

DISTRIBUTION SOLUTIONS

V-Contact VSC

Contattori in vuoto di media tensione



I contattori V-Contact VSC sono la soluzione ideale per la manovra di motori, banchi di condensatori e apparati elettrici del settore industriale, navale, service, ecc.

Il contattore V-Contact VSC utilizza un comando a magneti permanenti già largamente utilizzato, sperimentato ed apprezzato negli interruttori di media tensione.

Grazie all'impiego di ampole con tecnica di interruzione in vuoto possono operare in ambienti particolarmente difficili.

Indice

004–007	V-Contact VSC: punti di forza, vantaggi
008–013	Descrizione
014–021	Scelta e ordinazione contattori
022–036	Caratteristiche specifiche di prodotto
037–041	Dimensioni di ingombro
042–052	Schema elettrico circuitale

V-Contact VSC: punti di forza, vantaggi



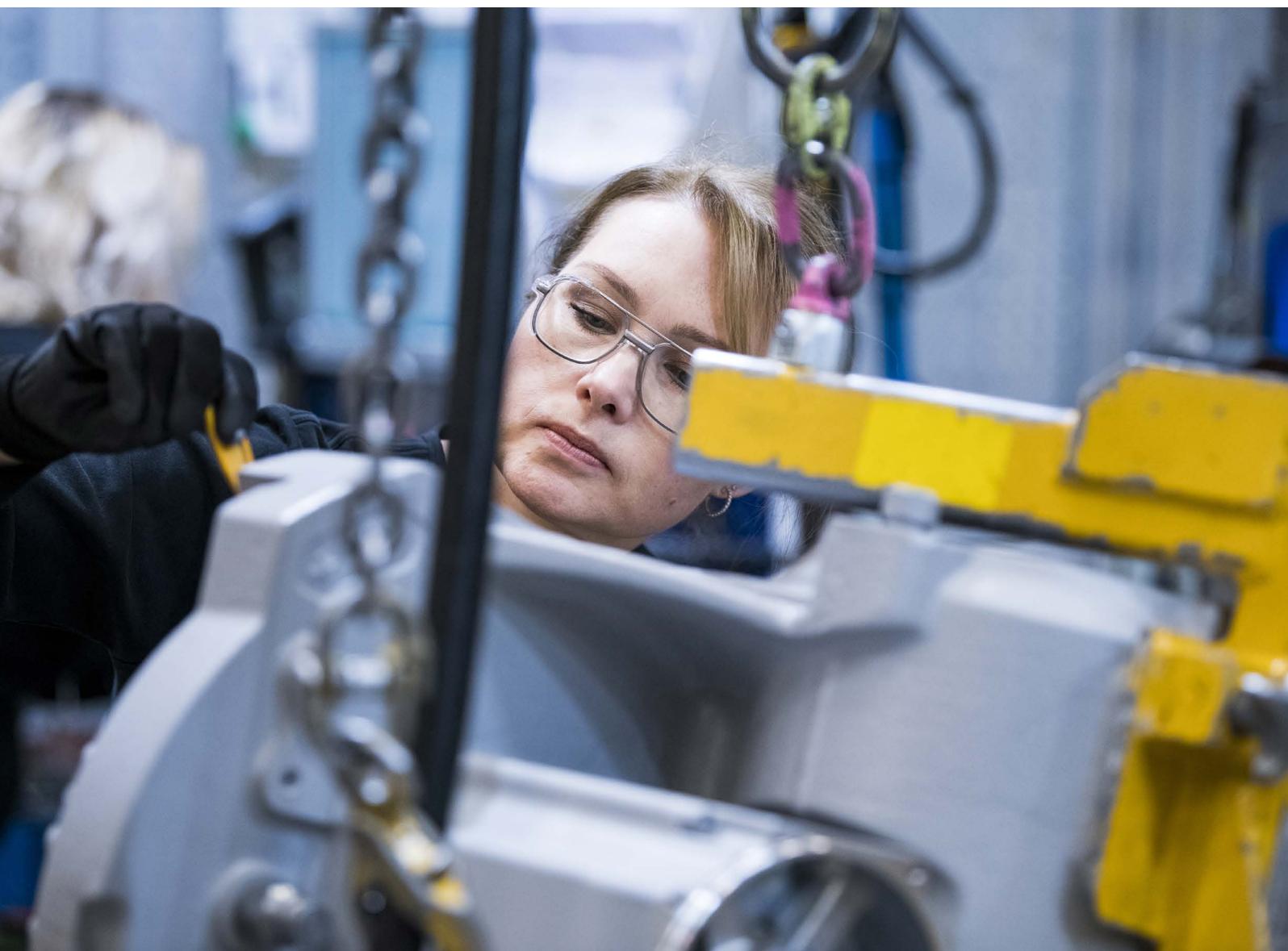
**Installazione
facilitata**



Convenienza



**Sicurezza e
protezione**



— Produttività

Massimizzate il vostro rendimento



Continuità di servizio

- Ridotti valori di corrente strappata nell'ampolla in vuoto
 - Ridotti valori di corrente strappata nell'ampolla in vuoto
- Protezione di minima tensione per rilevare perdite nella rete di media tensione e arrestare il motore
 - Aumentare la continuità di servizio grazie all'immunità a buchi di tensione che provocherebbero normalmente un riavvio del motore



Installazione facilitata

- Possibile installazione in una configurazione indipendente in tutte le dimensioni spaziali
 - Elevata flessibilità ed estrema facilità di collegamento e interfacciamento con il quadro



Velocizzazione dei progetti

- Versione indipendente con portafusibili
 - Nessuna valutazione preliminare per l'installazione dei fusibili e garanzia di coordinamento e funzionalità
- Contratto di licenza e collaborazione tecnica
 - Supporto tecnico ABB affidabile per ridurre i tempi di sviluppo

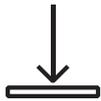


Servizi e addestramento

- Analisi e supporto applicativo in campo
 - Supporto tecnico ABB affidabile per scegliere la soluzione migliore adatta ad ogni specifica applicazione

V-Contact VSC:

punti di forza, vantaggi



Soluzione salvaspazio

- Versione indipendente con portafusibili
 - Riduzione degli ingombri e dell'altezza totale rispetto a una configurazione con portafusibili esterno



Convenienza

- Prestazioni dielettriche superiori con la versione G
 - Risparmio del costo di un interruttore con una soluzione da 12 kV installabile a un'altitudine di 1000 m s.l.m.
- Versione per sezionatori per batterie di condensatori
 - Soluzione competitiva nella classe C2
- Contratto di collaborazione tecnica
 - Supporto tecnico ABB affidabile per ridurre gli investimenti nella configurazione del quadro



Efficienza energetica

- Basso consumo energetico rispetto alle soluzioni tradizionali
 - Riduzione del costo di proprietà e delle emissioni totali di CO₂

Affidabilità

Protegete i vostri asset



Sicurezza e protezione

- “Control Coil Continuity” (CCC) integrato
 - Nessuna supervisione del circuito di sgancio (TCS) per la bobina di apertura e la bobina di chiusura
- Monitoraggio della temperatura e delle batterie di condensatori (a richiesta)
 - Possibile funzione “predittiva” dell’inizio dell’invecchiamento della batteria di condensatori; viene inviato un messaggio di avviso, ma il contattore rimane operativo: ciò consente di programmare un intervento senza perdita della continuità di servizio (LSC)
- Garanzia di coordinamento con i fusibili
 - Incremento della sicurezza: garanzia di coordinamento con dispositivo di protezione da corto circuito (SCPD)



Disponibilità globale

- ABB al vostro fianco
 - Potete contare su una presenza mondiale per qualsiasi tipo di supporto necessario



Descrizione

Generalità

I contattori di media tensione V-Contact VSC sono apparecchi idonei ad operare in corrente alternata e vengono di norma utilizzati per comandare utenze che richiedono un elevato numero di manovre orarie.

Il contactore V-Contact VSC introduce nel panorama mondiale dei contattori di media tensione il comando a magneti permanenti già largamente utilizzato, sperimentato ed apprezzato negli interruttori di media tensione. L'esperienza ABB acquisita nel campo degli interruttori di media tensione equipaggiati con comandi a magneti permanenti "MABS", ha consentito di sviluppare una versione ottimizzata di attuatore (Comando bistabile MAC) per contattori di media tensione.

Il comando a magneti permanenti viene azionato tramite un alimentatore elettronico multitensione. Gli alimentatori si differenziano in base alle funzioni integrate ed alla tensione ausiliaria di alimentazione.

Ogni alimentatore è in grado di accettare qualsiasi valore di tensione all'interno della propria fascia di funzionamento.

Versioni disponibili

I contattori V-Contact VSC sono disponibili nelle seguenti versioni.

Esecuzione	Tensione nominale	Tipo
Fissa	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
Sezionabile	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

Le versioni sezionabili sono previste per l'impiego con quadri UniGear ZS1 e UniSec, unità PowerCube e contenitori CBE1. Per l'impiego con contenitori CBE11 contattare ABB.

Tutti i contattori sopra citati sono disponibili, a richiesta, in una delle due versioni seguenti.

- SCO (Single Command Operated): la chiusura avviene fornendo energia ausiliaria all'apposito ingresso dell'alimentatore multitensione. L'apertura avviene invece quando è tolta volontariamente l'energia ausiliaria (tramite un comando) o involontariamente (per mancanza dell'energia ausiliaria sull'impianto).
- DCO (Double Command Operated): la chiusura avviene alimentando, in modo impulsivo, l'ingresso del comando di chiusura dell'apparecchiatura. L'apertura avviene invece quando è alimentato, in modo impulsivo, l'ingresso del comando di apertura del contactore.

Campi di impiego

I contattori V-Contact VSC sono adatti per il comando di apparati elettrici presenti nell'industria, nel settore terziario, in campo navale, ecc. Grazie alla tecnica di interruzione con ampolla in vuoto possono operare in ambienti particolarmente difficili.

Sono idonei per il comando e per la protezione di motori, trasformatori, banchi di rifasamento, sistemi di commutazione, ecc. Con adatti fusibili possono essere impiegati in circuiti con livelli di guasto fino a 1000 MVA (VSC7 - VSC12).



Conformità alle Norme

I contattori V-Contact sono conformi alle Norme dei principali paesi industriali ed in particolare alle Norme IEC 62271-106 (2011).



Omologazioni

Omologazione da parte dei registri navali DNV, GL, LLRR, ABS, BV. Prima di inoltrare l'ordine verificare con ABB la conformità con la versione VSC specifica richiesta.

Caratteristiche di funzionamento

- Temperatura ambiente: $-5\text{ °C} \dots +40\text{ °C}$
- Umidità relativa: $< 95\%$ (senza condensazione)
- Altitudine: $< 1000\text{ m s.l.m.}$

Per condizioni diverse interpellateci.



Principali caratteristiche tecniche

- Assenza di manutenzione
- Idoneità all'installazione in cabine e quadri prefabbricati sia di tipo a scheda (slimline) che di tipo tradizionale
- Elevato numero di manovre
- Verifica diretta dell'usura dei contatti
- Lunga durata elettrica e meccanica
- Comando a distanza
- Alimentatore multitemperatura
- Comando bistabile di tipo a magneti permanenti



Descrizione

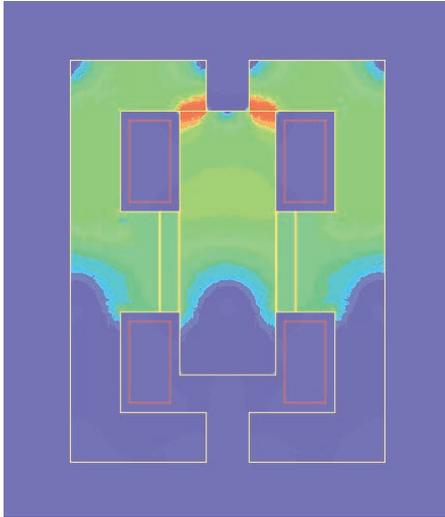


Fig. A - Circuito magnetico in posizione di chiuso.

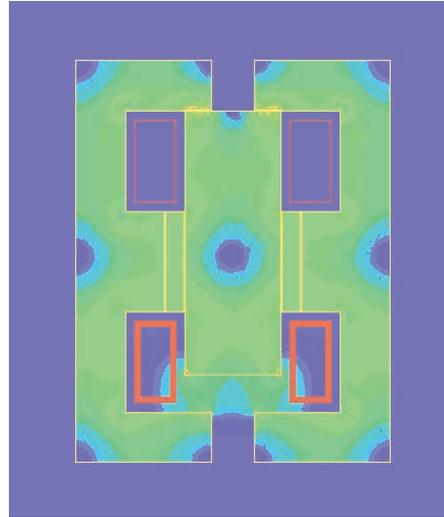


Fig. B - Circuito magnetico con bobina di apertura alimentata

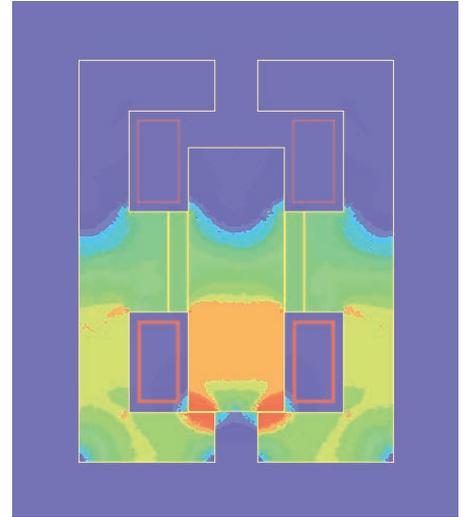


Fig. C - Circuito magnetico in posizione di aperto

Comando magnetico “MAC”

Sulla base dell'esperienza maturata nel campo degli interruttori con comando magnetico, ABB ha implementato questa tecnologia nel campo dei contattori.

Il comando magnetico si adatta perfettamente a questo tipo di apparecchiature grazie alla corsa precisa e lineare.

Il comando, di tipo bistabile, è dotato di una bobina di apertura ed una di chiusura.

Le due bobine, eccitate singolarmente, consentono di spostare l'ancora mobile del comando stesso da una delle due posizioni stabili all'altra.

L'albero di comando è solidale all'ancora mobile e tenuto in posizione in un campo generato da due magneti permanenti (fig. A). Eccitando la bobina opposta alla posizione di aggancio magnetico (fig. A) del nucleo, si genera il campo magnetico (fig. B) che attrae e sposta l'ancora mobile nella posizione opposta (fig. C).

Ogni operazione di apertura e di chiusura crea un campo magnetico concorde a quello generato dai magneti permanenti con il vantaggio di mantenere costante l'intensità del campo stesso, nel corso dell'esercizio, indipendentemente dal numero di manovre effettuate.

L'energia necessaria alla manovra non è fornita direttamente dall'alimentazione ausiliaria ma è sempre “immagazzinata” nel condensatore che funge da accumulatore di energia, pertanto la manovra avviene sempre con velocità e tempi costanti, indipendentemente dallo scostamento della tensione di alimentazione dal valore nominale.

L'alimentazione ausiliaria ha come unico scopo quello di mantenere carico il condensatore.

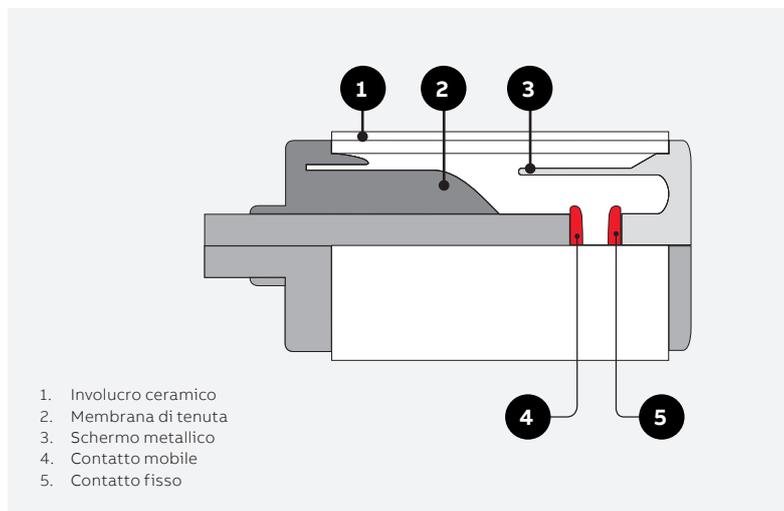
Pertanto l'assorbimento è minimo.

Per i motivi sopra riportati è necessario, sia per la versione DCO che per la versione SCO, fornire ai circuiti ausiliari che ricaricano il condensatore una alimentazione ausiliaria continuativa.

In tabella 1 sono riportati i valori di assorbimento in corrente.

Documentazione tecnica

Per approfondire aspetti tecnici e applicativi dei contattori VSC consultate anche la pubblicazione delle Unità multifunzione di controllo e protezione REF542plus - cod. 1VTA100001.



Laboratorio prove

Conforme alle Norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Sistema Gestione Ambientale

Conforme alle Norme ISO 14001, certificato da ente terzo indipendente.

Sistema Gestione Salute e Sicurezza

Conforme alle Norme OHSAS 18001, certificato da ente terzo indipendente.

Principio di interruzione

I contatti principali operano all'interno di ampole in vuoto (il livello di vuoto è estremamente spinto: 13×10^{-5} Pa).

All'atto dell'apertura, in ogni ampolla del contattore si ha la rapida separazione dei contatti fisso e mobile.

Il surriscaldamento dei contatti, generato al momento della separazione, provoca la formazione di vapori metallici che consentono di sostenere l'arco elettrico sino al primo passaggio per lo zero di corrente.

Il raffreddamento dei vapori metallici permette, al passaggio a zero della corrente, il ripristino di un'elevata rigidità dielettrica in grado di sostenere elevati valori della tensione di ritorno.

Potenza del dispositivo elettronico

Tensione di alimentazione	Avviamento ⁽¹⁾ Spunto per 6 sec	Dopo la chiusura Spunto per 1,2 sec	Dopo l'apertura Spunto per 1,2 sec	Consumo continuativo
24...250 V c.c.	35 W	25 W	30 W	5 W
110...250 V c.a.				

⁽¹⁾ Questo valore è riferito a condensatore scarico; allo start up sono richiesti per 2 ms 42 A.

Descrizione

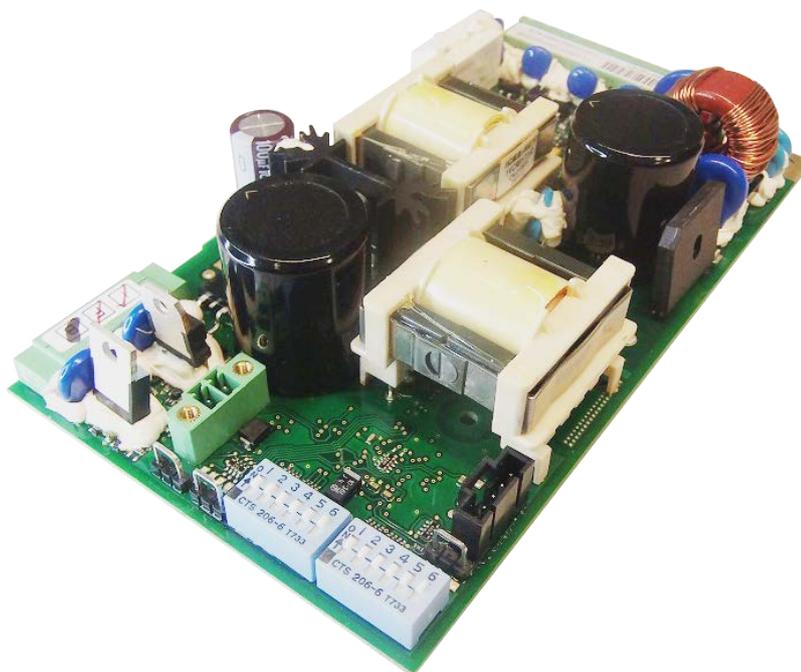
Modulo di controllo/alimentatore

L'attenta scelta dei componenti e un'accurata progettazione rendono l'alimentatore elettronico multitemperatura estremamente affidabile, immune ai disturbi elettromagnetici generati dall'ambiente circostante e privo di emissioni in grado di influire su altre apparecchiature poste nelle vicinanze.

Queste caratteristiche hanno consentito ai contattori V-Contact VSC di superare i test di compatibilità elettromagnetica (EMC).

