo de aparelhagem graças ao curso preciso e linear.

O comando, do tipo biestável, tem uma bobina de abertura e uma de fechamento.

As duas bobinas, excitadas separadamente, permitem mover o gancho móvel do comando de uma das duas posições estáveis à outra.

O eixo de comando está fixado ao gancho móvel e é mantido em posição em um campo gerado por dois ímãs permanentes (fig. A). Excitando a bobina oposta à posição de engatamento magnético (fig. A) do núcleo, gera-se o campo magnético (fig. B) que atrai e desloca o gancho móvel para a posição oposta (fig. C).

Cada operação de abertura e de fechamento cria um campo magnético concordante com o gerado pelos ímãs permanentes, com a vantagem de manter a intensidade do campo constante, durante o funcionamento, independentemente do aumento do número de manobras efetuadas.

A energia necessária para a manobra não é fornecida diretamente pela alimentação auxiliar, mas é sempre “armazenada” no capacitor que exerce a função de acumulador de energia. Portanto, a manobra é sempre feita com velocidade e tempos constantes, independentemente da tensão de alimentação ser diferente do valor nominal.

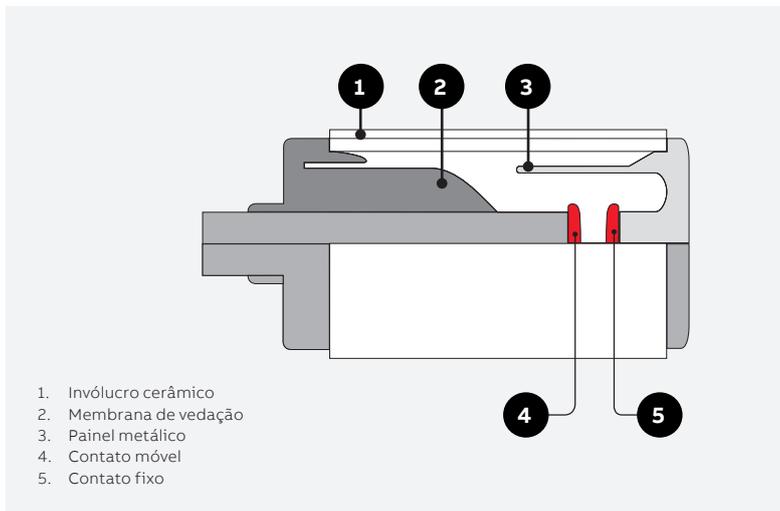
A única finalidade da alimentação auxiliar é a de manter o capacitor carregado. Isso faz com que o consumo seja mínimo.

Pelos motivos acima indicados é necessário, tanto para a versão DCO, como para a versão SCO, fornecer aos circuitos auxiliares que recarregam o capacitor uma alimentação auxiliar contínua.

Na tabela 1 estão indicados os valores de consumo de corrente.

### Documentação técnica

Para aprofundar os aspectos técnicos e aplicativos dos contadores VSC, consulte também a publicação relativa às Unidades multifuncionais de controle e proteção REF542plus - cod. 1VTA100001.



### Laboratório de ensaios

Em conformidade com as Normas UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

### 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.

### Princípio de interrupção

Os contatos principais operam dentro de ampolas a vácuo (o grau de vácuo é extremamente elevado:  $13 \times 10^{-5}$  Pa).

No momento da abertura, em cada ampola do contator tem-se a separação rápida dos contatos fixo e móvel.

O superaquecimento dos contatos, gerado no momento da separação, provoca a formação de vapores metálicos que permitem sustentar o arco elétrico até a primeira passagem pelo zero de corrente.

No momento em que a corrente passa pelo zero, o resfriamento dos vapores metálicos permite o restabelecimento de uma elevada rigidez dielétrica que consegue sustentar elevados valores da tensão de retorno.

### Potência do dispositivo eletrônico

Tensão de alimentação	Arranque <sup>(1)</sup>	Depois do fechamento	Depois da abertura	Consumo contínuo
	Arranque por 6 seg.	Arranque por 1,2 seg.	Arranque por 1,2 seg.	
24...250 V c.c.	35 W	25 W	30 W	5 W
110...250 V c.a.				

<sup>(1)</sup> Este valor refere-se a capacitor descarregado; para a partida, são necessários 42 A por 2 ms.

## Descrição

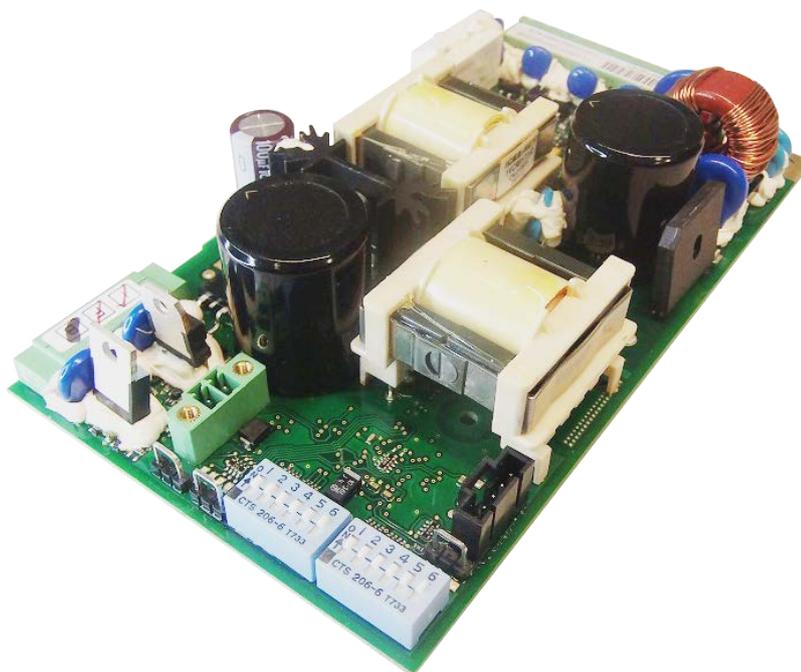
### Módulo de controle/alimentador

A escolha atenta dos componentes e um projeto cuidadoso fazem do alimentador eletrônico de diversas tensões um aparelho extremamente confiável, imune às perturbações eletromagnéticas geradas pelo ambiente circunstante e isento de emissões que possam afetar outras aparelhagens instaladas nas suas vizinhanças.

Estas características permitiram que os contadores V-Contact VSC superassem os testes de compatibilidade eletromagnética (EMC).

O módulo de controle eletrônico está equipado, de série, com:

- um conector com bloco de terminais de rosca para a ligação dos circuitos auxiliares das versões fixas
- um contato de sinalização para o controle da continuidade da bobina de fechamento e abertura
- a possibilidade de definir, somente no momento do pedido, a norma de referência para os limites de funcionamento da tensão auxiliar (disponíveis: IEC - GB)
- uma entrada dedicada para abrir o contator independentemente das funções normais da eletrônica com um acessório externo que comanda diretamente a bobina de abertura.



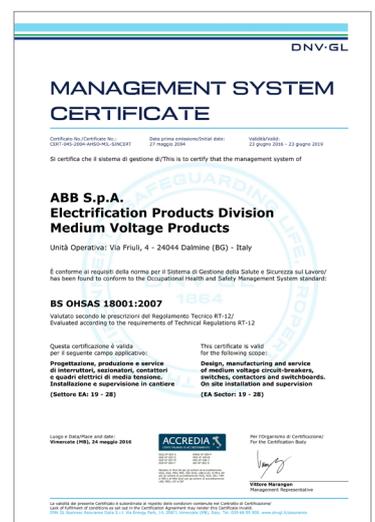
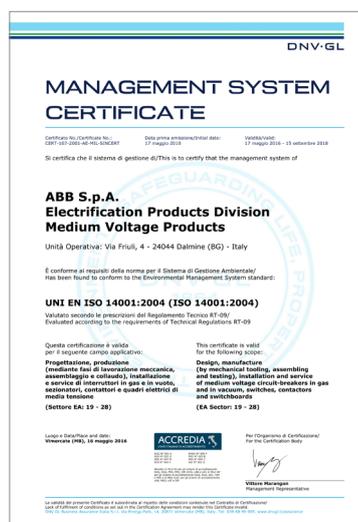
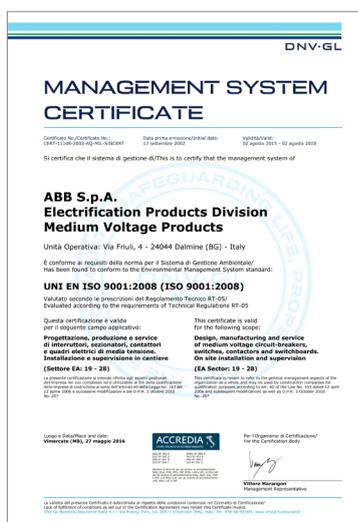


Documentação técnica  
Para aprofundar os aspectos técnicos e aplicativos dos contadores VSC, consulte também a publicação relativa às Unidades multifuncionais de controle e proteção REF542plus - cod. 1VTA100001.

Laboratório de ensaios  
Em conformidade com as Normas UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

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 de contadores

Características gerais		Referência à norma IEC 62271-106
Tensão nominal	[kV]	4.1
Tensão nominal de isolamento	[kV]	-
Tensão suportável a 50 Hz	(1 min) [kV]	6,2
Tensão de impulso suportável	[kVp]	6.2
Frequência nominal	[Hz]	4.3
Corrente nominal de serviço	[A]	4.101
Corrente de curta duração por 1 s	[A]	6,6
Corrente nominal de pico	[kA pico]	6,6
Capacidade de interrupção até	[kA]	4.107
Capacidade de fechamento em curto-circuito até	[kA]	4.107
Número de manobras (valores nominais)	Contator SCO	[man./hora] 4.102.2
	Contator DCO	[man./hora] 4.102.2
Máxima sobrecorrente suportável nominal por 1/2 período (valor de crista)	[kA]	-
Características nominais de carga e sobrecarga em categoria de utilização:		
(Categoria AC4) 100 operações de fechamento	[A]	6.102.4
(Categoria AC4) 25 operações de abertura	[A]	6.102.5
Tensão nominal dos dispositivos de manobra e dos circuitos auxiliares		4.8,4.9
Alimentador tipo 1: 24÷60 V cc (versão básica)		-
Alimentador tipo 2: 24÷60 V cc (versão full option)		-
Alimentador tipo 3: 110÷250 V ca/cc (versão básica)		-
Alimentador tipo 4: 110÷250 V ca/cc (versão full option)		-
Corrente térmica	[A]	4.4.101
Duração mecânica - número de ciclos/número de manobras <sup>(6)</sup>	[man.]	6.101
Classificação de desgaste do aparelho (tipo)	[man.]	4.107.3
Capacidade de interrupção em curto-circuito (O-3min-CO-3min-CO)	[A]	6.104
Capacidade de fechamento em curto-circuito (O-3min-CO-3min-CO)	[De pico]	6.104
Límite além do qual dispara o fusível <sup>(7)</sup>	[A]	4.107.3
Tempos de manobra	Tempo de abertura (limites inferior e superior) [ms]	-
	Tempo de fechamento (limites inferior e superior) [ms]	-
Tropicalização	(IEC 721-2-1)	-

## Prestações máximas para (valor referido a execuções fixas sem porta-fusíveis)

Tensão nominal	[kV]
Motores	[kW]
Transformadores	[kVA]

## Desempenhos máximos para bancos de capacitores simples e em paralelo (back to back)

Tensão nominal	[kV]
Corrente nominal	[A]
Máxima corrente transitória de conexão do capacitor	[kA]
Máxima frequência transitória de conexão do capacitor	[kHz]

## Pesos e dimensões

Peso (excluindo os fusíveis)	[kg]	
Dimensões	Altura	H [mm]
	Largura	L [mm]
	Profundidade	P [mm]



<sup>(6)</sup> Versão para 42 kV 50 Hz x 1 min. entre fase e fase e entre fase e terra disponível a pedido - (apenas contadores VSC12/G fixos sem porta-fusíveis e VSC12/PG seccionáveis para painéis UniGear I = 650 mm).

<sup>(7)</sup> Dependente da capacidade do fusível coordenado.

<sup>(8)</sup> Valor vinculado à capacidade de interrupção do fusível: consulte a documentação do fabricante do fusível.

<sup>(9)</sup> Indicar os fusíveis de referência.

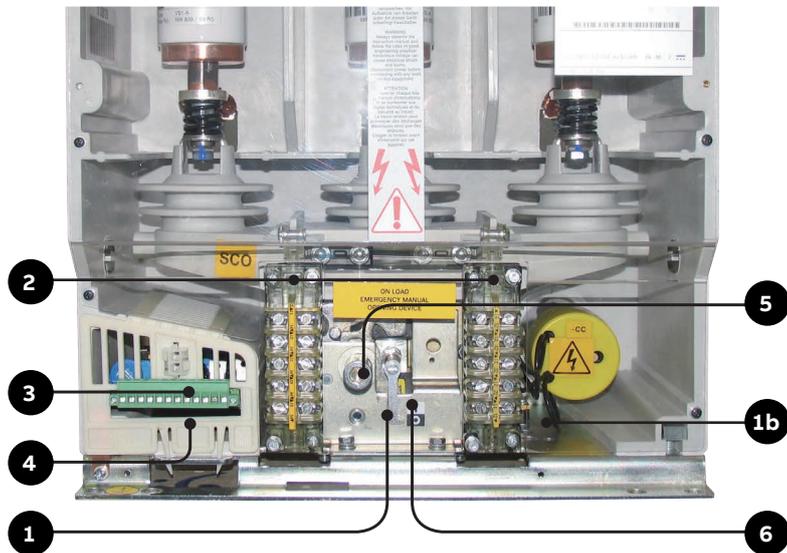
<sup>(10)</sup> Trata-se do valor de corrente determinado pela interseção das curvas de disparo tempo-corrente de dois dispositivos de proteção; neste caso o fusível e o relé térmico de proteção, se presente.

<sup>(11)</sup> Não aplicável para versões VSC-S.

<sup>(12)</sup> Versão 32 kV -50Hz x 1 min. entre fase e fase e entre fase e terra disponível a pedido - (apenas contadores VSC7/G fixos sem porta-fusíveis, VSC7/PG seccionáveis para painéis UniGear I = 650 mm e VSC7/ PNG para UniGear MCC).

VSC 7 - VSC 7/F - VSC 7/P - VSC 7/PN 400A VSC 7/G 400A - VSC 7/PG 400A - VSC 7/PNG 400A			VSC 12 - VSC 12/F - VSC 12/P - VSC 12/PN - VSC 12/G - VSC 12/PG - VSC S/G - VSC S/F - VSC S/PG - VSC S/PNG					
Contator	Starter	Combinado com fusíveis	Contator	Starter	Combinado com fusíveis			
3.4.105	3.4.110	3.4.110.5	3.4.105	3.4.110	3.4.110.5			
7,2	7,2	7,2	12	12	12			
7,2	7,2	7,2	12	12	12			
20 <sup>(7)</sup>	20 <sup>(7)</sup>	20 <sup>(7)</sup>	28 <sup>(1)</sup>	28 <sup>(1)</sup>	28 <sup>(1)</sup>			
60	60	60	75	75	75			
50-60	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60			
400	400	– <sup>(2)</sup>	400 <sup>(6)</sup>	400 <sup>(6)</sup>	– <sup>(2)</sup>			
6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000			
15	15	15	15	15	15			
–	–	50 <sup>(3)</sup>	–	–	50 <sup>(3)</sup>			
–	–	50 <sup>(3)</sup>	–	–	50 <sup>(3)</sup>			
1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200			
1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200			
55	–	–	55	–	–			
4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000			
4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000			
•	•	•	•	•	•			
•	•	•	•	•	•			
•	•	•	•	•	•			
•	•	•	•	•	•			
400	400	– <sup>(2)</sup>	400 <sup>(6)</sup>	400 <sup>(6)</sup>	– <sup>(2)</sup>			
1.000.000 / 2.000.000	1.000.000 / 2.000.000	1.000.000 / 2.000.000	1.000.000 / 2.000.000	1.000.000 / 2.000.000	1.000.000 / 2.000.000			
C	C	C	C	C	–			
5.000	5.000	–	5.000	5.000	–			
13.000	13.000	–	13.000	13.000	–			
–	–	5.000	–	–	4.000			
35...60	35...60	35...60	35...60	35...60	35...60			
60...90	60...90	60...90	60...90	60...90	60...90			
•	•	•	•	•	•			
VSC 7 - 400A			VSC 12 - 400 A					
2,2/2,5	3,3	3,6/5	6,2/7,2	12				
1.000	1.500	1.500	3.000	5.000				
1.100	1.600	2.000	4.000	5.000				
VSC-S/G - VSC-S/F - VSC-S/PG - VSC-S/PNG (o valor limite refere-se aos contadores sem fusíveis; o limite da corrente nominal pode variar em função da capacidade dos fusíveis)								
2,2/2,5	3,3	3,6/5	6,2/7,2	12				
250	250	250	250	250				
8	8	8	8	8				
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5				
Contator fixo			Contator seccionável					
VSC 7 VSC 7/G	VSC 12	VSC 12/G	VSC S/G	VSC 12/F VSC S/F	VSC 7/P VSC 7/PG	VSC 12/P VSC 12/PG VSC S/PG	VSC 7/PN VSC 7/PNG	VSC 12/PN VSC S/PNG
20	20	35	35	35	52	52	54	54
371	424	494	598	532	636	636	653	653
350	350	466	466	466	531	531	350	350
215	215	622	623	702	657	657	673	673

## Escolha e pedido de contadores



VSC 7 - VSC 12

### Equipamento de série

- 1 Comando por ímãs permanentes MAC com capacitor para acúmulo de energia (1b)
- 2 Contatos auxiliares disponíveis para o cliente

Contador	Normalmente aberto	Normalmente fechado
VSC 7 400 A	5	5
VSC 12	5	5
VSC 7/P	5 (SCO) - 4 (DCO)	5
VSC 7/PN		
VSC 7/F		
VSC 12/P	5 (SCO) - 4 (DCO)	5
VSC 12/PN		
VSC 12/F		

### 3 Alimentador

- O contador foi testado e aprovado para todas as tensões auxiliares de funcionamento previstas e indicadas na tabela:

Alimentador tipo 1 e 2 V c.c.	Alimentador tipo 3 e 4 V c.c. / V c.a. (50/60 Hz)	
24	110	220
30	120	230
48	125	240
60	127	250
	130	

- Todavia, o contador é preparado com a tensão de funcionamento definida na confirmação de encomenda. A tensão de alimentação está indicada na placa de características do próprio contador. Se for indispensável mudar a tensão de alimentação, entre em contato conosco.



VSC/F

- As tolerâncias dos valores de tensão estão em conformidade com as definições da Norma 62271-106 ou GB 14808 com base na solicitação do cliente.
- A operatividade da placa é garantida após 15 segundos da aplicação da tensão de alimentação porque, durante este intervalo, a placa efetua o controle de funcionamento.
- O alimentador está disponível nas versões "Standard" ou "Full option". A versão "Full option", além das funções indicadas na pág. 12, garante:
  - controle das condições de funcionamento do capacitor
  - verificação da temperatura de funcionamento da placa eletrônica
- 4 Soquete/tomada com bloco de terminais
- 5 Manobra de abertura manual de emergência
- 6 Indicador mecânico Aberto/Fechado.
- 7 Porta-fusíveis (apenas contadores VSC/F e versões seccionáveis).
- O contador VSC/F ou VSC/P possui porta-fusíveis capaz de alojar fusíveis de tipo DIN ou de tipo BS em função do que for solicitado pelo cliente.
- Os fusíveis devem ter dimensões e percutor de tipo médio em conformidade com as Normas DIN 43625, com tamanho máximo do cartucho e=442mm e BS 2692 (1975) com tamanho máximo do cartucho L=553mm.
- As características elétricas devem satisfazer os requisitos das Normas IEC 282-1 (1974).
- Os fusíveis ABB tipo CMF-BS não são compatíveis com o contador V-Contact VSC.



VSC/P



VSC/PN

- O porta-fusível está munido de um cinemático adequado que abre o contator automaticamente caso aconteça a intervenção de até mesmo um único fusível e impede o fechamento do contator em caso de ausência de até mesmo um único fusível.

- 8 Intertravamento de isolamento com o carro (só contator seccionável). Impede o isolamento ou a inserção do contator no quadro se o aparelho estiver na posição fechada; impede também o fechamento do contator durante o curso de isolamento.

#### Características dos contatos dos dispositivos "Control Coil Continuity" e "Capacity Survey"

**Tecnologia** Relé com contatos em ar

#### Características de interrupção:

Potência máxima interrompida: 1200 VA (carga resistiva)

Tensão máxima interrompida: 277 V c.a., 30 V c.c.

Corrente máxima interrompida 3 A

Corrente nominal 5 A @ 4 s

#### Características de contatos:

Resistência máxima 150 m (medida da queda de tensão 6 V c.c. 1 A)

Capacidade máxima 1,5 pF

#### Tempos de intervenção:

Duração de fechamento 5,0 ms

Duração de liberação 2,0 ms

#### Isolamento:

Entre os contatos e a bobina 3000 V rms (50 Hz / 1 min.)

Entre os contatos abertos 750 V rms (50 Hz / 1 min.)

Resistência com contatos abertos Min. 103 M at 500 V c.c.

#### Características dos contatos auxiliares

Tensão nominal: 24 ... 250 V AC-DC

Corrente nominal I<sub>th2</sub>: 10 A

Tensão de isolamento: 2500 V 50 Hz (1 min)

Resistência elétrica: 3 mOhm

Indicamos a seguir os valores de corrente nominal e de capacidade de interrupção nas categorias AC11 e DC11.

Un	Cos(φ)	T	I <sub>n</sub>	I <sub>cu</sub>
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

# Escolha e pedido de contadores

## Acessórios a pedido

Na tabela seguinte está indicada a disponibilidade dos acessórios referida aos vários tipos de contador.

Tabela de disponibilidade de acessórios		VSC 7 VSC 7/G	VSC 7/F	VSC 7/P VSC 7/PG	VSC 7/PN VSC 7/PNG
1a	Eixo de interface, lado do alimentador	•	•	-	-
1b	Eixo de interface, lado do capacitor	•	•	-	-
2	Contador de operações elétrico (contador de impulsos)	•	•	•	•
3	Função de mínima tensão (só versão DCO)	•	•	•	•
4	Adaptador para fusíveis	-	•	•	•
5	Conexão alternativa aos fusíveis	-	•	•	•
6	Contatos de posição inserido/isolado no carro	-	-	•	-
7	Bloqueio de isolamento	-	-	•	•
8	Ímã de bloqueio no carro extraível	-	-	•	•
9	Bloqueio que impede a introdução com correntes diferentes <sup>(1)</sup>	-	-	•	•
10	Motorização do carro <sup>(2)</sup>	-	-	•	-
11	Contato deslizante de ligação à terra	-	-	•	•

<sup>(1)</sup> Obrigatório para quadros UniGear.

<sup>(2)</sup> Impossível a montagem pós-venda

### 1 Eixos de interface

Podem ser empregados para ligar o aparelho aos cinematisms do quadro com o intuito de realizar intertravamentos e/ou sinalizações.

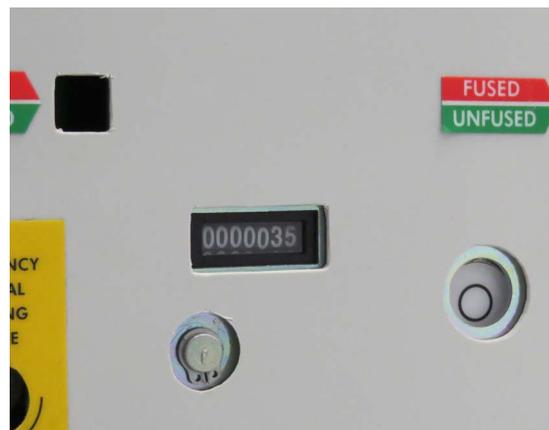
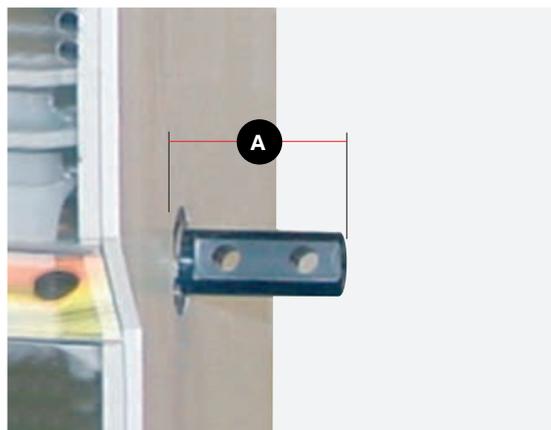
Os eixos de interface estão disponíveis em dois comprimentos diferentes (A = 22 mm e 70 mm) e podem ser montados em um ou ambos os lados do contador (conforme indicado na tabela seguinte).

Comprimento A	22/70 mm	
	Lado do alimentador	Lado do capacitor
VSC 7 400 A - VSC 7/F 400 A	•	•
VSC 12 400 A - VSC 12/F 400 A	-	•

Nota: para conhecer os parâmetros de emprego (ângulos e forças aplicáveis), consulte o manual de instruções.

### 2 Contadores de impulsos

Trata-se de um dispositivo que realiza a contagem dos ciclos de fechamento do contador.



VSC 12 VSC 12/G VSC S/G	VSC 12/F VSC S/F	VSC 12/P VSC 12/PG VSC S/PG	VSC 12/PN VSC S/PNG
-	-	-	-
•	•	-	-
•	•	•	•
•	•	•	•
-	•	•	•
-	•	•	•
-	-	•	-
-	-	•	•
-	-	•	•
-	-	•	-
-	-	•	•
-	-	•	-
-	-	•	•

### 3 Função de mínima tensão (disponível apenas para versão DCO)

Primeiro no seu gênero, o contator V-Contact VSC está equipado com uma função de mínima tensão com atrasos selecionáveis de 0; 0,3; 1; 2; 3; 4; 5 s. Este acessório deve ser especificado no momento do pedido e não pode ser montado posteriormente.

Em uma placa provida de função de mínima tensão, a função de mínima tensão não pode ser desativada.



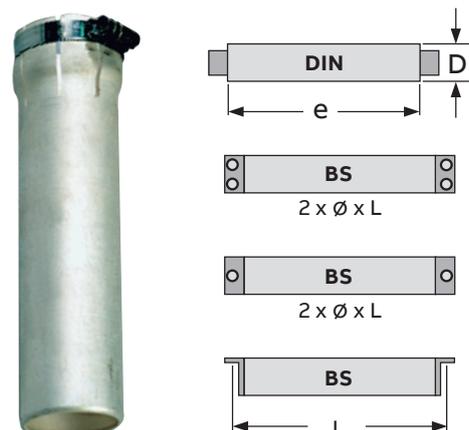
### 4 Adaptador para a aplicação dos fusíveis

O kit inclui todos os acessórios necessários para adaptar e montar três fusíveis (em conformidade com as Normas DIN com dimensão **e** menor do que 442 mm; em conformidade com as normas BS com dimensão **L** menor do que 553 mm). O kit pode ser instalado diretamente nos suportes dos porta-fusíveis. Os fusíveis devem ter dimensões e percutor do tipo médio em conformidade com as Normas DIN 43625 e BS 2692 (1975). As características elétricas devem satisfazer os requisitos das Normas IEC 282-1 (1974).

Para a escolha dos fusíveis, consulte o capítulo 3, “Condições de emprego em função da carga”.

Os kits de adaptação estão disponíveis nos seguintes tipos:

- 4A** Para fusíveis em conformidade com as Normas DIN com medida **e** = 192 mm
- 4B** Para fusíveis em conformidade com as Normas DIN com medida **e** = 292 mm
- 4C** Para fusíveis em conformidade com as Normas BS ( $2 \times 8 \times L = 235$  mm)
- 4D** Para fusíveis em conformidade com as Normas BS ( $4 \times 10 \times L = 305$  mm)
- 4E** Para fusíveis em conformidade com as Normas BS ( $4 \times 10 \times L = 410$  mm)
- 4F** Para fusíveis em conformidade com as Normas BS ( $4 \times 10 \times L = 454$  mm)
- 4G** Para 2 fusíveis em paralelo em conformidade com as normas BS ( $4 \times 10 \times L = 410$  mm)



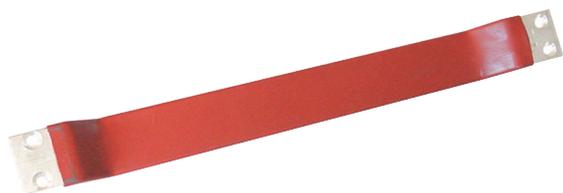
## Escolha e pedido de contadores

### Acessórios a pedido

#### 5 Conexões alternativas aos fusíveis

O kit inclui três barramentos planos de cobre e parafusos de fixação a serem instalados se os fusíveis não forem necessários.

O kit pode ser instalado diretamente nos suportes dos porta-fusíveis.



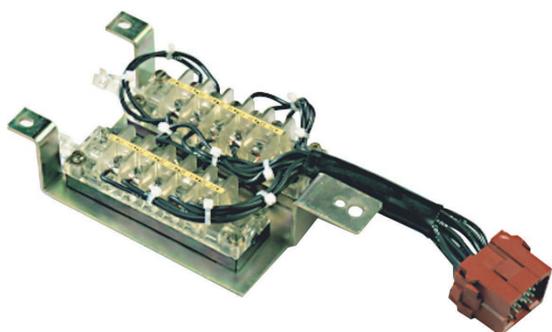
#### 6 Contatos de posição inserido/isolado no carro extraível

Sinalizam a posição do carro (acessório não disponível para contadores V-Contact VSC/PN). O kit inclui um bloco de 10 contatos auxiliares. Este acessório deve ser sempre solicitado para contadores a serem empregados em quadro UniGear tipo ZS1 se a aplicação análoga já não estiver presente na parte fixa.

**6A** Esquema padrão

**6B** Esquema Calor Emag.

Características elétricas do contato			
Un	Icu	cosφ	T
220 V~	10 A	0,4	-
220 V~	5 A	0,4	-
220 V-	1 A	-	10 ms

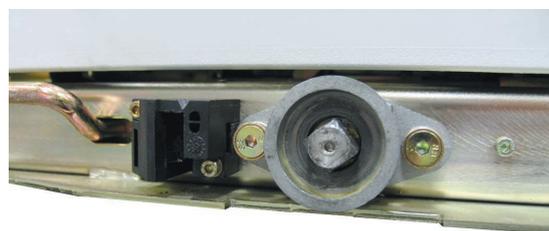


#### 7 Bloqueio de isolamento

Bloqueio de isolamento para quadros UniGear e módulos PowerCube. Impede a inserção do aparelho se a porta do compartimento estiver aberta.

Este bloqueio só funciona se a porta do quadro/caixa também estiver munida do bloqueio correspondente.

Este acessório não é compatível para o uso em caixa CBE.

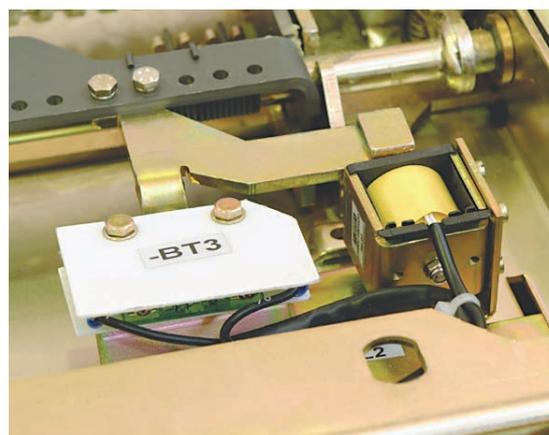


#### 8 Ímã de bloqueio no carro

Só permite a inserção ou a extração do contator extraível na caixa se o eletroímã estiver excitado e o contator estiver aberto.

Na tabela seguinte estão indicadas as tensões de alimentação disponíveis.

Un	Un	F	Un	F
24 V-	24 V~	50 Hz	110 V~	60 Hz
30 V-	48 V~	50 Hz	120 V~	60 Hz
48 V-	60 V~	50 Hz	127 V~	60 Hz
60 V-	110 V~	50 Hz	220 V~	60 Hz
110 V-	120 V~	50 Hz	230 V~	60 Hz
125 V-	127 V~	50 Hz	240 V~	60 Hz
220 V-	220 V~	50 Hz		
	230 V~	50 Hz		
	240 V~	50 Hz		



### 9 Bloqueio para correntes nominais diferentes (apenas versões extraíveis)

Nos contadores VSC/P, impede a inserção da tomada-soquete e, portanto, o fechamento do aparelho, em um painel previsto para um disjuntor.

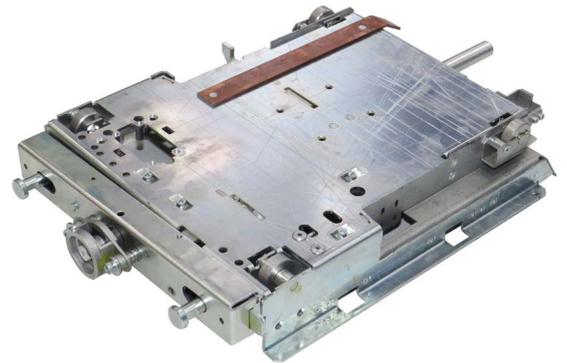
Este bloqueio, obrigatório para os quadros UniGear, também exige que o bloqueio análogo esteja presente na caixa/quadro, e está associado à presença do ímã de bloqueio no carro.



### 11 Contato deslizante de ligação à terra

Disponível a pedido para VSC/PN.

Esta aplicação deve ser especificada no momento do pedido do contator e não pode ser montada após a venda.



### 10 Carro motorizado

Disponível apenas para VSC/P, para o emprego em quadro UniGear tipo ZS1 e unidade PowerCube. Esta aplicação deve ser especificada no momento do pedido do contator e não pode ser montada após a venda.

Não disponível em VSC/PN.

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



## Características específicas do produto



### Compatibilidade eletromagnética

Os contadores a vácuo V-Contact VSC garantem o funcionamento sem intervenções em tempos inadequados na presença de perturbações provocadas por aparelhagens eletrônicas, perturbações atmosféricas ou descargas de natureza elétrica.

Além disso, não afetam com perturbações outras aparelhagens eletrônicas que estejam eventualmente instaladas perto deles.

O acima exposto está em conformidade com as Normas IEC 62271-1, 62271-106, 61000-6-2, 61000-6-4, e também com a Diretiva Europeia CEE 89/336 relativa à compatibilidade eletromagnética (EMC).



### Altitude

É sabido que a propriedade isolante do ar diminui com o aumento da altitude. 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 construído com base nas indicações das Normas 62271-1. O exemplo seguinte fornece uma clara interpretação das indicações acima citadas.

### Tropicalização

Os contadores V-Contact VSC são construídos de acordo com as prescrições respeitantes ao emprego em clima quente-úmido-salino.

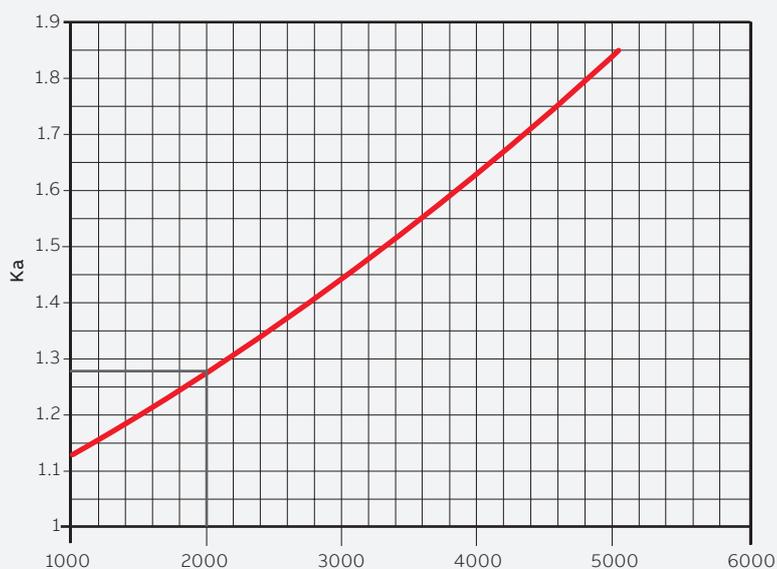
Todas as partes metálicas mais importantes são tratadas contra fatores corrosivos correspondentes à classe C segundo as Normas UNI 3564-65.

A galvanização é feita conforme as prescrições da Norma UNI ISO 2081, código de classificação Fe/Zn 12, com espessura de  $12 \times 10^{-6}$  m, protegida por uma camada de conversão constituída, principalmente, por cromados em conformidade com a Norma UNI ISO 4520.

Estas características de fábrica fazem com que todos os aparelhos da série V-Contact VSC e os seus acessórios satisfaçam o climatograma 8 das Normas IEC 721-2-1 e IEC 68-2-2 (Teste B: Dry Heat) / IEC 68-2-30 (Teste Db: Damp Heat, cyclic).



### Gráfico para a determinação do fator de correção Ka em função da altitude



**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.  
 Valor definido para  $m = 1$

### Exemplo

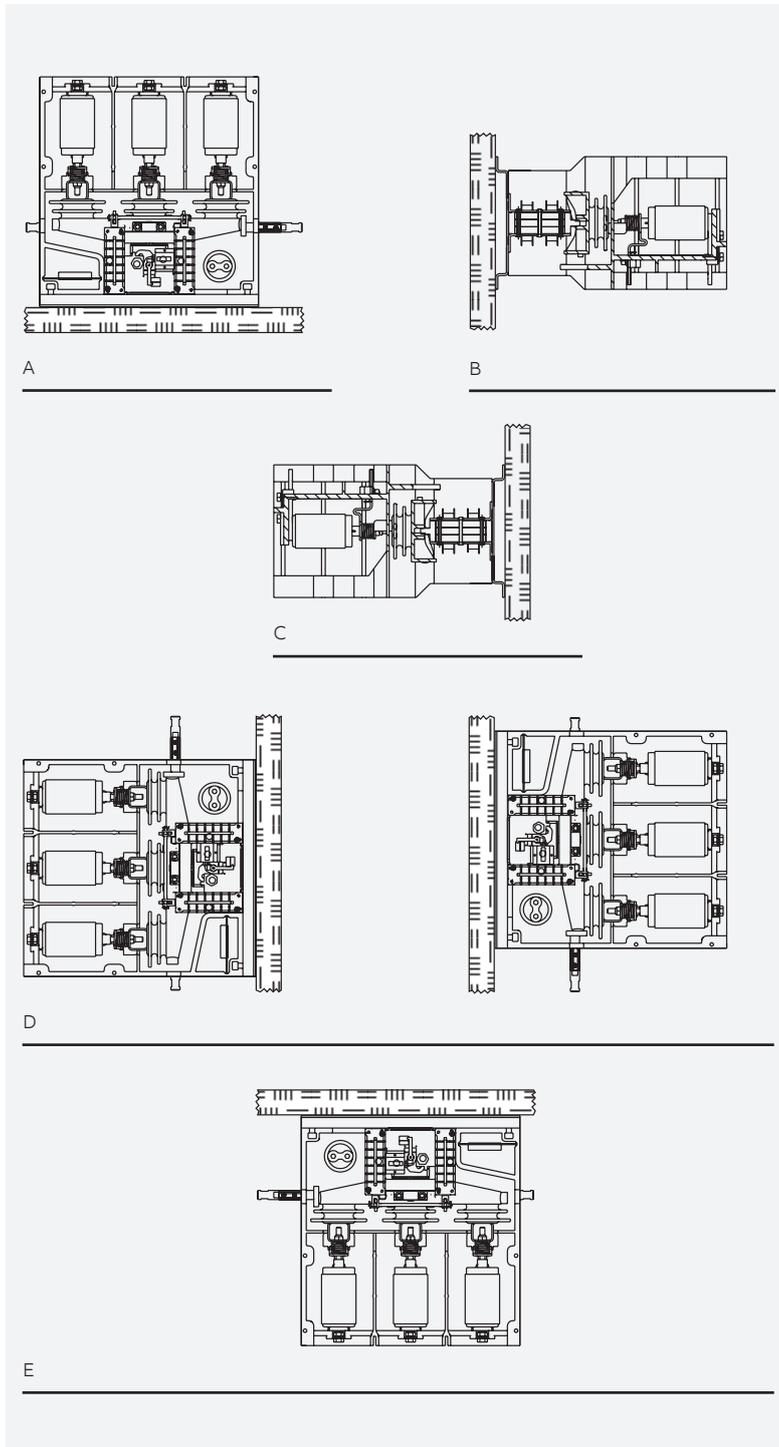
- Altitude de instalação 1500 m
- Emprego à tensão nominal de 7 kV
- Tensão suportável à frequência industrial 20 kV rms
- Tensão de impulso suportável 60 kVp
- Fator Ka = 1,202 (ver gráfico).