Il modulo di controllo elettronico è dotato, di serie di:

- un connettore con morsettiera a vite per il collegamento dei circuiti ausiliari delle versioni fisse
- un contatto di segnalazione per il controllo della continuità della bobina di chiusura e apertura
- la possibilità di definire, solo in sede di ordine, la norma di riferimento per le soglie di funzionamento della tensione ausiliaria (disponibili: IEC - GB)
- un ingresso dedicato per aprire il contactore indipendentemente dalle normali funzionalità dell'elettronica con un accessorio esterno che comanda direttamente la bobina di apertura.



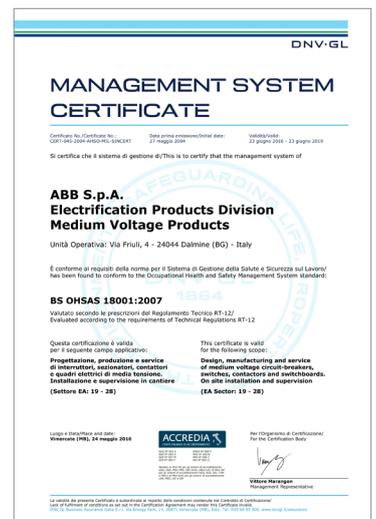
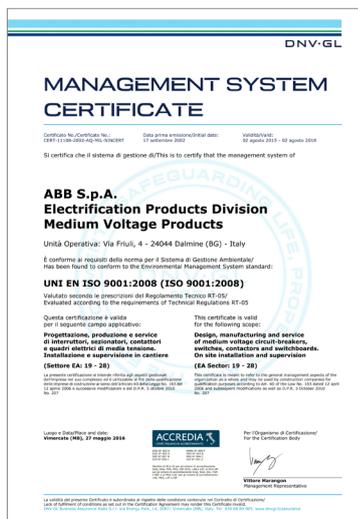


Documentazione tecnica
Per approfondire aspetti tecnici e applicativi dei contattori VSC consultate anche la pubblicazione delle Unità multifunzione di controllo e protezione REF542plus - cod. 1VTA100001.

Laboratorio prove
Conforme alle Norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Sistema Gestione Ambientale
Conforme alle Norme ISO 14001, certificato da ente terzo indipendente.

Sistema Gestione Salute e Sicurezza
Conforme alle Norme OHSAS 18001, certificato da ente terzo indipendente.



Scelta e ordinazione contattori

Caratteristiche generali		Riferimento alla norma IEC 62271-106
Tensione nominale	[kV]	4.1
Tensione nominale di isolamento	[kV]	-
Tensione di tenuta a 50 Hz	(1 min) [kV]	6,2
Tensione di tenuta ad impulso	[kVp]	6,2
Frequenza nominale	[Hz]	4,3
Corrente nominale di servizio	[A]	4,101
Corrente di breve durata per 1 s	[A]	6,6
Corrente nominale di picco	[kA peak]	6,6
Potere di interruzione fino a	[kA]	4.107
Potere di chiusura su corto circuito fino a	[kA]	4.107
Numero di manovre (valori nominali)	Contattore SCO	[man./ora] 4.102.2
	Contattore DCO	[man./ora] 4.102.2
Massima sovracorrente ammiss. nominale per 1/2 periodo (valore di cresta)	[kA]	-
Caratteristiche nominali di carico e sovraccarico in categoria di utilizzo:		
(Categoria AC4) 100 operazioni di chiusura	[A]	6.102.4
(Categoria AC4) 25 operazioni di apertura	[A]	6.102.5
Tensione nominale dei dispositivi di manovra e dei circuiti ausiliari		4,8,4,9
Alimentatore tipo 1: 24÷60 V cc (versione base)		-
Alimentatore tipo 2: 24÷60 V cc (versione full option)		-
Alimentatore tipo 3: 110÷250 V ca/cc (versione base)		-
Alimentatore tipo 4: 110÷250 V ca/cc (versione full option)		-
Corrente termica	[A]	4.4.101
Durata meccanica - numero di cicli /numero di manovre ⁽⁶⁾	[op.]	6.101
Classificazione usura apparecchio (tipo)	[op.]	4.107.3
Potere di interruzione su corto circuito (O-3min-CO-3min-CO)	[A]	6.104
Potere di chiusura su corto circuito (O-3min-CO-3min-CO)	[A peak]	6.104
Limite oltre il quale interviene il fusibile ⁽⁵⁾	[A]	4.107.3
Tempi di manovra	Tempo di apertura (limite inferiore e superiore) [ms]	-
	Tempo di chiusura (limite inferiore e superiore) [ms]	-
Tropicalizzazione	(IEC 721-2-1)	-

Prestazioni limite per (valore riferito a esecuzioni fisse senza portafusibili)

Tensione nominale	[kV]
Motori	[kW]
Trasformatori	[kVA]

Prestazioni limite per batterie di condensatori singole e batterie back to back

Tensione nominale	[kV]
Corrente nominale	[A]
Massima corrente transitoria di inserzione del condensatore	[kA]
Massima frequenza transitoria di inserzione del condensatore	[kHz]

Pesi e ingombri

Peso (esclusi fusibili)	[kg]	
Dimensioni di ingombro	Altezza	H [mm]
	Larghezza	L [mm]
	Profondità	P [mm]



⁽¹⁾ Versione per 42 kV 50 Hz x 1' tra fase e fase e tra fase e terra disponibile a richiesta - (solo contattori VSC12/G fissi senza portafusibili e VSC12/PG sezionabili per pannelli UniGear I = 650 mm).

⁽²⁾ Dipendente dalla portata del fusibile coordinato.

⁽³⁾ Valore legato al potere di interruzione del fusibile: fare riferimento alla documentazione del costruttore del fusibile stesso.

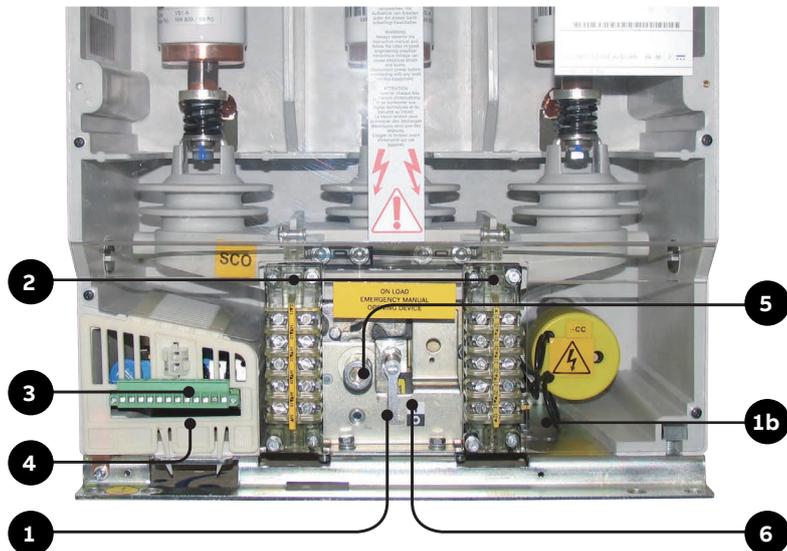
⁽⁴⁾ Indicare i fusibili di riferimento.

⁽⁵⁾ Si tratta del valore di corrente determinato dall'intersezione delle curve di intervento tempo-corrente di due dispositivi di protezione; in questo caso il fusibile e l'eventuale relè termico di protezione.

⁽⁶⁾ Non applicabile per versioni VSC-S.

⁽⁷⁾ Versione 32 kV -50Hz x 1 min tra fase e fase e tra fase e terra disponibile a richiesta - (solo contattori VSC7/G fissi senza portafusibili, VSC7/PG sezionabili per pannelli UniGear I = 650 mm e VSC7/PNG per UniGear MCC).

Scelta e ordinazione contattori



VSC 7 - VSC 12

Dotazione di serie

- 1 Comando a magneti permanenti MAC con condensatore per accumulo di energia (1b)
- 2 Contatti ausiliari disponibili al cliente

Contattore	Normalmente aperto	Normalmente chiuso
VSC 7 400 A	5	5
VSC 12	5	5
VSC 7/P	5 (SCO) - 4 (DCO)	5
VSC 7/PN	5 (SCO) - 4 (DCO)	5
VSC 7/F	5 (SCO) - 4 (DCO)	5
VSC 12/P	5 (SCO) - 4 (DCO)	5
VSC 12/PN	5 (SCO) - 4 (DCO)	5
VSC 12/F	5 (SCO) - 4 (DCO)	5

3 Alimentatore

- Il contattore è stato collaudato per tutte le tensioni ausiliarie di funzionamento previste, indicate in tabella:

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

- Il contattore viene predisposto, tuttavia, con la tensione di funzionamento definita in conferma d'ordine. La tensione di alimentazione, è indicata nella targa caratteristiche del contattore stesso. Qualora fosse indispensabile cambiare la tensione di alimentazione interpellateci.



VSC/F

- Le tolleranze dei valori di tensione sono conformi a quanto definito dalla Norma 62271-106 o GB 14808 in base alla richiesta cliente.
- L'operatività della scheda è garantita dopo 15 secondi dall'applicazione della tensione di alimentazione perché durante questo intervallo la scheda effettua il controllo di funzionalità.
- L'alimentatore è disponibile in versione "Standard" o "Full option". La versione "Full option", oltre alle funzioni indicate a pag. 12, garantisce:
 - controllo delle condizioni di funzionamento del condensatore
 - verifica della temperatura di funzionamento della scheda elettronica
- 4 Presa/spina con terminale a morsettiera
- 5 Manovra di apertura manuale di emergenza
- 6 Indicatore meccanico Aperto/Chiuso.
- 7 Portafusibili (solo contattori VSC/F e versioni sezionabili).
- Il contattore VSC/F o VSC/P è dotato di portafusibili in grado di ospitare o fusibili di tipo DIN o di tipo BS in base a quanto richiesto dal cliente.
- I fusibili devono avere dimensioni e percussore di tipo medio a Norme DIN 43625 con dimensione massima della cartuccia e=442mm e BS 2692 (1975) con dimensione massima della cartuccia L=553mm.
- Le caratteristiche elettriche devono essere conformi alle Norme IEC 282-1 (1974).
- I fusibili ABB tipo CMF-BS non sono compatibili con contattore V-Contact VSC.



VSC/P

- Il portafusibili è dotato di un opportuno cinematisma che apre automaticamente il contattore all'intervento anche di un singolo fusibile ed impedisce la chiusura del contattore per la mancanza anche di un solo fusibile.

Caratteristiche dei contatti dei dispositivi "Control Coil Continuity" e "Capacity Survey"

Tecnologia	Relè con contatti in aria
Caratteristiche di interruzione:	
Potenza massima interrotta	1200 VA (carico resistivo)
Tensione massima interrotta	277 V c.a., 30 V c.c.
Corrente massima interrotta	3 A
Corrente nominale	5 A @ 4 s
Caratteristiche di contatti:	
Resistenza massima a contatto aperto	150 m (misura della caduta di tensione 6 V c.c. 1 A)
Capacità massima	1.5 pF
Tempi di intervento:	
Durata di chiusura	5,0 ms
Durata di rilascio	2,0 ms
Isolamento:	
Tra i contatti e la bobina	3000 V rms (50 Hz / 1 min.)
Tra i contatti aperti	750 V rms (50 Hz / 1 min.)
Resistenza a contatti aperti	Min. 103 M a 500 V c.c.



VSC/PN

- 8 Interblocco di sezionamento con il carrello (solo contattore sezionabile). Impedisce il sezionamento o l'inserimento del contattore nel quadro se l'apparecchio è in posizione di chiuso, impedisce altresì la chiusura del contattore durante la corsa di sezionamento.

Caratteristiche dei contatti ausiliari

Tensione nominale:	24 ... 250 V c.a.-c.c.
Corrente nominale Ith2:	10 A
Tensione d'isolamento:	2500 V 50 Hz (1 min)
Resistenza elettrica:	3 mOhm

Di seguito sono indicati i valori di corrente nominale e potere di interruzione in categoria AC11 e DC11.

Un	Cos(φ)	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

Scelta e ordinazione contattori

Accessori a richiesta

Nella tabella seguente è indicata la disponibilità degli accessori riferita ai vari tipi di contattore.

Tabella disponibilità accessori		VSC 7 VSC 7/G	VSC 7/F	VSC 7/P VSC 7/PG	VSC 7/PN VSC 7/PNG
1a	Albero di interfaccia lato alimentatore	•	•	-	-
1b	Albero di interfaccia lato condensatore	•	•	-	-
2	Contamanovre elettrico (contaimpuls)	•	•	•	•
3	Funzione minima tensione (solo versione DCO)	•	•	•	•
4	Adattatore per fusibili	-	•	•	•
5	Connessione alternativa ai fusibili	-	•	•	•
6	Contatti di posizione inserito sezionato nel carrello	-	-	•	-
7	Blocco di sezionamento	-	-	•	•
8	Magnete di blocco nel carrello estraibile	-	-	•	•
9	Blocco antintroduzione correnti diverse (¹)	-	-	•	•
10	Motorizzazione del carrello (²)	-	-	•	-
11	Contatto strisciante di messa a terra	-	-	•	•

(¹) Obbligatorio per quadri UniGear ZS1 e UniSec WBC.

(²) Impossibile il montaggio post-vendita

1 Alberi di interfaccia

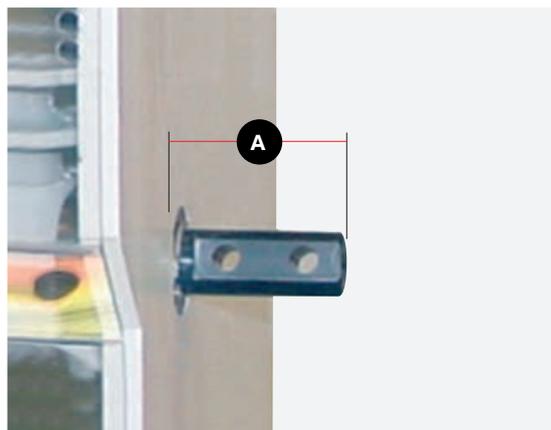
Possono essere impiegati per interfacciare l'apparecchio ai cinematismi del quadro al fine di realizzare interblocchi e/o segnalazioni. Gli alberi di interfaccia sono disponibili con due diverse lunghezze (A = 22 mm e 70 mm) e possono essere montati su uno o su entrambi i lati del contattore (come indicato nella tabella seguente).

Lunghezza A	22/70 mm	
Posizione	Lato alimentatore	Lato condensatore
VSC 7 400 A - VSC 7/F 400 A	•	•
VSC 12 400 A - VSC 12/F 400 A	-	•

Nota: per i parametri di impiego (angoli e forze applicabili) fare riferimento al manuale di istruzioni.

2 Contaimpuls

È un dispositivo che esegue il conteggio dei cicli di chiusura del contattore.



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 Funzione minima tensione (disponibile solo per versione DCO)

Primo nel suo genere, il contattore V-Contact VSC è dotato di una funzione di minima tensione con ritardi selezionabili di 0; 0,3; 1; 2; 3; 4; 5 s.

Questo accessorio deve essere specificato in sede d'ordine e non può essere montato successivamente.

In una scheda dotata di funzione di minima tensione la funzione di minima tensione non è disattivabile.



4 Adattatore per applicazione fusibili

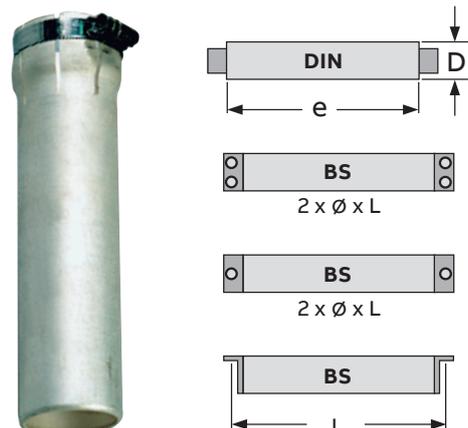
Il kit comprende tutti gli accessori necessari per adattare e montare tre fusibili (a Norme DIN con dimensione **e** minore di 442 mm; a Norme BS con dimensione **L** minore di 553 mm).

Il kit è installabile direttamente ai supporti dei portafusibili. I fusibili devono avere dimensioni e percussore di tipo medio a Norme DIN 43625 e BS 2692 (1975). Le caratteristiche elettriche devono essere conformi alle Norme IEC 282-1 (1974).

Per la scelta dei fusibili vedere "Condizioni di impiego in funzione del carico" - capitolo 3.

I kit di adattamento sono disponibili nei seguenti tipi:

- 4A** Per fusibili conformi alle Norme DIN con quota **e** = 192 mm
- 4B** Per fusibili conformi alle Norme DIN con quota **e** = 292 mm
- 4C** Per fusibili conformi alle Norme BS (2 x 8 x L = 235 mm)
- 4D** Per fusibili conformi alle Norme BS (4 x 10 x L = 305 mm)
- 4E** Per fusibili conformi alle Norme BS (4 x 10 x L = 410 mm)
- 4F** Per fusibili conformi alle Norme BS (4 x 10 x L = 454 mm)
- 4G** Per 2 fusibili in parallelo conformi alle norme BS (4 x 10 x L = 410 mm)



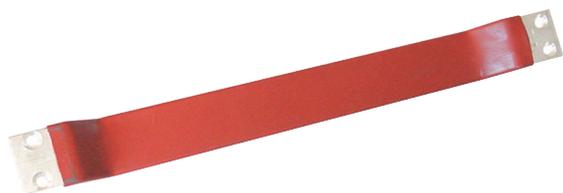
Scelta e ordinazione contattori

Accessori a richiesta

5 Connessioni alternative ai fusibili

Il kit comprende tre sbarre in piatto di rame e viti di fissaggio da installare qualora i fusibili non siano necessari.

Il kit è installabile direttamente ai supporti dei portafusibili.



6 Contatti di posizione inserito/sezionato nel carrello estraibile

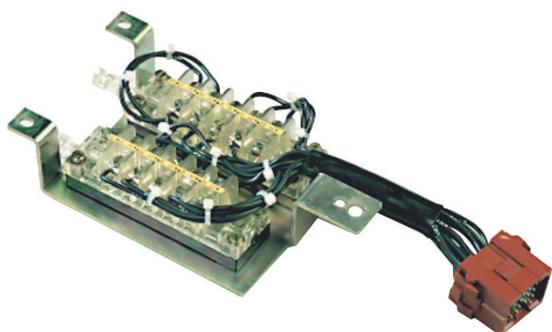
Segnalano la posizione del carrello (accessorio non disponibile per contattori V-Contact VSC/PN).

Il kit comprende un blocco di 10 contatti ausiliari. Questo accessorio va sempre richiesto per contattori da impiegare in quadro UniGear tipo ZS1 se un'analogia applicazione non è già presente nella parte fissa.

6A Schema standard

6B Schema Calor Emag.

Caratteristiche elettriche del contatto			
Un	Icu	cosφ	T
220 V~	10 A	0.4	-
220 V~	5 A	0.4	-
220 V-	1 A	-	10 ms

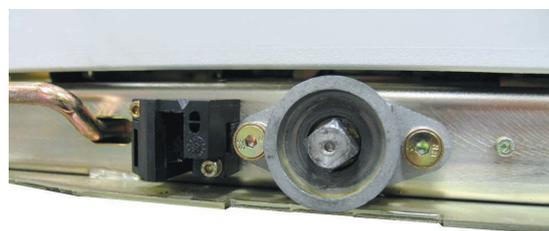


7 Blocco di sezionamento

Blocco di sezionamento per quadri UniGear ZS1 e UniSec WBC e moduli PowerCube. Impedisce l'inserzione dell'apparecchio se la porta dello scomparto è aperta.

Questo blocco è funzionante solo se anche la porta del quadro/contenitore è dotata del blocco corrispondente.

Questo accessorio non è compatibile per l'uso in contenitore CBE.



8 Magnete di blocco nel carrello

Consente l'inserzione o l'estrazione del contactore estraibile nel contenitore solo ad elettromagnete eccitato e contactore aperto.

Nella tabella seguente sono riportate le tensioni di alimentazione disponibili.

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 Blocco per correnti nominali diverse (solo versioni estraibili)

Nei contattori VSC/P, impedisce l'inserzione della spina-presa, e quindi la chiusura dell'apparecchio, in un pannello previsto per un interruttore.

Questo blocco, obbligatorio per quadri UniGear ZS1 e UniSec WBC, richiede che l'analogo blocco sia previsto sul contenitore / quadro, ed è associato alla presenza del magnete di blocco sul carrello.



11 Contatto strisciante di messa a terra

Disponibile a richiesta per VSC/PN.

Questa applicazione deve essere specificata in fase d'ordine del contattore e non può essere montata post-vendita.