Considerando os referidos parâmetros, a aparelhagem deverá suportar (em teste à altitude zero, isto é, ao nível do mar):

- tensão suportável à frequência industrial igual a:
  - 1,202; 24 kVrms
- tensão de impulso suportável igual a:
  - 60; 1,202; 72,1 kVp.

O acima exposto permite deduzir que, para instalações a uma altitude de 1500 m acima do nível do mar, com tensão de emprego de 7 kV, é necessário utilizar uma aparelhagem com tensão nominal de 12 kV e caracterizada por níveis de isolamento à frequência industrial de 28 kVrms com 60/75 kVp de tensão de impulso suportável.

## Características específicas do produto



VSC 7 - VSC 12

### Instalação do contator fixo

O contator mantém seus desempenhos inalterados nas posições de instalação indicadas a seguir:

#### VSC 7 - VSC 12

- A) No piso com contatos móveis embaixo.
- B) Em parede com contatos móveis na horizontal e terminais embaixo.
- C) Em parede com contatos móveis na horizontal e terminais em cima.
- D) Em parede com contatos móveis na horizontal com ampolas na parte frontal (ou traseira) e terminais colocados na vertical.
- E) No teto com contatos móveis em cima.

#### VSC 7/F - VSC 12/F

- A) No piso com contatos móveis embaixo.

### Emprego dos fusíveis em função da carga

#### Comando e proteção de motores

Os motores são alimentados com baixa tensão geralmente até a potência de 630 kW. Além desta potência, é preferível alimentar os motores com média tensão (de 3 a 12 kV) com a finalidade de reduzir os custos e as dimensões de todas as aparelhagens que fazem parte do circuito. Os contadores V-Contact podem ser empregados para tensões de 2,2 kV a 12 kV e para motores com potência de até 5000 kW, graças à simplicidade e robustez dos mecanismos de comando e à longa durabilidade dos contatos principais.

Para garantir a proteção contra curtos-circuitos, é necessário associar fusíveis limitadores apropriados aos contadores. Esta solução permite reduzir ainda mais os custos da aparelhagem depois do contator (cabos, transformadores de corrente, dispositivos de retenção dos barramentos e dos cabos, etc.) e tornar a carga praticamente autônoma de possíveis ampliações posteriores da instalação e do consequente aumento de potência na rede.

### Fusíveis para a proteção dos motores

#### Procedimento para a escolha dos fusíveis para a proteção dos motores

Os contadores V-Contact VSC podem ser utilizados com fusíveis de dimensões e percursor de tipo médio em conformidade com as Normas DIN 43625 e BS 2692 (1975).

As características elétricas devem satisfazer os requisitos das Normas IEC 282-1 (1974).

A escolha da marca de um fusível em conformidade com as normas acima citadas e a respectiva seleção ficam a cargo do cliente e devem ser feitas com base nas curvas de intervenção fornecidas pelo fabricante e nas características do contator.

Para o que se refere ao comprimento máximo do fusível instalável e à disponibilidade de adaptadores para a montagem de fusíveis de tamanho inferior ao máximo, consulte o capítulo 2, parágrafo 4, desta publicação.

No panorama dos fusíveis aplicáveis, a ABB testou em laboratório para a coordenação em classe C segundo a norma IEC62271-106, duas marcas de fusíveis:

- Fusíveis em conformidade com as normas DIN: ABB tipo CMF
- Fusíveis em conformidade com as normas BS: SIBA tipo HHBM-BM

Fornecemos a seguir as indicações necessárias para uma seleção correta dos fusíveis testados pela ABB.

#### Fusíveis DIN

A escolha dos fusíveis ABB tipo CMF adequados para a proteção dos motores deve ser feita verificando as condições de funcionamento.

Os dados que devem ser considerados são:

- tensão de alimentação
- corrente de arranque
- duração do arranque
- número de arranques por hora
- corrente consumida pelo motor em condições de plena carga
- corrente de curto-circuito da instalação.

Entre os critérios de escolha, citamos também a necessidade de coordenação de intervenção com os outros relés de proteção visando proteger, de maneira adequada, o contator, os transformadores de corrente, os cabos, o próprio motor e todas as outras aparelhagens presentes no circuito que poderiam sofrer danos causados por sobrecargas prolongadas e por uma energia específica ( $I_2t$ ) superior à suportável.

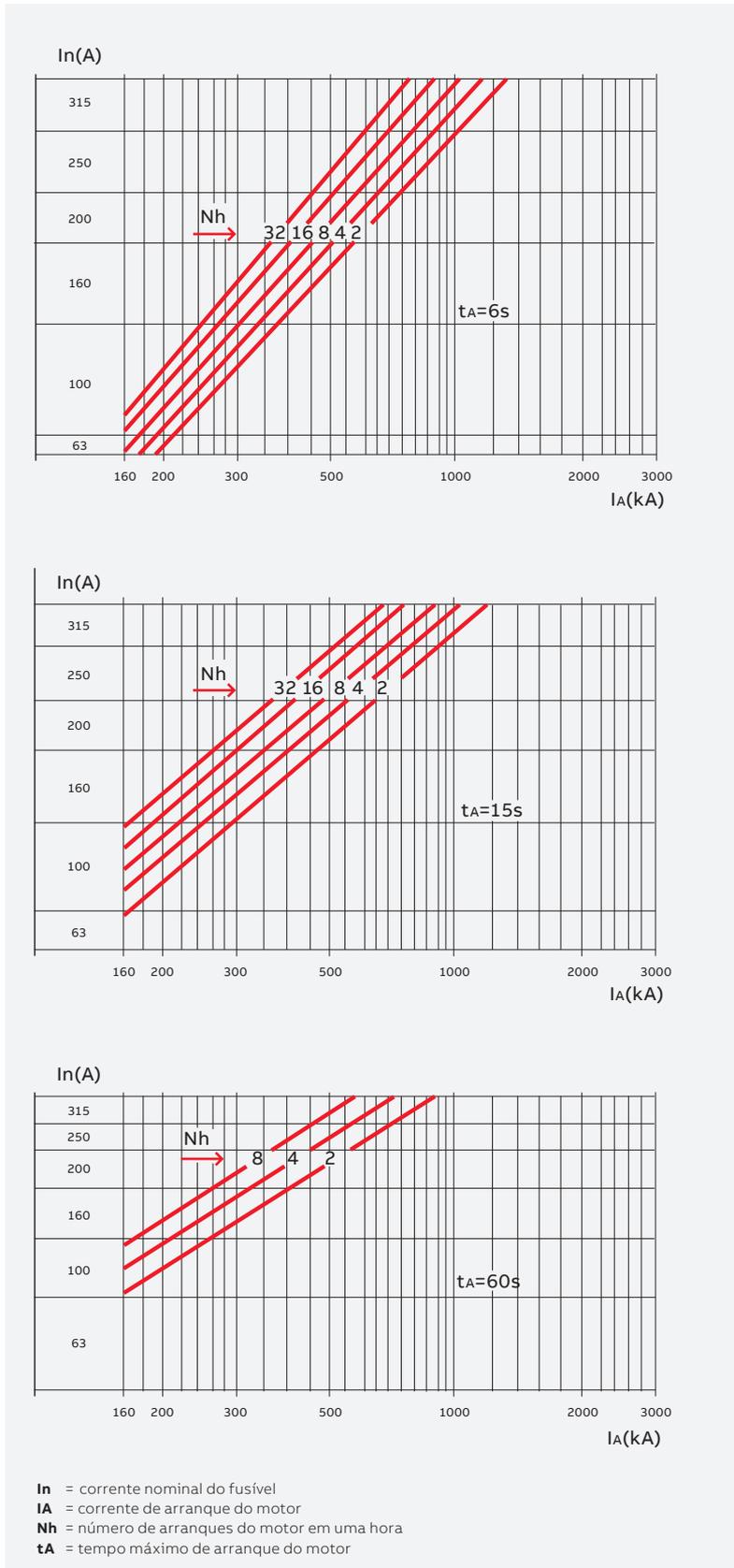
A proteção contra os curtos-circuitos é realizada pelos fusíveis, escolhidos sempre com uma corrente nominal superior à corrente nominal do motor para evitar que intervenham no momento do arranque. Todavia, este método de escolha não permite o seu emprego como proteção contra as sobrecargas repetidas, função esta não garantida por eles, sobretudo com valores de corrente compreendidos até o fim do segmento inicial assintótico da curva característica. Portanto, é sempre necessário ter um relé com tempo inverso ou independente do tempo para a proteção contra as sobrecargas; esta proteção deverá ser coordenada com a realizada pelo fusível, fazendo com que as curvas do relé e dos fusíveis se interseccionem em um ponto capaz de permitir:

- 1) Proteção do motor contra as sobrecorrentes causadas por sobrecargas, funcionamento monofásico, rotor bloqueado e arranques repetidos. Proteção realizada por relés com tempo inverso ou independentes do tempo, indiretos, que atuam no contator.
- 2) Proteção do circuito contra correntes de falha, entre as fases e para a massa, de baixo valor, realizada pelo relé com tempo inverso ou independente do tempo, que só deve intervir para os valores de curto-circuito que possam ser interrompidos pelo contator.
- 3) Proteção do circuito para correntes de falha superiores à capacidade de interrupção do contator, até a máxima corrente de falha admissível. Proteção realizada pelo fusível.

Para verificar as condições de serviço, procede-se da seguinte maneira:

- **Tensão nominal  $U_n$ .** Deve ser igual ou superior à tensão de trabalho do equipamento. Verifique se o nível de isolamento da rede é mais elevado do que o valor de sobretensão de manobra gerada pelos fusíveis que, para os fusíveis utilizados pela ABB, fica muito abaixo do limite fixado pelas normas IEC 282-1.

# Características específicas do produto



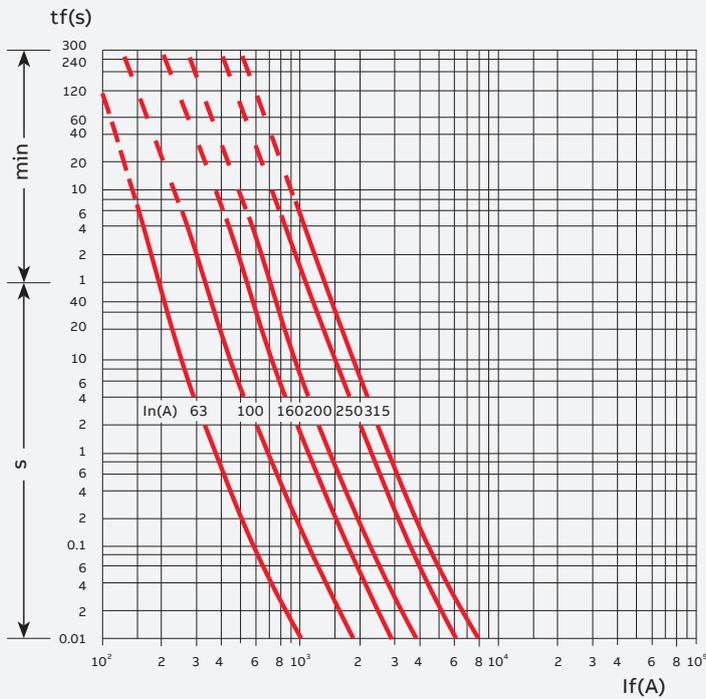
- **Corrente nominal In.** Deve ser escolhida consultando os diagramas reproduzidos na fig. A que se referem ao caso de arranques com intervalos de tempo uniformes, com exceção dos primeiros dois arranques de cada ciclo horário, que podem acontecer em sucessão imediata. Cada diagrama se refere a um tempo diferente de arranque, respectivamente: 6 s - 15 s - 60 s. No caso de arranques com baixos intervalos de tempo entre eles, é também preciso verificar se a corrente de arranque não ultrapassa o valor de  $I_f \times K$ , onde  $I_f$  é a corrente de fusão do fusível, em correspondência do tempo de arranque do motor, e  $K$  é um fator menor do que a unidade, função da  $I_n$  do fusível e que pode ser obtido da tabela reproduzida na fig. B.
- **Corrente consumida pelo motor em condições de plena carga.** O valor da corrente nominal do fusível deve ser igual ou superior a 1,33 vezes o valor da corrente nominal do motor em condições de plena carga. Aliás, esta condição é sempre obtida para os motores cujo arranque é feito com plena tensão, para os quais o procedimento descrito para a escolha da corrente nominal do fusível impõe, necessariamente, valores sempre superiores a 1,33  $I_n$ .
- **Corrente de curto circuito.** As curvas de limitação da corrente de curto-circuito, ilustradas na fig. C, permitem apreciar a limitação da corrente de curto-circuito depois dos fusíveis afetados pela falha. E isso implica um dimensionamento menos severo das aparelhagens seguintes.

**Exemplo de coordenação fusível-relé com tempo inverso para sobrecarga**

Características do motor:	
$P_n$	= 1000 kW
$U_n$	= 6 kV
$I_{start}$	≈ 5 $I_n$ = 650 A
$T_{start}$	= 6 s
Nr. de manobras horárias	= 16.

Na curva com tempo de arranque de 6 s ilustrada na fig. A, na posição correspondente ao valor da corrente de arranque de 650 A, temos a interseção da reta, traçada para 16 arranques horários, no campo do fusível de 250 A.

A partir da curva dos tempos de fusão, determina-se que o fusível de 250 A funde em 6 s (tempo de arranque) quando é atravessado por uma corrente de 1800 A.



A partir da curva ilustrada na fig. B, determina-se que o coeficiente K para o calibre de 250 A é de 0,6, de onde se obtém o valor  $I_f \times K = 1080$  A, que resulta ser maior do que a corrente de arranque (650 A); portanto, o emprego do fusível de 250 A é legitimado também pela satisfação desta condição, que diz respeito à possibilidade de arranques com intervalos de tempo breves entre si.

Observando a curva de fusão do fusível de 250 A, podemos perceber que existe a exigência de recorrer a um relé com tempo inverso, ou a um relé independente do tempo, para obter a proteção contra as sobrecargas. Lembramos que os superaquecimentos prolongados, além da temperatura prevista pela classe dos isolantes, são prejudiciais e comprometem significativamente a duração das máquinas elétricas.

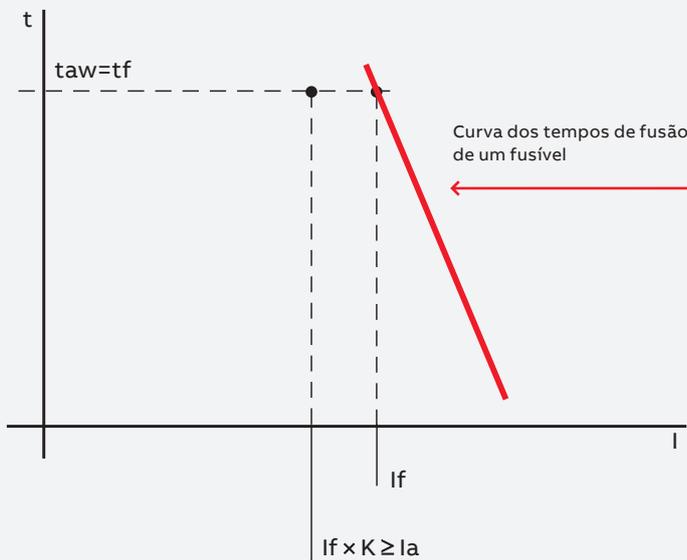


Tabela para a escolha do fator K

$U_n$ [kV]	$I_n$ [A]					
3,6	63	100	160	200	250	315
7,2	63	100	160	200	250	315
12	63	100	160	200	-	-
K	0,75	0,75	0,7	0,7	0,6	0,6

Fig. B - Curva de tempos de fusão e tabela para a escolha do fator K. Fusíveis ABB tipo CMF.

# Características específicas do produto

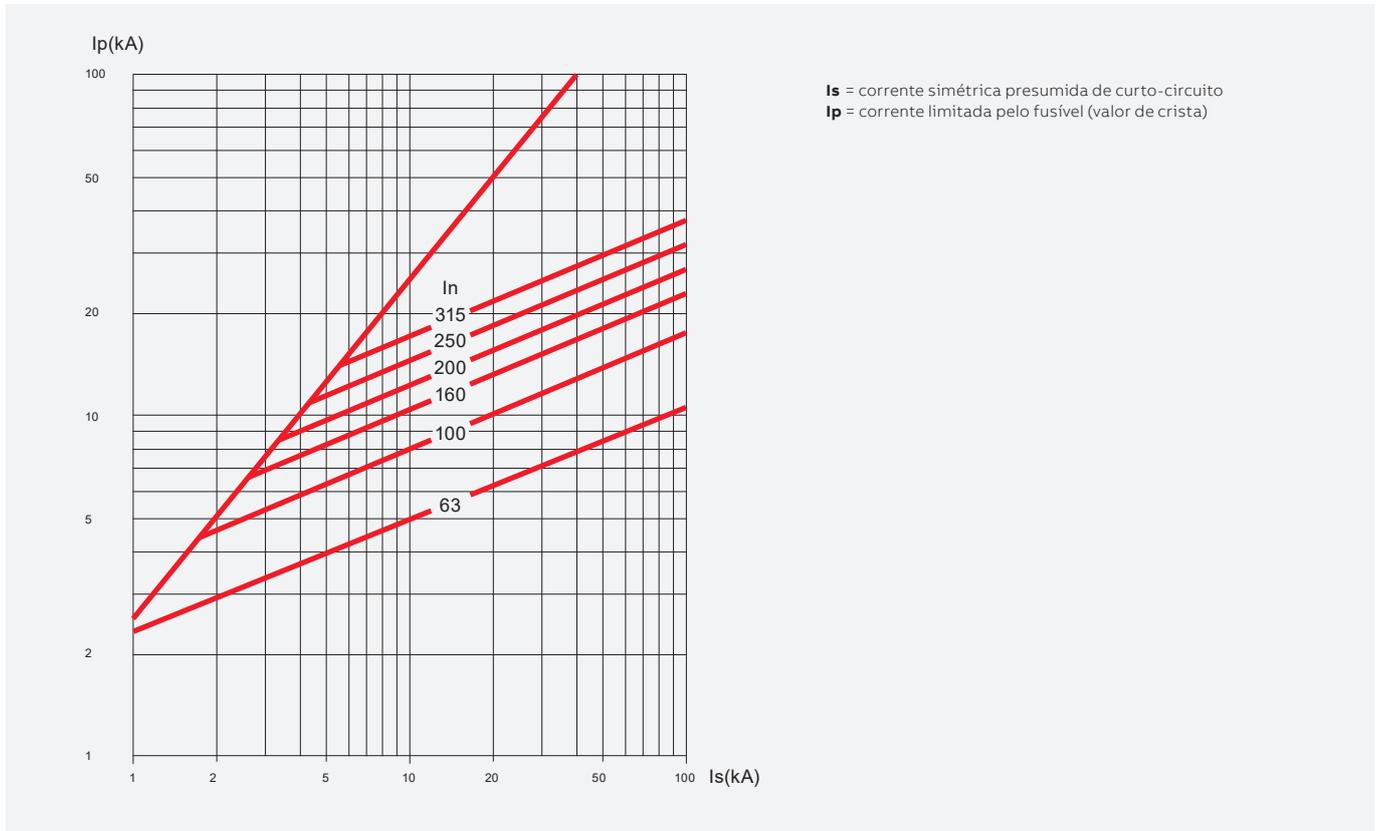


Fig. C - Curvas de limitação da corrente de curto-circuito. Fusíveis ABB tipo CMF.

Na fig. D está representado o gráfico relativo ao motor considerado no exemplo.

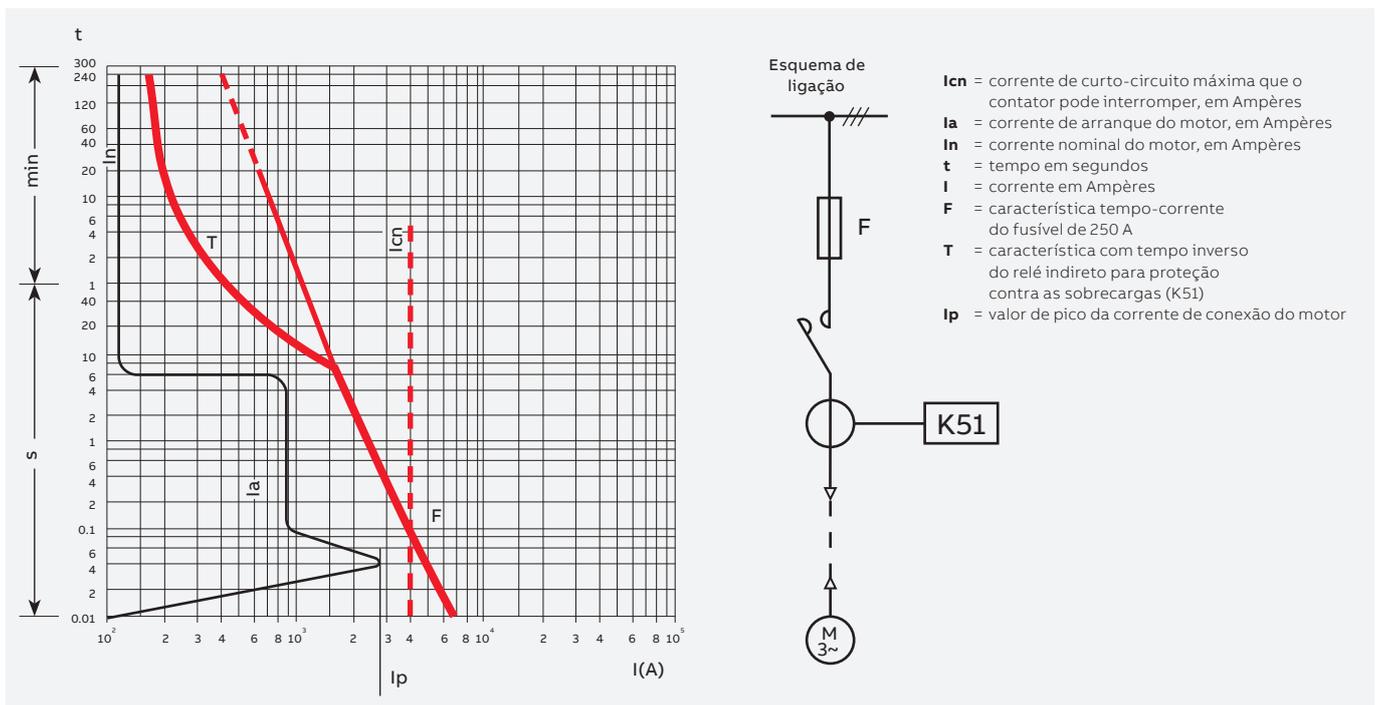


Fig. D - Representação do gráfico de coordenação entre fusível ABB CMF de 250 A e relé com tempo inverso.

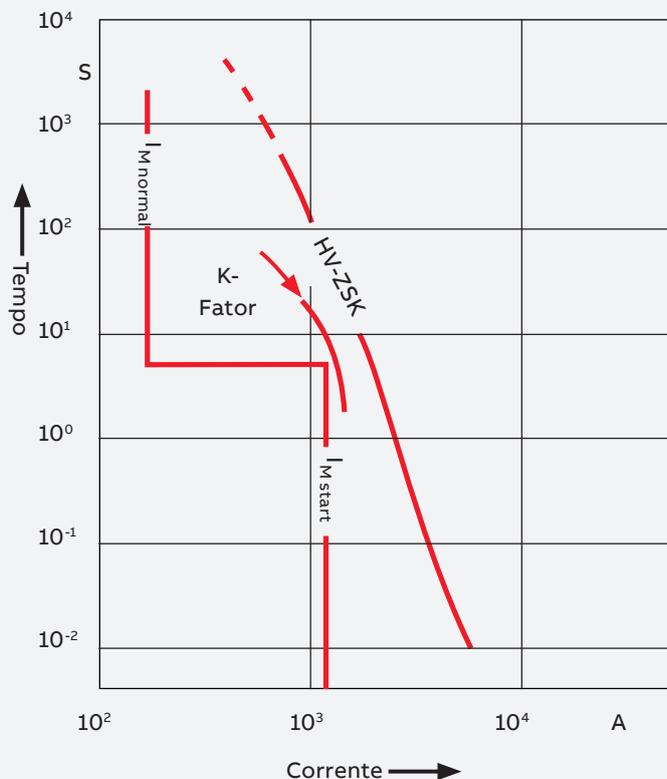


Fig. E - Proteção do circuito do motor segundo as especificações das normas correspondentes

**Fusíveis BS**

O fusível testado é do tipo HHBM-BM produzido pela SIBA.

Um parâmetro importante é a corrente inicial de arranque magnética. A corrente inicial de arranque magnética de um motor é significativamente inferior à de um transformador e à de curta duração pelo fato de um motor possuir uma quantidade muito menor de cobre e ferro se comparado com um transformador de potência.

Portanto, os principais critérios de solicitação que devem ser levados em conta para um motor e para o fusível correspondente são o tempo de arranque  $t_{start}$  e a corrente de arranque  $I_{start}$ .

A solicitação no fusível é máxima no momento do arranque do motor. Assim, é necessário prestar a máxima atenção nesses parâmetros.

O número de arranques por hora depende do sistema e deve ser sempre especificado pelo utilizador. Para o dimensionamento, é também necessário considerar a corrente normal de funcionamento. Isso é necessário para poder garantir a estabilidade térmica em condições de funcionamento contínuo. Neste sentido, é preciso levar em conta as condições ambientais e os dados técnicos do quadro (dissipação do calor).

Um requisito fundamental dos fusíveis instalados nos circuitos de motor é a elevada resistência a arranques repetidos do motor. A consequência disso é que o fusível deve ser projetado e dimensionado de forma a não ficar sujeito a este tipo de solicitações críticas.

Com base na frequência de arranque, a possível corrente de funcionamento dos fusíveis diminui conforme ilustrado na tabela a seguir.

São permitidos dois arranques, um seguinte ao outro.

Arranques/hora	Fator de redução
2	0,59
4	0,53
8	0,48
16	0,43
32	0,39

O diagrama mostra a corrente de arranque e o tempo de arranque do motor. É possível observar facilmente que a curva tempo-corrente do fusível deve ficar no lado direito da curva de arranque do motor. Do contrário, o fusível iria intervir desativando a corrente durante o arranque. A distância entre a curva do motor e a curva do fusível representa o fator de segurança para dois arranques consecutivos. Assim, a curva relativa ao fator K encontra-se sempre dentro da área limitada pela curva do fusível e pela curva do motor.

## Características específicas do produto

### Fator K

O fator K ( $K < 1$ ) baseia-se nos seguintes pressupostos:

- Tempo de arranque  $t_{start} < 10$  segundos
- Máx. 6 arranques por hora
- Máx. 2 arranques consecutivos (um seguinte ao outro)

O fator K representa basicamente uma margem de segurança para a dissipação do calor durante os arranques consecutivos.

É possível observar que o fator K não é uma constante. Se o utilizador quiser desviar destes pressupostos, é aconselhável consultar o fabricante do fusível para ter a certeza de selecionar o fusível certo. Portanto, o fator K está integrado nos diagramas para a seleção, o que significa que o fator de segurança disposto pela norma sobre os fusíveis já foi incluído para simplificar o procedimento, beneficiando o utilizador.

Os fusíveis AT destinados à proteção de circuitos de motor diferenciam-se pela perda de potência particularmente reduzida. Além disso, respondem de forma relativamente lenta no intervalo de tempo entre 1 s e cerca de 30 s para resistir a repetidas correntes de arranque sem que aconteçam mudanças nas suas características. Estão disponíveis os diagramas de seleção para estabelecer a corrente nominal do fusível. Utilizando a corrente de arranque, o tempo de arranque e a frequência de arranque do motor, é possível extrapolar diretamente a corrente nominal do fusível.

É importante utilizar o diagrama correto relativo ao sistema fusível selecionado, porque somente neste caso o fator K disposto pela norma sobre os fusíveis é levado “automaticamente” em consideração. No exemplo apresentado, o diagrama de seleção (Figura E) representa os fusíveis de alta tensão com características de proteção do circuito do motor.

### Seleção em três etapas

#### Etapa 1:

São necessárias as seguintes informações:

- Tensão nominal  $U$ , do sistema
- Dados do motor:
  - Potência nominal  $P_n$  do motor
  - Fator de potência  $\cos\varphi$
  - Eficiência ( $\eta_M$ )
 ou
  - Corrente nominal  $I_r$  do motor
- Corrente de arranque  $I_{start}$  máxima
- Tempo de arranque  $t_{start}$  máximo
- Número máximo de arranques por hora

Para os motores, faz-se referência à potência mecânica no eixo. Portanto, se não for indicada a corrente nominal  $I_r$  do motor, a corrente efetiva do motor deve ser extrapolada a partir da potência nominal indicada, levando em consideração o fator de potência e a eficiência. Estas informações e demais dados devem ser sempre indicados pelo fabricante do motor porque são fundamentais para o projeto e dimensionamento do sistema.

#### Etapa 2:

A corrente de arranque do motor é representada graficamente no diagrama de seleção e a corrente nominal do fusível pode ser extrapolada levando em consideração o tempo de arranque e a frequência de arranque (ver o exemplo). Em casos limite, aconselha-se a selecionar a corrente nominal do fusível imediatamente superior, que apresenta as vantagens de menores perdas ôhmicas durante o funcionamento nominal e de uma melhor capacidade de resistência no caso de arranques anormais ou repetidos.

#### Etapa 3:

É indispensável verificar se a corrente de funcionamento normal do motor não acarreta um aumento de temperatura inadmissível no interior do invólucro. As normas atuais sobre os fusíveis preveem que o aumento de temperatura nas partes metálicas dos contatos seja limitado a 75 Kelvin a uma temperatura ambiente máxima de 40 °C. Esse requisito é indispensável para garantir que nem o fusível, nem o quadro, fiquem sujeitos a sobrecarga térmica.

**Exemplo:**

## 1. Dados do motor:

- $U_r = 7,2 \text{ kV}$
- $P_n = 1100 \text{ kW}$
- $\cos\varphi = 0,93$
- $\eta_M = 0,95$

2. Cálculo da corrente nominal  $I_r$  do motor:

$$I_r = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_r \cdot \cos\varphi \cdot \eta_M} = \frac{1100 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 7,2 \text{ kV} \cdot 0,93 \cdot 0,95} = 99,84 \text{ A} \approx 100 \text{ A}$$

## 3. Dados suplementares do sistema:

- Corrente de arranque  $I_{\text{start}} = 6 \times I_r = 600 \text{ A}$
- Tempo de arranque  $t_{\text{start}} = 30 \text{ s}$
- Número de arranques/hora = 16

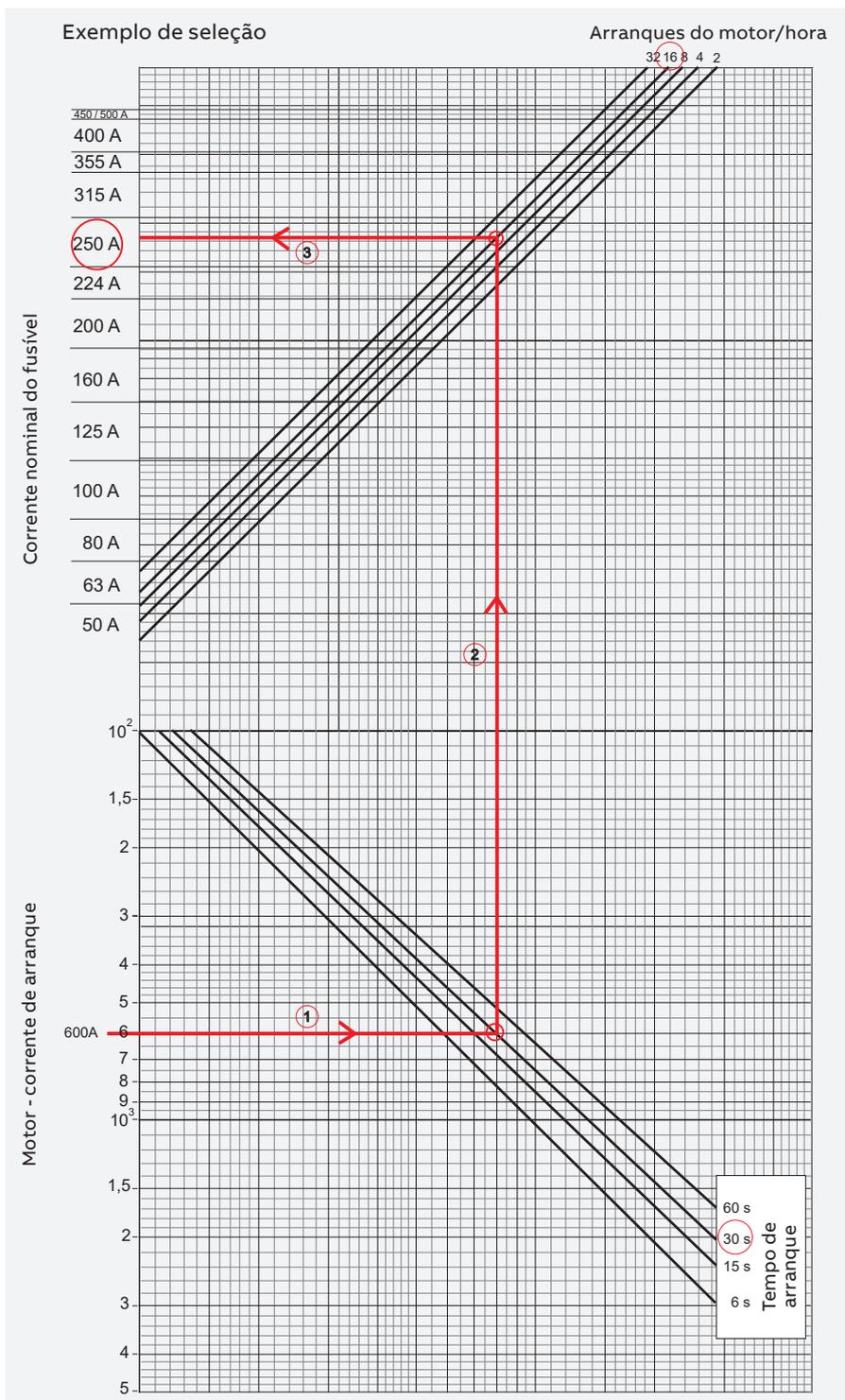
Marque no digrama da Fig. E a corrente de arranque de 600 A, desloque-se para a direita (1) até a intersecção com a linha de 30 s, depois desloque-se para cima (2) até a intersecção com a linha de 16 arranques/hora e, por fim, extrapole o valor 250 A para a corrente nominal do fusível à esquerda (3). O fusível AT de 7,2 kV – 250 A é, portanto, o tipo de fusível correto para esta aplicação.

**Condições especiais:**

Em caso de condições de funcionamento especiais tais como, por exemplo:

- Temperatura ambiente  $> 40 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tempo de arranque  $t_{\text{start}} > 60 \text{ s}$
- Número de arranques  $> 32/\text{hora}$

Consulte a ABB relativamente ao contator e ao fabricante do fusível.



## Características específicas do produto

### Arranque dos motores

O arranque dos motores traz o problema da corrente elevada absorvida no arranque.

Na maior parte dos casos, por se tratarem de motores assíncronos, a corrente de arranque pode assumir os seguintes valores:

- assíncronos em gaiola de esquilo simples  
4,5 ... 5,5  $I_n$
- assíncronos em gaiola de esquilo dupla 5 ... 7  $I_n$
- assíncronos com motor bobinado: baixos valores, dependentes da escolha das resistências de arranque.

Esta corrente não pode estar disponível se a potência de curto-circuito da rede não for suficientemente elevada e, de qualquer forma, pode dar origem a uma queda de tensão por toda a duração do arranque, não tolerável, causada pelas cargas derivadas da própria rede. Em geral, considera-se aceitável uma queda de tensão entre 15 e 20%, salvo verificações em caso de cargas especiais.

A condição de arranque com plena tensão pode acontecer de maneira analítica e é sempre possível na maior parte dos casos.

Se, a partir dos cálculos, resultar que a potência de arranque provoca uma queda de tensão superior à admitida, é preciso proceder ao arranque com tensão reduzida, com a consequente redução da corrente de arranque.

Para o efeito, é geralmente usado o arranque com autotransformador abaixador.

Para motores grandes, pode ser mais conveniente utilizar um transformador dedicado exclusivamente à máquina, cujo dimensionamento pode ser de pouco superior à potência exigida pelo motor: portanto, o arranque acontece com tensão reduzida sem que o resto do equipamento seja afetado.

Combinando adequadamente as várias caixas, com contadores extraíveis e acessórios apropriados, é possível realizar qualquer esquema de arranque, controle, proteção e medição dos motores.

Na fig. F são representados alguns esquemas elétricos típicos, que podem ser realizados com contadores extraíveis.

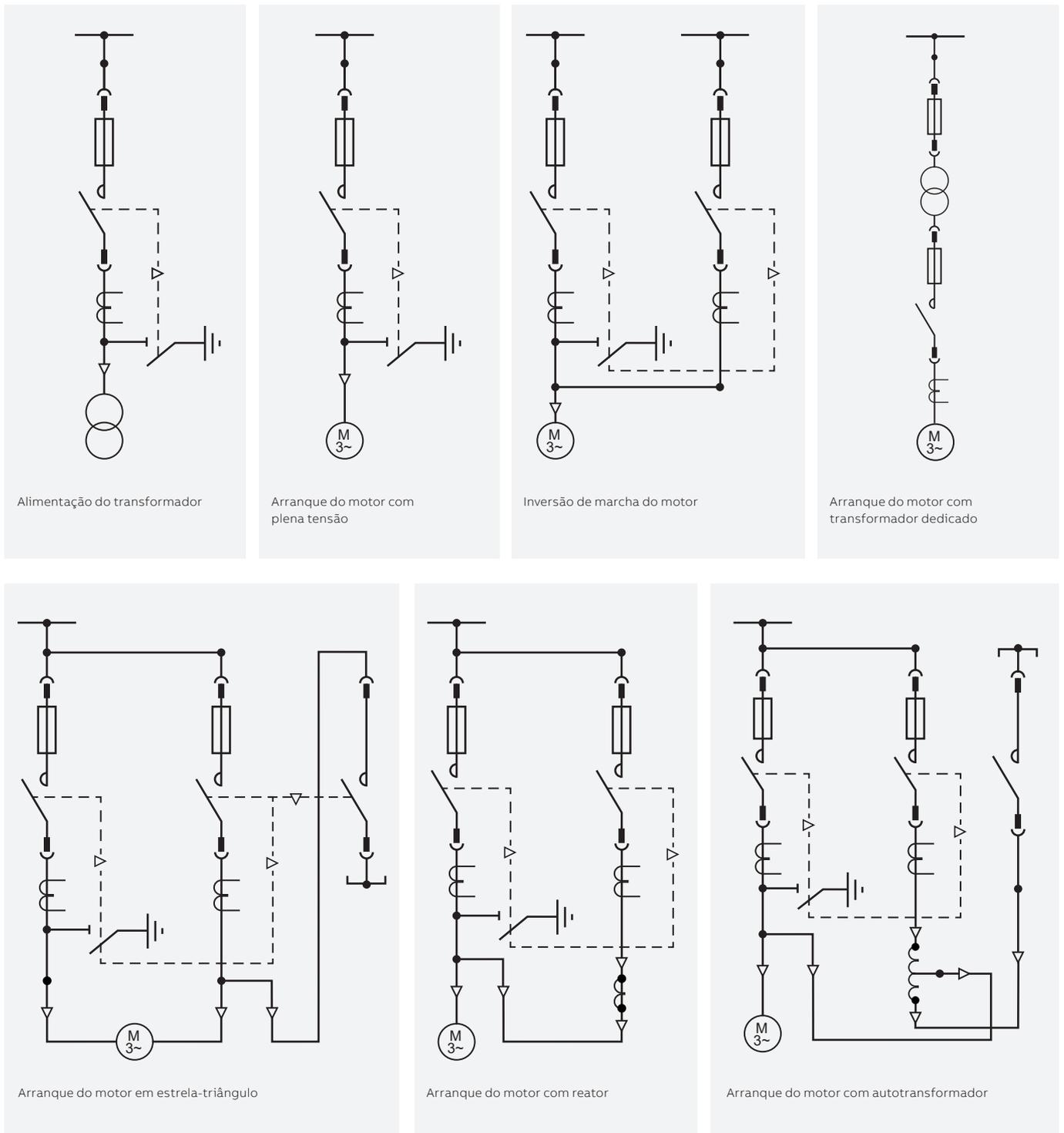


Fig. F - Esquemas típicos de alimentação do transformador e arranque do motor

## Características específicas do produto

### Proteção dos transformadores e escolha dos fusíveis <sup>(1)</sup>

Quando os contadores são empregados para o comando e proteção dos transformadores, são equipados com um tipo especial de fusíveis limitadores que garantem a seletividade com outros dispositivos de proteção e podem aceitar, sem deterioração, as elevadas correntes de conexão dos transformadores.