10 Carrello motorizzato

Disponibile solo per VSC/P per impiego in quadro UniGear ZS1, UniSec WBC e unità PowerCube.

Questa applicazione deve essere specificata in fase d'ordine del contattore e non può essere montata post-vendita.

Non disponibile su VSC/PN.

Caratteristiche	
Un:	110 / 220V-
Limiti di funzionamento:	85...110% Un
Potenza nominale (Pn):	40 W



Caratteristiche specifiche di prodotto



Compatibilità elettromagnetica

I contattori in vuoto V-Contact VSC garantiscono il funzionamento senza interventi intempestivi alla presenza di disturbi provocati da apparecchiature elettroniche, da perturbazioni atmosferiche o scariche di natura elettrica.

Non emettono inoltre disturbi ad eventuali apparecchiature elettroniche esistenti in prossimità della apparecchiatura.

Quanto sopra in accordo con le Norme IEC 62271-1, 62271-106, 61000-6-2, 61000-6-4, oltre che alla Direttiva Europea CEE 89/336 r relativa alla compatibilità elettromagnetica (EMC).



Altitudine

È noto come la proprietà isolante dell'aria diminuisca con l'aumentare dell'altitudine.

Il fenomeno deve essere sempre considerato in fase di progettazione degli elementi isolanti delle apparecchiature che devono essere installate al di sopra dei 1000 m sul livello del mare.

In questo caso si deve considerare un coefficiente correttivo, ricavabile dal grafico costruito in base alle indicazioni delle Norme 62271-1.

L'esempio seguente dà una chiara interpretazione delle indicazioni sopra esposte.

Tropicalizzazione

I contattori V-Contact VSC sono costruiti in accordo alle prescrizioni riguardanti l'impiego in clima caldo-umido-salino.

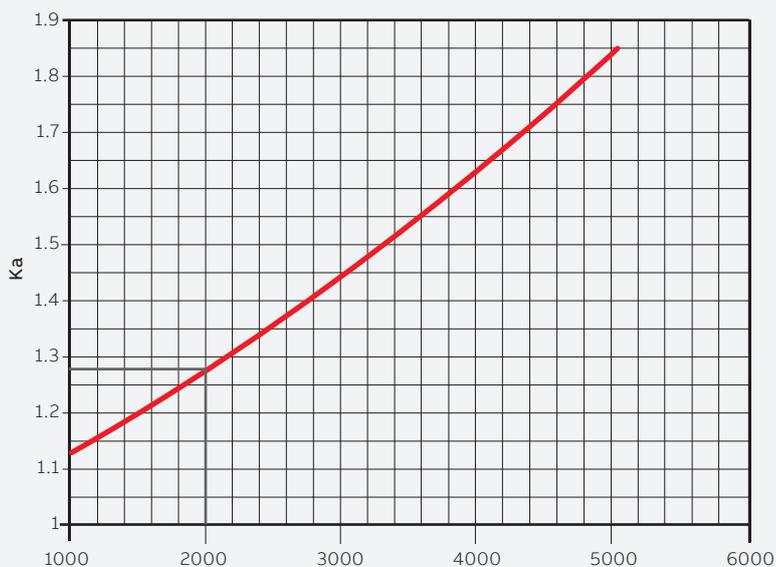
Tutte le parti metalliche più importanti sono trattate contro fattori corrosivi corrispondenti alla classe C secondo le Norme UNI 3564-65.

La zincatura è eseguita conformemente alla Norma UNI ISO 2081, codice di classificazione Fe/Zn 12, con spessore pari a 12×10^{-6} m, protetta da uno strato di conversione costituito in prevalenza da cromati secondo la Norma UNI ISO 4520.

Tali caratteristiche costruttive rendono tutti gli apparecchi della serie V-Contact VSC ed i loro accessori, rispondenti al climatogramma 8 delle Norme IEC 721-2-1 e IEC 68-2-2 (Test B: Dry Heat) / IEC 68-2-30 (Test Db: Damp Heat, cyclic).



Grafico per la determinazione del fattore di correzione Ka in funzione dell'altitudine



Ka = $e^{mH/8150}$ con $m=1$
H = altitudine in metri
m = valore riferito alla tensione di prova a frequenza industriale e alla tensione di tenuta ad impulso atmosferico, nonché alla tensione fase-fase. Valore definito per $m = 1$

Esempio

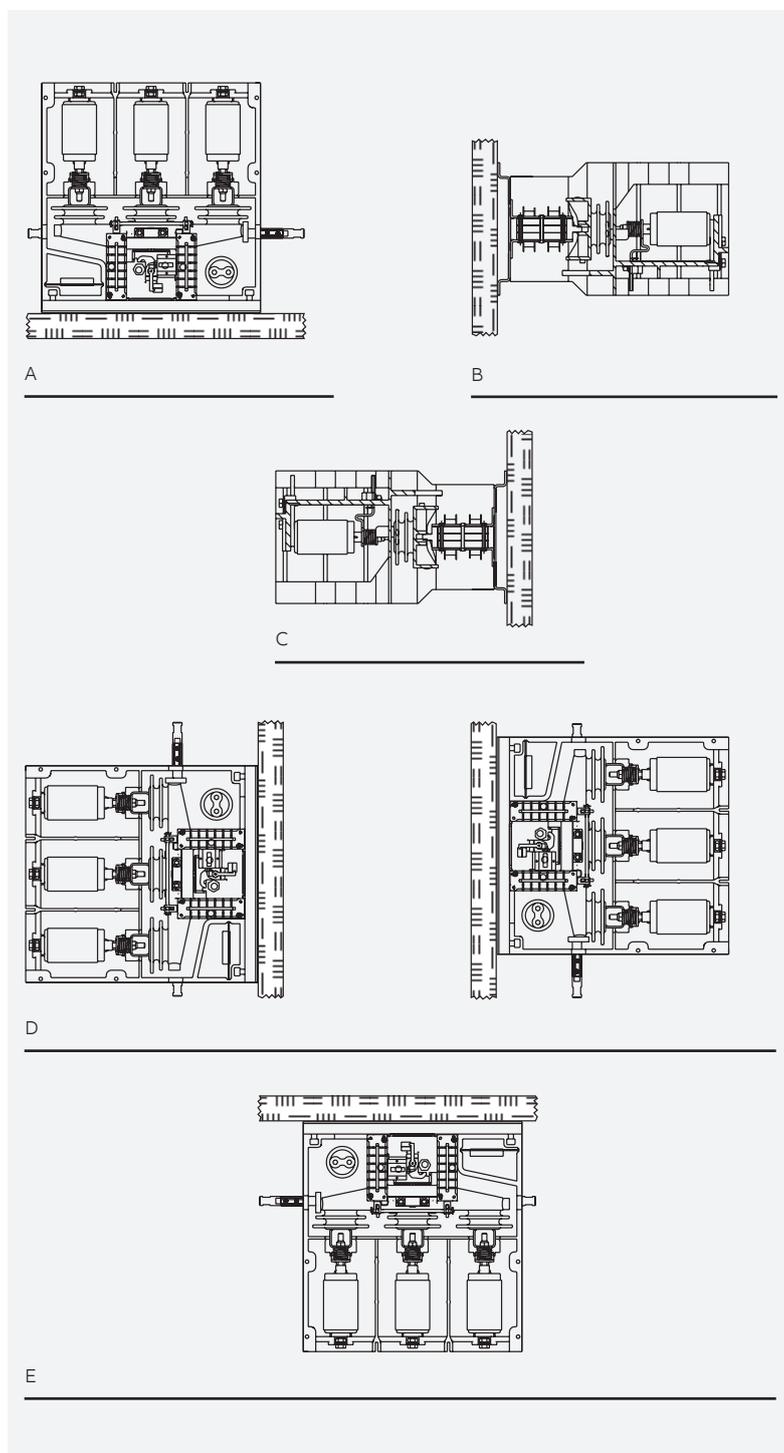
- Altitudine di installazione 1500 m
- Impiego alla tensione nominale di 7 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 20 kV rms
- Tensione di tenuta ad impulso 60 kVp
- Fattore Ka = 1,202 (vedere grafico).

Considerando i suddetti parametri l'apparecchiatura dovrà sopportare (in prova ad altitudine zero e cioè al livello del mare):

- tensione di tenuta a frequenza industriale pari a:
 - 1,202; 24 kVrms
- tensione di tenuta ad impulso pari a:
 - 60; 1,202; 72,1 kVp.

Da quanto sopra si deduce che per installazioni ad un'altitudine di 1500 m sul livello del mare, con tensione di impiego di 7 kV, è necessario prevedere un'apparecchiatura avente tensione nominale di 12 kV e caratterizzata da livelli di isolamento a frequenza industriale di 28 kVrms con 60/75 kVp di tensione di tenuta ad impulso.

Caratteristiche specifiche di prodotto



VSC 7 - VSC 12

Installazione del contattore fisso

Il contattore mantiene inalterate le prestazioni nelle posizioni di installazione indicate di seguito.

VSC 7 - VSC 12

- A) A pavimento con contatti mobili in basso.
- B) A parete con contatti mobili in orizzontale e terminali in basso.
- C) A parete con contatti mobili in orizzontale e terminali in alto.
- D) A parete con contatti mobili in orizzontale con ampole sul fronte (o sul retro) con terminali posti in verticale.
- E) A soffitto con contatti mobili in alto.

VSC 7/F - VSC 12/F

- A) A pavimento con contatti mobili in basso.

Impiego dei fusibili in funzione del carico

Comando e protezione motori

I motori vengono alimentati in bassa tensione generalmente fino alla potenza di 630 kW. Oltre tale potenza è preferibile l'alimentazione in media tensione (da 3 a 12 kV) allo scopo di ridurre i costi e le dimensioni di tutte le apparecchiature che fanno parte del circuito.

I V-Contact possono essere impiegati per tensioni da 2,2 kV fino a 12 kV e per motori fino ad una potenza di 5000 kW, grazie alla semplicità e robustezza dei meccanismi di comando e alla lunga durata dei contatti principali.

Per assicurare la protezione contro il corto circuito, è necessario abbinare i contattori con appropriati fusibili limitatori. Questa soluzione consente di ridurre ulteriormente i costi dell'apparecchiatura a valle (cavi, trasformatori di corrente, dispositivi di ammarco delle sbarre e dei cavi, ecc.) e di rendere praticamente autonoma l'utenza da eventuali successivi ampliamenti dell'impianto e dal conseguente aumento di potenza in rete.

Fusibili per protezione motori

Procedimento per la scelta dei fusibili per protezione motori

I contattori V-Contact VSC possono essere utilizzati con fusibili con dimensioni e percussore di tipo medio a Norme DIN 43625 e BS 2692 (1975).

Le caratteristiche elettriche devono essere conformi alle Norme IEC 282-1 (1974).

La scelta della marca di un fusibile conforme alle normative sopra citate e la sua selezione sono a cura del cliente e deve essere fatta in base alle curve di intervento fornite dal costruttore e dalle caratteristiche del contattore.

Per la lunghezza massima del fusibile installabile e per la disponibilità di adattatori per l'assemblaggio di fusibili di dimensione inferiore alla massima fare riferimento al capitolo 2 paragrafo 4 di questa pubblicazione.

Nel panorama dei fusibili applicabili ABB ha testato in laboratorio per coordinamento in classe C secondo la normativa IEC62271-106 due marche di fusibili:

- Fusibili a norma DIN: ABB tipo CMF
- Fusibili a norma BS: SIBA tipo HHBM-BM

Di seguito le indicazioni necessarie a una corretta selezione dei fusibili testati da ABB.

Fusibili DIN

La scelta dei fusibili ABB tipo CMF idonei alla protezione dei motori deve essere effettuata verificando le condizioni di servizio.

I dati da considerare sono:

- tensione di alimentazione
- corrente di avviamento
- durata dell'avviamento
- numero di avviamenti/ora
- corrente a pieno carico del motore
- corrente di corto circuito dell'impianto.

Fra i criteri di scelta, figura anche la ricerca del coordinamento di intervento con gli altri relè di protezione al fine di proteggere adeguatamente il contattore, i trasformatori di corrente, i cavi, il motore stesso e ogni altra apparecchiatura presente nel circuito che potrebbe danneggiarsi per sovraccarichi prolungati o per una energia specifica passante (I_{2t}) superiore a quella sopportabile.

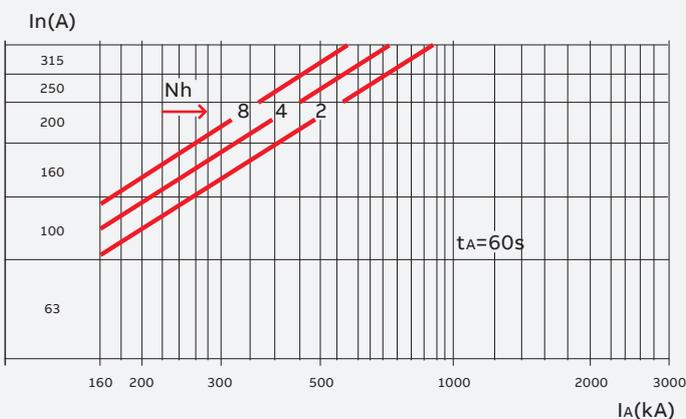
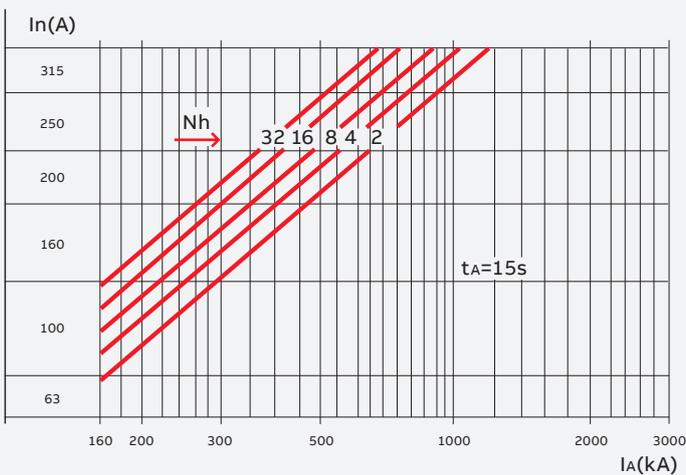
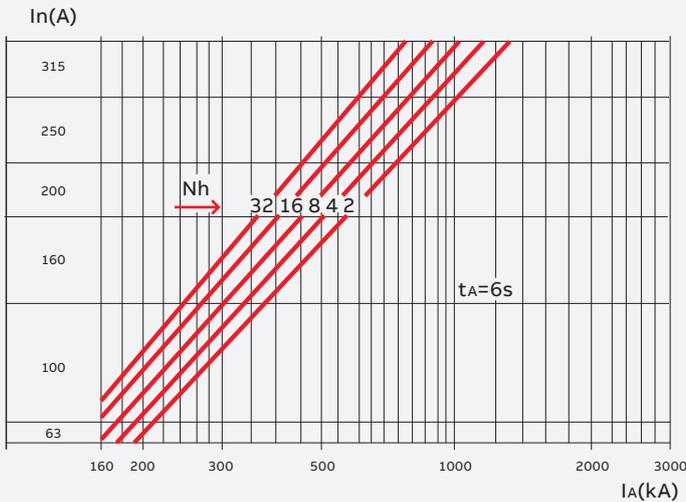
La protezione contro corto circuito è svolta dai fusibili, scelti sempre con una corrente nominale superiore a quella del motore per evitare il loro intervento all'avviamento. Tale modalità di scelta però non consente il loro impiego come protezione contro sovraccarichi ripetuti, funzione già da loro non garantita, specie con valori di corrente compresi fino al termine del tratto iniziale asintotico della curva caratteristica. È perciò sempre necessario un relè a tempo inverso o a tempo indipendente per la protezione contro i sovraccarichi; questa protezione andrà coordinata con quella svolta dal fusibile facendo in modo che le curve del relè e dei fusibili si intersechino in un punto tale da consentire:

- 1) Protezione del motore contro sovracorrenti dovute a sovraccarichi, marcia monofase, rotore bloccato e avviamenti ripetuti. Protezione affidata a relè a tempo inverso o a tempo indipendente, indiretti, che agiscono sul contattore.
- 2) Protezione del circuito da correnti di guasto, fra le fasi e verso massa, di basso valore, affidata al relè a tempo inverso o a tempo indipendente, che deve intervenire solo per i valori di corto circuito che possono essere interrotti dal contattore.
- 3) Protezione del circuito per correnti di guasto superiori al potere di interruzione del contattore fino alla massima corrente di guasto ammissibile. Protezione affidata al fusibile.

Per la verifica delle condizioni di servizio, si procede nel seguente modo:

- **Tensione nominale Un.** Deve essere pari o superiore alla tensione di esercizio dell'impianto. Verificare che il livello di isolamento della rete sia più elevato del valore della sovratensione di manovra generata dai fusibili, che per i fusibili utilizzati da ABB è ampiamente al di sotto del limite fissato dalle norme IEC 282-1.

Caratteristiche specifiche di prodotto



In = corrente nominale del fusibile
IA = corrente di avviamento del motore
Nh = numero di avviamenti del motore in un'ora
tA = tempo massimo di avviamento del motore

- Corrente nominale In.** Deve essere scelta consultando i diagrammi riportati in fig. A che si riferiscono al caso di avviamento ad intervalli di tempo uniformi, salvo i primi due avviamenti di ogni ciclo orario che possono avvenire in successione immediata. Ciascun diagramma si riferisce ad un diverso tempo di avviamento, rispettivamente: 6 s - 15 s - 60 s. In caso di avviamenti ravvicinati, occorre anche verificare che la corrente di avviamento non superi il valore di $I_f \times K$, in cui I_f è la corrente di fusione del fusibile in corrispondenza del tempo di avviamento del motore e K è un fattore minore dell'unità, funzione della I_n del fusibile e rilevabile dalla tabella riportata in fig. B.
- Corrente di pieno carico del motore.** La corrente nominale del fusibile deve essere di valore pari o superiore a 1,33 volte il valore della corrente nominale di pieno carico del motore. Questa condizione viene peraltro sempre ottenuta per i motori avviati a piena tensione per i quali la procedura descritta per la scelta della corrente nominale del fusibile impone necessariamente valori sempre superiori a $1,33 I_n$.
- Corrente di corto circuito.** Le curve di limitazione della corrente di corto circuito in fig. C consentono di apprezzare la limitazione della corrente di corto circuito a valle dei fusibili interessati al guasto. E ciò implica un dimensionamento meno gravoso delle apparecchiature a valle.

Esempio di coordinamento fusibile-relè a tempo inverso per sovraccarico

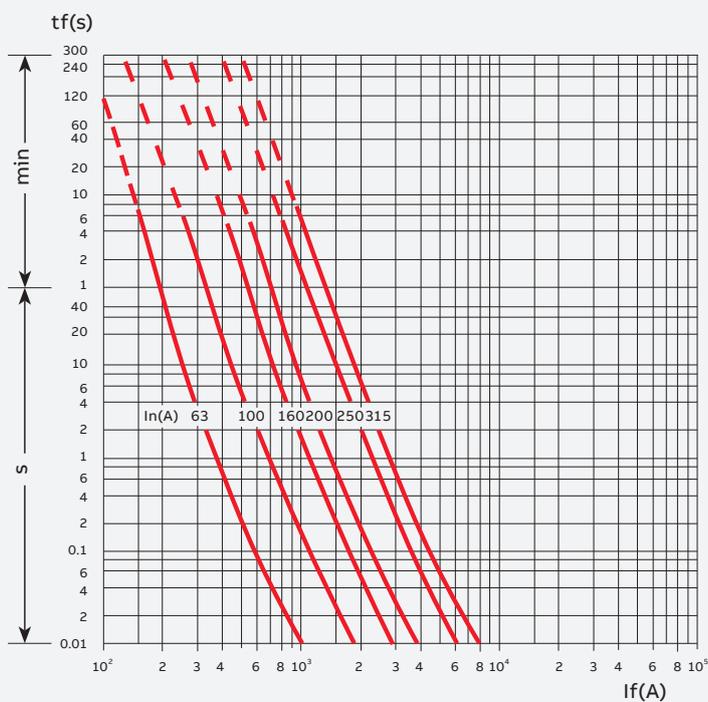
Caratteristiche del motore:

P_n	=	1000 kW
U_n	=	6 kV
I_{start}	≈	$5 I_n = 650 A$
T_{start}	=	6 s
Nr. manovre orarie	=	16.

Dalla curva con tempo di avviamento 6 s di fig. A, in corrispondenza del valore della corrente di avviamento 650 A si interseca la retta, tracciata per 16 avviamenti orari, nel campo del fusibile da 250 A.

Dalla curva dei tempi di fusione si rileva che il fusibile da 250 A fonde in 6 s (tempo di avviamento) quando è attraversato da una corrente di 1800 A.

Fig. A - Curve di scelta fusibili per avviamento motori. Fusibili ABB tipo CMF.



Dalla tabella di fig. B il coefficiente K per il calibro di 250 A risulta essere 0,6, da cui si ricava il valore $I_f \times K = 1080$ A, che risulta essere superiore alla corrente di avviamento (650 A), per cui l'impiego del fusibile da 250 A è legittimato anche dall'osservanza di questa condizione, che riguarda la possibilità di avviamenti ravvicinati. Osservando la curva di fusione del fusibile da 250 A ci si rende conto dell'esigenza di ricorrere ad un relè a tempo inverso, o ad un relè a tempo indipendente, per la protezione contro i sovraccarichi. Si ricorda che i sovrariscaldamenti prolungati, oltre la temperatura prevista dalla classe degli isolanti, sono dannosi e pregiudicano fortemente la vita delle macchine elettriche.

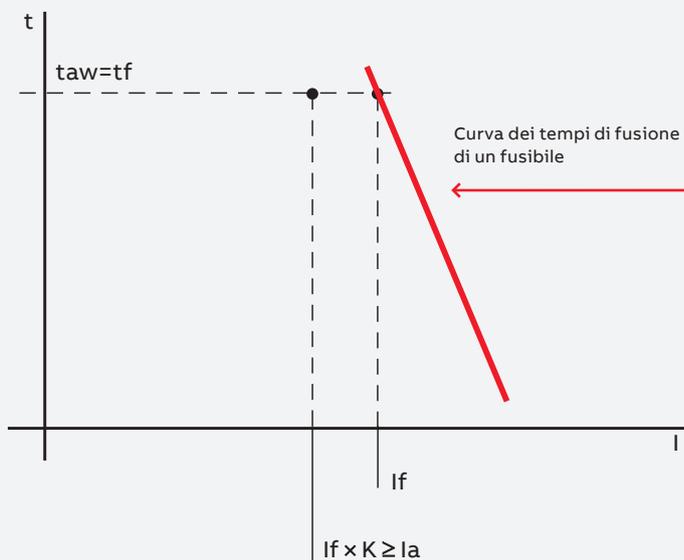


Tabella per la scelta del fattore K

Un [kV]	In [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 tempi di fusione e tabella per la scelta del fattore K. Fusibili ABB tipo CMF.

Caratteristiche specifiche di prodotto

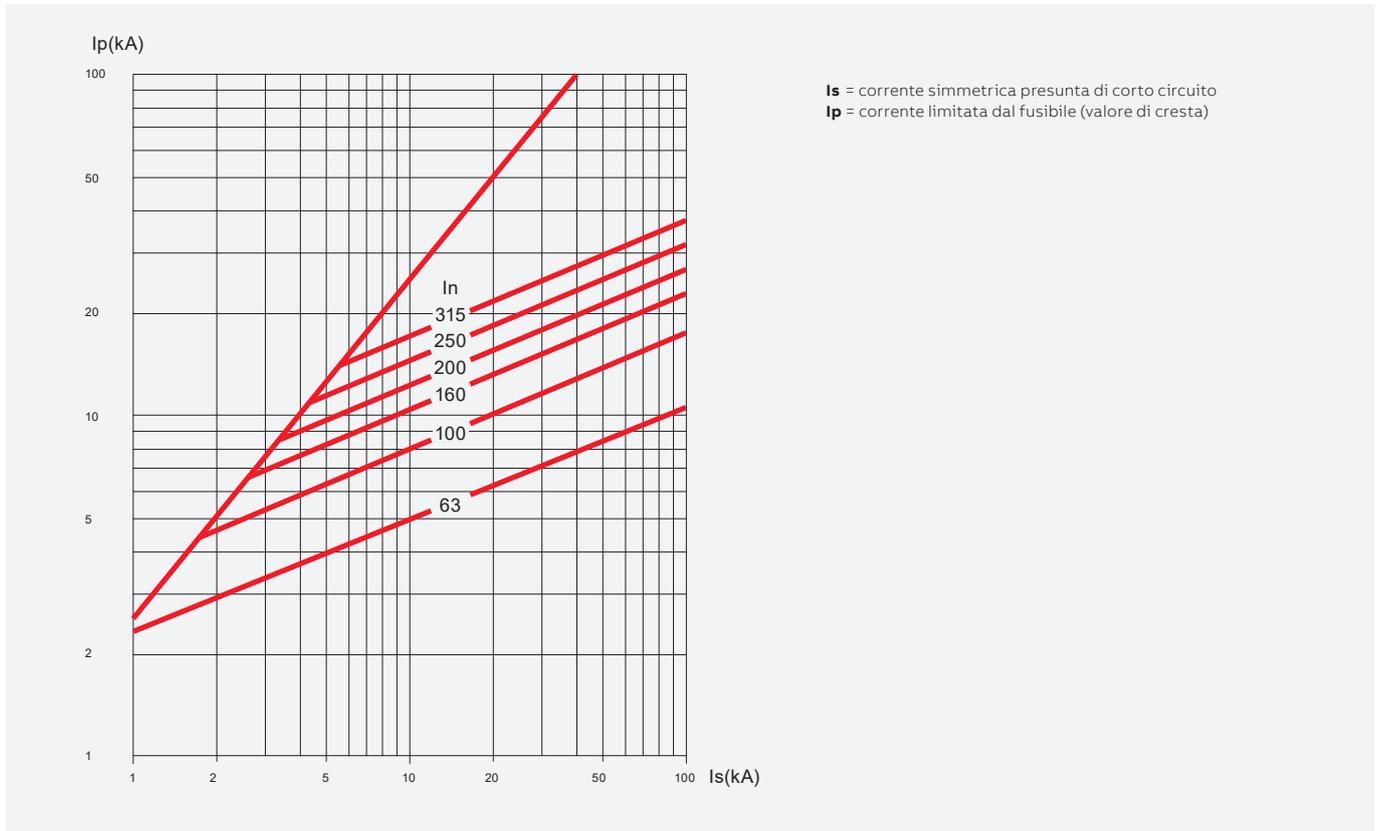


Fig. C - Curve di limitazione della corrente di corto circuito. Fusibili ABB tipo CMF.

Fig. D è rappresentato il grafico relativo al motore considerato nell'esempio.

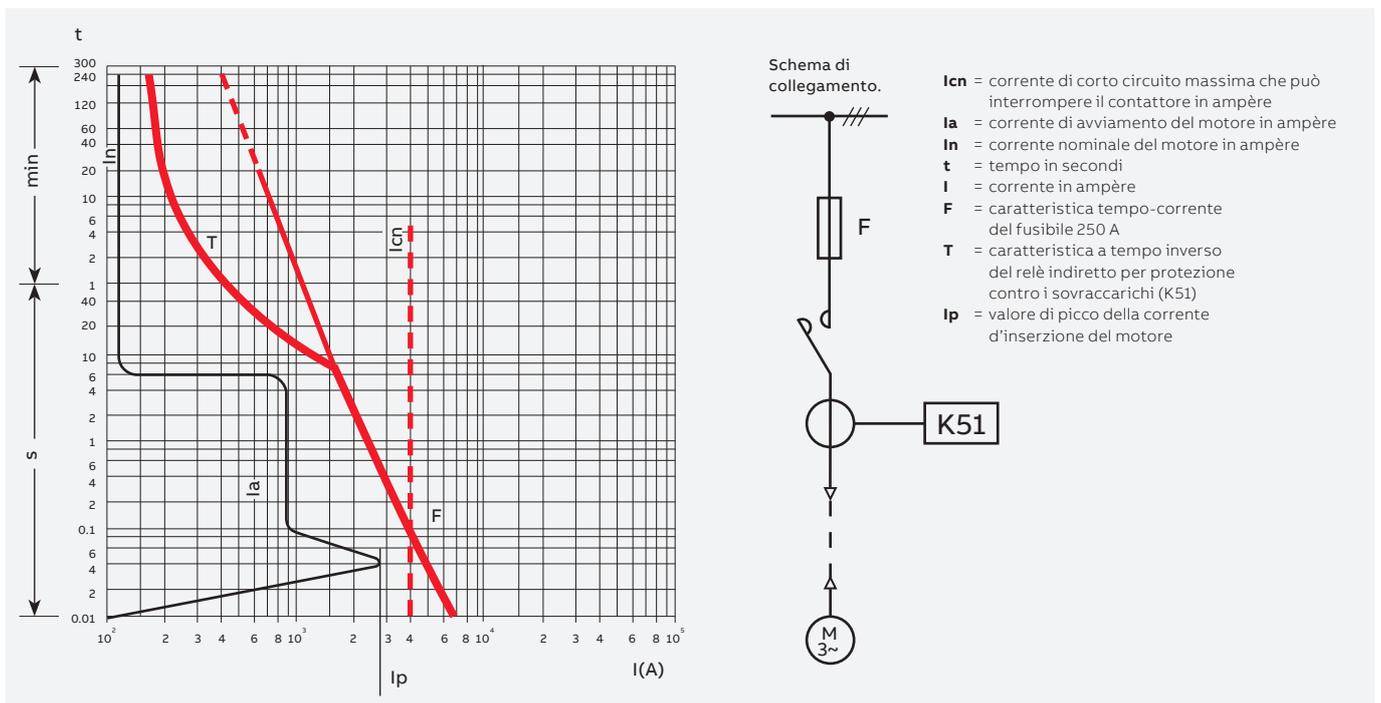


Fig. D - Rappresentazione del grafico di coordinamento tra fusibile ABB CMF da 250 A e relè a tempo inverso.

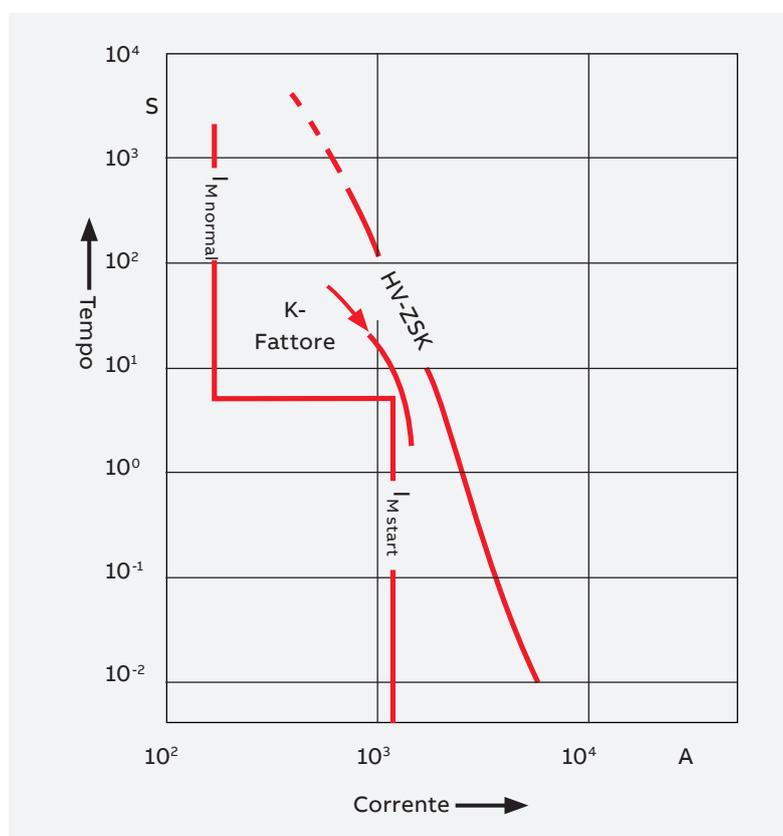


Fig. E - Protezione del circuito motore secondo le specifiche delle norme corrispondenti

Fusibili BS

Il fusibile testato è della tipologia HHBM-BM prodotta da SIBA.

Un parametro importante è la corrente di spunto magnetica. La corrente di spunto magnetica di un motore è significativamente inferiore a quella di un trasformatore e a quella di breve durata per il fatto che un motore possiede una quantità molto inferiore di rame e ferro rispetto ad un trasformatore di potenza.

I principali criteri di sollecitazione di cui tenere conto per un motore e il corrispondente fusibile sono quindi il tempo di avviamento t_{start} e la corrente di avviamento I_{start} .

La sollecitazione sul fusibile è massima all'avviamento del motore. Occorre quindi prestare la massima attenzione a questi parametri.

Il numero di avviamenti all'ora dipende dal sistema e deve essere sempre specificato dall'utilizzatore. Per il dimensionamento occorre tenere conto anche della normale corrente d'esercizio. Ciò è necessario per poter garantire la stabilità termica in condizioni di esercizio continuo. In tal senso, occorre prendere in considerazione le condizioni ambientali e i dati tecnici del quadro (dissipazione del calore). Un requisito fondamentale dei fusibili installati nei circuiti motore è l'elevata resistenza ad avviamenti ripetuti del motore. Ne consegue che il fusibile deve essere progettato e dimensionato in modo da non essere soggetto a questo tipo di sollecitazioni cicliche.

In base alla frequenza di avviamento, la possibile corrente d'esercizio dei fusibili diminuisce come illustrato nella seguente tabella.

Sono ammessi due avviamenti, uno successivo all'altro.

Avviamento/ora	Fattore di riduzione
2	0,59
4	0,53
8	0,48
16	0,43
32	0,39

Il diagramma mostra la corrente di avviamento e il tempo di avviamento del motore. Si osserva facilmente che la curva tempo-corrente del fusibile deve trovarsi sul lato destro della curva di avviamento del motore, in caso contrario il fusibile interverrebbe disattivando la corrente durante l'avviamento.

La distanza fra la curva del motore e la curva del fusibile rappresenta il fattore di sicurezza per due avviamenti consecutivi. La curva relativa al fattore K si trova quindi sempre all'interno dell'area limitata dalla curva del fusibile e da quella del motore.

Caratteristiche specifiche di prodotto

Fattore K

Il fattore K ($K < 1$) si basa sui seguenti presupposti:

- Tempo di avviamento $t_{start} < 10$ secondi
- Max. 6 avviamenti all'ora
- Max. 2 avviamenti consecutivi (uno successivo all'altro)

Il fattore K è fondamentalmente un margine di sicurezza per la dissipazione del calore durante avviamenti consecutivi.

Si può osservare che il fattore K non è una costante. Qualora si desideri deviare da questi presupposti, è consigliabile consultare il produttore del fusibile per essere certi che venga selezionato il fusibile corretto. Il fattore K è quindi integrato nei diagrammi per la selezione, il che significa che il fattore di sicurezza disposto dalla norma sui fusibili è già incluso per semplificare la procedura a vantaggio dell'utilizzatore.

I fusibili AT destinati alla protezione di circuiti motore si distinguono per la perdita di potenza particolarmente ridotta. Inoltre, rispondono in modo relativamente lento nell'intervallo di tempo fra 1 s e circa 30 s per resistere a ripetute correnti di avviamento senza modificare le loro caratteristiche.

Sono disponibili i diagrammi di selezione per stabilire la corrente nominale del fusibile.

Utilizzando la corrente di avviamento, il tempo di avviamento e la frequenza di avviamento del motore è possibile estrapolare direttamente la corrente nominale del fusibile.

È importante utilizzare il corretto diagramma relativo al sistema fusibile selezionato, poiché solo in questo caso viene "automaticamente" preso in considerazione il fattore K disposto dalla norma sui fusibili. Nell'esempio riportato, il diagramma di selezione (Figura E) rappresenta i fusibili di alta tensione con caratteristiche di protezione del circuito motore.

Selezione in tre fasi

Fase 1:

Sono necessarie le seguenti informazioni:

- Tensione nominale U_r del sistema
- Dati del motore:
 - Potenza nominale P_n del motore
 - Fattore di potenza $\cos\varphi$
 - Efficienza (η_M)
 - o
 - Corrente nominale I_r del motore
- Corrente di avviamento I_{start} massima
- Tempo di avviamento t_{start} massimo
- Numero massimo di avviamenti all'ora

Per i motori si fa riferimento alla potenza meccanica sull'albero. Pertanto, se non è indicata la corrente nominale I_r del motore, l'effettiva corrente del motore deve essere estrapolata dalla potenza nominale indicata prendendo in considerazione il fattore di potenza e l'efficienza. Queste informazioni e ulteriori dati devono essere sempre indicati dal produttore del motore perché sono fondamentali per la progettazione e il dimensionamento del sistema.

Fase 2:

La corrente di avviamento del motore viene rappresentata graficamente nel diagramma di selezione e la corrente nominale del fusibile può essere estrapolata prendendo in considerazione il tempo di avviamento e la frequenza di avviamento (vedere l'esempio). In casi limite, si consiglia di selezionare la corrente nominale del fusibile immediatamente superiore, che presenta il vantaggio di minori perdite ohmiche in funzionamento nominale e di una migliore capacità di resistenza in caso di avviamenti inconsueti o ripetuti.

Fase 3:

È indispensabile verificare che la corrente di normale esercizio del motore non comporti un aumento di temperatura inammissibile all'interno dell'involucro. Le attuali norme sui fusibili prevedono che l'aumento di temperatura sulle parti metalliche dei contatti sia limitata a 75 Kelvin ad una temperatura ambiente massima di 40 °C. Tale requisito è indispensabile per garantire che né il fusibile né il quadro sia soggetto a sovraccarico termico.

Esempio:

1. Dati del motore:

- $U_r = 7.2 \text{ kV}$
- $P_n = 1100 \text{ kW}$
- $\cos\varphi = 0.93$
- $\eta_M = 0.95$

2. Calcolo della corrente nominale I_r del motore:

$$I_r = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_r \cdot \cos\varphi \cdot \eta_M} = \frac{1100 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 7.2 \text{ kV} \cdot 0.93 \cdot 0.95} = 99.84 \text{ A} \approx 100 \text{ A}$$

3. Dati supplementari del sistema:

- Corrente di avviamento $I_{\text{start}} = 6 \times I_r = 600 \text{ A}$
- Tempo di avviamento $t_{\text{start}} = 30 \text{ s}$
- Numero di avviamenti/ ora = 16

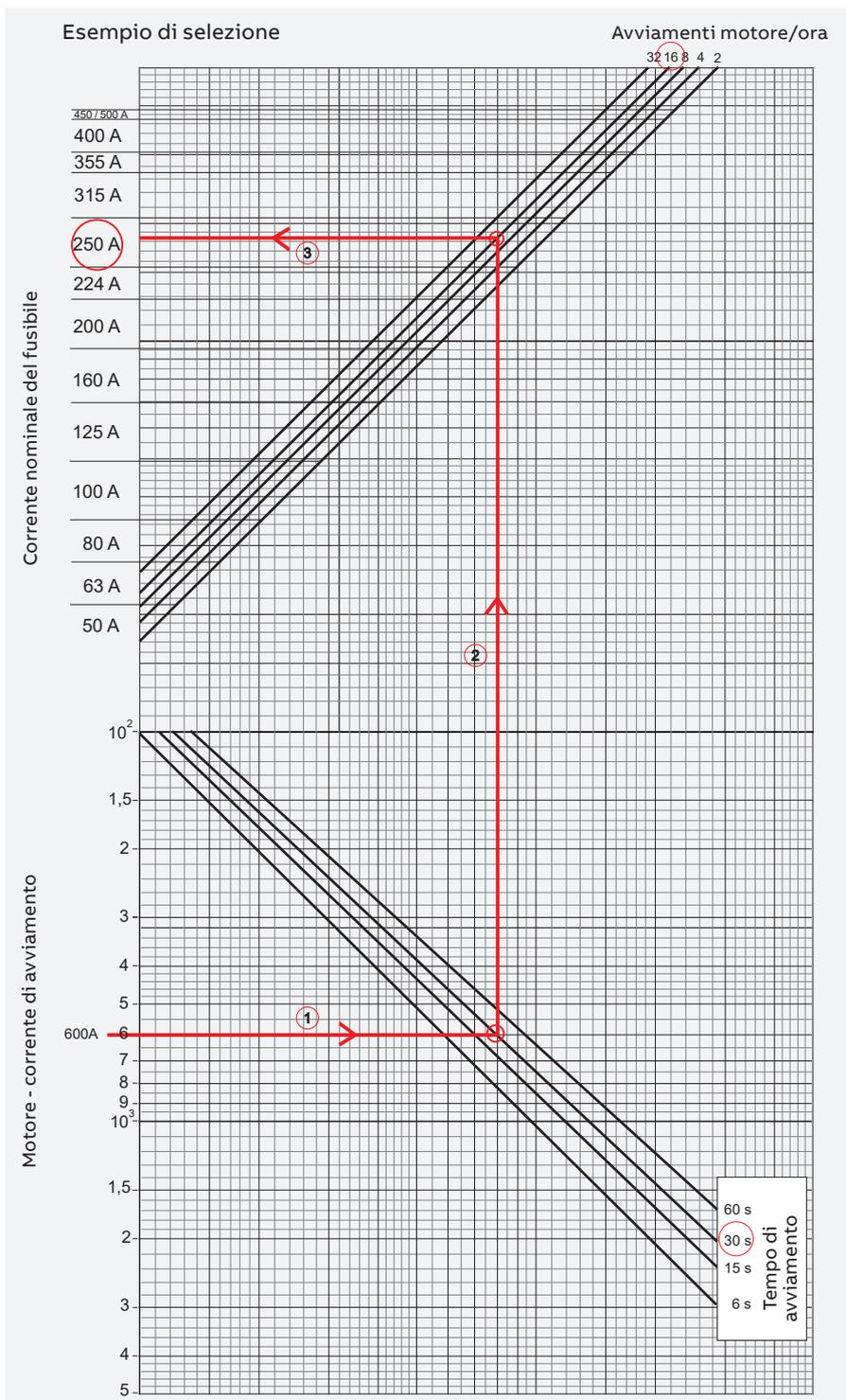
Tracciare nel digramma della Fig. E la corrente di avviamento di 600 A, spostarsi verso destra (1) fino all'intersezione con la linea di 30 s, poi spostarsi verso l'alto (2) fino all'intersezione con la linea di 16 avviamenti/ora, infine estrapolare il valore 250 A per la corrente nominale del fusibile a sinistra (3).
Il fusibile AT da 7,2 kV – 250 A è quindi il tipo di fusibile corretto per questa applicazione.