Diferentemente do que foi visto para os motores, neste caso, a proteção contra as sobrecorrentes no lado de média tensão do transformador não é indispensável porque esta tarefa é realizada pela proteção prevista no lado de baixa tensão. A proteção no lado de média tensão pode ser confiada só ao fusível, que deve ser escolhido considerando a corrente de conexão sem carga, que pode assumir valores até 10 vezes a corrente nominal para os transformadores menores e construídos com chapas de cristais orientados. A corrente máxima de conexão é obtida quando o fechamento do disjuntor acontece na passagem da tensão pelo zero.

Outro resultado que deve ser garantido é a proteção contra as falhas do enrolamento de baixa tensão e do trecho de ligação entre ele e o disjuntor posto no secundário, evitando o emprego de fusíveis com corrente nominal muito elevada, para poder garantir a atuação em curto tempo mesmo nestas condições de falha.

Uma verificação rápida da corrente de curto-circuito nos terminais secundários do transformador e antes do disjuntor no secundário, se colocado a uma distância significativa, permite controlar o tempo de intervenção do fusível na sua curva de fusão.

A tabela de emprego reproduzida abaixo considera ambas as condições necessárias, ou seja, corrente nominal suficientemente alta para evitar fusões fora de tempo no momento da conexão sem carga e, de qualquer maneira, com valor suficiente para garantir a proteção da máquina em caso de falhas no lado de baixa tensão.

### Conexão dos capacitores

A presença de transitórios de corrente, que acontecem durante a conexão de um banco de capacitores, requer grande atenção nos procedimentos de cálculo. Efetivamente, a avaliação da relevância do fenômeno fornece os elementos para a escolha do aparelho de manobra mais adequado para conectar e desconectar o banco de capacitores e garantir a proteção dele em caso de sobrecarga. Para executar este cálculo é necessário distinguir os sistemas de compensação de fase nos dois tipos:

- 1) sistemas com um só banco trifásico de capacitores (sistemas com um banco)
- 2) sistemas com mais de um banco trifásico de capacitores, conectáveis separadamente (sistemas com bancos múltiplos).

Nos sistemas do primeiro tipo tem-se um único tipo de transitório de conexão, conhecido como transitório de conexão de um único banco de capacitores em rede. Um exemplo do transitório de corrente típico está representado na fig. A. Nos sistemas do segundo tipo tem-se dois tipos de transitórios de conexão:

- no momento da conexão do primeiro banco de capacitores volta-se ao transitório de conexão de um banco de capacitores em rede
- no momento da conexão dos bancos seguintes tem-se um transitório de conexão de um banco de capacitores em rede com outros bancos em paralelo já alimentados. Neste caso, o transitório de corrente é do tipo ilustrado na fig. B.

### Escolha dos contadores adequados para a conexão de bancos de capacitores

As normas CEI 33-7 e IEC 871-1/2 prescrevem que os capacitores «... devem poder funcionar corretamente em sobrecarga com um valor eficaz da corrente de linha de até  $1,3 I_n$ , não considerando os transitórios».

<sup>(1)</sup> Critérios de seleção referidos aos fusíveis ABB tipo CEF.

**Tabela de escolha dos fusíveis para transformadores**

Tensão nominal do transformador	Potência nominal do transformador [kVA]																		Tensão nominal do fusível	
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500		
[kV]	Corrente nominal do fusível CEF [A]																		[kV]	
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)	2x315 (*)				3,6/7,2
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)	2x315 (*)		
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)		
10	6	10	16	16	16	20	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	2x160 (*)	12	
12	6	6	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200		

Empregar fusíveis CMF.  
 (\*) Necessário o emprego de um porta-fusível externo.

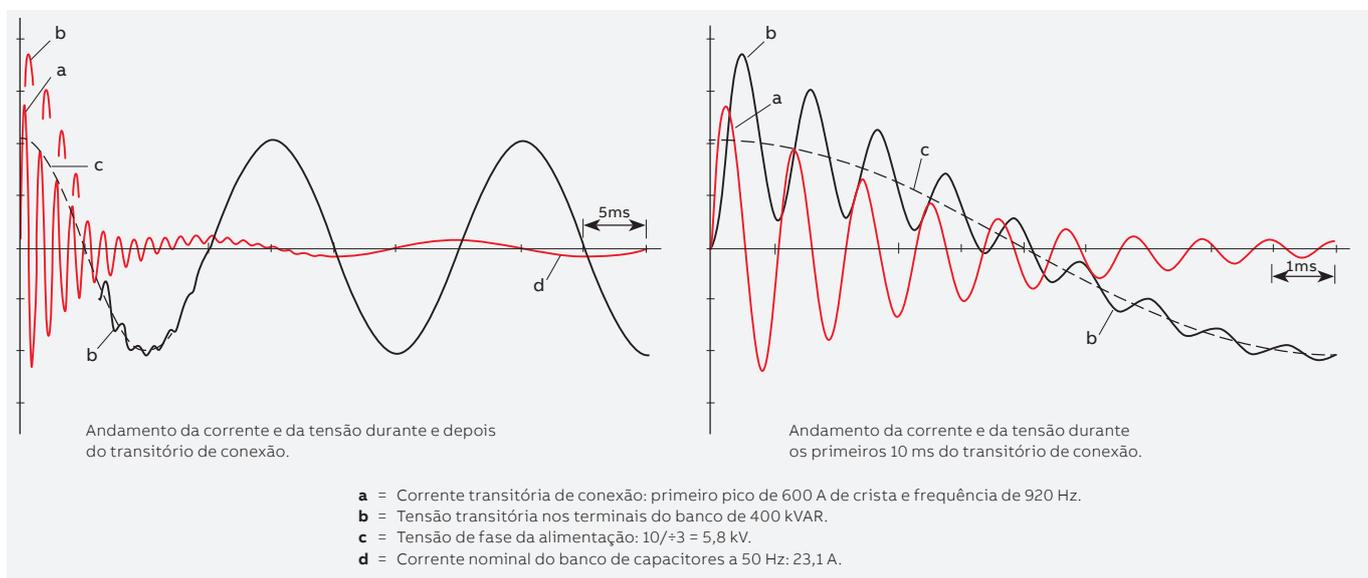


Fig. A - Exemplo de um transitório de corrente durante a conexão de um único banco de capacitores.

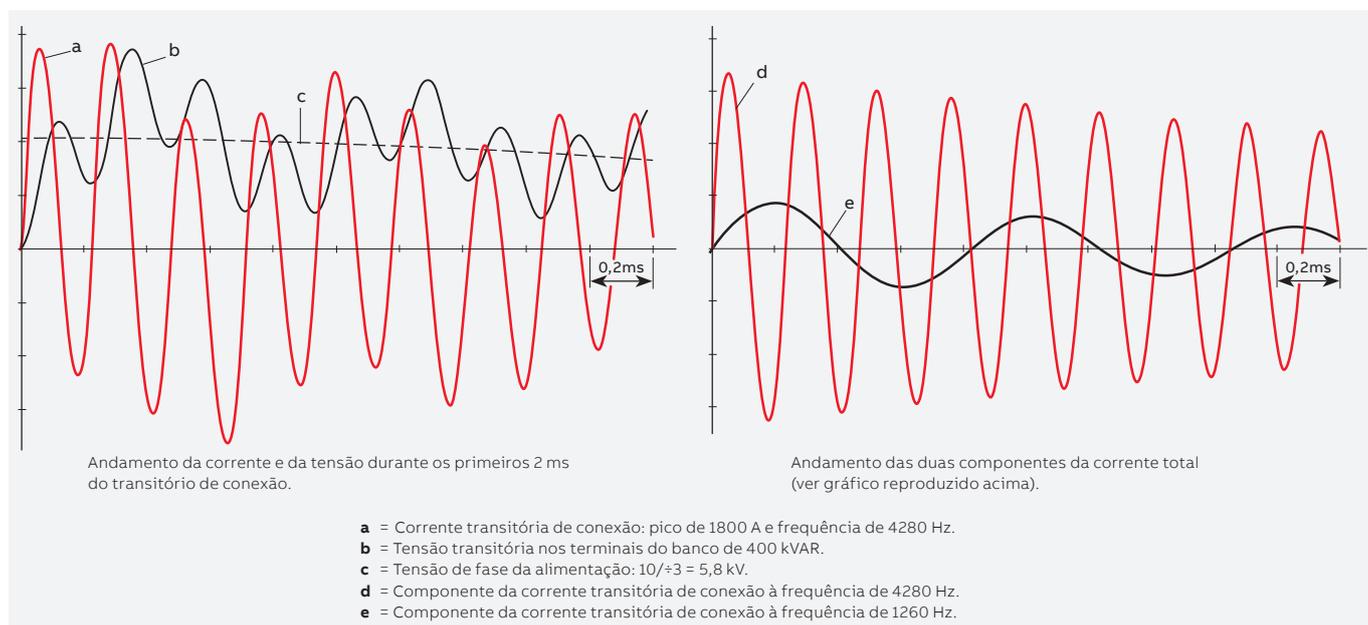


Fig. B - Exemplo de um transitório de corrente durante a conexão de um banco de capacitores com um outro já sob tensão.

## Características específicas do produto

Portanto, os dispositivos de manobra, de proteção e as ligações devem ser projetados para aguentar de maneira contínua uma corrente 1,3 vezes a corrente que se teria à tensão nominal sinusoidal e à frequência nominal.

Dependendo do valor efetivo da capacidade, que pode ser até mesmo igual a 1,10 vezes o valor nominal, esta corrente pode ter um valor máximo de  $1,3 \times 1,10 = 1,43$  vezes a corrente nominal. Aliás, aconselha-se escolher a corrente térmica nominal do contator para a manobra do banco de capacitores igual a pelo menos 1,43 vezes a corrente nominal do banco.

Os contadores V-Contact satisfazem plenamente as prescrições das normas, especialmente no que se refere à manobra de conexão e desconexão dos bancos de capacitores e às sobretensões que, em todos os casos, não são maiores do que três vezes o valor de crista da tensão de fase nominal da instalação.

### Um banco de capacitores

Os parâmetros do transitório de corrente, os valores de crista e a frequência própria, que estão presentes no caso de conexão do banco em rede são, geralmente, muito inferiores aos do caso dos bancos múltiplos.

### Dois ou mais bancos de capacitores (back to back)

No caso de mais de um banco de capacitores, é necessário efetuar os cálculos relativos à instalação considerando a manobra de um só banco com os outros bancos de capacitores já conectados.

Nestas condições é necessário verificar se

- a máxima corrente de conexão não é maior do que o valor abaixo indicado (ver a tabela);
- a frequência da corrente de conexão não é maior do que o valor abaixo indicado (ver a tabela).

Contador	Corrente de crista	Máxima frequência de conexão	$I_p$ (kA) x f (Hz)
VSC-S	8 kAp	2,500 Hz	20,000

Para valores de corrente de conexão máxima inferiores a 8 kA, a frequência de conexão pode ser aumentada de maneira que o resultado do produto da corrente pela frequência seja inferior a  $I_p$  (kA) x f (Hz) =  $8 \times 2.500 = 20.000$

por exemplo:

se  $I_p$  (kA) = 5 kA, a frequência de conexão máxima permitida torna-se

$$f \text{ (Hz)} = 20.000 / 5 = 4.000 \text{ Hz}$$

Esta regra pode ser aplicada a correntes de manobra inferiores a 8 kAp, o que significa que o valor máximo não deve ser ultrapassado nem mesmo quando a frequência for inferior a 2500 Hz. Para o cálculo da corrente e da frequência de conexão, consulte as normas ANSI C37.012 ou as normas IEC 62271-100, apêndice H.

Se os valores calculados de corrente e frequência de conexão forem superiores aos valores máximos permitidos, será necessário instalar no circuito reatores em ar de valor adequado, levando em consideração também os cabos conectados. De qualquer maneira, a utilização de reatores é aconselhada no caso de manobras frequentes com altas frequências de conexão.

### Programa para a preservação do meio ambiente

Os contadores V-Contact VSC são construídos respeitando as Normas ISO 14000 (Diretrizes para a gestão ambiental).

Os processos produtivos são realizados respeitando as normas para a preservação do meio ambiente tanto no que se refere à redução do consumo de energia e de matérias primas, como em termos de produção de resíduos. Tudo isso graças ao sistema de gestão ambiental da unidade produtiva, em cumprimento a quanto certificado pela Entidade certificadora.

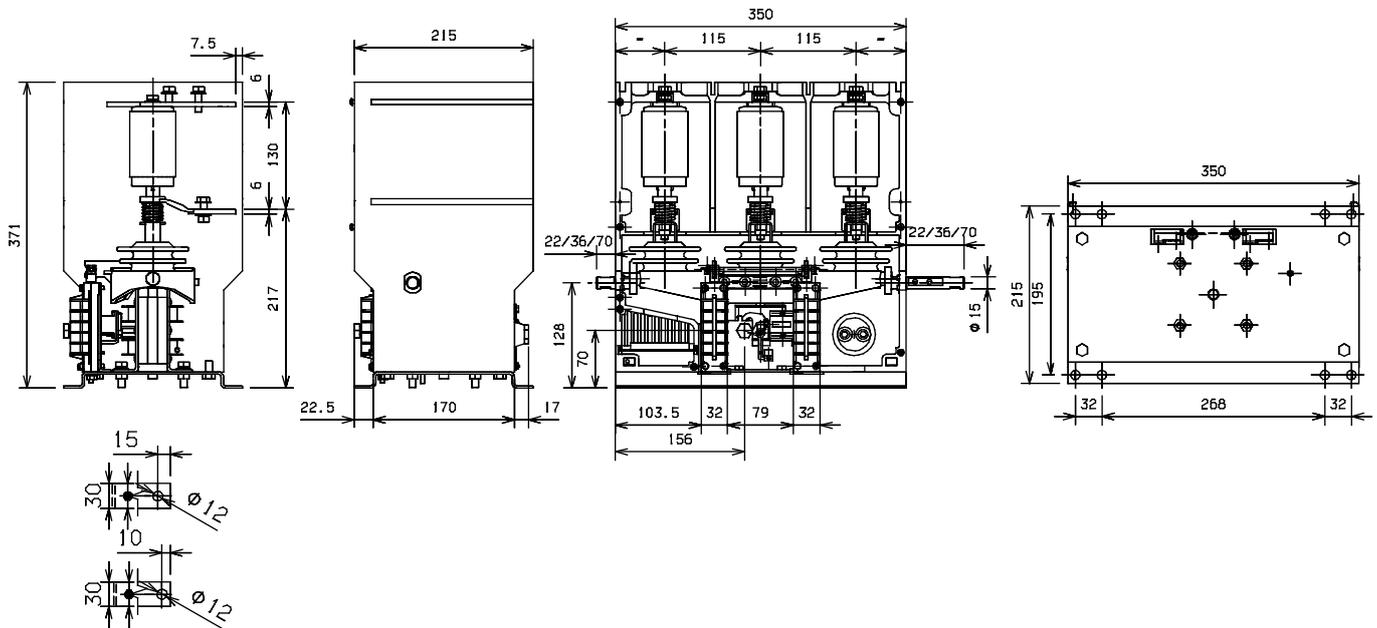
O impacto ambiental mínimo durante o ciclo de vida do produto (LCA - Life Cycle Assessment) deriva de uma escolha justa dos materiais, dos processos e das embalagens, realizada na fase de projeto.

As técnicas de produção preparam os produtos para uma desmontagem e separação fáceis dos componentes com o intuito de permitir a máxima reciclabilidade no fim da vida útil do aparelho. Para esta finalidade, todos os componentes plásticos são marcados de acordo com a ISO 11469 (2ª ed. 15.05.2000).

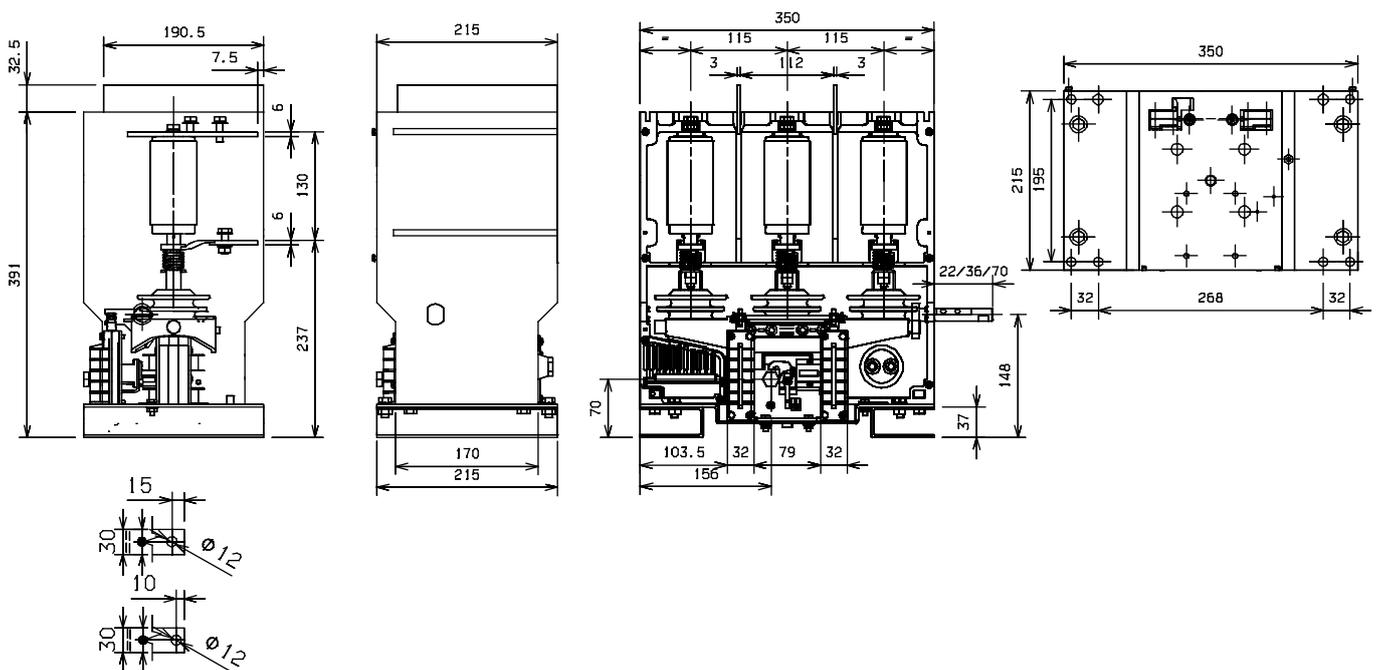
O contador V-Contact VSC, se for comparado com um contador munido de comando tradicional, permite uma economia energética capaz de prevenir uma emissão na atmosfera de cerca de 7000 kg de gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