Condizioni speciali:

In caso di condizioni d'esercizio speciali come ad esempio:

- Temperatura ambiente $> 40 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tempo di avviamento $t_{\text{start}} > 60 \text{ s}$
- Numero

Consultare ABB in riferimento al contattore ed il costruttore del fusibile stesso.



Caratteristiche specifiche di prodotto

Avviamento dei motori

L'avviamento dei motori pone il problema dell'elevata corrente assorbita allo spunto. Nella maggior parte dei casi, trattandosi di motori asincroni, la corrente di avviamento può assumere i seguenti valori:

- asincroni a semplice gabbia di scoiattolo $4,5 \dots 5,5 I_n$
- asincroni a doppia gabbia di scoiattolo $5 \dots 7 I_n$
- asincroni a motore avvolto: bassi valori, dipendenti dalla scelta delle resistenze di avviamento.

Tale corrente non può essere disponibile se la potenza di corto circuito della rete non è sufficientemente elevata e comunque può dar luogo ad una caduta di tensione per tutta la durata dell'avviamento, non tollerabile, dai carichi derivati dalla stessa rete. In genere si considera accettabile una caduta di tensione fra il 15 e il 20% salvo verifiche in caso di utenze particolari. La condizione di avviamento a piena tensione si può verificare in modo analitico e risulta possibile nella maggior parte dei casi.

Se dai calcoli dovesse risultare che la potenza di avviamento provoca una caduta di tensione superiore a quella ammessa, occorre procedere all'avviamento a tensione ridotta, con conseguente riduzione della corrente di avviamento. Allo scopo viene usato generalmente l'avviamento con autotrasformatore abbassatore. Per motori grossi può essere più conveniente utilizzare un trasformatore dedicato esclusivamente alla macchina, il cui dimensionamento può essere di poco superiore alla potenza richiesta per il motore: l'avviamento avviene pertanto a tensione ridotta senza che venga influenzato il resto dell'impianto.

Combinando opportunamente diversi contenitori, con contattori estraibili e accessori appropriati, è possibile realizzare, qualsiasi schema di avviamento, controllo, protezione e misura dei motori.

In fig. F vengono rappresentati alcuni schemi elettrici tipici, realizzabili con contattori estraibili.

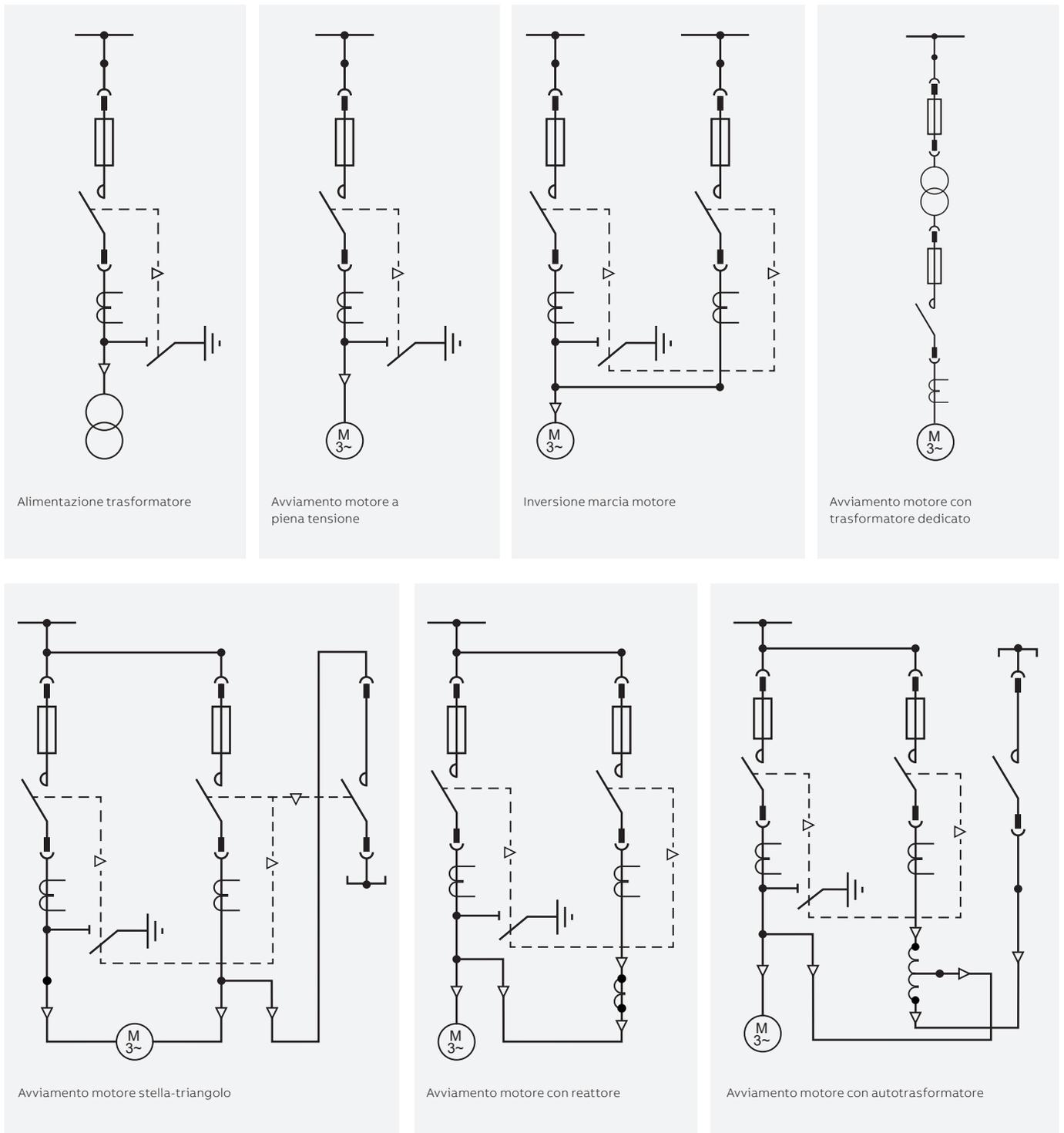


Fig. F - Schemi tipici di alimentazione trasformatore e avviamento motore

Caratteristiche specifiche di prodotto

Protezione dei trasformatori e scelta fusibili ⁽¹⁾

Quando i contattori sono impiegati per il comando e la protezione dei trasformatori vengono dotati di un particolare tipo di fusibili limitatori che garantiscono la selettività con altri dispositivi di protezione e possono accettare, senza deterioramento, le elevate correnti di inserzione dei trasformatori.

A differenza di quanto visto per i motori, in questo caso la protezione contro le sovracorrenti sul lato media tensione del trasformatore non è indispensabile in quanto tale compito è assunto dalla protezione prevista sul lato di bassa tensione. La protezione sul lato media tensione può essere affidata al solo fusibile, che deve essere scelto tenendo conto della corrente di inserzione a vuoto, che può assumere valori fino a 10 volte la corrente nominale per i trasformatori meno grossi e costruiti con lamierini a cristalli orientati.

La massima corrente di inserzione si ha quando la chiusura dell'interruttore avviene in corrispondenza del passaggio per lo zero della tensione.

Altro risultato da garantire è la protezione contro i guasti dell'avvolgimento di bassa tensione e del tratto di collegamento da questo all'interruttore posto sul secondario, evitando l'impiego di fusibili con corrente nominale troppo elevata, per poter assicurare l'intervento in tempo breve anche in queste condizioni di guasto.

Una rapida verifica della corrente di corto circuito ai morsetti secondari del trasformatore e a monte dell'interruttore sul secondario, se posto a distanza significativa, consente di verificare sulla curva di fusione del fusibile il tempo di intervento. La tabella di impiego sotto riportata tiene conto di entrambe le condizioni richieste, ossia corrente nominale sufficientemente alta per evitare fusioni intempestive in fase di inserzione a vuoto e comunque di valore tale da garantire la protezione della macchina per guasti sul lato di bassa tensione.

Inserzione dei condensatori

La presenza di transitori di corrente, che si verificano durante l'inserzione di una batteria di condensatori, richiede attenzione nelle procedure di calcolo. Infatti, la valutazione dell'entità del fenomeno, fornisce gli elementi per la scelta dell'apparecchio di manovra idoneo ad inserire e disinserire la batteria e a garantirne la protezione in caso di sovraccarico.

Per eseguire questo calcolo è necessario distinguere gli impianti di rifasamento nei due tipi:

- 1) impianti con una sola batteria trifase di condensatori (impianti a batteria singola)
- 2) impianti con più batterie trifasi di condensatori, inseribili separatamente (impianti a batterie multiple).

Negli impianti del primo tipo si ha un solo tipo di transitorio di inserzione detto transitorio di inserzione di una singola batteria di condensatori in rete. Un esempio del transitorio di corrente tipico è rappresentato nelle fig. A.

Negli impianti del secondo tipo si hanno due tipi di transitori di inserzione:

- all'inserzione della prima batteria di condensatori si ricade nel transitorio di inserzione di una batteria di condensatori in rete
- all'inserzione delle batterie successive si ha un transitorio di inserzione di una batteria di condensatori in rete con altre batterie in parallelo già alimentate. In questo caso il transitorio di corrente è del tipo illustrato in fig. B.

Scelta dei contattori adatti per l'inserzione di batterie di condensatori

Le norme CEI 33-7 e IEC 871-1/2 prescrivono che i condensatori «... devono poter funzionare correttamente in sovraccarico con un valore efficace della corrente di linea fino a 1,3 In, non considerando i transitori».

⁽¹⁾ Criteri di selezione riferiti ai fusibili ABB tipo CEF.

Tabella di scelta dei fusibili per trasformatori

Tensione nominale del trasformatore	Potenza nominale del trasformatore [kVA]																		Tensione nominale del fusibile	
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500		
[kV]	Corrente nominale del fusibile 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		

Impiegare fusibili CMF.
 (*) Necessario l'impiego di un portafusibile esterno

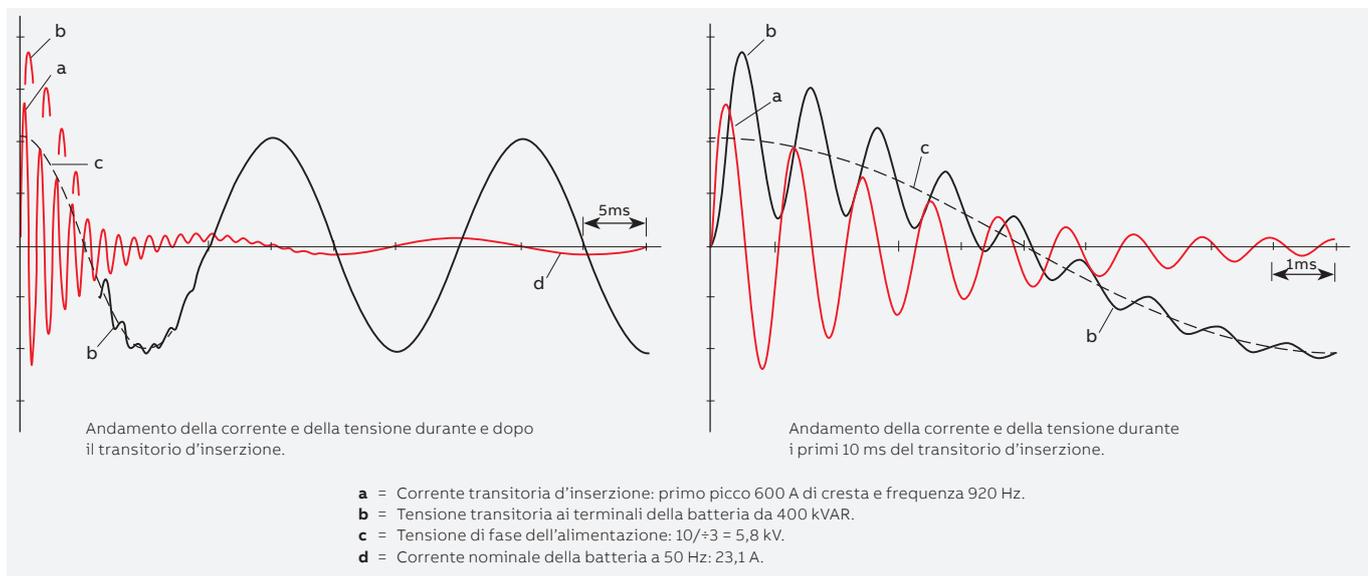


Fig. A - Esempio di un transitorio di corrente durante l'inserzione di una singola batteria di condensatori.

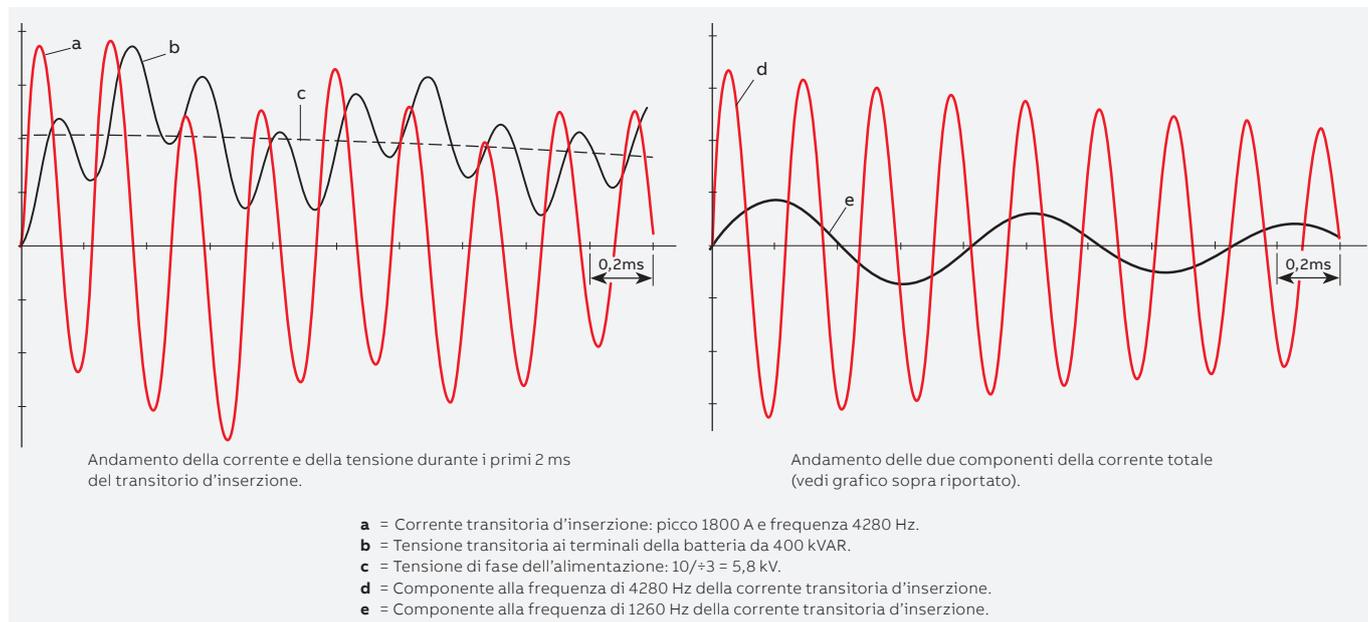


Fig. B - Esempio di un transitorio di corrente, durante l'inserzione di una batteria di condensatori con un'altra già in tensione.

Caratteristiche specifiche di prodotto

Pertanto i dispositivi di manovra, di protezione ed i collegamenti devono essere progettati per sopportare in modo continuativo una corrente di 1,3 volte la corrente che si avrebbe alla tensione nominale sinusoidale e alla frequenza nominale. In dipendenza del valore effettivo della capacità, che può essere anche uguale a 1,10 volte il valore nominale, questa corrente può avere un valore massimo di $1,3 \times 1,10 = 1,43$ volte la corrente nominale.

Si consiglia peraltro di scegliere la corrente termica nominale del contattore per la manovra della batteria dei condensatori, pari almeno a 1,43 volte la corrente nominale della batteria.

I contattori V-Contact soddisfano pienamente il dettato delle Norme, in particolare per quanto concerne la manovra di inserzione e disinserione delle batterie e le sovratensioni che, in ogni caso, non superano di tre volte il valore di cresta della tensione di fase nominale dell'impianto.

Batteria singola

I parametri del transitorio di corrente, valori di cresta e frequenza propria, che si hanno nel caso dell'inserzione della batteria in rete, sono generalmente di entità sensibilmente inferiori a quelli del caso delle batterie multiple.

Due o più batterie (back to back)

In caso di più batterie di condensatori è necessario eseguire i calcoli relativi all'impianto considerando la manovra di una singola batteria con le altre batterie di condensatori già inserite. In tali condizioni è necessario verificare che:

- la massima corrente di inserzione non sia superiore al valore sotto riportato (vedi tabella);
- la frequenza della corrente di inserzione non sia superiore al valore sotto riportato (vedi tabella).

Contactor	Peak current	Maximum switching-in frequency	Ip (ka) x f (Hz)
VSC-S	8 kAp	2.500 Hz	20000

Per valori di corrente di inserzione massima inferiori a 8 kA, la frequenza di inserzione può essere aumentata in modo che il prodotto della corrente per la frequenza dia un risultato inferiore a

$$I_p \text{ (kA)} \times f \text{ (Hz)} = 8 \times 2.500 = 20.000$$

per esempio:

se $I_p \text{ (kA)} = 5$ kA, la frequenza di inserzione massima consentita diventa

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

Questa regola può essere applicata a correnti di manovra inferiori a 8 kAp, il che significa che il valore massimo non deve essere superato neppure quando la frequenza è inferiore a 2500 Hz.

Per il calcolo della corrente e della frequenza di inserzione fare riferimento alle norme ANSI C37.012 o alle norme IEC 62271-100 appendice H. Se dai calcoli risultassero valori di corrente e frequenza di inserzione superiori a quelli massimi consentiti, è necessario inserire nel circuito dei reattori in aria di valore idoneo, tenendo in considerazione anche i cavi collegati.

L'utilizzo di reattori è comunque consigliato nel caso di manovre frequenti con alte frequenze di inserzione.

Programma per la tutela ambientale

I contattori V-Contact VSC vengono costruiti nel rispetto delle Norme ISO 14000 (Linee guida per la gestione ambientale).

I processi produttivi si svolgono nel rispetto delle Norme per la tutela dell'ambiente sia in termini di riduzione dei consumi energetici e di materie prime sia in termini di produzione degli scarti. Tutto ciò grazie al sistema di gestione ambientale dello stabilimento in ottemperanza a quanto certificato dall'Ente certificatore.

L'impatto minimo ambientale durante il ciclo di vita del prodotto (LCA - Life Cycle Assessment), deriva da una scelta mirata dei materiali, dei processi e degli imballi, effettuata in fase di progetto.

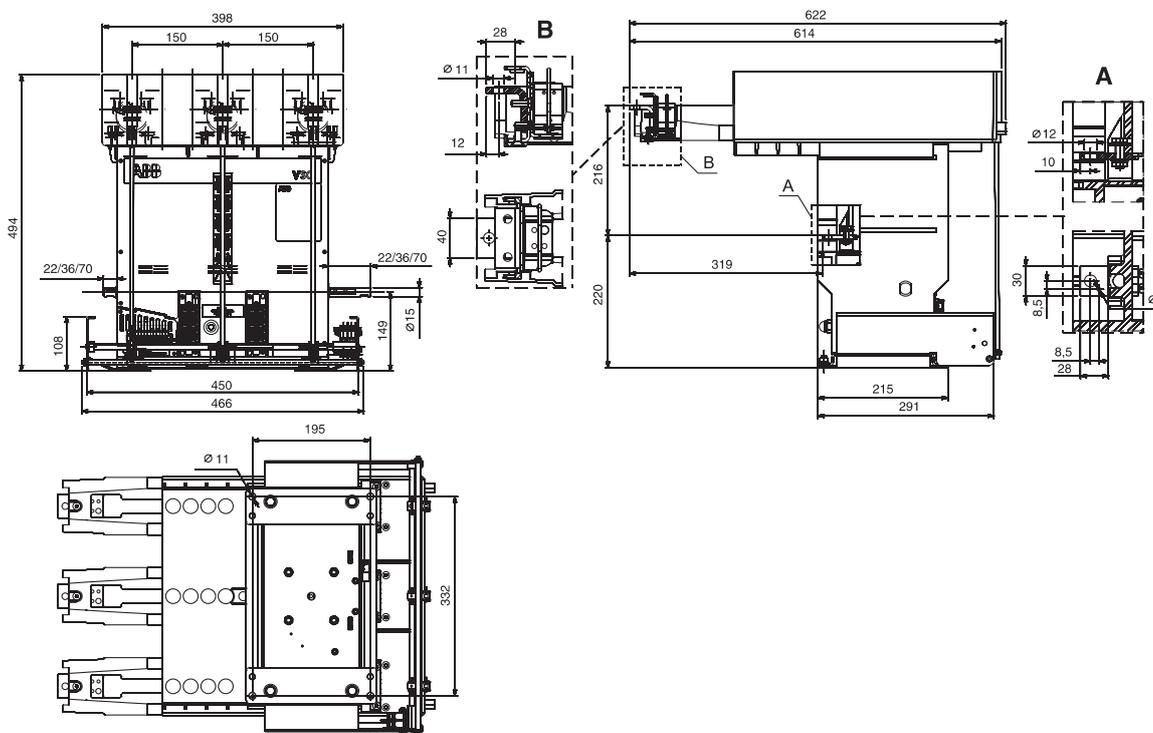
Le tecniche di produzione predispongono i prodotti per un facile smontaggio e una facile separazione dei componenti al fine di consentire la massima riciclabilità al termine della vita utile dell'apparecchio.

A tal fine tutti i componenti plastici sono marchiati in accordo alla ISO 11469 (2nd ed. 15.05.2000).

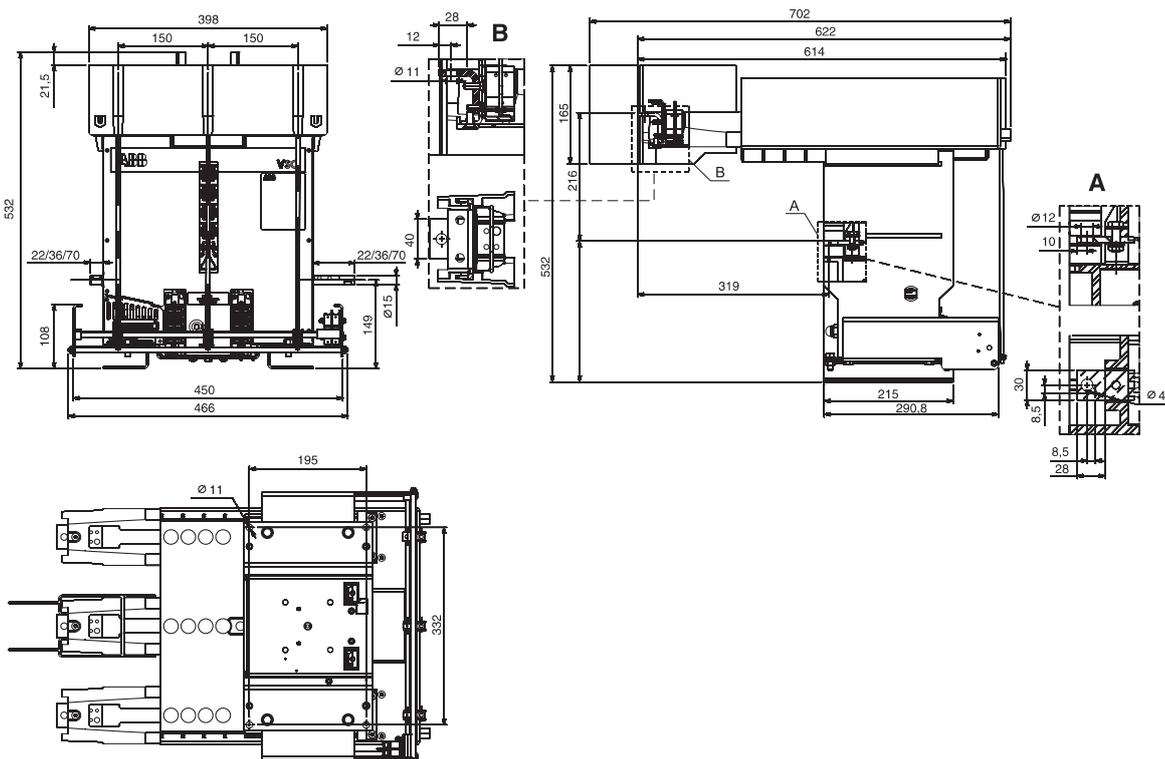
Il contattore V-Contact VSC, se comparato con un contattore dotato di comando tradizionale, consente un risparmio energetico tale da prevenire una emissione nell'atmosfera di circa 7000 kg di anidride carbonica (CO₂).

Dimensioni di ingombro

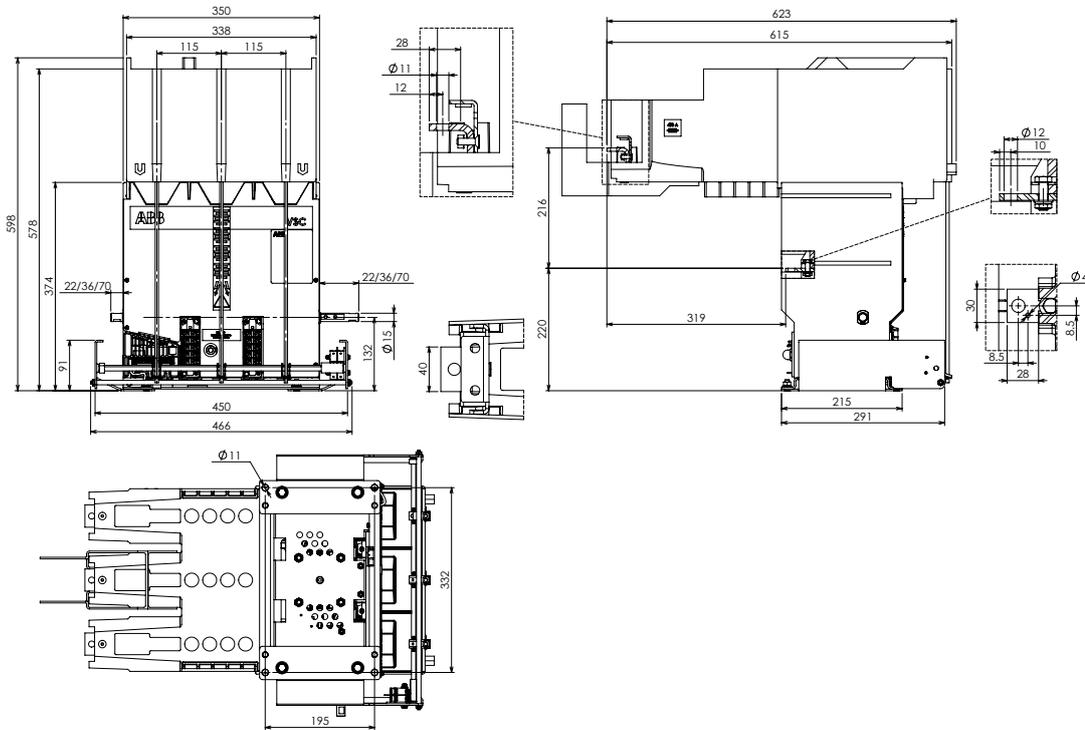
Contattore fisso con fusibili VSC7/F



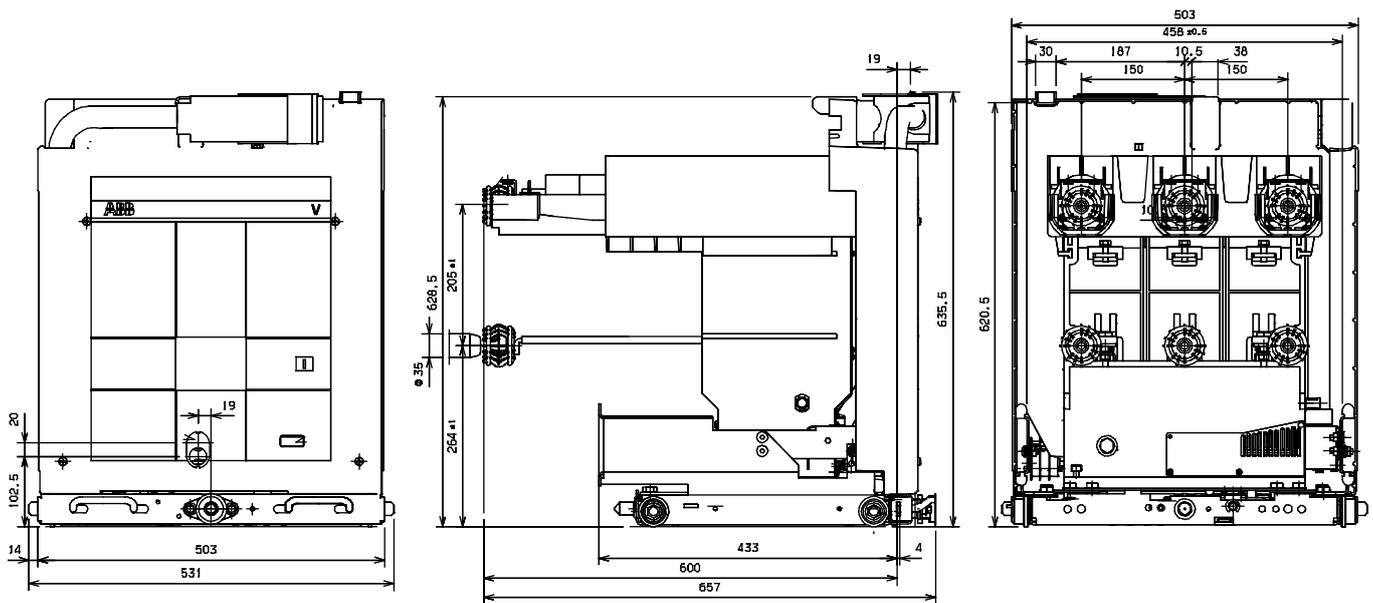
Contattore fisso con fusibili VSC12/F - VSC-S/F



Contattore VSC7/FN predisposto per 2 fusibili BS in parallelo

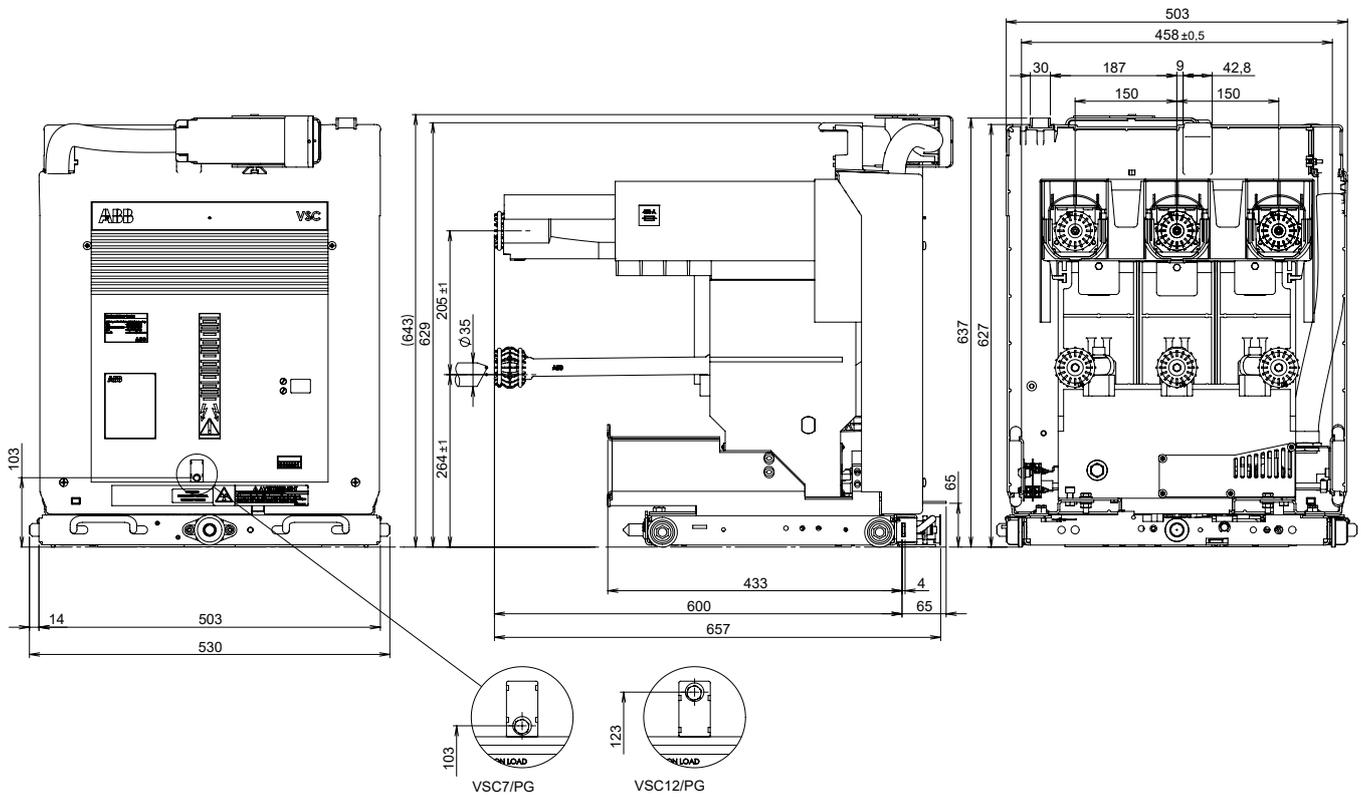


Contattore estraibile VSC 7/P - VSC 12/P

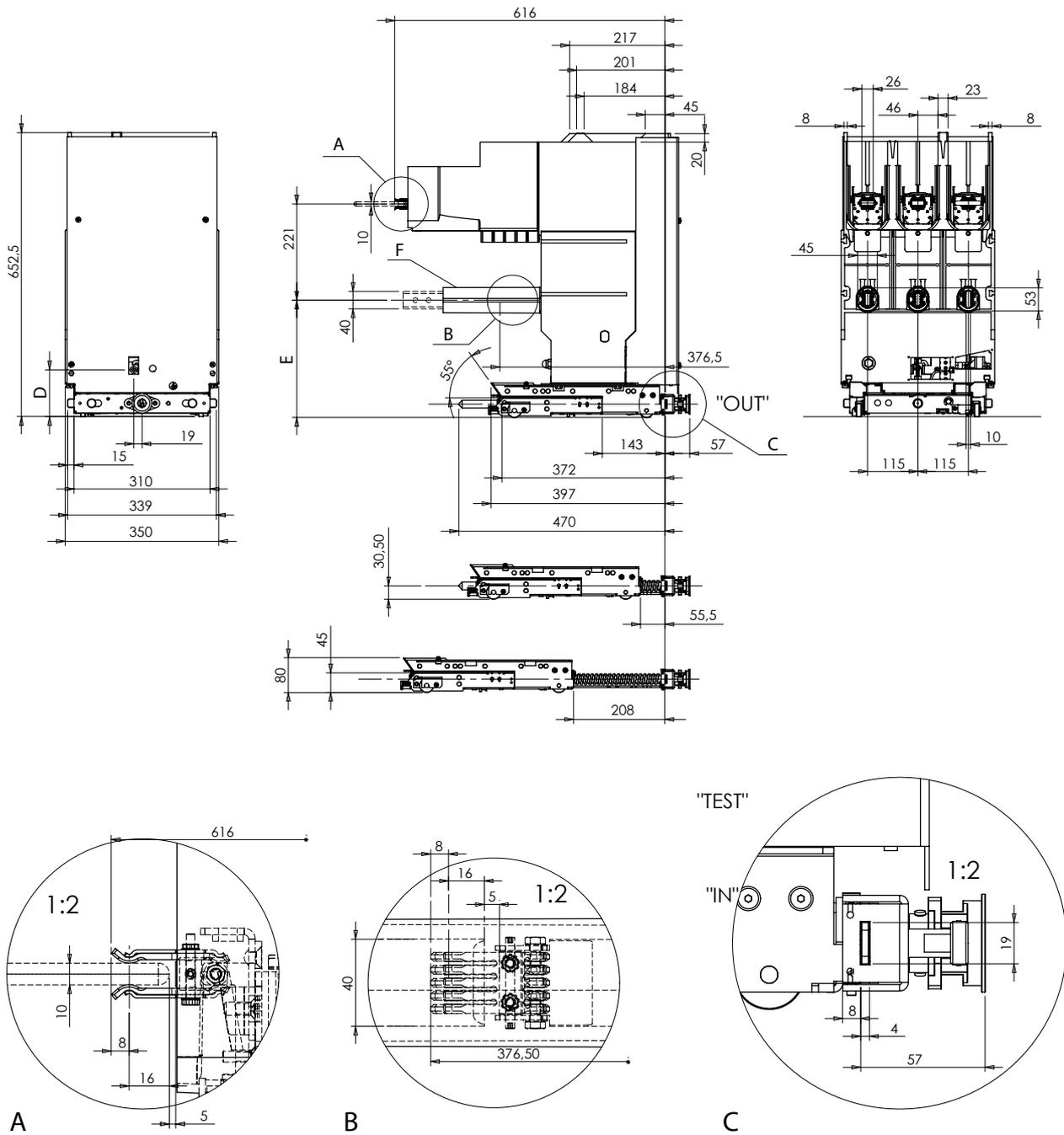


Dimensioni di ingombro

Contattore estraibile VSC7/PG - VSC12/PG - VSC-S/PG



Contattore estraibile VSC 7/PN - VSC 12/PN - VSC-S/PNG



Contattore	D	E	Protezione "F"
VSC 7/PN	270.5	108	Non presente
VSC 7/PNG	269.5	108	Presente
VSC 12/PN	269.5	129	Presente

Schema elettrico circuitale

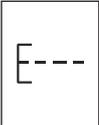
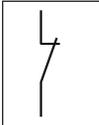
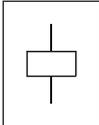
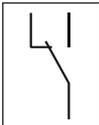
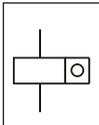
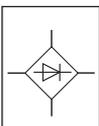
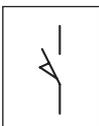
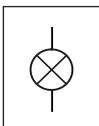
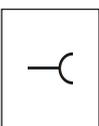
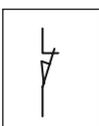
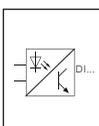
Gli schemi riportati di seguito rappresentano, a titolo esemplificativo, i circuiti del contattore. Ad ogni modo, per tener conto dell'evoluzione del prodotto e per specifiche applicazioni, è utile riferirsi sempre allo schema circuitale fornito a corredo di ogni apparecchio.