# Dimensões gerais

## Contator VSC 7 fixo

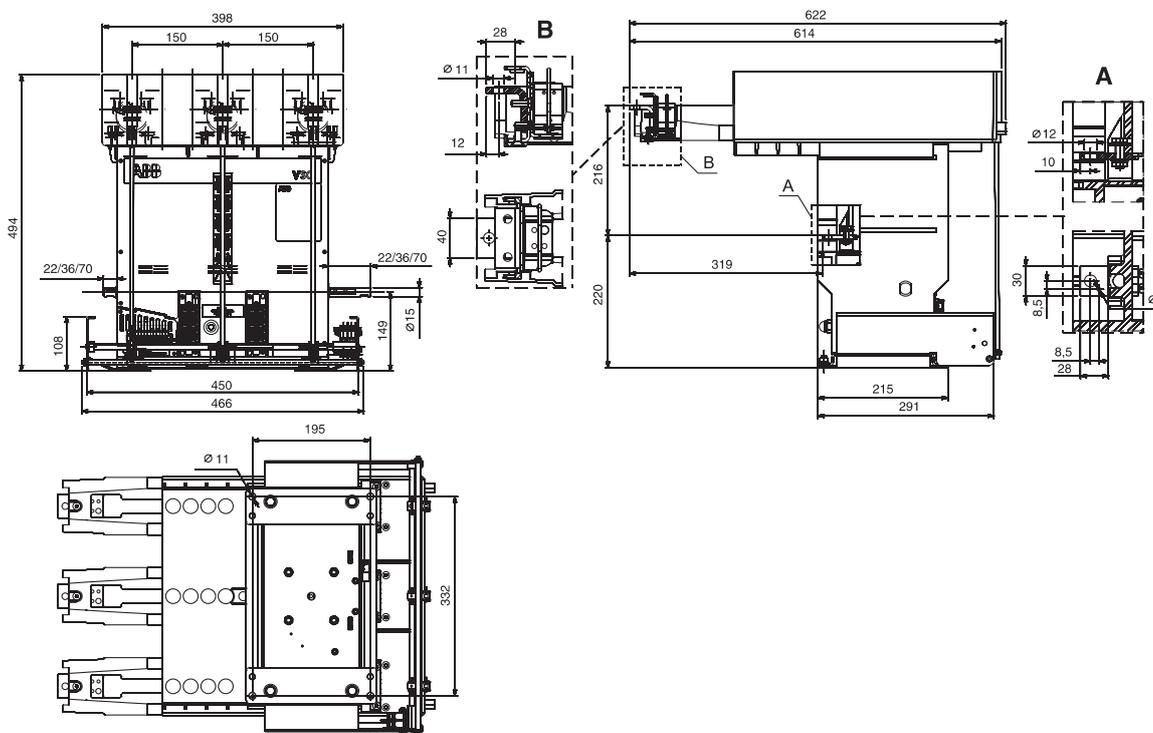


## Contator VSC 12 fixo - VSC 12/G - VSC-S/G

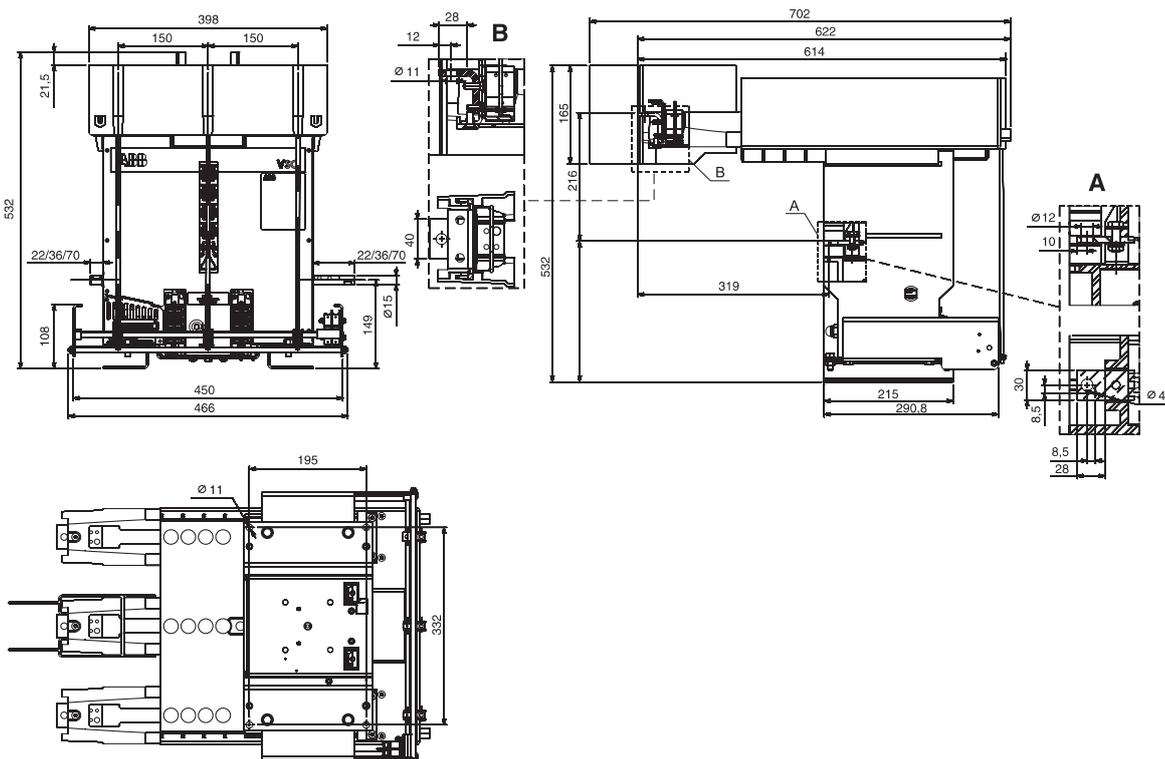


# Dimensões gerais

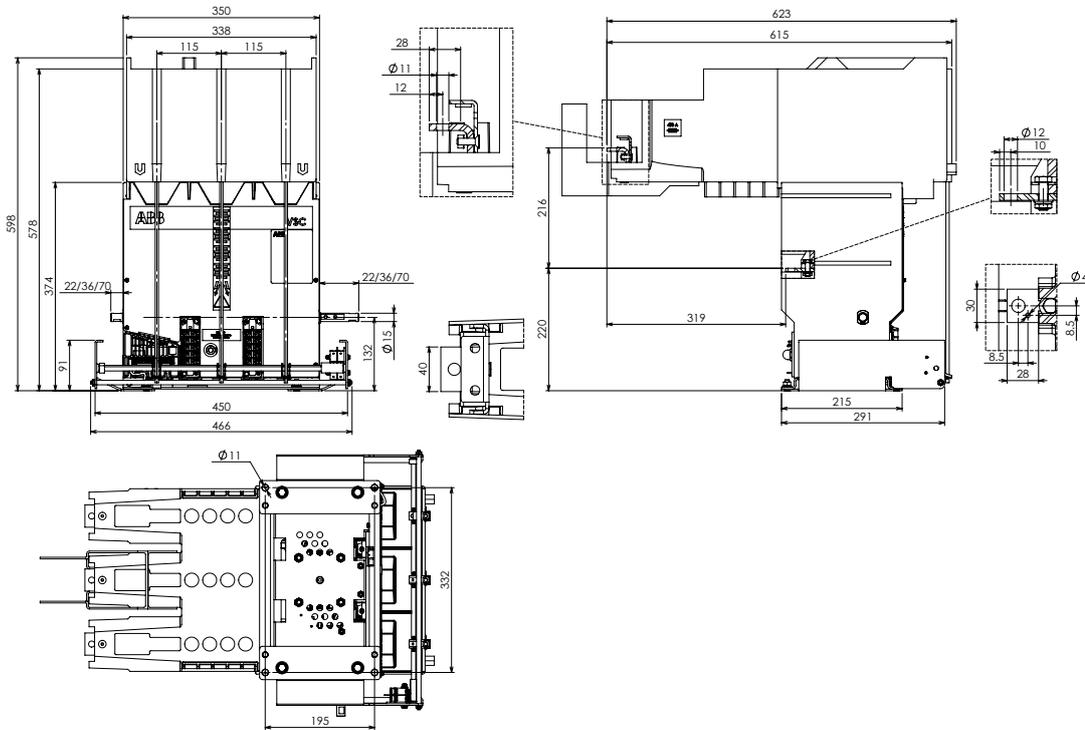
## Contator VSC 7 fixo com fusíveis



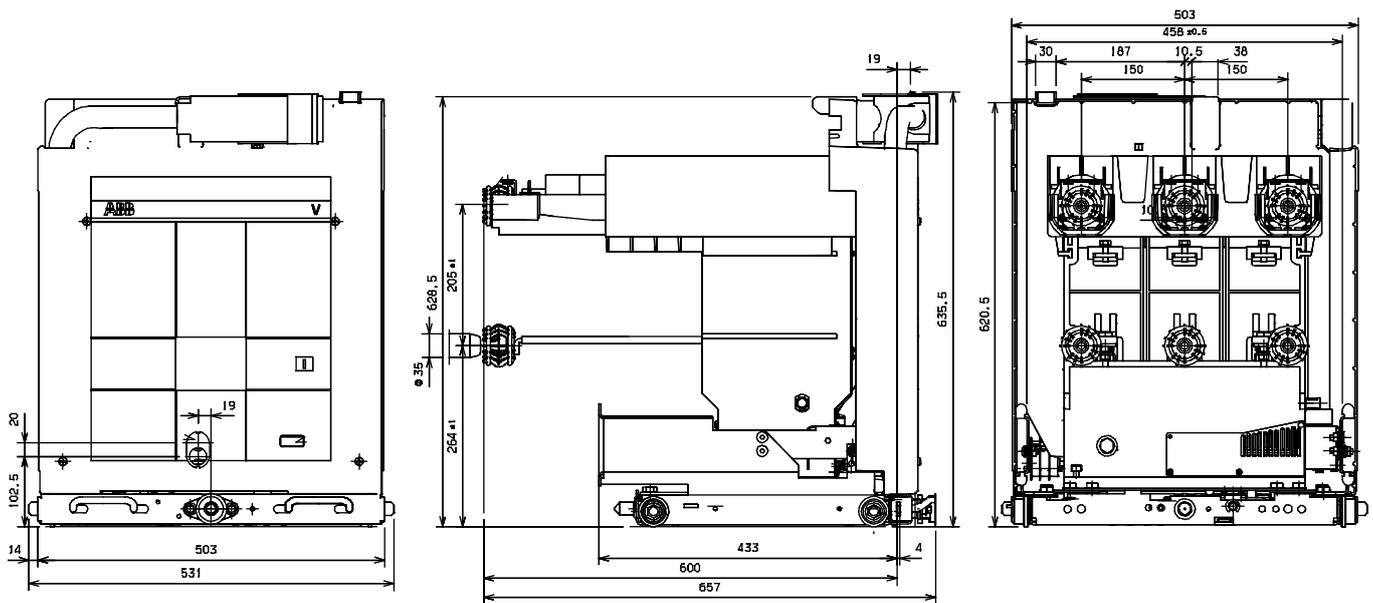
## Contator VSC 12 fixo com fusíveis



**Contator VSC 7 preparado para 2 fusíveis BS em paralelo**

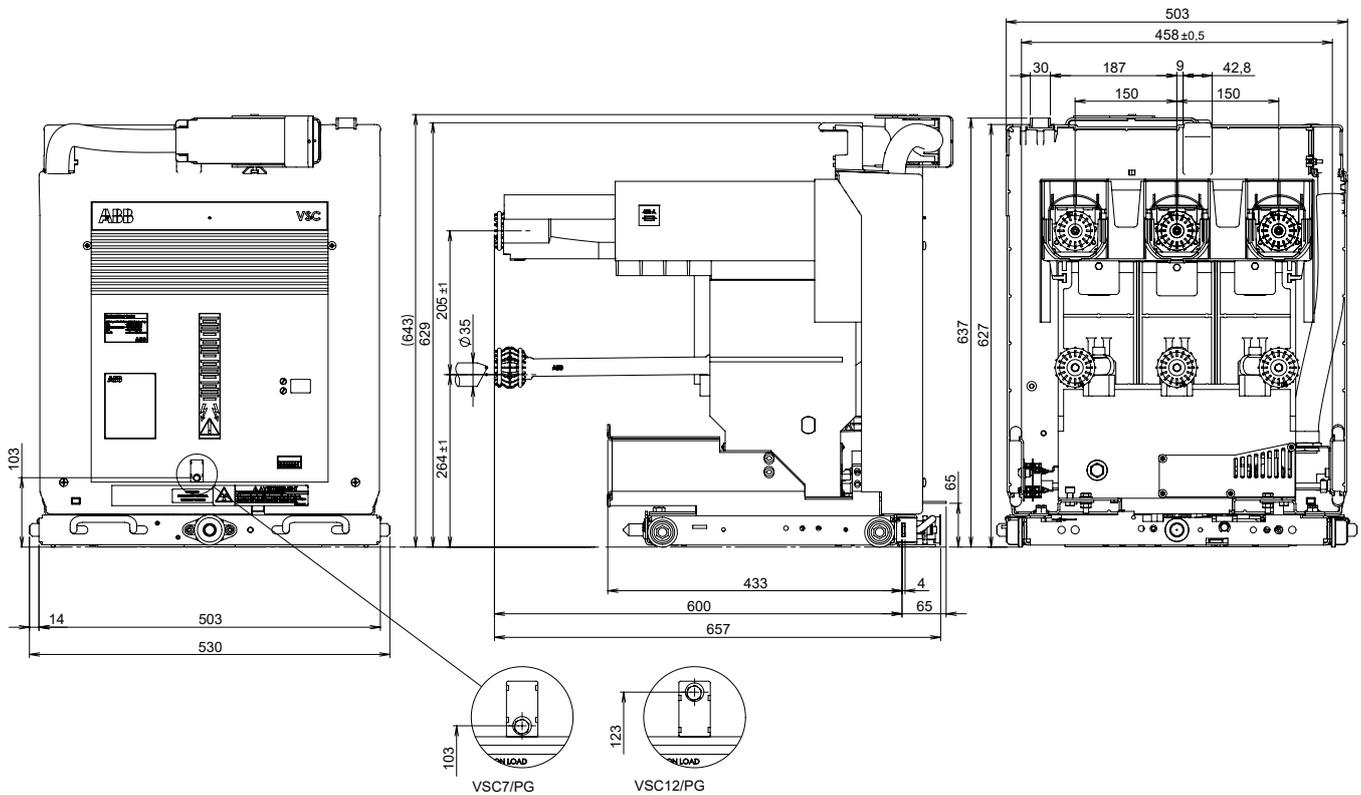


**Contator VSC 7/P - VSC 12/P extraível**

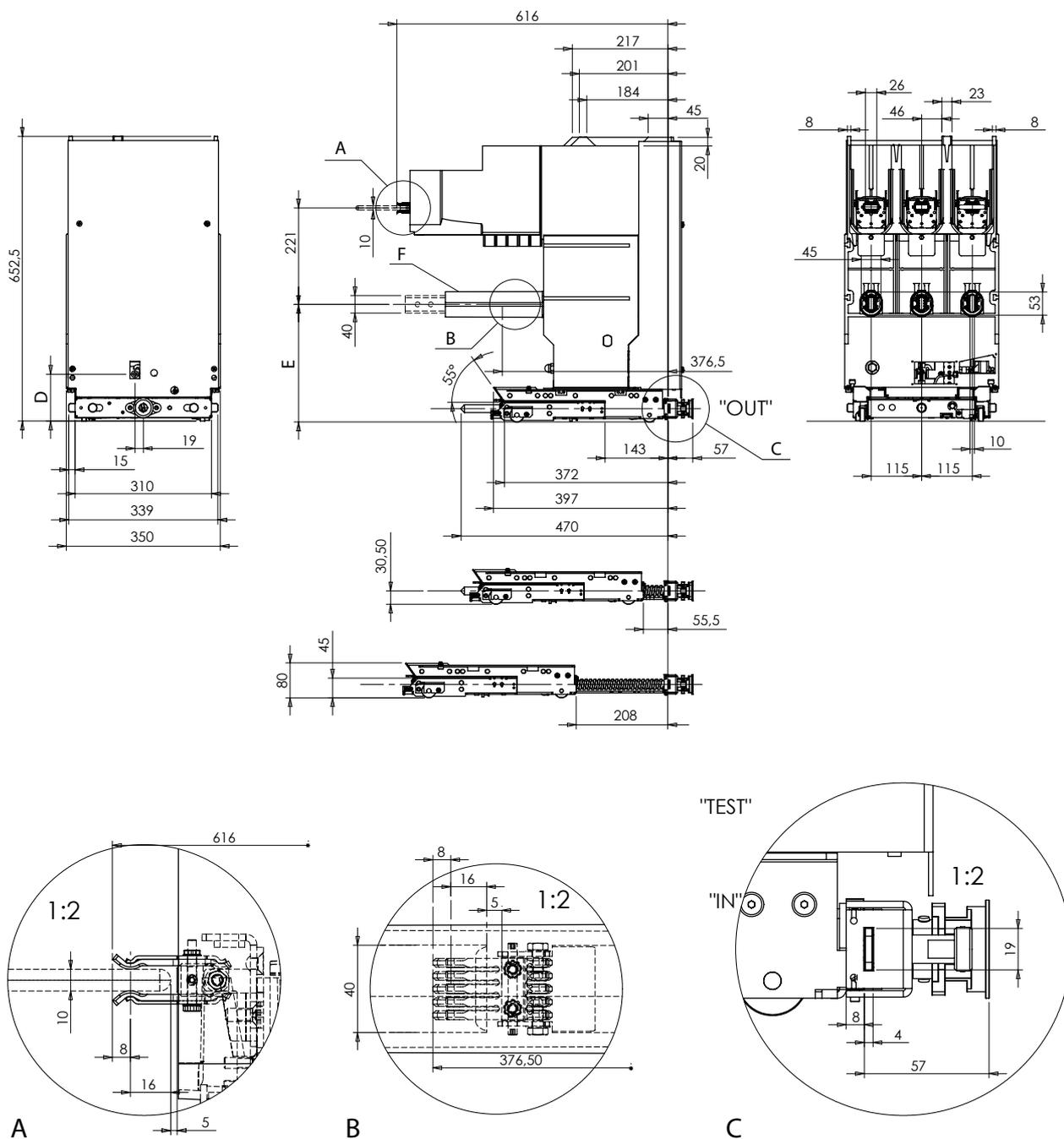


# Dimensões gerais

## Contador VSC 7/PN - VSC 12/PN extraível



**Contator VSC 7/PN - VSC 12/PN - VSC-S/PNG extraível**



Contator	D	E	Proteção "F"
VSC 7/PN	270,5	108	Não presente
VSC 7/PNG	269,5	108	Presente
VSC 12/PN	269,5	129	Presente

## Esquema elétrico de circuito

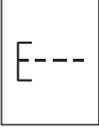
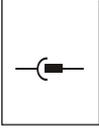
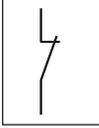
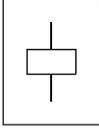
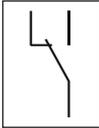
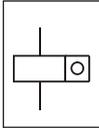
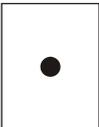
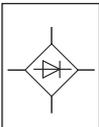
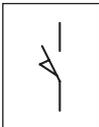
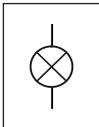
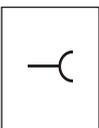
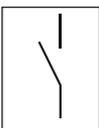
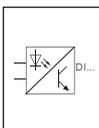
Os esquemas reproduzidos a seguir representam, a título de exemplo, os circuitos do contator. De qualquer maneira, para ter em consideração a evolução do produto e para aplicações específicas, é útil consultar sempre o esquema de circuito que acompanha cada aparelho.

### Estado de funcionamento representado

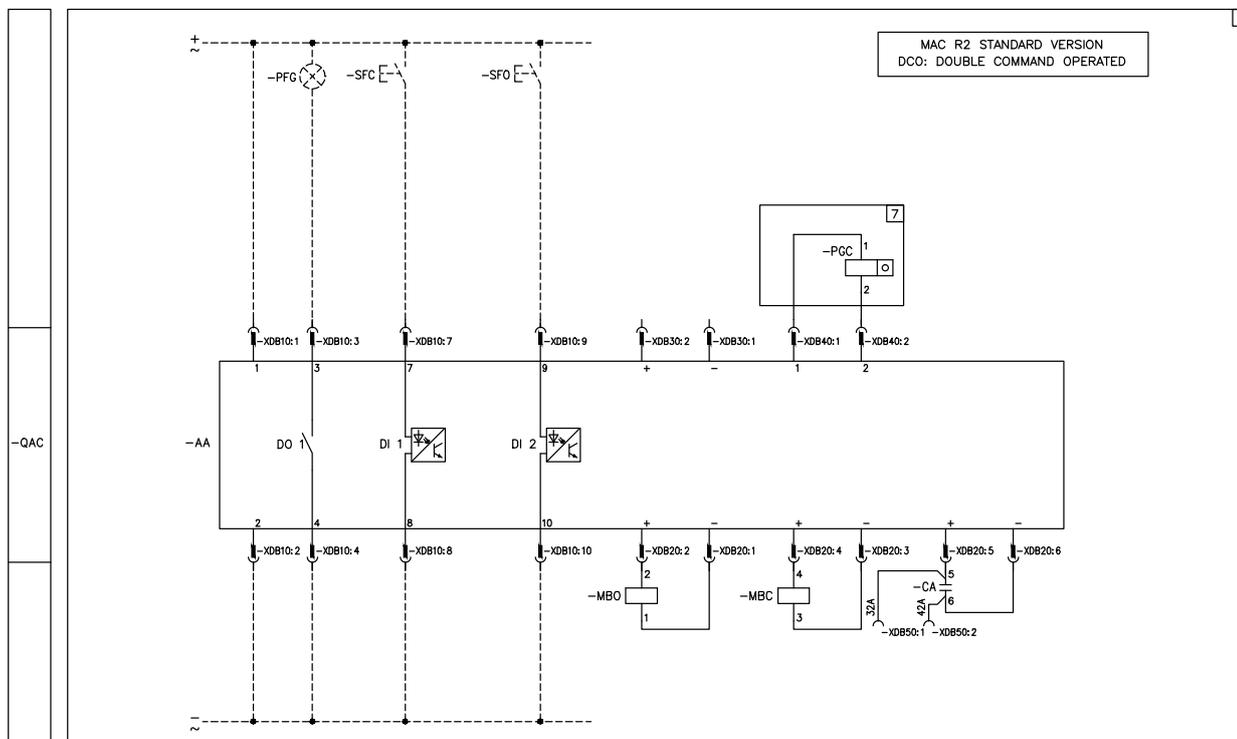
O esquema é representado nas seguintes condições:

- contator aberto
- circuitos na ausência de tensão
- posição de inserido (contator extraível)

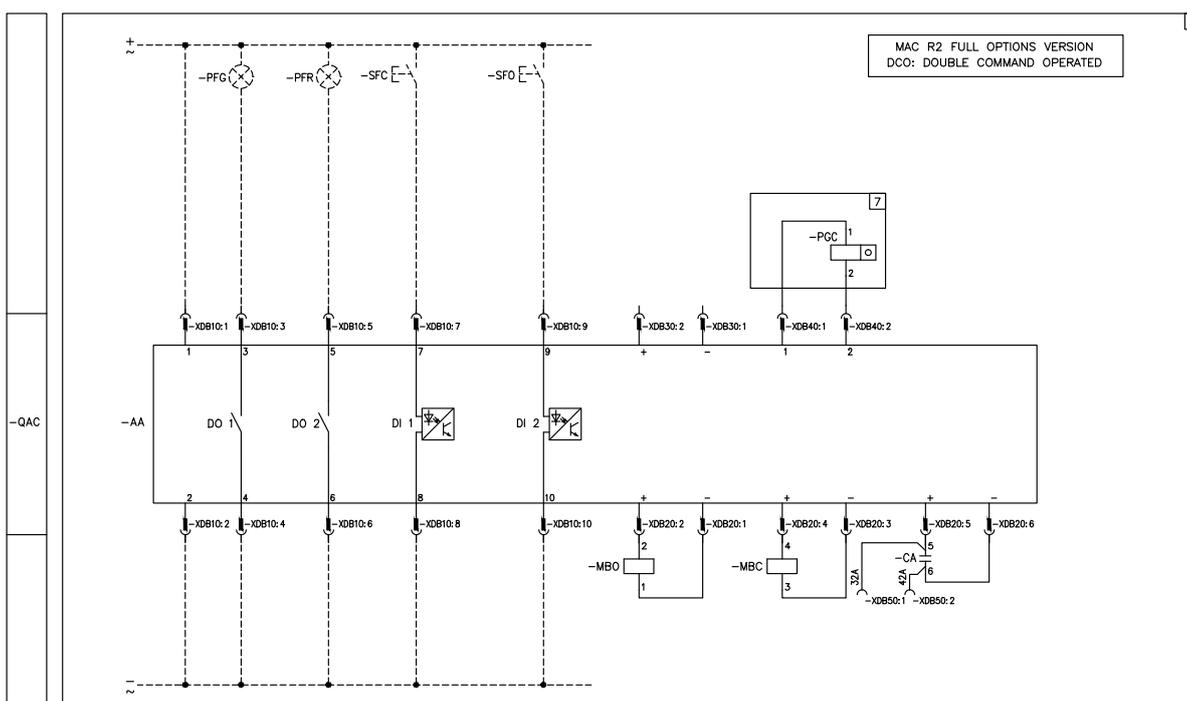
### Símbolos gráficos para esquemas elétricos (Normas IEC)

	Comando por botão		Soquete e tomada (fêmea e macho)		Contato de abertura		Bobina de comando (símbolo geral)
	Conexão de condutores		Capacitor (símbolo geral)		Contato de comutação com interrupção momentânea		Contator de impulsos elétricos
	Terminal ou borne		Retificador de duas semiondas (com ponte)		Contato de posição de fechamento (fim de curso)		Lâmpada (símbolo geral)
	Soquete		Contato de fechamento		Contato de posição de abertura (fim de curso)		Entradas binárias digitais isoladas

**Esquema elétrico para contadores fixos VSC - 1VCD400138 - V6044**



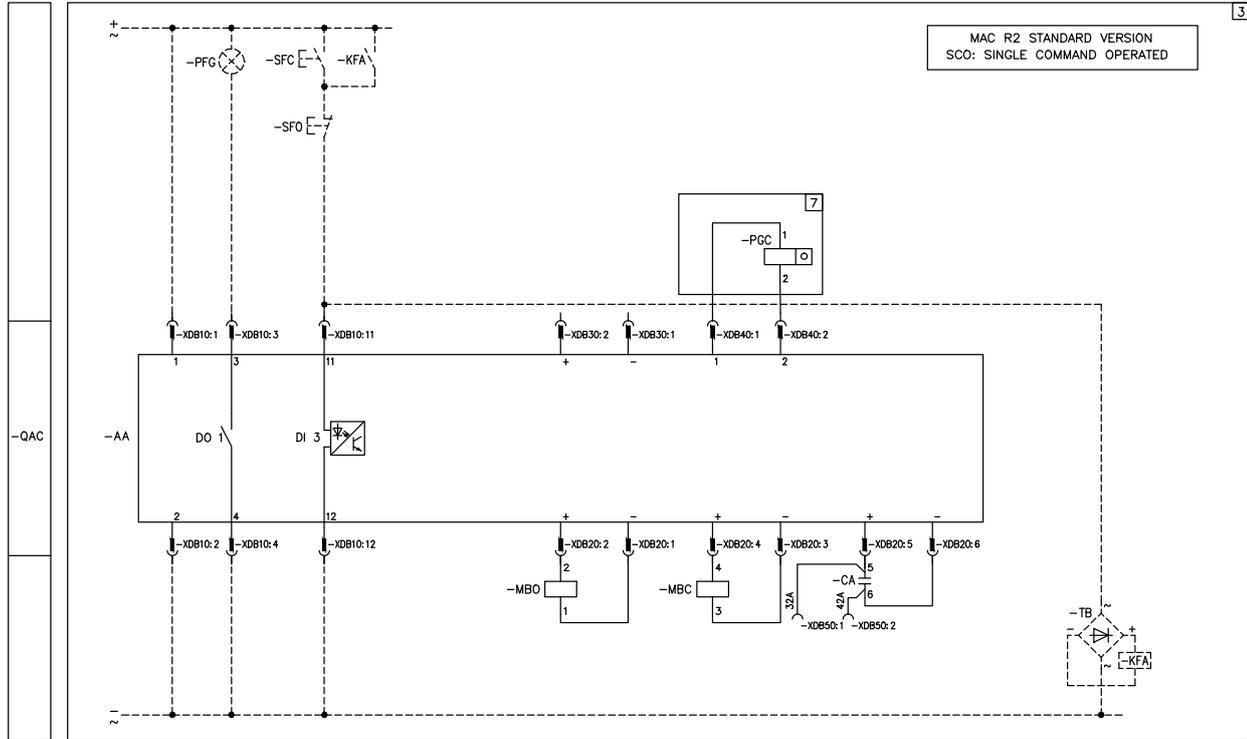
ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-7-9, 2-4-8-10 da fig. 1 e terminais 11, 12 da fig. 2) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.



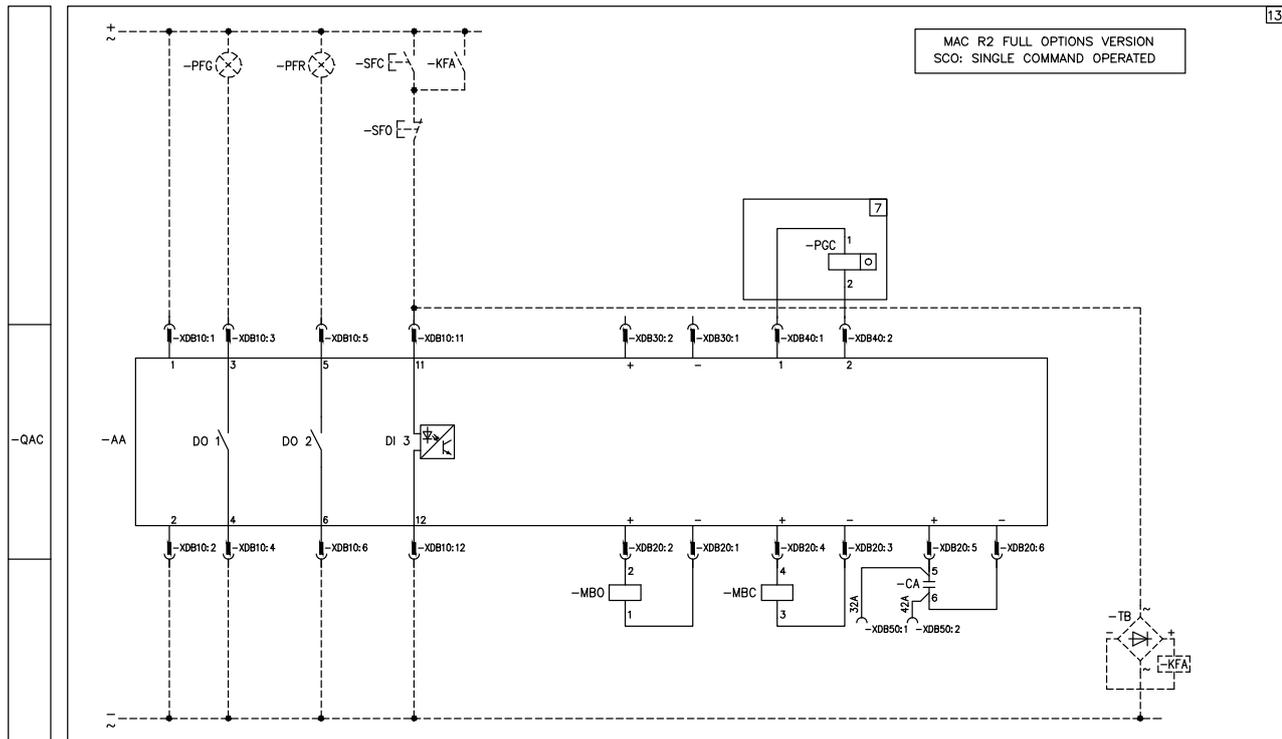
ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-7-9, 2-4-8-10 da fig.11 e terminais 11, 12 da fig. 2) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.

# Esquema elétrico de circuito

## Esquema elétrico para contadores fixos VSC - 1VCD400138 - V6044

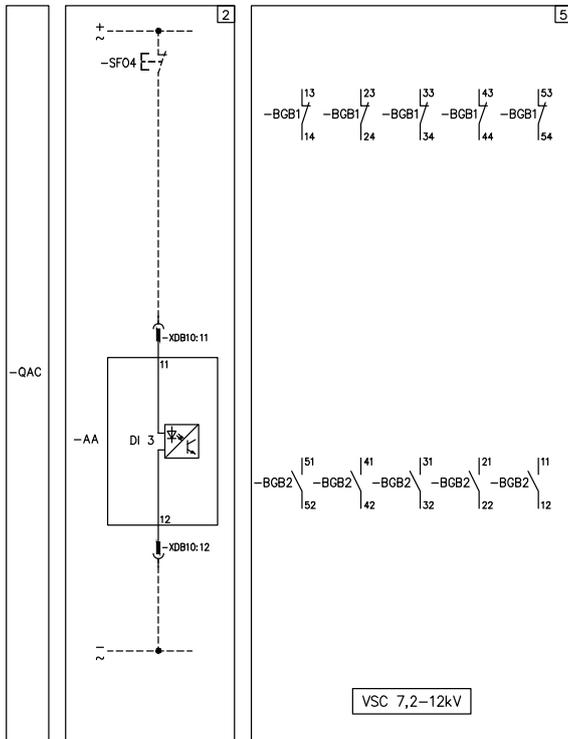


ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-11 e 2-4-12) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.



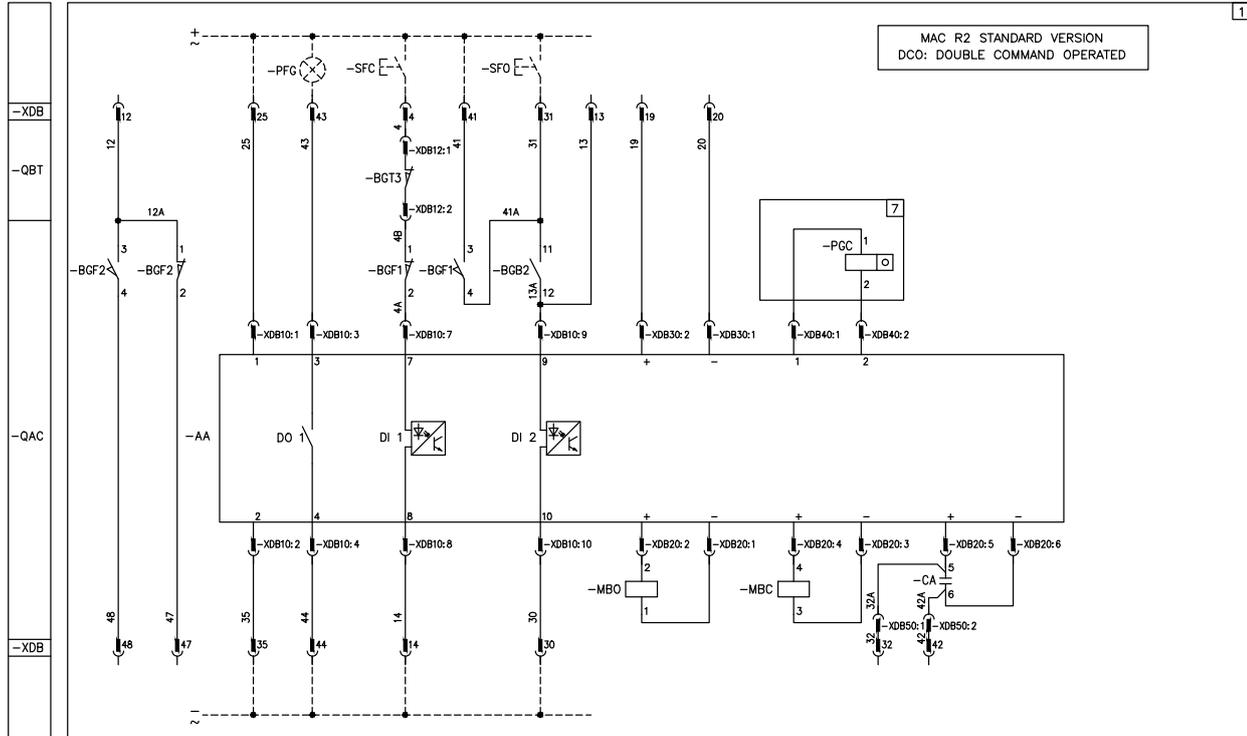
ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-5-11 e 2-4-6-12) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.

**Esquema eléctrico para contactores fixos VSC - 1VCD400138 - V6044**

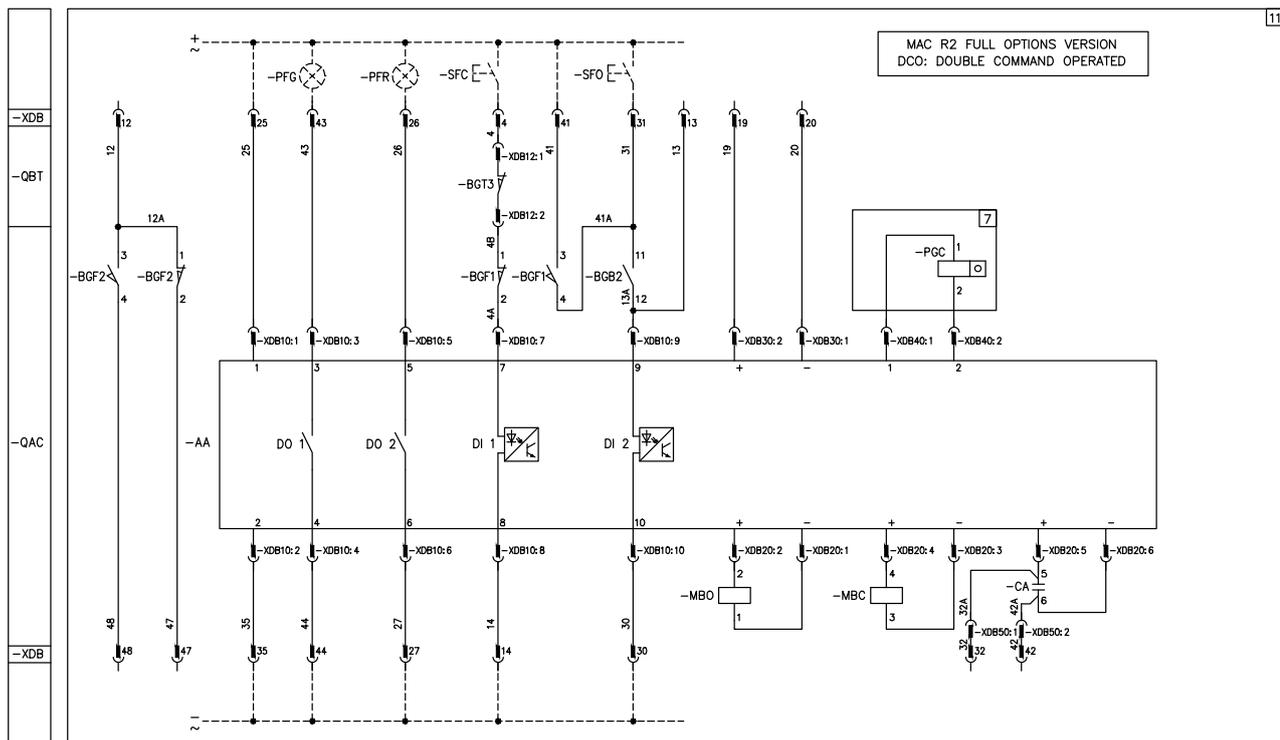


# Esquema elétrico de circuito

## Esquema elétrico para contadores extraíveis VSC/P-PG - 1VCD400139 - V6044



ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-7-9, 2-4-8-10 da fig. 1 e terminais 11, 12 da fig. 2) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.