Stato di funzionamento rappresentato

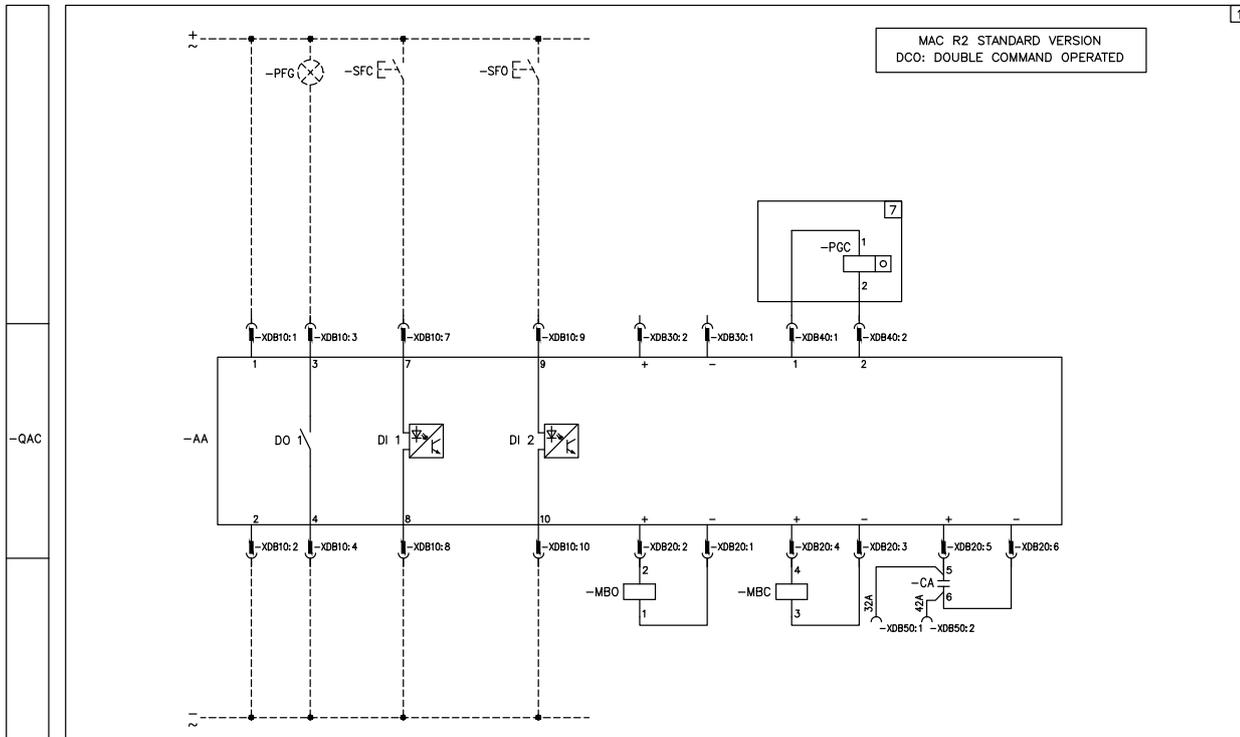
Lo schema è rappresentato nelle seguenti condizioni:

- contattore aperto
- circuiti in assenza di tensione
- posizione di inserito (contattore estraibile)

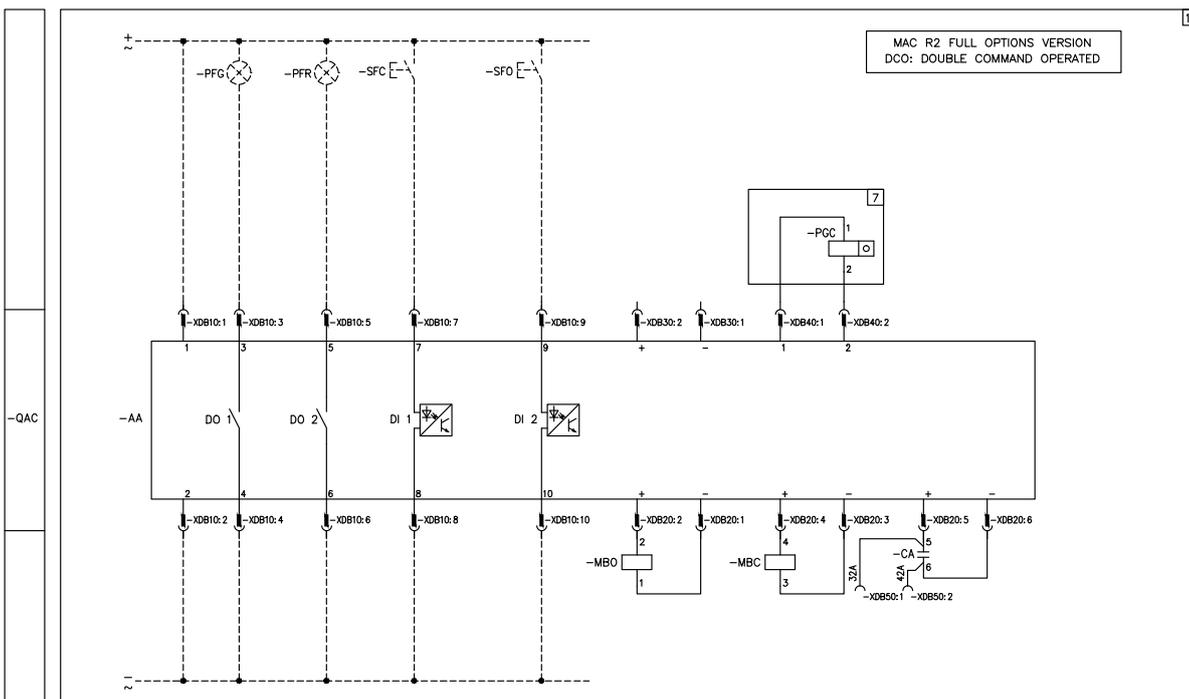
Segni grafici per schemi elettrici (Norme IEC)

	Comando a pulsante		Pres a spina (femmina e maschio)		Contatto di apertura		Bobina di comando (segno generale)
	Connessione di conduttori		Condensatore (segno generale)		Contatto di scambio con interruzione momentanea		Contattore di impulsi elettrici
	Terminale o morsetto		Raddrizzatore a due semionde (a ponte)		Contatto di posizione di chiusura (fine corsa)		Lampada (segno generale)
	Pres a		Contatto di chiusura		Contatto di posizione di apertura (fine corsa)		Ingressi binari digitali isolati

Schema elettrico per contattori fissi VSC - 1VCD400138 - V6044



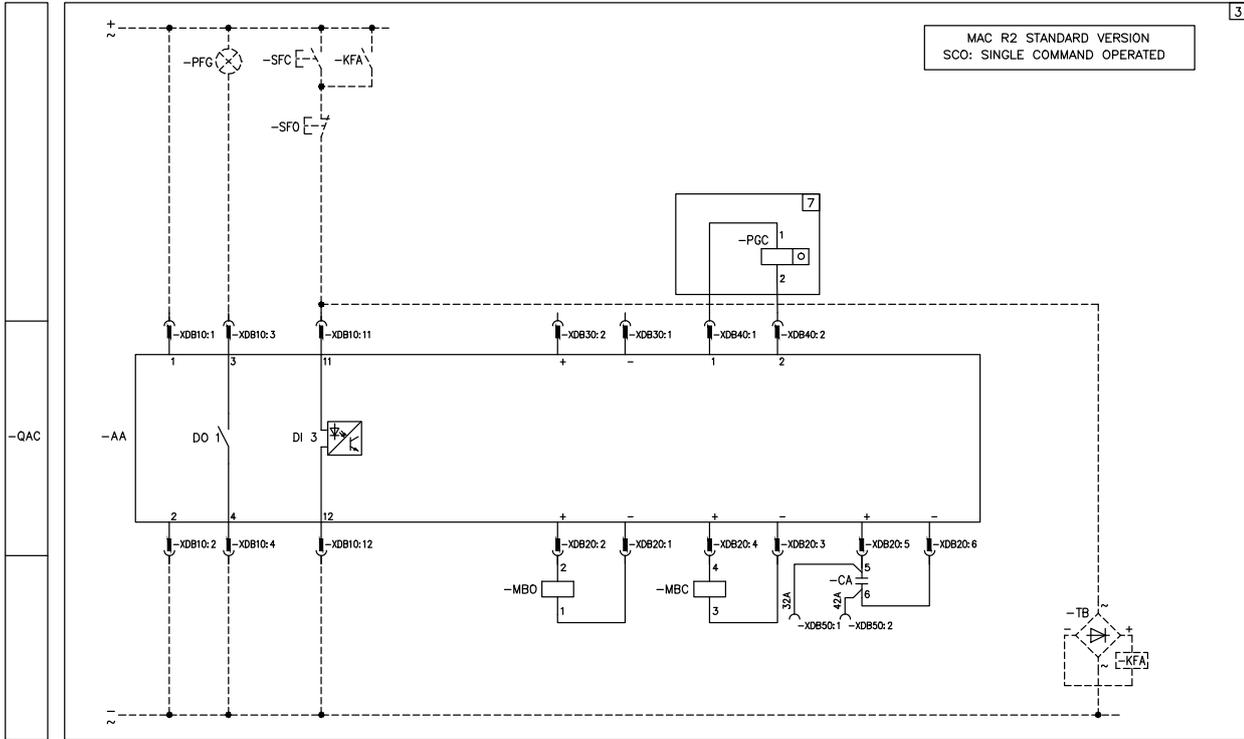
ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-7-9, 2-4-8-10 di fig. 1 e morsetti 11, 12 di fig. 2) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.



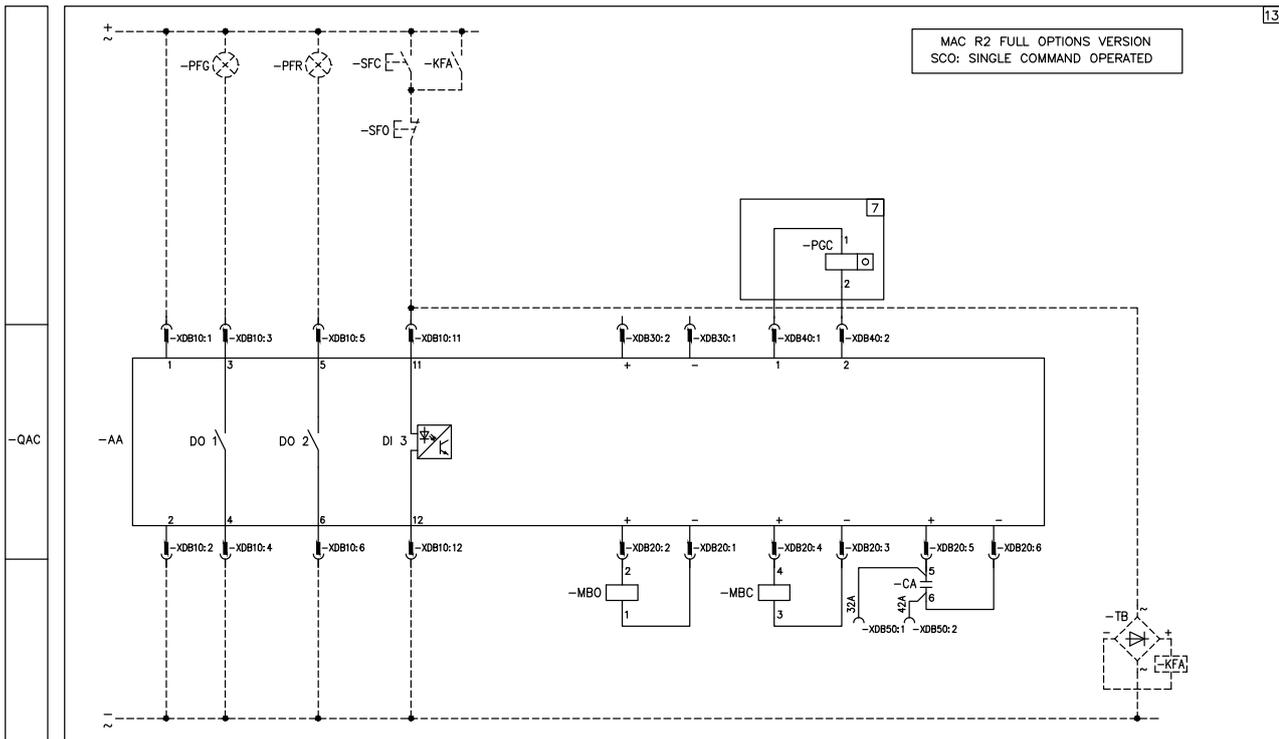
ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-7-9, 2-4-8-10 di fig. 11 e morsetti 11, 12 di fig. 2) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.

Schema elettrico circuitale

Schema elettrico per contattori fissi VSC - 1VCD400138 - V6044

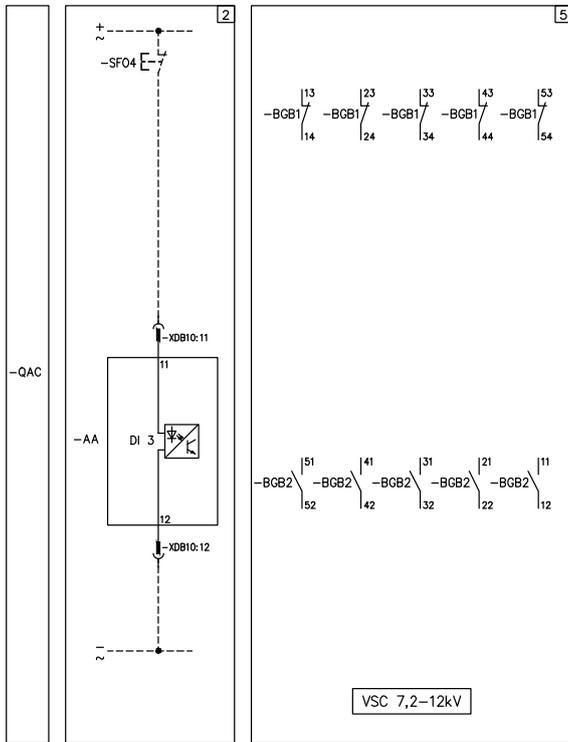


ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-11 e 2-4-12) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.



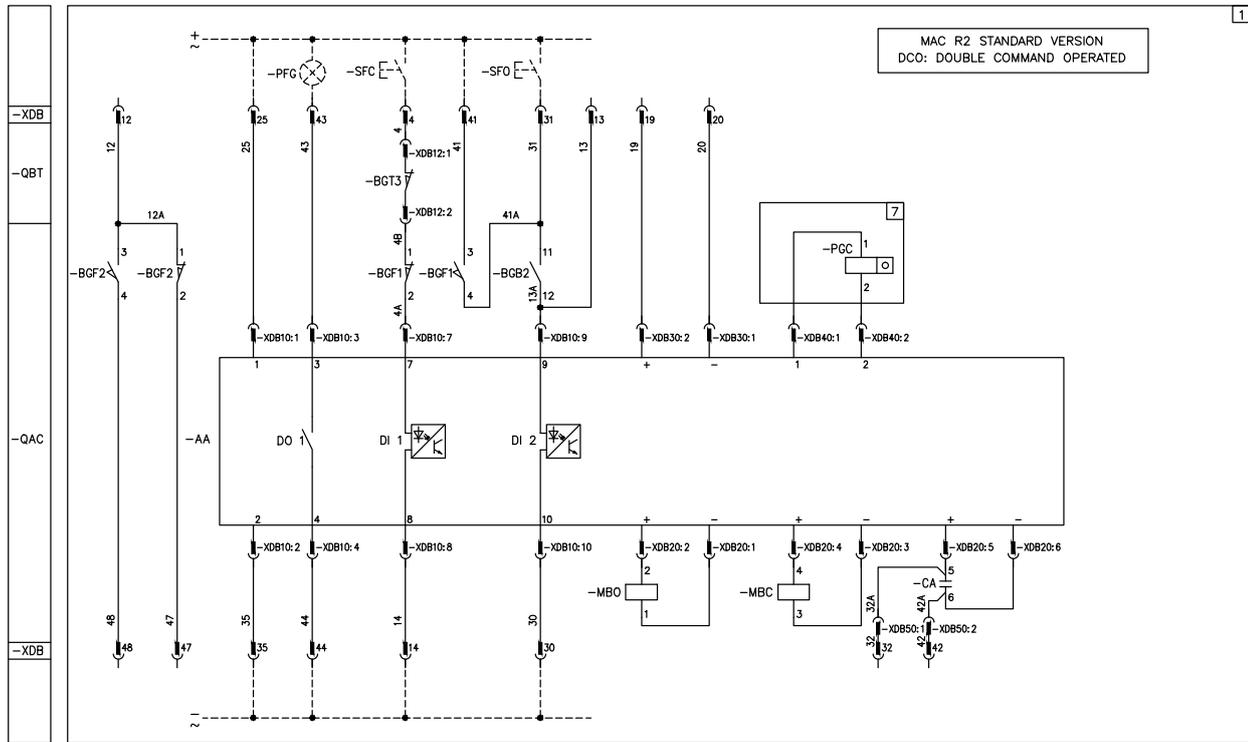
ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-5-11 e 2-4-6-12) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.

Schema elettrico per contattori fissi VSC - 1VCD400138 - V6044

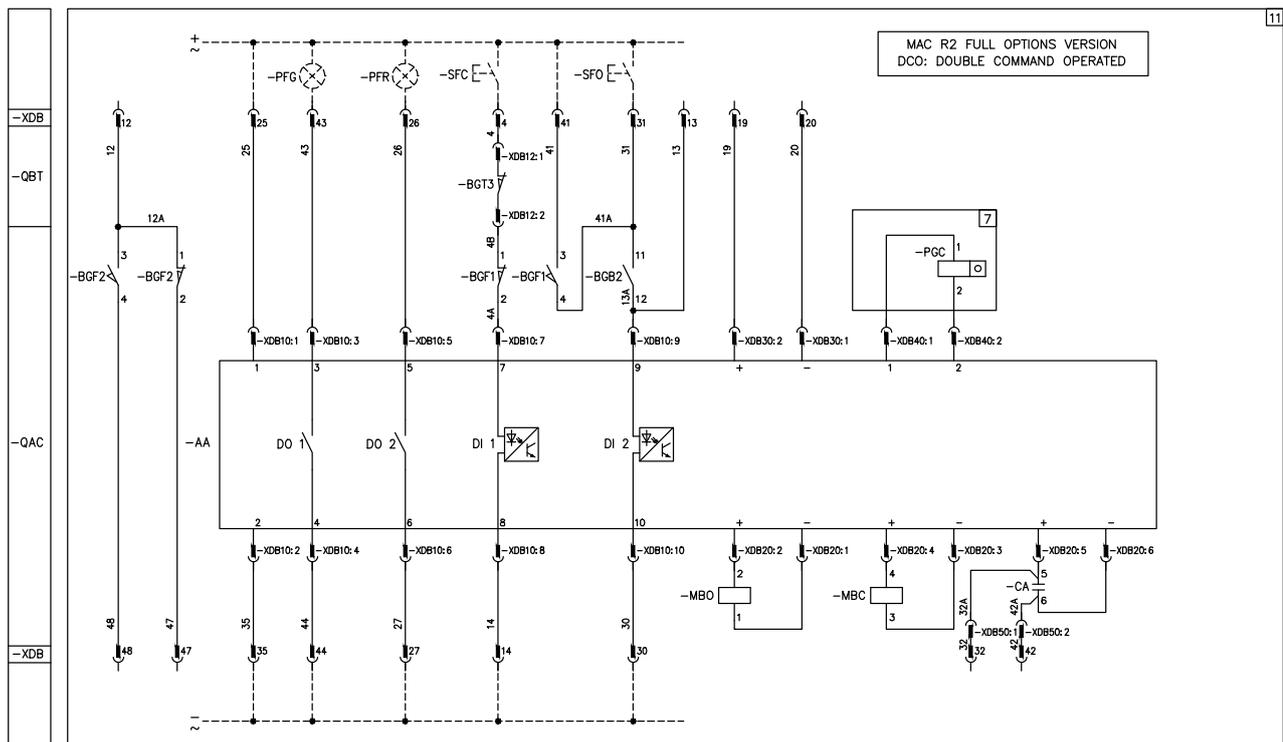


Schema elettrico circuitale

Schema elettrico per contattori estraibili VSC/P-PG - 1VCD400139 - V6044

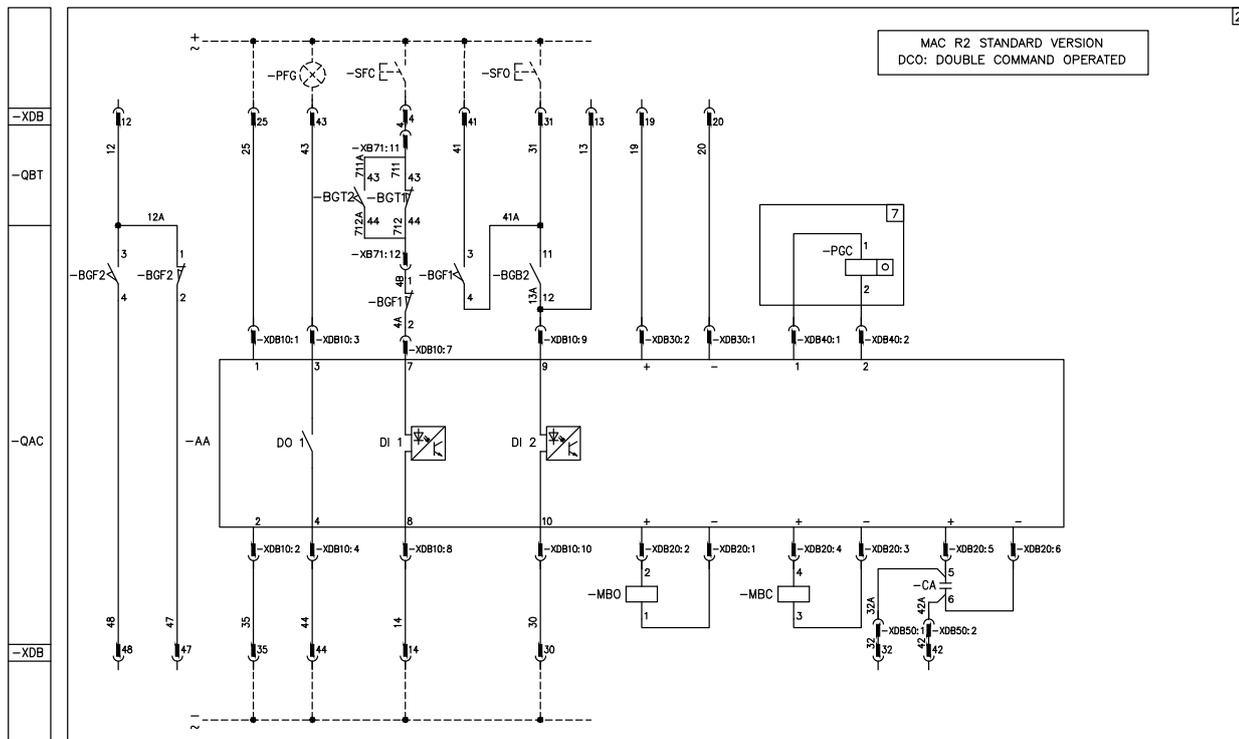


ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-7-9, 2-4-8-10 di fig. 1 e morsetti 11, 12 di fig. 2) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.

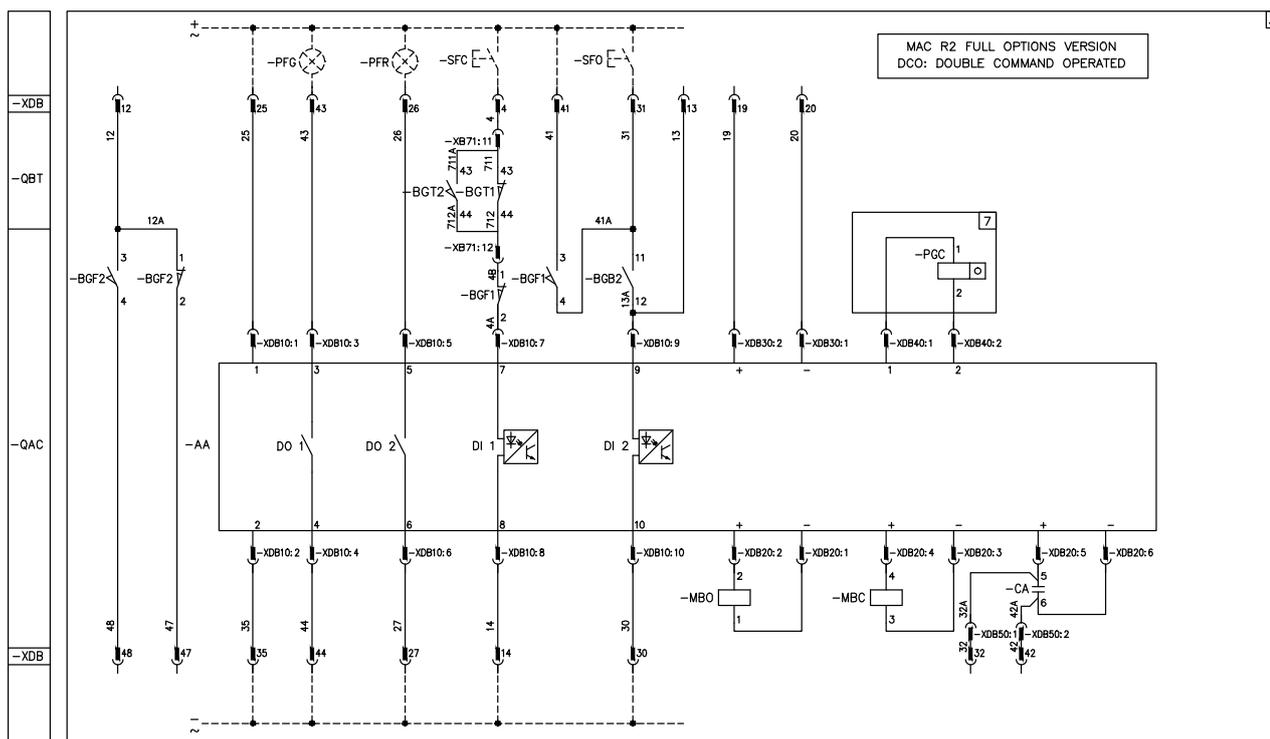


ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-7-9, 2-4-8-10 di fig. 11 e morsetti 11, 12 di fig. 2) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.

Schema elettrico per contattori estraibili VSC/P-PG - 1VCD400139 - V6044

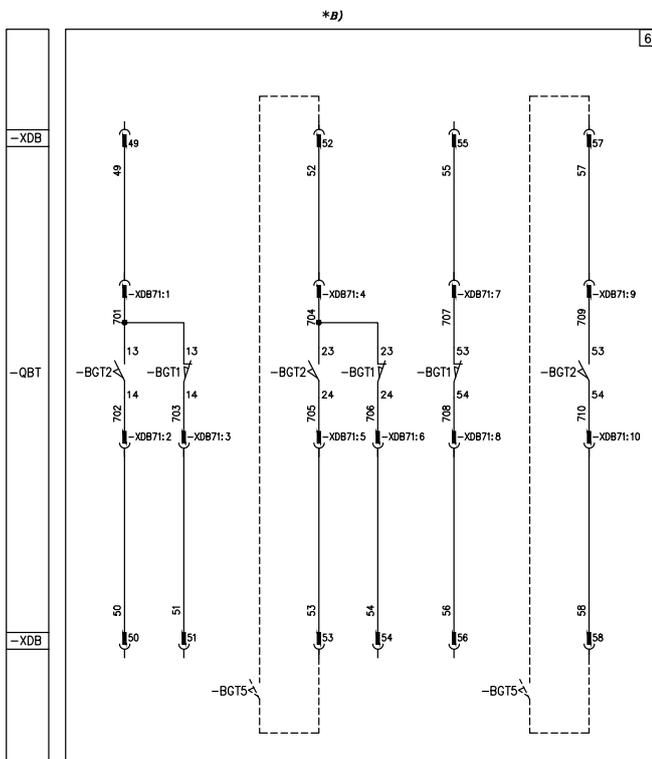
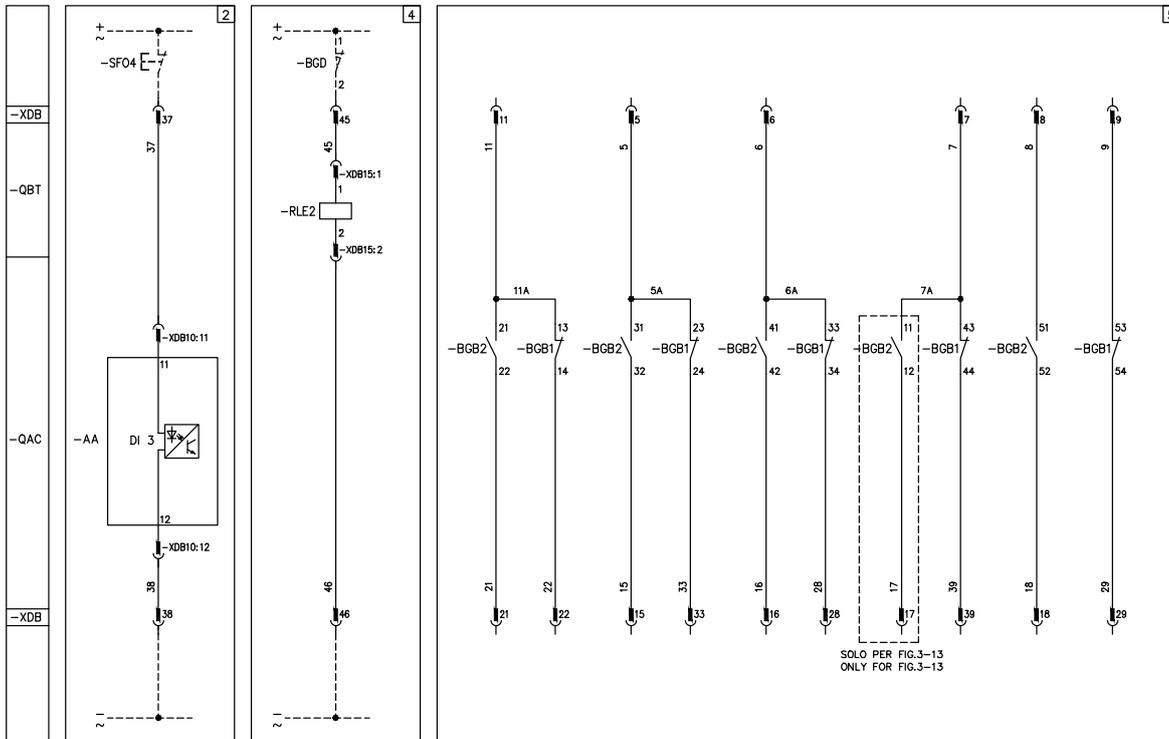


ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-7-9, 2-4-8-10 di fig. 1 e morsetti 11, 12 di fig. 2) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.



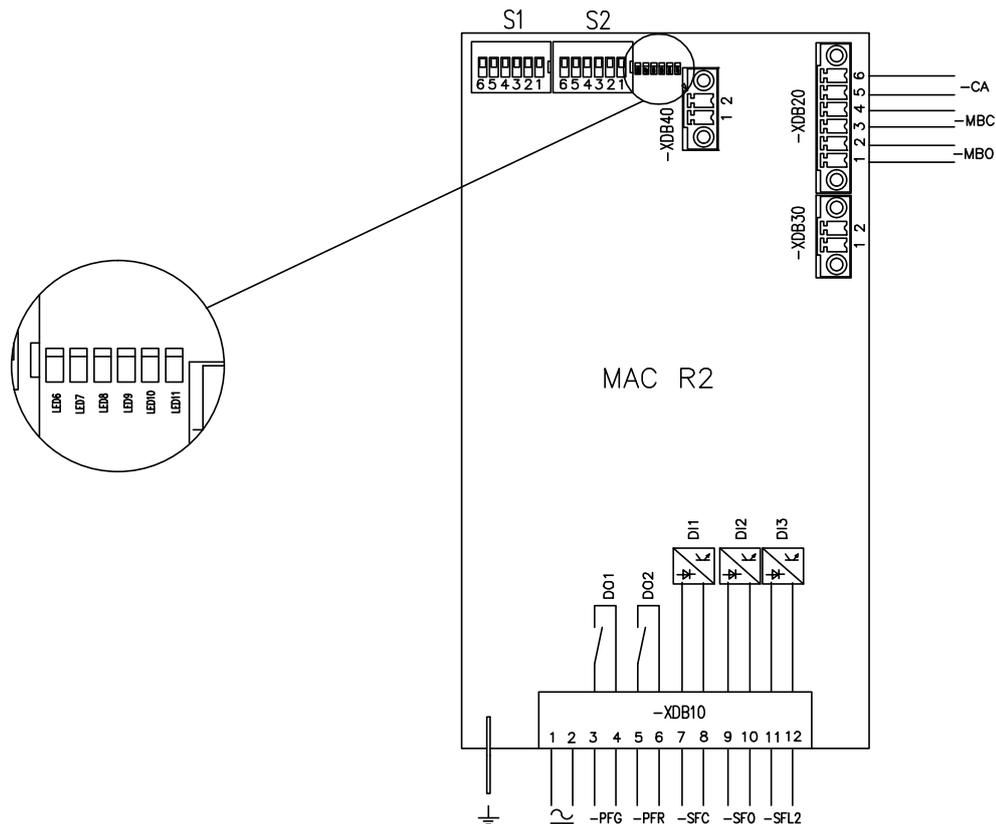
ATTENZIONE: la tensione ai morsetti d'alimentazione della scheda e del circuito di comando (morsetti 1-3-7-9, 2-4-8-10 di fig. 11 e morsetti 11, 12 di fig. 2) deve provenire dalla medesima fonte di alimentazione dei circuiti ausiliari e dallo stesso organo di protezione.

Schema elettrico per contattori estraibili VSC/P-PG - 1VCD400139 - V6044



Schema elettrico circuitale

Scheda MAC R2



Legenda

S1-1	→ Riservato
S1-2	→ Riservato
S1-3 ÷ 5	→ Regolazione del tempo di intervento per minima tensione, versione DCO
S2-1 ÷ 5	→ Impostazione tensione ausiliaria

Ingressi digitali

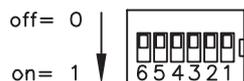
D1	comando di chiusura (DCO)
D2	comando di apertura (DCO)
D3	minima tensione (DCO); DROP OUT (SCO)

Uscite digitali

DO1	Unità pronta - sistema elettronico funzionante - livello tensione del condensatore - controllo continuità delle bobine del comando
DO2	Informazioni sullo stato del sistema - condizioni del condensatore - stato della temperatura, solo per versione full options

Descrizione segnalazioni

Led 6	Funzionamento normale, lampeggia per 0,5s. Durante guasti od accensioni, acceso fisso.
Led 7	Soglie di comunicazione, con anomalie acceso fisso.
Led 8	Sovratemperatura, con anomalie acceso fisso.
Led 9	Tensione di esercizio condensatore, con anomalie acceso fisso.
Led 10	Stato di connessione delle bobine dell'attatore, con anomalie acceso fisso.
Led 11	Stato della capacità del condensatore, con anomalie acceso fisso.

Morsettiera MAC R2

S2-1 ÷ 5 → gruppo di
regolazione

**Descrizione segnalazioni**

S1-1	Reservato
S1-1	Reservato
S1-3 ÷ 6	Reg. tempo di minima tensione (DCO) – Drop out (SCO)
S1-6	Reservato

Regolazione per SCO

Tempo minima tensione	S1-3	S1-4	S1-5
Istantaneo	0	0	0
	0	0	1
	0	1	0
	0	1	1
	1	0	0
	1	0	1
	1	1	1

Regolazione per DCO

Tempo minima tensione	S1-3	S1-4	S1-5
Istantaneo	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

Alimentatori 1 e 2

Gruppo di esercizio	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5
24V c.c.	0	0	0	0	0
30V c.c.	0	0	0	0	1
48V c.c.	0	0	0	1	0
60V c.c.	0	0	0	1	1

Alimentatori 3 e 4

Gruppo di esercizio	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5
110V c.c.	0	0	1	0	1
110V c.a.	0	0	1	1	0
120V c.c.	0	0	1	1	1
120V c.a.	0	1	0	0	0
125V c.c.	0	1	0	0	1
125V c.a.	0	1	0	1	0
127V c.c.	0	1	0	1	1
127V c.a.	0	1	1	0	0
130V c.c.	0	1	1	0	1
130V c.a.	0	1	1	1	0
220V c.c.	0	1	1	1	1
220V c.a.	1	0	0	0	0
230V c.c.	1	0	0	0	1
230V c.a.	1	0	0	1	0
240V c.c.	1	0	0	1	1
240V c.a.	1	0	1	0	0
250V c.c.	1	0	1	0	1
250V c.a.	1	0	1	1	0

Schema elettrico circuitale

Designazioni di riferimento

In conformità agli standard IEC 81346

Stato di funzionamento rappresentato

Lo schema è rappresentato nelle seguenti condizioni:

- contattore aperto e inserito (in caso di apparecchio estraibile)
- circuiti in assenza di tensione.

Legenda

-AA	= Unità di controllo MAC R2
-BGB1, 2	= Contatti ausiliari
-BGD	= Contatto di posizione della porta del contenitore
-BGT1	= Contatti per la segnalazione elettrica di contattore In posizione di inserito (vedi nota B)
-BGT2	= Contatti per la segnalazione elettrica di contattore in posizione di sezionato (vedi nota B)
-BGT3	= Contatto di posizione del contattore, aperto durante la corsa di sezionamento
-CA	= Condensatore
-KFA	= Relè ausiliario
-MBC	= Sganciatore di chiusura
-MBO	= Sganciatore di apertura
-PFG	= Lampada verde per lo segnalazione elettrica di circuiti di controllo e attuazione pronti. Sono verificate le seguenti condizioni: - sistema elettronico funzionante - livello tensione del condensatore - controllo continuità delle bobine del comando
-PFR	= Lampada rossa per la segnalazione di anomalie sui parametri operativi del condensatore
-PFG	= Contamanovre elettrico
-QAC	= Contattore
-OBT	= Accessori del carrello sezionabile
-RLE2	= Magnete di blocco sul carrello. Se diseccitato impedisce meccanicamente l'inserimento e il sezionamento del contattore
-SFC	= Pulsante di chiusura
-SFO	= Pulsante di apertura
-SF04	= Pulsante o contatto per l'apertura del contattore per minima tensione
-TB	Raddrizzatore a due semionde (a ponte) KBPC 1008 380 V 10 A RBL2
-XDB	= Connettore di consegna dei circuiti del contattore
-XDB12, 15	= Connettore delle applicazioni
-XDB10	= Morsettiera di consegna di consegna dei circuiti del contattore del cliente
-XDB20	= Connettore di interfaccia con l'attuatore magnetico

-XDB30	= Connettore di consegna per future applicazioni
-XDB40	= Connettore di interfaccia con il contamanovre elettrico
-XDB50	= Connettore di sicurezza per scarica condensatore
-XDB71	= Connettore delle applicazioni

Descrizione figure

Fig. 1	= MAC R2 Standard Versione DCO
Fig. 2	= "Under voltage" (a richiesta) solo per versione DCO
Fig. 3	= MAC R2 Standard Versione SCO
Fig. 4	= Magnete di blocco sul carrello. Se diseccitato impedisce meccanicamente l'inserimento e il sezionamento del contattore
Fig. 5	= Contatti ausiliari del contattore
Fig. 6	= Contatti per la segnalazione elettrica di contattore nelle posizioni di inserito e sezionato ubicati sul carrello
Fig. 7	= Circuito del contamanovre elettrico
Fig. 11	= MAC R2 Full options Versione DCO
Fig. 13	= MAC R2 Full options Versione SCO
Fig. 21	= MAC R2 Versione Standard DCO con -BGT1 e -BGT2
Fig. 31	= MAC R2 Versione Full options DCO con -BGT1 e -BGT2

Incompatibilità

Non si possono fornire contemporaneamente sullo stesso contattore i circuiti indicati con le seguenti figure:

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

Note

- A) Il contattore viene corredato delle sole applicazioni specificate nella conferma d'ordine. Per la stesura dell'ordine consultare il catalogo dell'apparecchio.
- B) I contatti per lo segnalazione elettrica di contattore in posizione di inserito a sezionato (-BGT1 e -BGT2) rappresentati in fig. 6 sono ubicati sul contattore (parte mobile). Solitamente è invece prevista l'applicazione di tali contatti sul contenitore (parte fissa): vedi schema 1VCD400036.

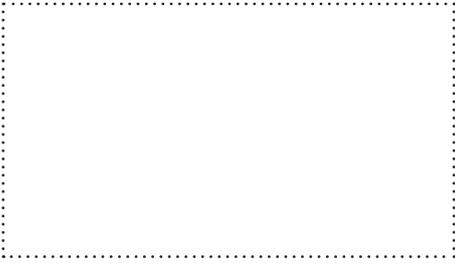


Note

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



Per maggiori informazioni contattare:



More product information:

abb.com/mediumvoltage

Your contact center:

abb.com/contactcenters

More service information:

abb.com/service