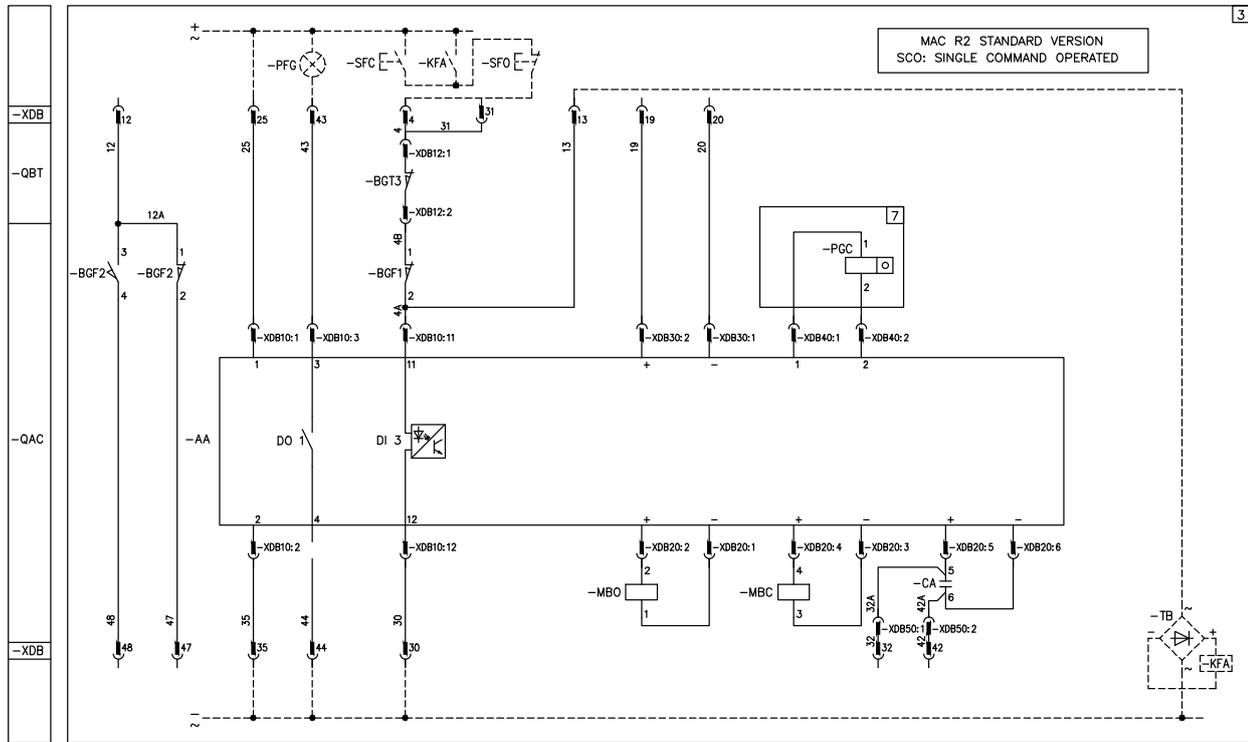


ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-7-9, 2-4-8-10 da fig. 11 e terminais 11, 12 da fig. 2) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.

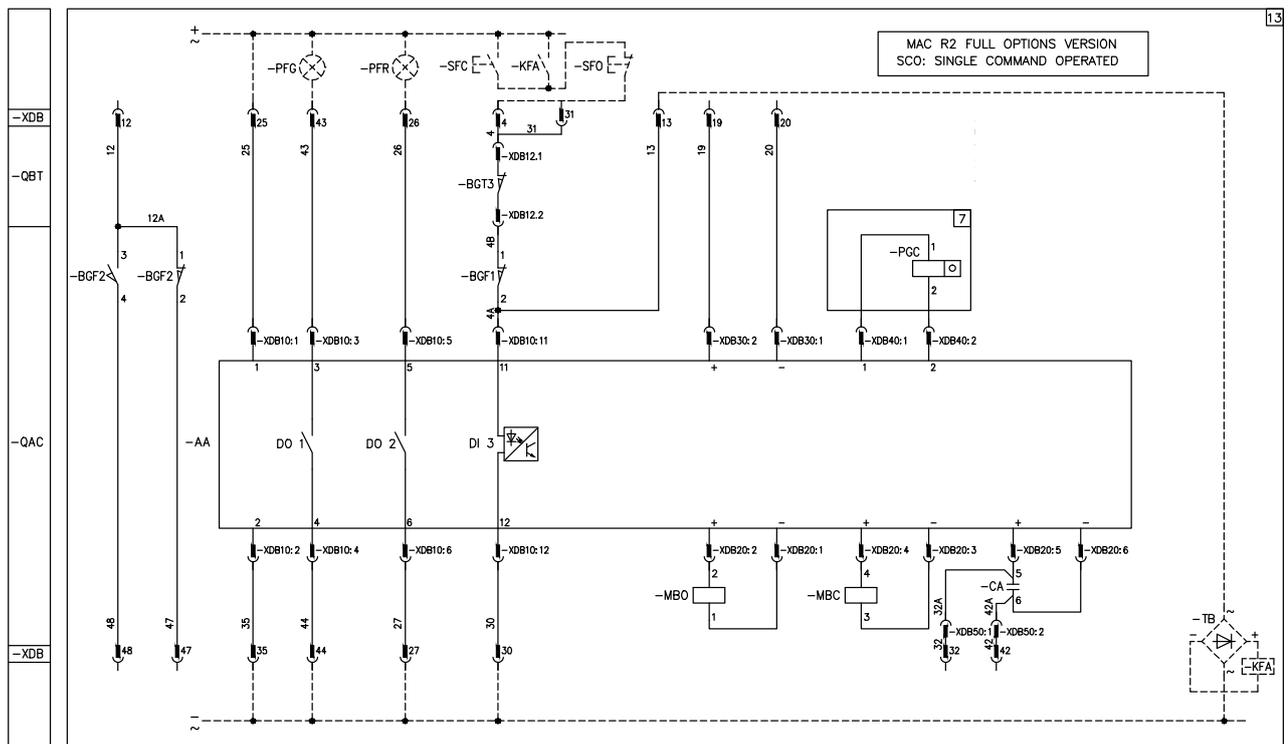


# Esquema elétrico de circuito

## Esquema elétrico para contadores extraíveis VSC/P-PG - 1VCD400139 - V6044

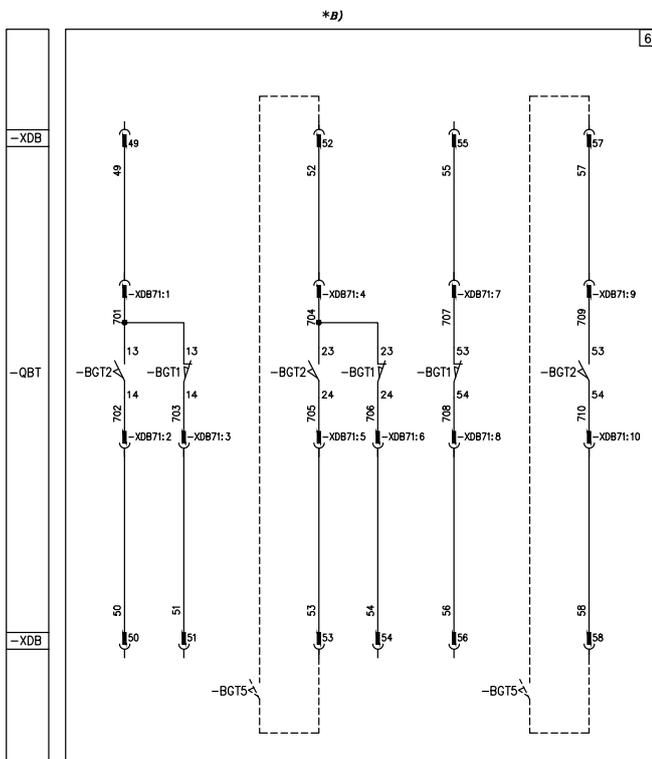
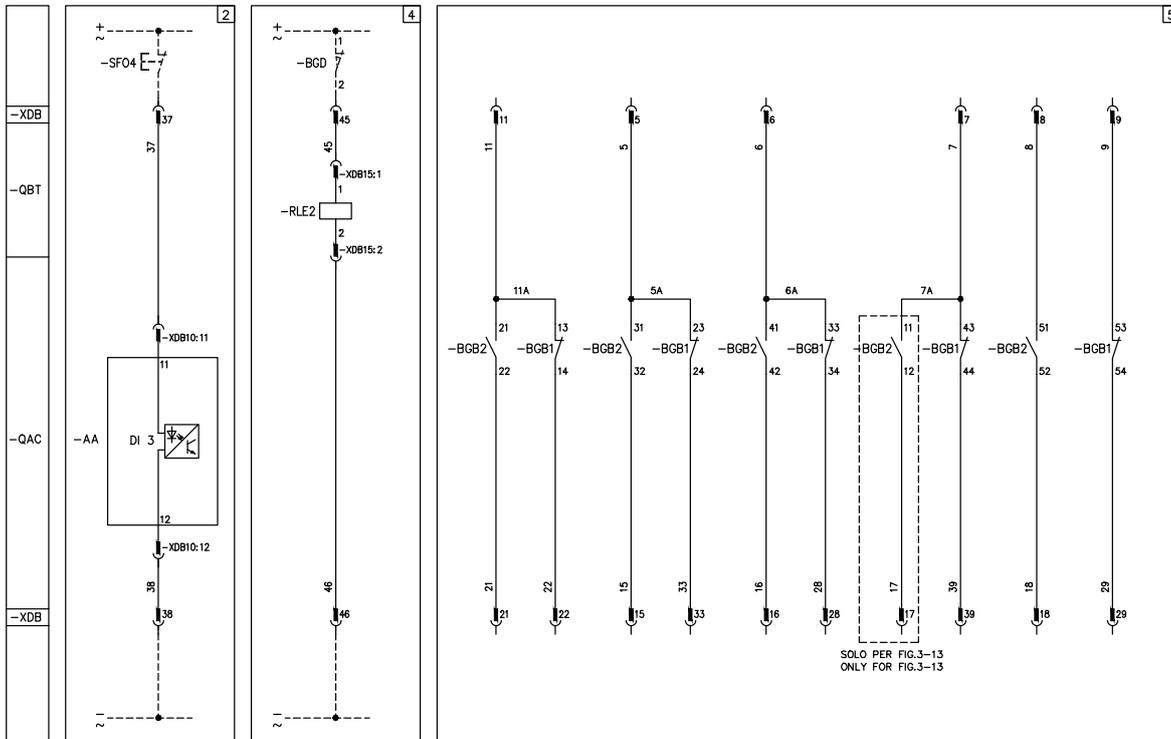


ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-11 e 2-4-12) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.



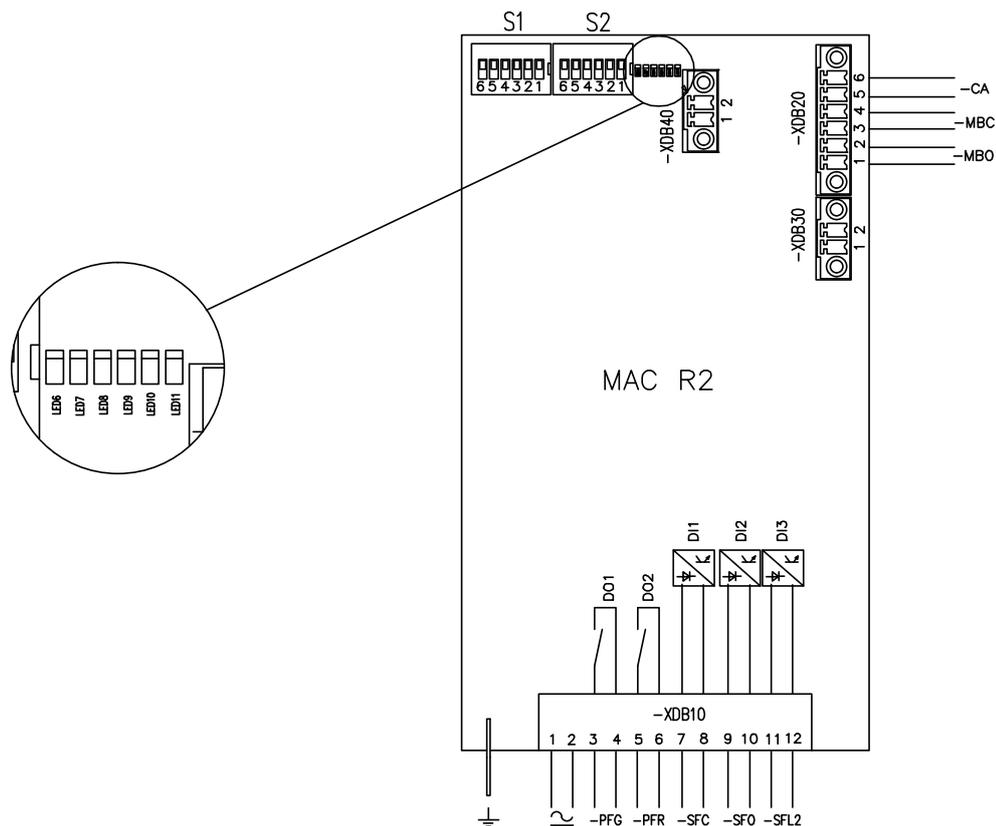
ATENÇÃO: a tensão nos terminais de alimentação da placa e do circuito de comando (terminais 1-3-5-11 e 2-4-6-12) deve provir da mesma fonte de alimentação dos circuitos auxiliares e do mesmo órgão de proteção.

Esquema elétrico para contadores extraíveis VSC/P-PG - 1VCD400139 - V6044



# Esquema elétrico de circuito

## Placa MAC R2



### Legenda

S1-1	→ Reservado
S1-2	→ Reservado
S1-3 ÷ 5	→ Regulagem do tempo de intervenção por mínima tensão, versão DCO
S2-1 ÷ 5	→ Ajuste da tensão auxiliar

### Entradas digitais

DI1	comando de fechamento (DCO)
DI2	comando de abertura (DCO)
DI3	mínima tensão (DCO); DROP OUT (SCO)

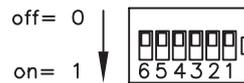
### Saídas digitais

DO1	Unidade pronta - sistema eletrônico em funcionamento - nível de tensão do capacitor - controle da continuidade das bobinas do comand
DO2	Informações sobre o estado do sistema - condições do capacitor - estado da temperatura, apenas para versão full options

### Descrição das sinalizações

Led 6	Funcionamento normal, pisca por 0,5s. Durante avarias ou ligações, aceso com luz fixa.
Led 7	Limites de comunicação, com anomalias aceso com luz fixa.
Led 8	Sobretensão, com anomalias aceso com luz fixa.
Led 9	Tensão de trabalho do capacitor, com anomalias aceso com luz fixa.
Led 10	Estado de conexão das bobinas do atuador, com anomalias aceso com luz fixa.
Led 11	Estado da capacidade do capacitor, com anomalias aceso com luz fixa.

## Placa MAC R2



### Descrição das sinalizações

S1-1	Reservado
S1-1	Reservado
S1-3 ÷ 6	Reg. tempo de mínima tensão (DCO) – Drop out (SCO)
S1-6	Reservado

### Ajuste para SCO

Tempo de mínima tensão (s)	S1-3	S1-4	S1-5
Instantâneo	0	0	0
	0	0	1
	0	1	0
	0	1	1
	1	0	0
	1	0	1
	1	1	1

### Ajuste para DCO

Tempo de mínima tensão (s)	S1-3	S1-4	S1-5
Instantâneo	0	0	0
0,3s	0	0	1
1s	0	1	0
2s	0	1	1
3s	1	0	0
4s	1	0	1
5s	1	1	1

### Alimentadores 1 e 2

Grupo de funcionamento	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5
24V cc	0	0	0	0	0
30V cc	0	0	0	0	1
48V cc	0	0	0	1	0
60V cc	0	0	0	1	1

### Alimentadores 3 e 4

Grupo de funcionamento	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5
110V cc	0	0	1	0	1
110V ca	0	0	1	1	0
120V cc	0	0	1	1	1
120V ca	0	1	0	0	0
125V cc	0	1	0	0	1
125V ca	0	1	0	1	0
127V cc	0	1	0	1	1
127V ca	0	1	1	0	0
130V cc	0	1	1	0	1
130V ca	0	1	1	1	0
220V cc	0	1	1	1	1
220V ca	1	0	0	0	0
230V cc	1	0	0	0	1
230V ca	1	0	0	1	0
240V cc	1	0	0	1	1
240V ca	1	0	1	0	0
250V cc	1	0	1	0	1
250V ca	1	0	1	1	0

# Esquema elétrico de circuito

## Designações de referência

Em conformidade com a norma IEC 81346

## Estado de funcionamento representado

O esquema é representado nas seguintes condições:

- disjuntor aberto e inserido (em caso de dispositivo extraível)
- circuitos na ausência de tensão.

### Legenda

<b>-AA</b>	= Unidade de controle MAC R2
<b>-BGB1, 2</b>	= Contatos auxiliares
<b>-BGD</b>	= Contato de posição da porta da caixa
<b>-BGT1</b>	= Contatos para a sinalização elétrica de contator na posição conectada (ver a nota B)
<b>-BGT2</b>	= Contatos para a sinalização elétrica de contator na posição de isolado (ver a nota B)
<b>-BGT3</b>	= Contato de posição do contator, aberto durante a excursão de isolamento
<b>-CA</b>	= Capacitor
<b>-KFA</b>	= Relé auxiliar
<b>-MBC</b>	= Relé de fechamento
<b>-MBO</b>	= Relé de abertura
<b>-PFG</b>	= Lâmpada verde para a sinalização elétrica de circuitos de controle e atuação prontos. São satisfeitas as seguintes condições: – sistema eletrônico em funcionamento – nível de tensão do capacitor – controle da continuidade das bobinas do comando
<b>-PFR</b>	= Lâmpada vermelha para a sinalização de anomalias nos parâmetros operacionais do capacitor
<b>-PFG</b>	= Contador de operações elétrico
<b>-QAC</b>	= Contator
<b>-OBT</b>	= Acessórios do carro seccionável
<b>-RLE2</b>	= Ímã de bloqueio no carro. Quando não excitado, impede mecanicamente a conexão e o isolamento do contator.
<b>-SFC</b>	= Botão de fechamento
<b>-SFO</b>	= Botão de abertura
<b>-SF04</b>	= Botão ou contato para a abertura do contator por mínima tensão
<b>-TB</b>	Retificador de duas semiondas (com ponte) KBPC 1008 380V 10A RBL2
<b>-XDB</b>	= Conector de entrega dos circuitos do contator
<b>-XDB12, 15</b>	= Conector das aplicações
<b>-XDB10</b>	= Bloco de terminais de entrega dos circuitos do contator do cliente
<b>-XDB20</b>	= Conector de interface com o atuador magnético
<b>-XDB30</b>	= Conector de entrega para aplicações futuras

<b>-XDB40</b>	= Conector de interface com o contator de operações elétrico
<b>-XDB50</b>	= Conector de segurança por descarga do capacitor
<b>-XDB71</b>	= Conectores das aplicações

### Descrição das figuras

<b>Fig. 1</b>	= MAC R2 Standard Versão DCO
<b>Fig. 2</b>	= Função de mínima tensão (a pedido) apenas para versão DCO
<b>Fig. 3</b>	= MAC R2 Standard Versão SCO
<b>Fig. 4</b>	= Ímã de bloqueio no carro. Quando não excitado, impede mecanicamente a conexão e o isolamento do contator
<b>Fig. 5</b>	= Contatos auxiliares do contator (VSC 7,2 - 12 kV)
<b>Fig. 6</b>	= Contatos para a sinalização elétrica de contator nas posições de conectado e isolado localizado no carro
<b>Fig. 7</b>	= Circuito do contator de operações elétrico
<b>Fig. 11</b>	= MAC R2 Full options Versão DCO
<b>Fig. 13</b>	= MAC R2 Full options Versão SCO
<b>Fig. 21</b>	= MAC R2 Versão Standard DCO com -BGT1 e -BGT2
<b>Fig. 31</b>	= MAC R2 Versão Full options DCO com -BGT1 e -BGT2

### Incompatibilidades

Não podem ser fornecidos simultaneamente no mesmo contator os circuitos indicados com as seguintes figuras:

**2-3 | 2-13 | 1-3-11-13 | 21-31 | 6-21-31**

### Notas

- A) O contator é fornecido só com as aplicações especificadas na confirmação do pedido. Para redigir o pedido, consulte o catálogo do aparelho
- B) Os contatos para a sinalização elétrica de contator em posição conectada e isolada (-BGT1 e -BGT2), representados na fig. 6, estão situados no contator (parte móvel). Gerallmente é todavia prevista a aplicação destes contatos na caixa (parte fixa): ver o esquema 1VCD400036.





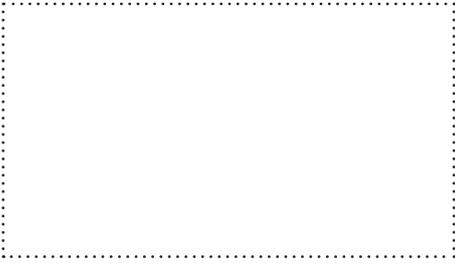
# Notas

A grid of 20 columns and 30 rows of small dots, intended for taking notes.





—  
Para maiores informações entre em  
contato com:



—  
More product information:  
[abb.com/mediumvoltage](http://abb.com/mediumvoltage)  
Your contact center:  
[abb.com/contactcenters](http://abb.com/contactcenters)  
More service information:  
[abb.com/service](http://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.